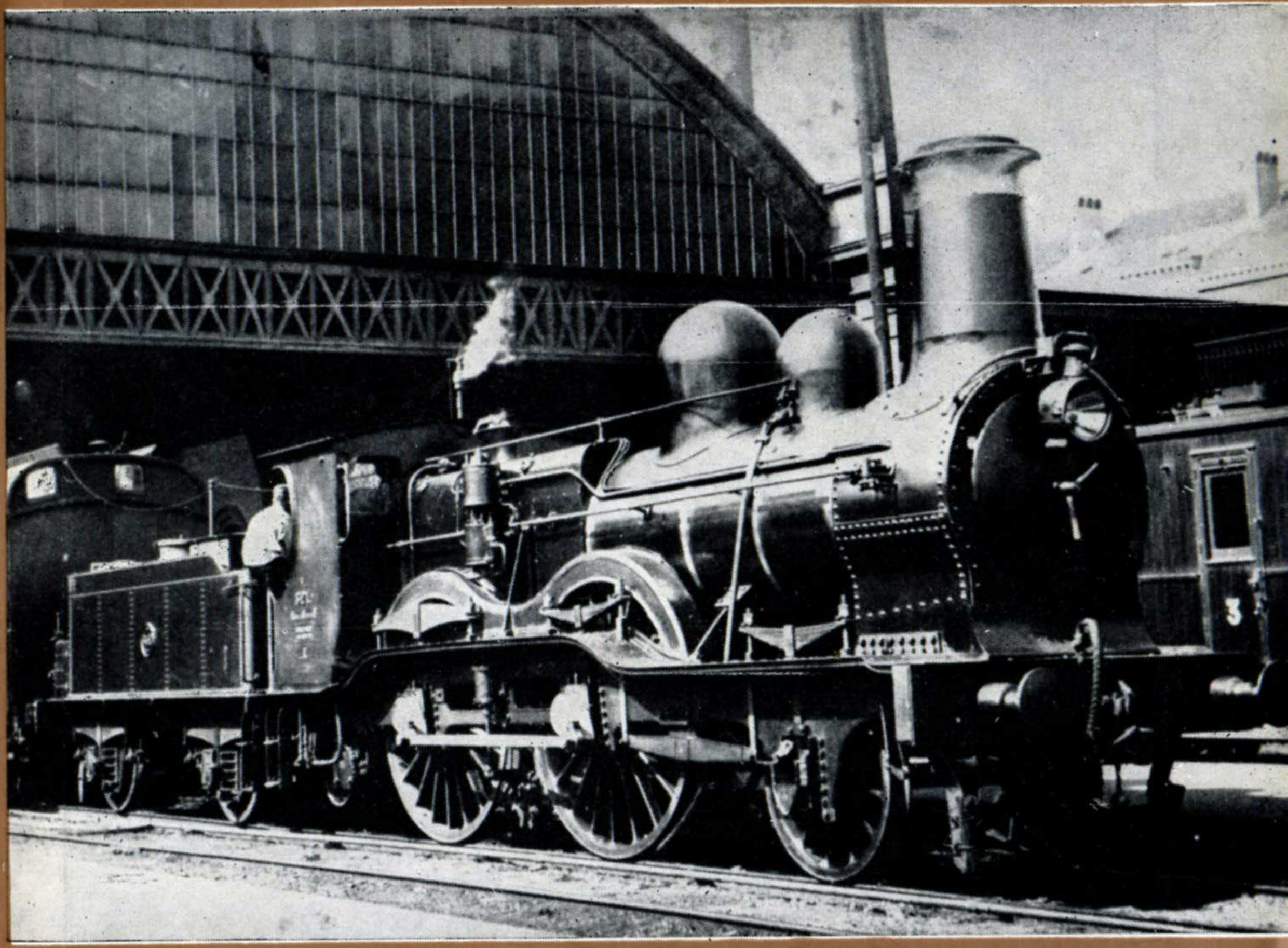
"RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

46

JANVIER - FEVRIER 1957

PRIX :
BELGIQUE 15 FR.
FRANCE 120 FR.
SUISSE 2 FR



Sommaire

(52 pages et un hors-texte)

EXPLOITATION :

La ligne Bruxelles-Luxembourg en traction électrique 29

HISTOIRE :

La ligne Bruxelles-Luxembourg 37

MATERIEL & TRACTION :

Bruxelles-Paris en traction Diesel 5

Le chauffage électrique des trains 17

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

Sous-stations mobiles pour le Katanga . . . 47

(un hors texte encarté.)

NOTRE PHOTO : Cette ancienne locomotive type I de l'ETAT BELGE sortie de chez J. Cockerill en 1866 a fait jadis de l'excellent service sur la ligne Bruxelles - Luxembourg ; elle est photographiée ici dans l'ancienne gare de Bruxelles-Nord.

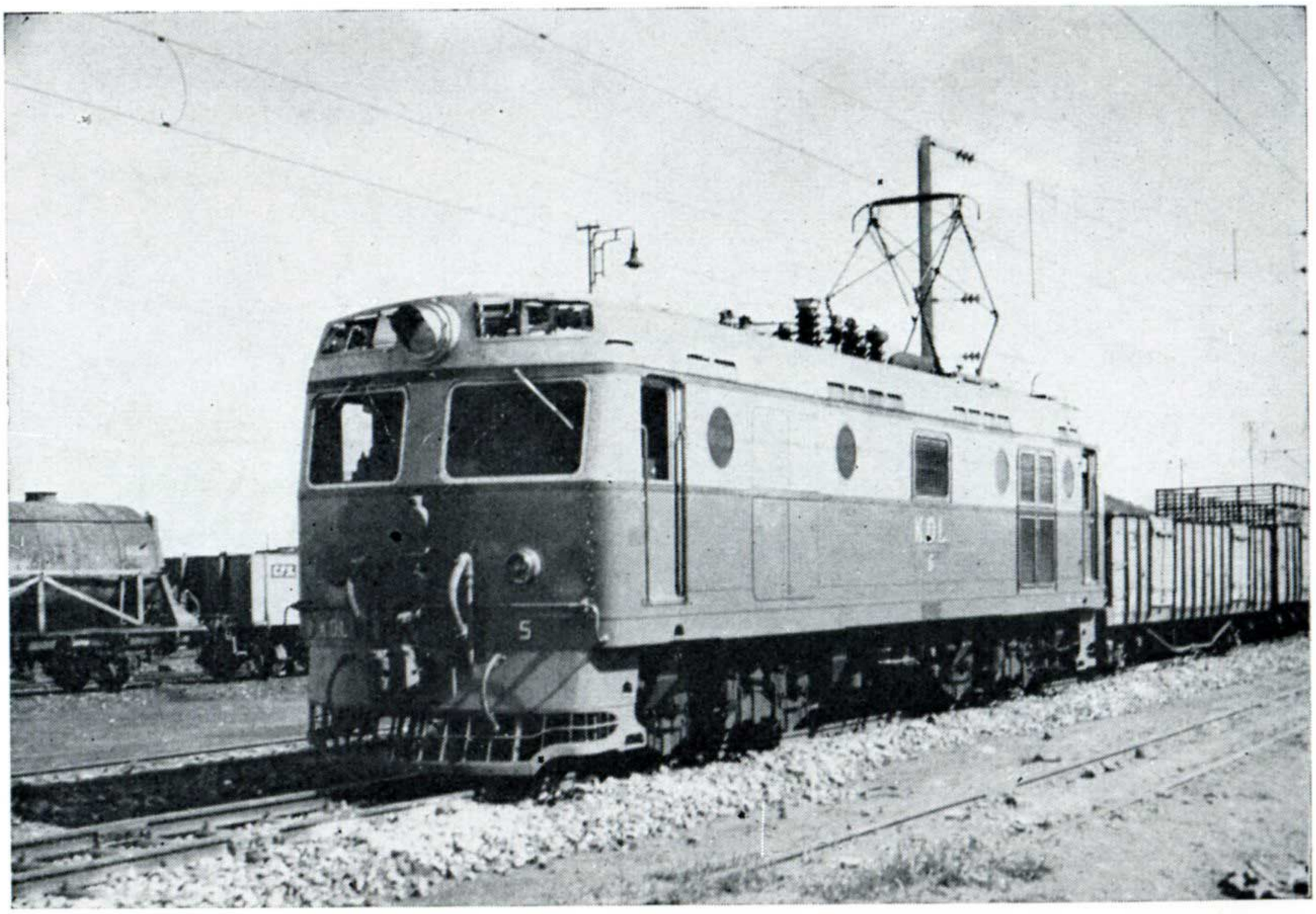
ORGANE DE L'ASSOCIATION ROYALE BELGE DES AMIS DES CHEMINS DE FER

SOCIETE DE TRACTION ET D'ELECTRICITE

INGENIEUR-CONSEIL

pour toutes études d'Electrification de Chemins de fer

- ★ RENTABILITE
- ★ INSTALLATIONS FIXES
- ★ LIGNES DE CONTACT
- ★ MATERIEL ROULANT
- ★ TELECOMMANDE



PREMIERE ELECTRIFICATION A L'ECHELLE INDUSTRIELLE EN COURANT MONOPHASE 25 KV. — 50 PERIODES CHEMINS DE FER DU B.C.K. (Katanga - Congo Belge)

●

EN COLLABORATION : ELECTRIFICATION DES CHEMINS DE FER BELGES, COURANT CONTINU 3.000 V.

SOCIETE DE TRACTION ET D'ELECTRICITE
31, rue de la Science - BRUXELLES

B

10me ANNEE • JANV.-FEV 1957

46

RAIL ET TRACTION

Revue de documentation ferroviaire

REDACTEURS EN CHEF :
H. F. GUILLAUME
A. LIENARD

DIRECTEUR ADMINISTRATIF :
G. DESBARAX

CORRESPONDANCE:
1-2, PLACE ROGIER
BRUXELLES - NORD
TELEPHONE 18.56.63

•

ABONNEMENT ANNUEL :
BELGIQUE . . . . . Fr. 80,—
CONGO BELGE (par avion) . . Fr. 230,—
ETRANGER (sauf Suisse et Grande-Bretagne) . . . . . Fr. 130,—
au C.C.P. 2812.72 de l'A.R.B.A.C. 1-2, Place Rogier à BRUXELLES
SUISSE . . . . . Fr. S. 10,50
chez LAMERY S.A. Wachtstrasse 28 à ADLISWIL (ZURICH)
GRANDE-BRETAGNE . . . . . 14/Od.
chez IAN ALLAN, 282, Vauxhall Bridge Rd. LONDON S.W. 1.

•

Organe de l'

ASSOCIATION ROYALE BELGE DES AMIS DES CHEMINS DE FER

Sommaire

(52 pages et un hors-texte)

MATERIEL & TRACTION :

Bruxelles-Paris en traction Diesel 5

Le chauffage électrique des trains 17

EXPLOITATION :

La ligne Bruxelles-Luxembourg en traction électrique . . . 29

HISTOIRE :

La ligne Bruxelles-Luxembourg 37

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

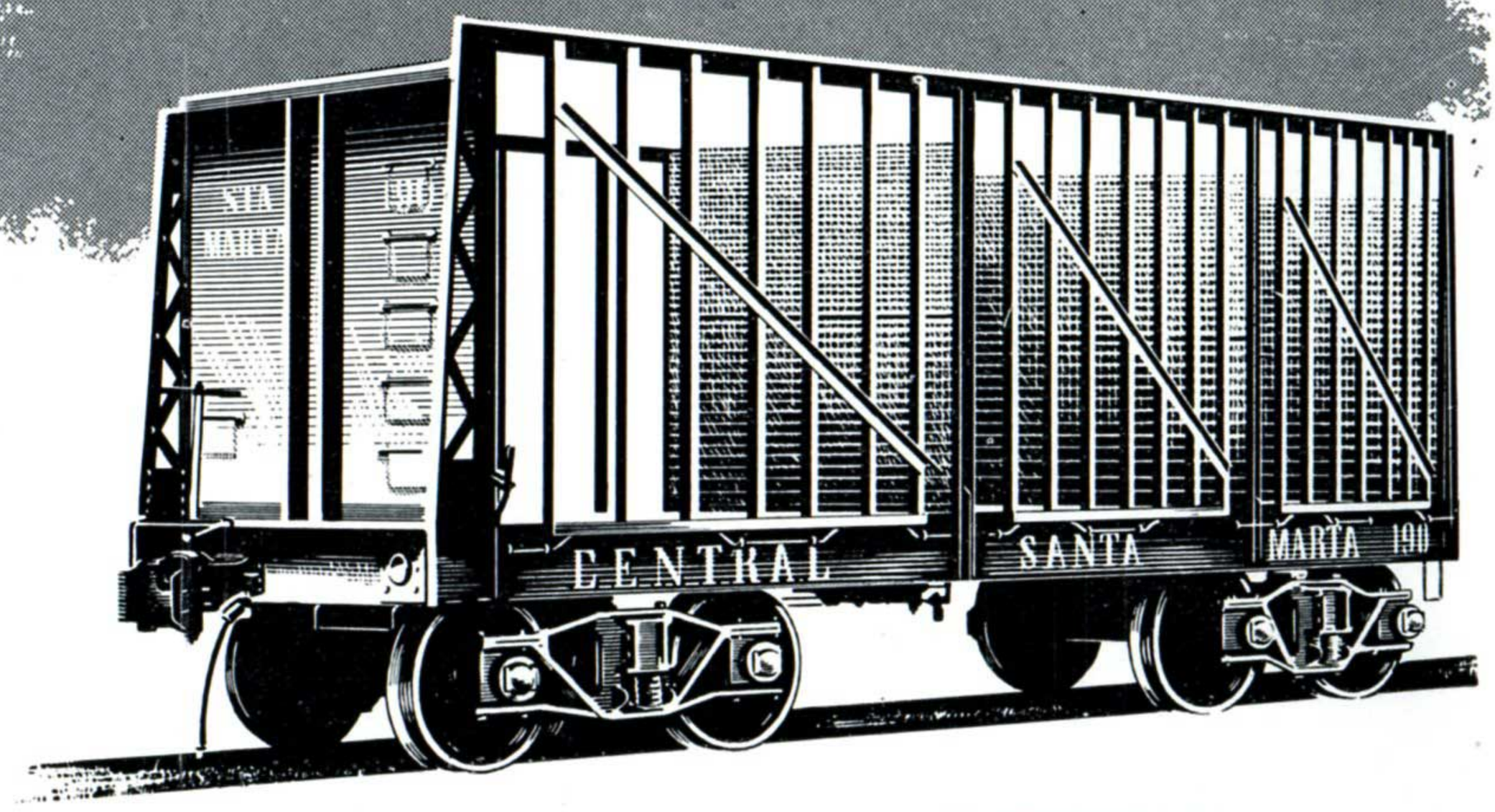
Sous-stations mobiles pour le Katanga 47

(un hors texte encarté).

LE NUMÉRO :
BELGIQUE . . . . . Fr. 15,—
FRANCE . . . . . Fr. 120,—
SUISSE . . . . . Fr. 2,—
GR.-BRETAGNE . . . . . 2/6 d.

La boîte d'essieu SKF pour wagons

avec deux roulements à rotule sur rouleaux a une capacité de charge supérieure à celle de n'importe quelle autre construction comparable



Wagon de 40 tonnes pour le transport de cannes à sucre, équipé de boîtes à rouleaux SKF. Chemins de fer Central Santa Marta, Cuba.

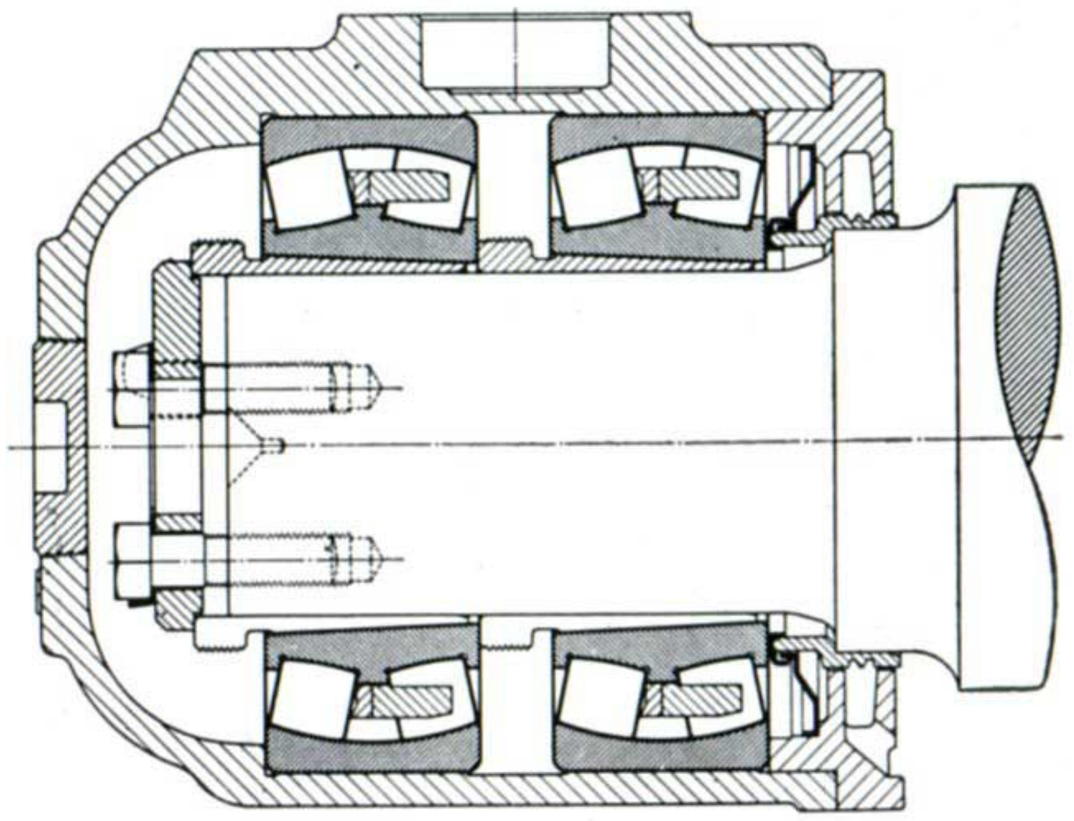
Sécurité — pas de chauffages de boîtes

Plus grande distance parcourue entre les révisions

Économie de lubrifiant

Augmentation du nombre de wagons par convoi

Plus de 250.000 boîtes d'essieux pour wagons ont été fournies par SKF dans 12 différents pays



Dessin de principe de la boîte d'essieu SKF pour wagons

SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF, S. A.

BRUXELLES

117, Boulevard Anspach — Téléphone: 11.65.15

GAND. 32, Rue Basse des Champs — ANVERS. 40, Meir — LIÉGE. 31a, Bd de la Sauvenière

1957

***BIEN** que ce premier numéro de 1957 paraisse avec retard, nous ne laisserons pas passer l'occasion de dire à nos amis cheminots tout le bien que nous leur souhaitons. Que 1957 soit une année aussi faste et aussi riche en événements ferroviaires marquants que celle qui vient de s'écouler ; qu'ils trouvent dans l'accomplissement de leur noble métier toutes les satisfactions qu'un homme digne de ce nom est en droit d'attendre.*

A tous nos collaborateurs bénévoles dont le dévouement nous est si précieux, un grand merci pour leur agissante sympathie et que l'an neuf soit favorable à toutes leurs entreprises ; qu'ils restent à nos côtés pour le bon combat que nous menons en faveur du Rail.

Enfin, à nos lecteurs et aux membres de l'A.R.B.A.C. chaque jour un peu plus nombreux, nos vœux sincères et fraternels. Qu'ils soient assurés que nous ferons de notre mieux pour améliorer encore cette revue qui est faite pour eux. 1956 est mort, vive 1957 !

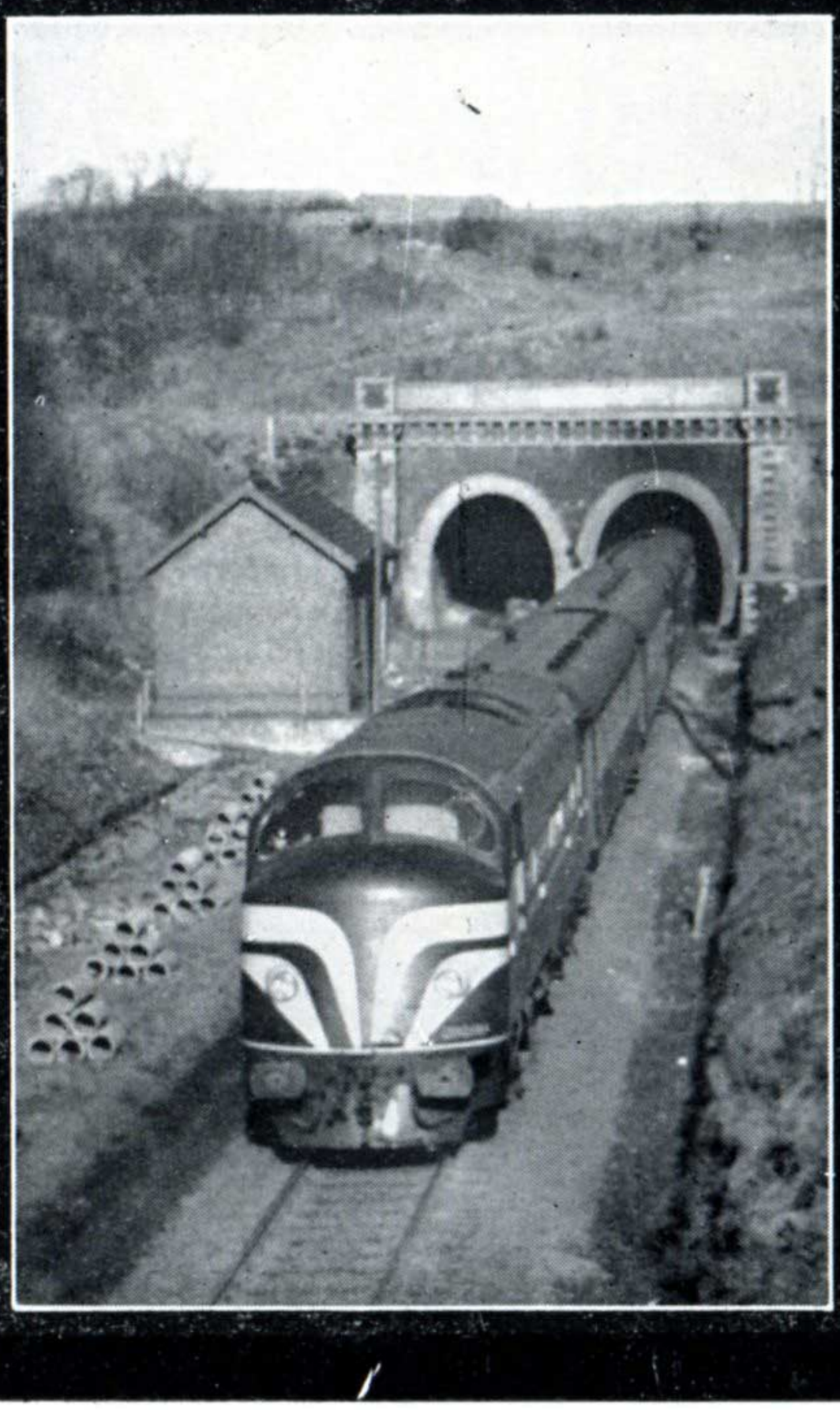
SOCIETE ANGLO-FRANCO-BELGE

DES ATELIERS DE LA CROYERE, SENEFFE & GODARVILLE

SOCIETE ANONYME

LA CROYERE

(BELGIQUE)



Les ingénieurs de la S.N.C.B. obtiennent de ce type mixte de 1750 cv. :

a) 1.000 T. tirées sur 1,6 % à 22 Km/h.,

b) environ 160 Km/h. avec 260 T.,

depuis près de deux ans

SANS DEFAILLANCE

TELEPHONES : LA LOUVIERE
221.61 - 221.62 - 243.02

ADRESSE TELEGRAPHIQUE :
LOCOMORAN LA CROYERE

LOCOMOTIVES • AUTOMOTRICES • VOITURES WAGONS • GRUES • APPAREILS DE VOIE EMBOUTISSAGE • PIECES DE FORGE • CHAUDRONNERIE CADRES DE MINES • PONTS METALLIQUES VEHICULES POUR IMMONDICES • ROULEAUX COMPRESSEURS

AU SERVICE DU RAIL DEPUIS 1859

MATERIEL et TRACTION

BRUXELLES-PARIS EN TRACTION DIESEL

MAGISTRALE DEMONSTRATION DES LOCOMOTIVES CC DE SCHAERBEEK

par H. LAURENT
Ingénieur à la S.N.C.B.

INTRODUCTION

partir de juin 1957, les temps de parcours Bruxelles - Paris vont subir une sensible diminution.

Chaque jour, trois trains directs dans chaque sens réuniront les deux capitales en 2 h. 45 m. à la moyenne de 112 km/h avec arrêt à Aulnoye ; les rames R.G.P. de la S.N.C.F., déjà en service sur la liaison Bruxelles-Bâle, assureront ce trafic, un de ces aller et retour, tandis que les deux autres seront pris en charge par les nouveaux autorails TRANSEUROPEXPRESS des Nederlandse Spoorwegen.

La S.N.C.B., de son côté, remorquera les trains 116 et 129 de bout en bout de la ligne et les temps de parcours actuels et respectifs de 4 h. 5 m. et 3 h. 53 m. seront ramenés à 3 h. 30 m. ; la remorque sera assurée en unités multiples par deux locomotives Diesel-électriques-type 204 (1) de la remise de Schaerbeek ; la charge prévue est de 700 tonnes entre Aulnoye et Paris et de 450 tonnes entre Bruxelles et Aulnoye ; entre Aulnoye et Paris ces trains auront également une tranche de voitures venant de Liège et Köln ou y allant ; la réduction du temps de parcours intéresse donc aussi l'importante artère Köln-Paris et vice-versa.

Voici un tableau comparatif des horaires actuels et prévus :

PARCOURS	TRAIN No 116		TRAIN No 129	
	ACTUEL	PREVU	ACTUEL	PREVU
Bruxelles-Midi	—	—	—	—
	45 m.	37 m.	46 m.	38 m.
Mons	2 m.	2 m.	1 m.	2 m.
	40 m.	27 m.	26 m.	26 m.
Aulnoye	14 m.	14 m.	19 m.	4 m.
	42 m.	39 m.	44 m.	40 m.
St-Quentin	2 m.	2 m.	2 m.	2 m.
	100 m.	89 m.	95 m.	88 m.
Paris-Nord	—	—	—	—
Total :	4 h. 05 m.	3 h. 30 m.	3 h. 53 m.	3 h. 20 m.

(1) La locomotive type 204 est en réalité une locomotive type 202 dont la démultiplication a été modifiée de façon à lui permettre de circuler à 140 km/h ; cette locomotive a été décrite dans le n. 40 — janvier-février 1956 — de « Rail et Traction » (CC de la Société Anglo-Franco-Belge des Ateliers de la Croyère, Seneffe et Godarville).

CARACTÉRISTIQUES DE LA LIGNE

La ligne est longue de 310 km (233 en France et 77 en Belgique) ; en partant de Paris, les principaux points desservis sont les suivants :

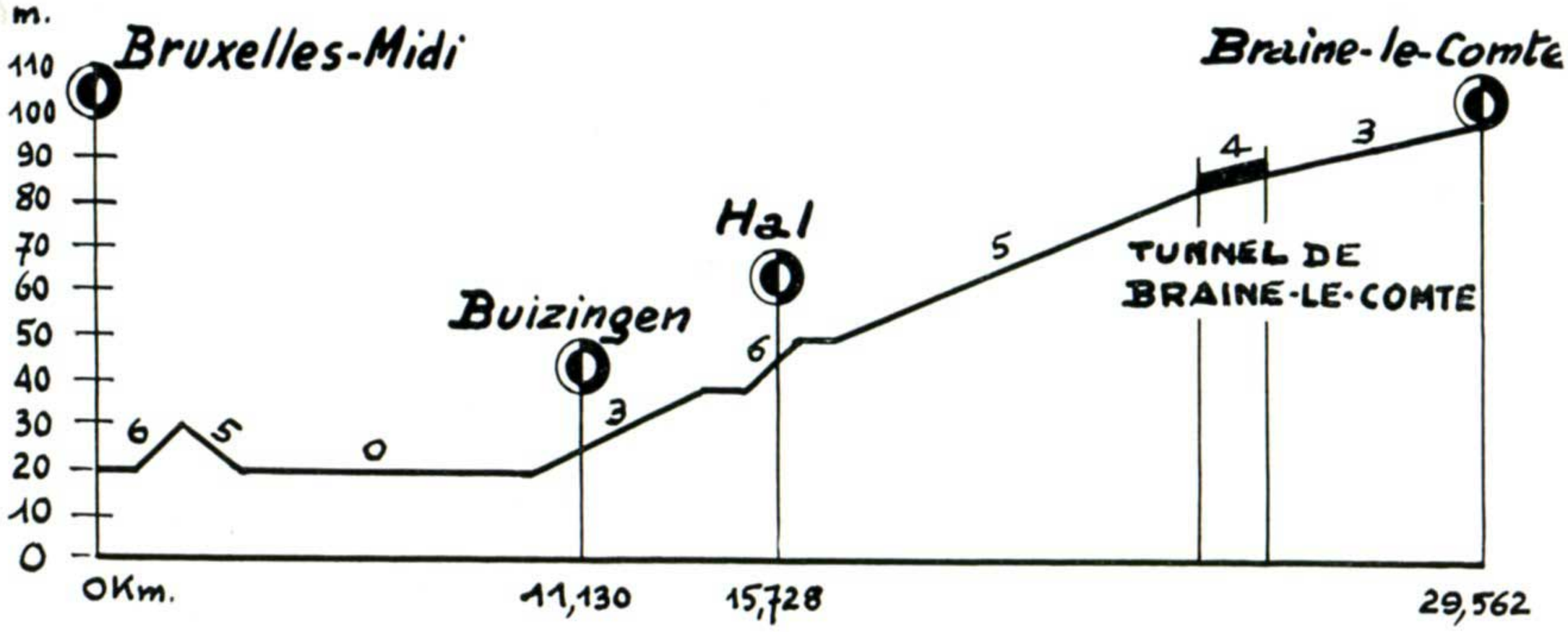
Paris-Nord	km	0
St-Denis	km	6
Creil	km	50
Compiègne	km	83
Tergnier	km	131
St-Quentin	km	153
Busigny	km	180
Le Cateau	km	190
Aulnoye	km	215
Hautmont	km	224
frontière	km	233
Mons	km	250
Bruxelles-Midi	km	310

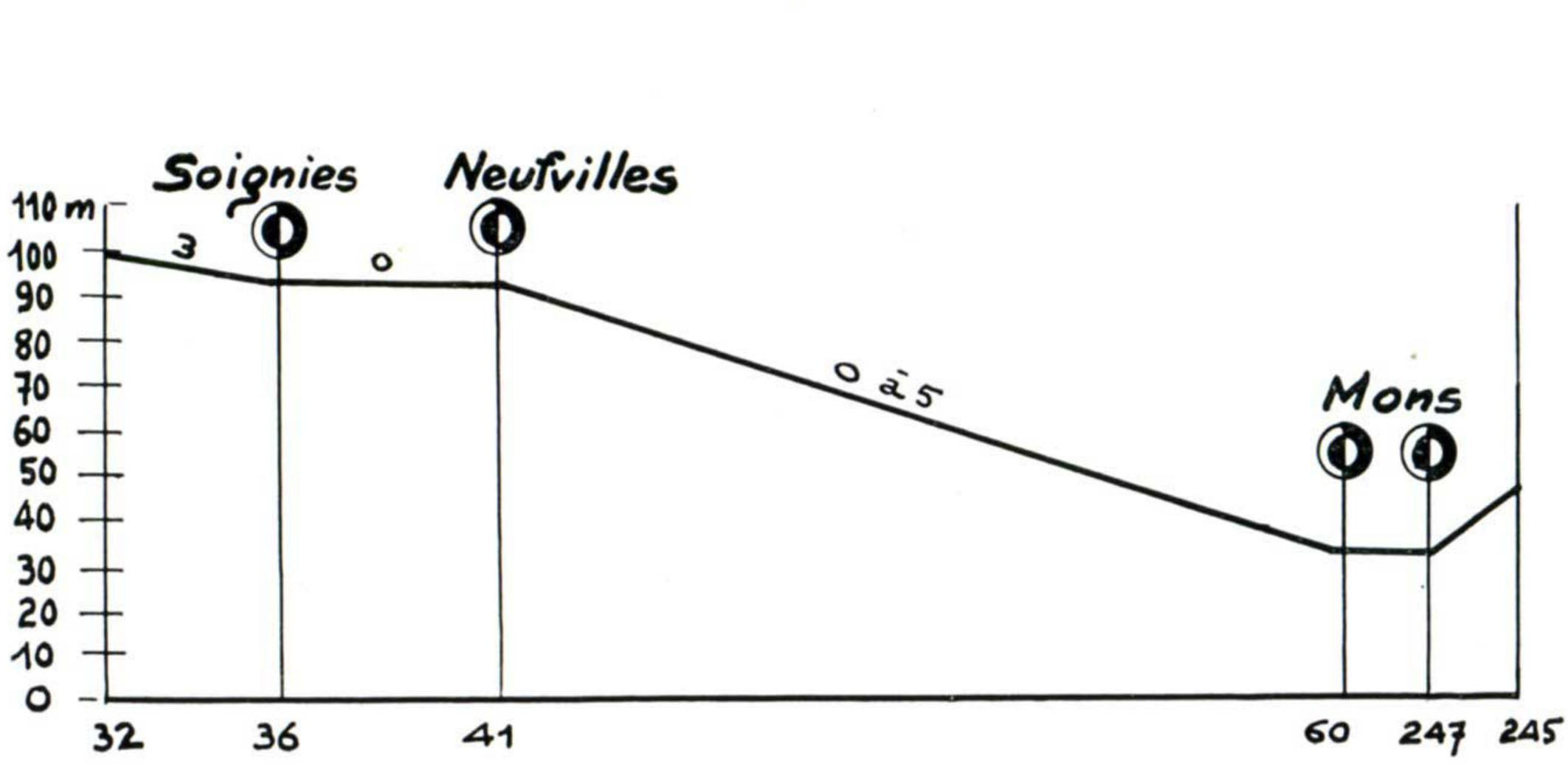
Le profil en long simplifié est donné sur les figures pages 6, 7 et 8; seul le parcours belge est moyennement accidenté. Au départ de Bruxelles-Midi, la ligne remontant la vallée de la Senne, est sensiblement plate jusqu'à Lembeek, puis monte jusqu'au delà de Braine-le-Comte (rampe maximum de 5 ‰) ; elle descend ensuite faiblement jusque Jurbise, puis plus fortement jusque Mons où elle traverse le canal du Centre.

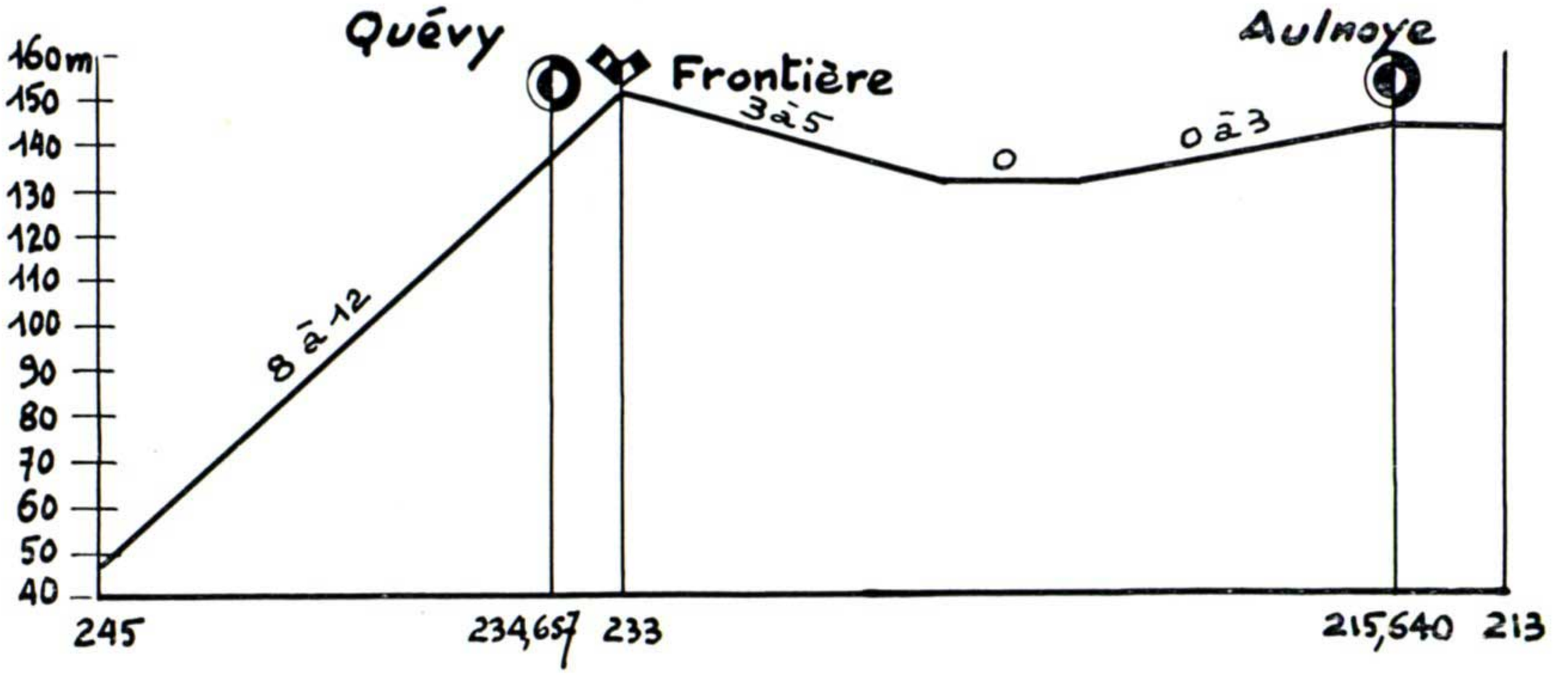
De Mons à Quévy, on rencontre les rampes les plus fortes de la ligne (8 à 12 ‰ en moyenne mais avec un maximum de 15 ‰ près de Cuesmes) ; au delà de la frontière, les rampes maxima ne dépassant pas 5 ‰ mais sont assez longues. A titre de comparaison, sur la ligne 50, la rampe est d'environ 4 ‰ de Bruxelles vers Denderleeuw et d'environ 5 ‰ dans l'autre sens (franchissement de la ligne de partage des eaux entre Senne et Dendre).

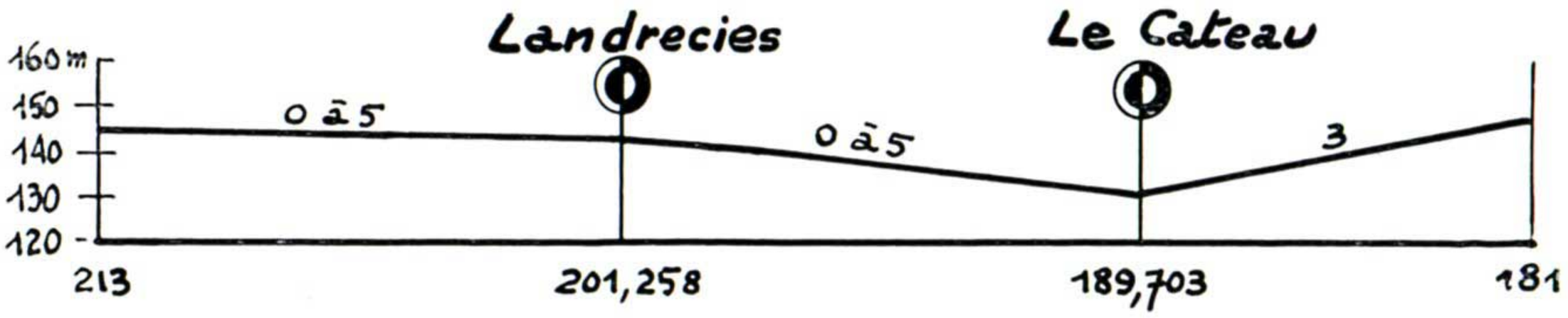
De la frontière à Aulnoye, on suit la vallée de la Sambre, Hautmont constituant une sorte de cuvette ; suit une série de «bosses» qui se termine par une nouvelle cuvette au Cateau.

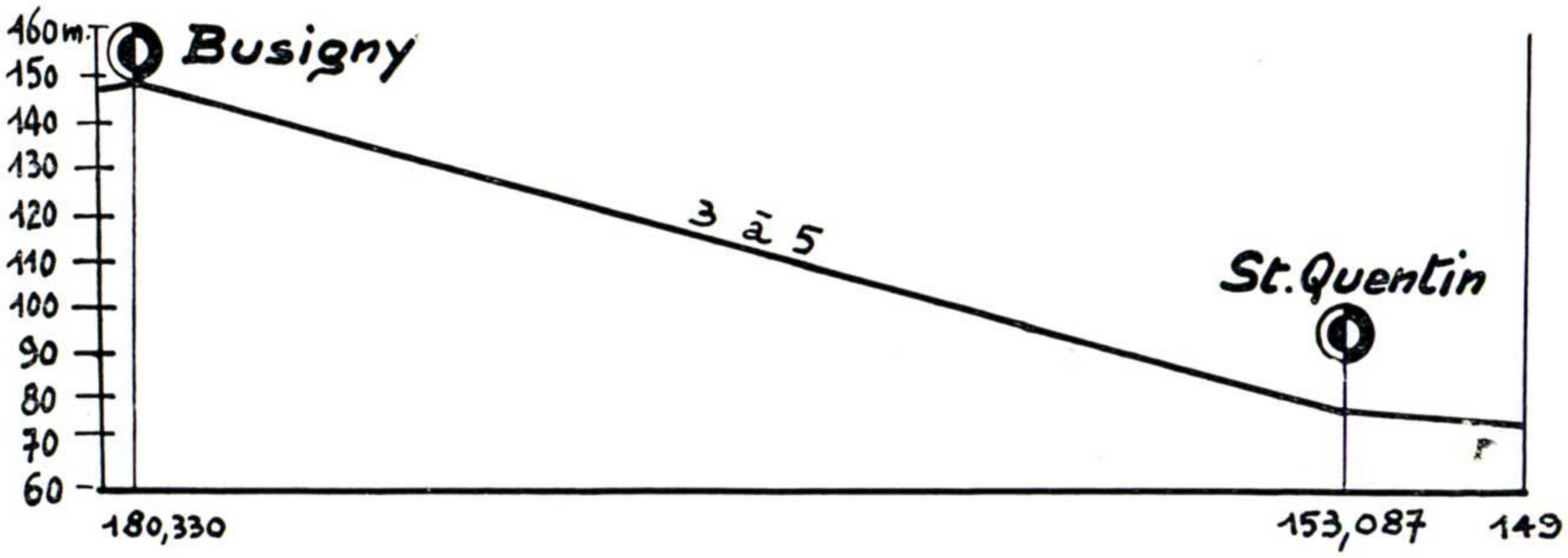
De Busigny, on descend presque continuellement jusque St. Quentin, soit 27 km de pente atteignant souvent 5 ‰ (c'est











surtout au retour de Paris que cela apparaît).

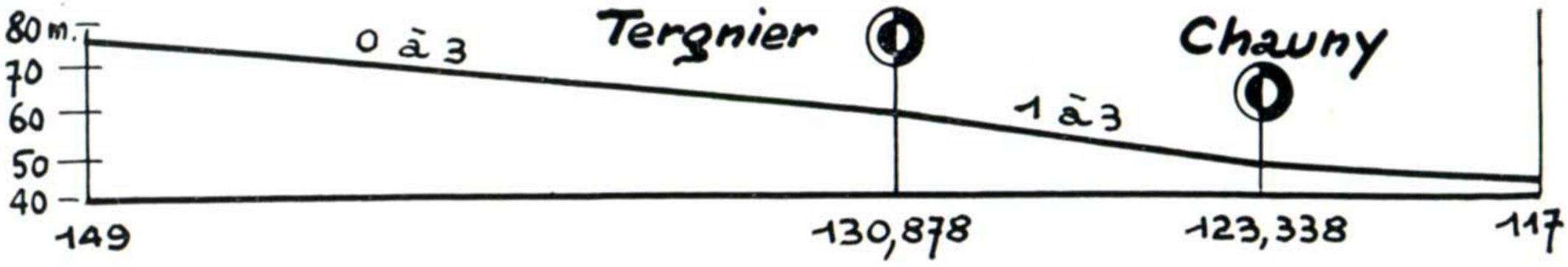
Le démarrage à St-Quentin constitue un idéal banc d'essai pour mesurer l'accélération du matériel, surtout lorsque les locomotives traînent 700 tonnes derrière elles : 7 km en rampe de 3 ‰ jusqu'à Essigny-le-Grand.

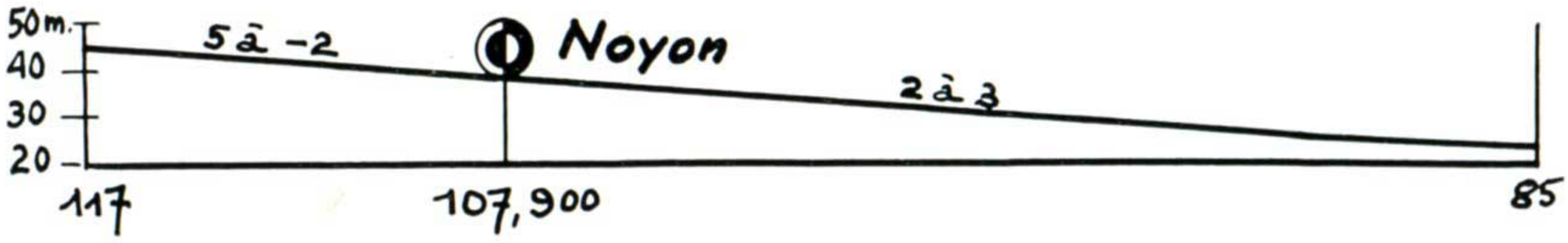
La ligne descend ensuite vers Tergnier et, de là, jusque Creil ; c'est la vallée de l'Oise et le plus beau palier qu'il soit possible d'imaginer : 80 km particulièrement monotones à parcourir (un peu plus que la distance de Bruges à Denderleeuw).

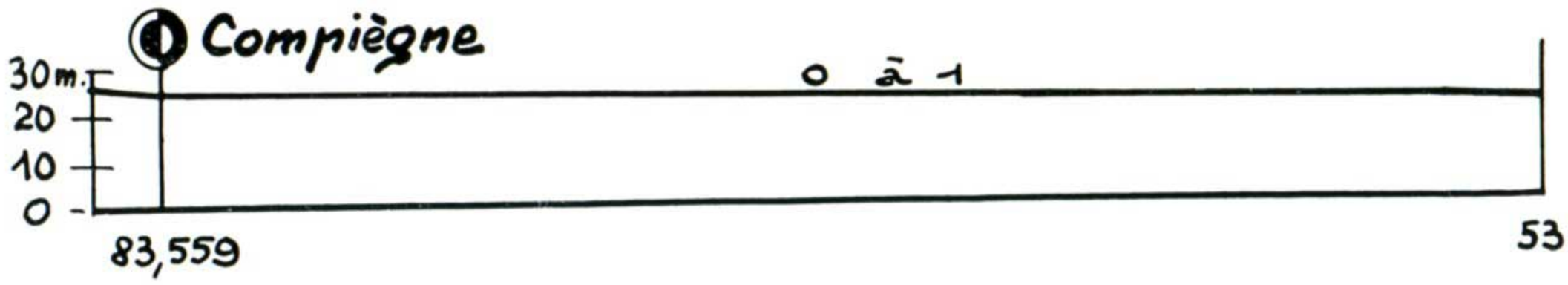
L'Oise est un affluent de la Seine mais, malheureusement, à Creil, elle s'écarte de la direction de Paris et dévie vers l'Ouest ; la ligne de chemin de fer est donc obligée de franchir la ligne de faîte entre les deux vallées ; cela donne de Creil à St-Denis, 21 km en rampe de 5 ‰ suivis de 20 km en pente de 5 ‰; cette pente est bien connue des tractionnaires de la S.N.C.F. sous le nom de rampe de Survilliers, l'une des localités desservies.

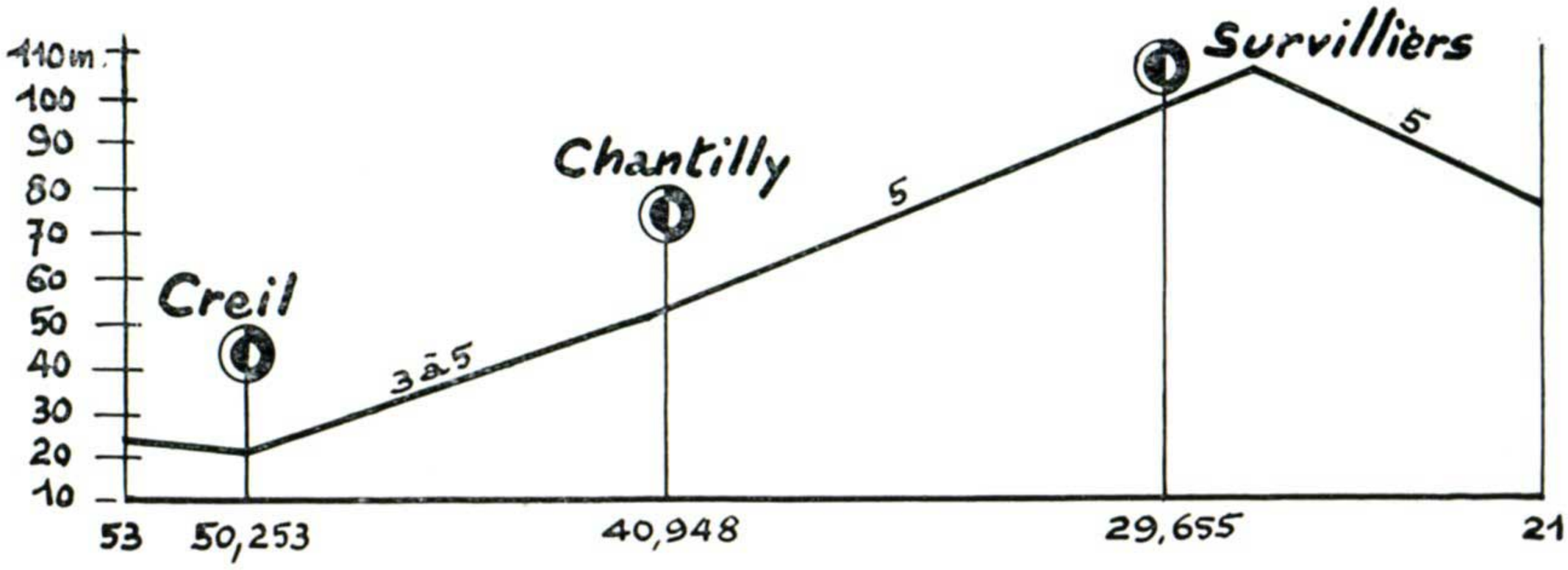
La vitesse maximum autorisée est la suivante :

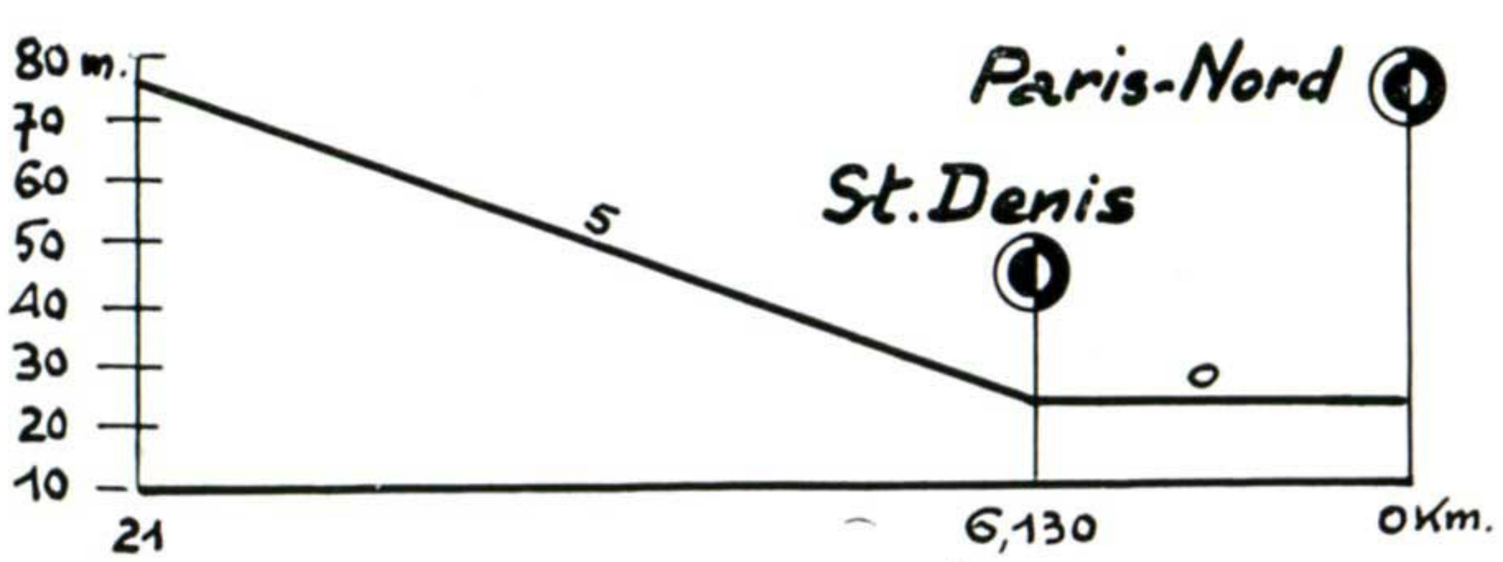
Bruxelles-Midi à Aulnoye	120 km/h
Aulnoye-St-Denis	130 km/h











Profil en long simplifié de la ligne Bruxelles-Paris (voir aussi pages 6 et 7).
(dessin de H. F. Guillaume)

(140 km/h pour les autorails, la charge par essieu étant plus faible).

Toutefois, il existe un certain nombre de ralentissement permanents ; ce sont :

— sortie de Bruxelles-Midi	:	40 puis 80 km/h
— tunnel de Braine-le-Comte	:	90 km/h
— Mons	:	traversée à 60 km/h et sortie à 50 km/h
— Hautmont	:	110 km/h
— Tergnier	:	120 km/h
— Creil	:	120 km/h
— St-Denis à Paris	:	110 km/h, 70 km /h puis enfin 30 km/h

ESSAI DU 25 SEPTEMBRE 1956

Le train 116 part actuellement de Bruxelles-Midi à 8 h. pour arriver à Paris-Nord à 12 h. 05 ; le train 129 part de Paris-Nord à 15 h. pour atteindre Bruxelles-Midi à 18 h. 53 ; cette paire de trains fait arrêt à Mons, Aulnoye et St-Quentin.

Depuis plusieurs mois, la S. N. C. B. avait proposé de remorquer ces deux trains de bout en bout en traction Diesel en insistant sur le gain de temps appréciable qui pouvait, de ce fait, être réalisé; de plus différents réseaux étaient également intéressés à accélérer la marche du Paris-Scandinavie Express ajouté (train 116) ou détaché (trains 129) à Aulnoye.

La solution était trouvée et il fut admis en principe, de confier la remorque de bout en bout des 116 et 129 à la S.N.C.B.

Les services de la traction de la S.N.C.F. (Société Nationale des Chemins de fer français) n'étaient toutefois pas convaincus; ce n'était pas de la méfiance, mais, sceptiques par nature, chaque fois qu'un horaire accéléré doit être mis en vigueur, ils préfèrent effectuer un essai préalable afin de se rendre compte s'il existe une réserve suffisante sur l'horaire proposé.

C'est ainsi que furent organisés le 25 septembre 1956 les trains spéciaux SP 471 et SP 470, Schaerbeek - Paris (Nord) et Paris (Nord)-Schaerbeek.

La charge était de dix voitures entre Schaerbeek et Aulnoye soit 435 tonnes et de seize voitures entre Aulnoye et Paris, soit 695 tonnes.

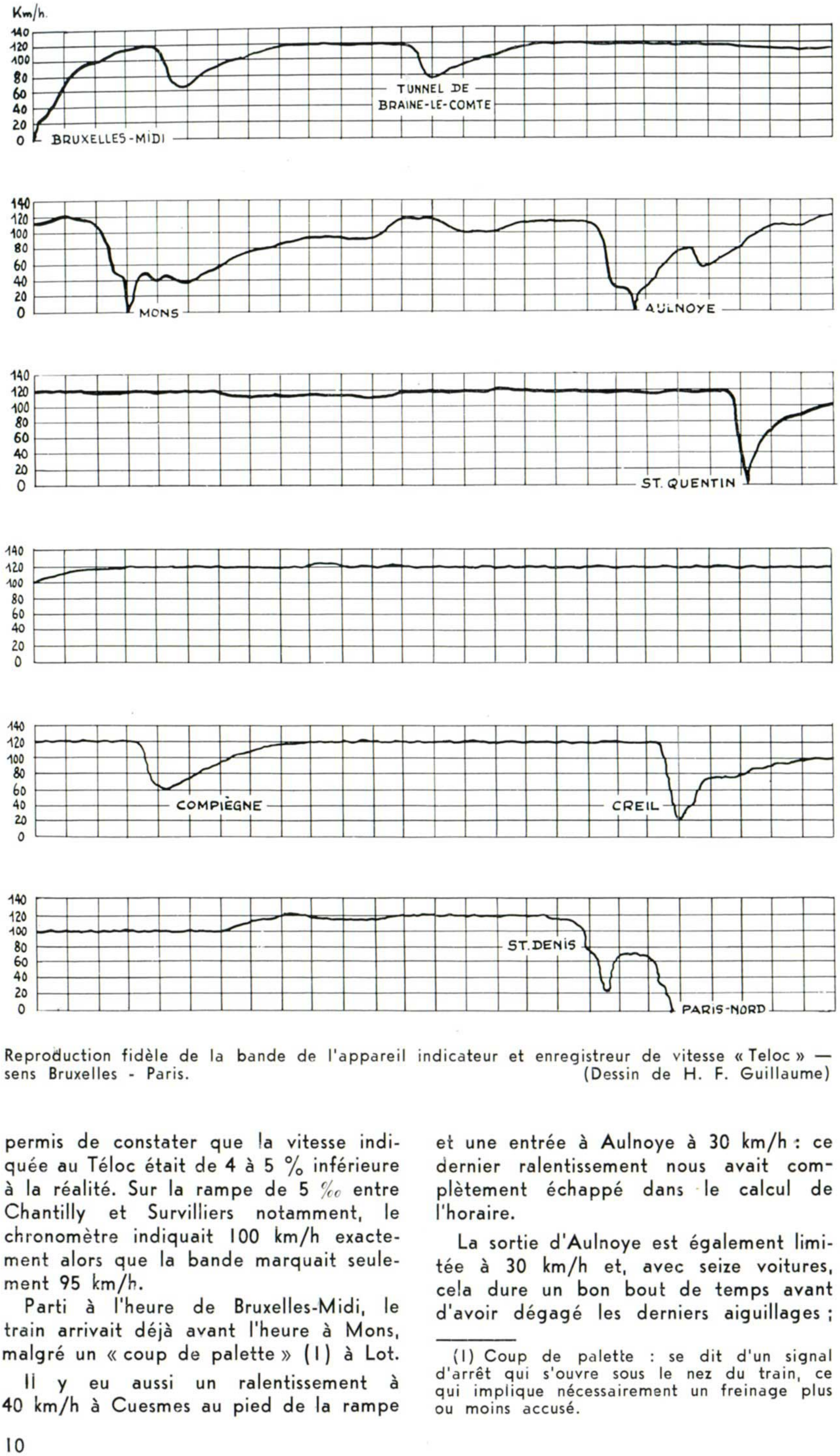
Les locomotives qui remorqueront ces trains à partir de juin 1957 auront une démultiplication prévue pour 140 km/h ; au 25.9.56, la remise de Schaerbeek ne possèdait que des locomotives à 120 km/h et l'on préféra, vu les longues distances, ne pas essayer d'atteindre la vitesse de 130 km/h, ce qui fit dire au chef-instructeur français qui nous accompagnait « c'est un horaire de croque-mort »; cependant, cet horaire était loin d'être mauvais, jugez-en :

	Bruxelles-Midi	3 h. 16 m.
37 m.	Mons	38 m.
27 m.	Aulnoye	26 m.
39 m.	St-Quentin	42 m.
90 m.	Paris-Nord	90 m.
3 h. 13 m.		

Le temps de parcours du train direct (sans aucun arrêt) est actuellement de 3 h. 25 m.

Les locomotives 202.015 et 202.017 partirent donc de Schaerbeek tirant allègrement leurs dix voitures ; le soleil, si rare en 1956, n'avait pas voulu manquer le départ et était de la partie ; tout annonçait une belle journée.

Nous ne vous raconterons pas le voyage en chiffres, mais laisserons ce soin à la bande enregistreuse de l'appareil de vitesse reproduite ci-après en soulignant toutefois le trait dominant de son caractère : la modestie. Des chronométrages effectués tout au long du parcours ont



Reproduction fidèle de la bande de l'appareil indicateur et enregistreur de vitesse « Teloc » — sens Bruxelles - Paris. (Dessin de H. F. Guillaume)

permis de constater que la vitesse indiquée au Téloc était de 4 à 5 % inférieure à la réalité. Sur la rampe de 5 ‰ entre Chantilly et Survilliers notamment, le chronomètre indiquait 100 km/h exactement alors que la bande marquait seulement 95 km/h.

Parti à l'heure de Bruxelles-Midi, le train arrivait déjà avant l'heure à Mons, malgré un « coup de palette » (1) à Lot.

Il y eu aussi un ralentissement à 40 km/h à Cuesmes au pied de la rampe et une entrée à Aulnoye à 30 km/h : ce dernier ralentissement nous avait complètement échappé dans le calcul de l'horaire.

La sortie d'Aulnoye est également limitée à 30 km/h et, avec seize voitures, cela dure un bon bout de temps avant d'avoir dégagé les derniers aiguillages ;

(1) Coup de palette : se dit d'un signal d'arrêt qui s'ouvre sous le nez du train, ce qui implique nécessairement un freinage plus ou moins accusé.

enfin, on peut « tirer » : pas longtemps cependant, car le règlement prévoit un essai de frein dès qu'il y a eu modification dans la composition du train. Comme tout cela n'avait pas été prévu, un chronométrage effectué quelques kilomètres après Aulnoye indiquait une perte de temps de près de 2 m. sur l'horaire théorique.

A Aulnoye, les délégués de la S.N.C.F. étaient montés sur la locomotive : ils purent ainsi apprécier le confort du poste de conduite assez spacieux pour les contenir tous.

Le train avait pris 7 m. de retard au départ d'Aulnoye (attente du dégagement de la ligne par le PARIS-RHUR) ; malgré les signaux à l'arrêt à Compiègne, Creil et St-Denis et des travaux avec limite de vitesse à 80 km/h à la sortie de Creil, le train était à l'heure à Paris.

Au retour, le train a roulé presque continuellement avant l'heure malgré des signaux à l'arrêt à St-Denis et Compiègne et les travaux de Creil (80 km/h).

Un seul incident à signaler : un arrêt de 7 à 8 m. à Feignies pour un bloc de frein calé à une voiture ; il était trop tard pour regagner entièrement ces minutes, d'autant plus que les travaux de Cuesmes (40 km/h) de Tubize (20 km/h) et des avertisseurs à l'arrêt entre Hal et Forest allaient encore nous faire perdre un temps précieux.

A titre documentaire, Mons-Bruxelles a tout de même été parcouru en 37 minutes dans ces conditions défavorables (l'autorail R.G.P. de la S.N.C.F., en tenant compte de la vitesse limitée à 120 km/h entre Ghlin et Forest, a besoin d'environ 34 minutes pour parcourir la distance Mons-Bruxelles).

En dépouillant les résultats obtenus et en tenant compte qu'il sera possible de rouler à 130 km/h, on peut dresser le tableau ci-dessous, résumant la performance réalisable :

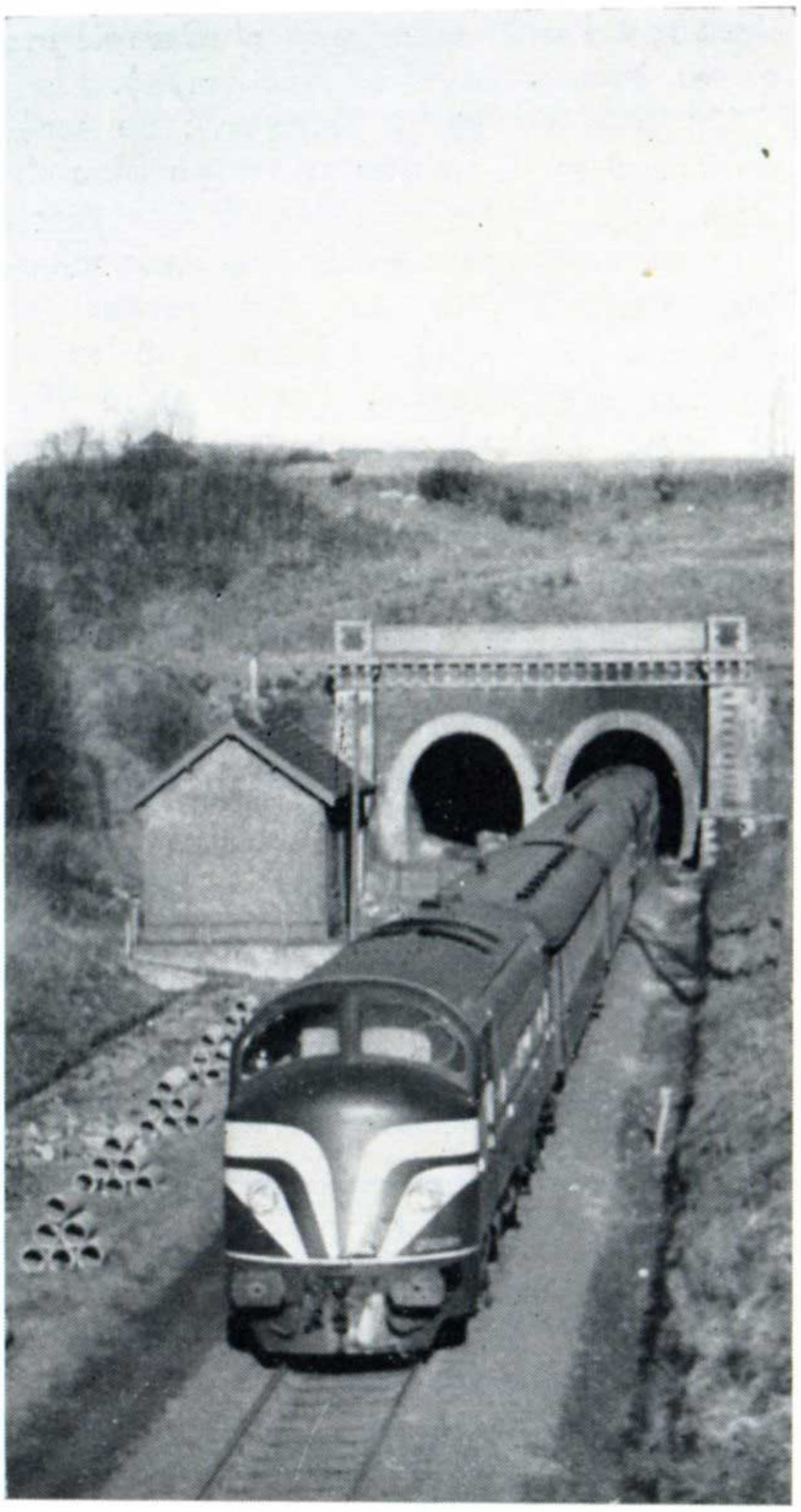
		Bruxelles-Midi		
450 T	35 ½ m.		35 ½ m.	450 T
	25 m.	Mons	23 ½ m.	
		Aulnoye		
700 T	35 ½ m.	St-Quentin	38 ½ m.	700 T
	83 m.		83 m.	
	2 h. 59 m.	Paris-Nord	3 h. 01 ½ m.	

L'horaire prévu est le suivant :

		Bruxelles-Midi		
2 m.	37 m.	Mons	38 m.	2 m.
14 m.	27 m.	Aulnoye	26 m.	4 m.
2 m.	39 m.	St-Quentin	40 m.	2 m.
	89 m.	Paris-Nord	88 m.	
soit :	3 h. 30 m.		soit : 3 h. 20 m.	

En cas de forte affluence, la charge pourra exceptionnellement être portée à 800-850 tonnes de Paris à Aulnoye et à 550 tonnes entre Aulnoye et Bruxelles.

Il est cependant probable que la charge ne dépassera pas souvent 700 tonnes au départ de Paris ; le jour de l'essai avec seize voitures vides, les deux locomotives et les 2 premières voitures n'étaient plus à quai; inutile d'ajouter qu'un pareil train, avec les appareils de voie qu'il engage, perturbe sérieusement l'exploi-



Depuis l'an dernier, les trains 126 et 129 (Bruxelles-Paris et retour) sont remorqués, entre Bruxelles et Aulnoye, par une locomotive CC type 202 de la S.N.C.B.. Voici le 126 à la sortie sud du tunnel de Braine-le-Comte.
(Photo B. Dedoncker)

tation de la gare ; il semble donc bien qu'il y aurait là de sérieuses difficultés à former des trains de plus de quatorze voitures (chargées) soit 700 tonnes environ.

Un autre renseignement intéressera certainement le lecteur : chaque locomotive a consommé 1620 l. de gasoil, soit une moyenne de 4,4 kg au km pour les deux locomotives ; à 2,25 frs (1) le kg, prix actuel du gasoil, le train coûtera environ 10 frs au km en combustible.

Ce voyage d'essai a permis de tirer d'autres enseignements : en exploitation normale, il peut arriver que l'autorail doive être remplacé à l'improviste au départ de Bruxelles ; dans ce cas, il sera possible d'assurer, avec une marge très réduite, l'horaire direct en 2 h. 45 m. avec une locomotive et quatre voitures. D'autre part, des trains spéciaux de six voitures peuvent être facilement remorqués en 3 heures sans arrêt, par une seule locomotive.

Comme on le voit, la formule « locomotive Diesel + voitures » permet de multiples combinaisons ; elle a l'avantage de s'adapter aux très fortes charges en accouplant deux locomotives de 1.600 CV (unités multiples), mais également aux faibles compositions en n'utilisant que la puissance strictement nécessaire, d'où économie de combustible.

PERFORMANCES POSSIBLES

Existe-t-il encore une possibilité de diminuer sensiblement le temps de parcours au dessous de 2 h. 45 en horaire direct ?

En d'autres termes, compte tenu de la vitesse maximum et des ralentissements permanents actuels, quel serait le temps minimum nécessaire pour franchir les 310 km séparant les deux capitales ?

Il est bien évident, que ce sera le rôle d'un engin de traction (électrique, Diesel ou vapeur) à forte accélération, ou, ce qui revient au même, à coefficient.

$$\frac{\text{puissance en CV}}{\text{poids du train en T}}$$

élevé, capable de circuler sur toutes les sections à la vitesse maximum autorisée.

Nous allons essayer d'esquisser ce calcul, en faisant un peu d'arithmétique « ferroviaire », pas très compliquée et en nous aidant des résultats d'essais de la rame R.G.P. de la S.N.C.F. là où le calcul devient trop difficile.

Cet autorail, très moderne, a un moteur Diesel MGO de 825 CV soit 580 à 600 CV environ à la jante, pour un poids à vide de 76 T, soit donc 7,5 à 8 CV par tonne.

Il pourrait réaliser approximativement, tous les points intermédiaires étant passés sans arrêt.

Bruxelles (Midi)-Mons 33 m.
(120 km/h de Forest à l'entrée de Mons (mais tunnel de Braine-le-Comte limité à 90 km/h).

Mons-Quévy 10 m.
(100 à 110 km/h sur la rampe)

(1) Francs belges.

Les deux locomotives Diesel-électriques CC de la S.N.C.B. en attente de départ à Paris-Nord. On remarquera, au fond, le pont du Boulevard de la Chapelle dont le surhaussement du tablier est en cours ; ce gigantesque travail, mené de main de maître, a pour but de dégager le gabarit pour l'électrification Nord-Paris en 25.000 V. 50 Hz. (Photo Maurice Mertens-AFAC)

Quévy-Aulnoye (110 km/h à Haumont)	11 m.
Aulnoye-St-Denis (140 km/h sauf : Le Cateau : 130 km/h Tergnier 120 km/h, Creil 120 km/h, une partie de la rampe de Survilliers à 125 km/h).	91 m.
St-Denis-Paris	5 m.
soit donc :	2 h. 30 m.

L'horaire a été fixé à 2 h. 45 m. soit 15 m. de réserve.

Un rapport de 10 CV/T permettrait de gagner quelques secondes au démarrage, dans les reprises consécutives aux ralentissements et sur les rampes Mons-Quévy et Creil-Survilliers, soit, au grand maximum, 2 m., ce qui donnerait 2 h. 28 minutes ; UNE PUISSANCE SUPERIEURE NE SERT RIGOUREUSEMENT A RIEN.

Au cas où le train est formé d'une locomotive remorquant des voitures, la vitesse maximum est limitée à 130 km/h et il faut compter sur 6 à 7 minutes en plus entre Aulnoye et St-Denis, soit :

— 2 h. 36 m. avec 7,5 à 8 CV/T
— 2 h. 34 m. avec 10 CV/T

à titre d'exemple :

— locomotive de 4.000 CV de 100 T. + 8 voitures de 50 T : 8 CV/T
— locomotive de 4.000 CV de 100 T + 6 voitures de 50 T : 10 CV/T.

Une locomotive Diesel de 108 T (type 202 ou 204) et développant 1.300 à 1.350 CV à la jante, remorquera une rame de 220 tonnes en 2 h. 45 m. avec seulement 4 CV/T.

Autre vue du train d'essai du 25 septembre 1956. On remarquera les locomotives et les deux premières voitures bien au-delà du quai (Photo Maurice Mertens - A.F.A.C.)

Le train d'essai passant à St-Denis (Photo Michel Laurent).

La comparaison de ces chiffres montre combien les dernières minutes regagnées sur l'horaire exigent de puissance donc la consommation !

— 4 CV/T : 2 h. 45 m. ou 165 m.
— 8 CV/T : 2 h. 36 m. ou 156 m. (— 5,5%)
— 10 CV/T : 2 h. 34 m. ou 154 m. (— 6,6 %)

La puissance permettra toutefois, dans le cas des semi-directs, un gain supplémentaire de plusieurs minutes.

Avec 4 CV/T, un arrêt va « coûter » environ 3 minutes ; avec 10 CV/T, la mise en vitesse du train se fera beaucoup plus rapidement et l'arrêt fera perdre au maximum 2 minutes.

Enfin, nous nous permettons d'attirer l'attention du lecteur sur le fait que tous les calculs qui précèdent sont théoriques et supposent une VITESSE CONSTANTE de 130 à 140 km/h ; le jour où l'on procédera à un essai avec un matériel pouvant développer 10 CV/T (autorail ou automotrice) et possédant des bandages neufs, si l'on roule de façon à tenir continuellement AU MOINS 140 km/h, soit 141 à 142 km/h à l'indicateur de vitesse, 121 à 122 km/h sur les zones à 120 km/h, les vitesses, réelles atteintes seront voisines de 150 et 130 km/h ; il sera alors possible de gagner 8 à 10 m. et de réaliser le parcours en 2 h. 28 m. — 8 à 10 m. soit 2 h. 18 m. à 2 h. 20 m.

Mais pratiquement, cet exploit ne sera possible qu'avec des bandages neufs et à la condition d'avoir tous les signaux et leurs avertisseurs au passage ; nous sommes donc loin du compte pour réaliser cela en service courant.

En conclusion, la performance pratique, compte tenu des limitations actuelles de vitesse se situe vers 2 h. 30 m. ; un temps de parcours inférieur à 2 h. 45 m. ne pourra être réalisé qu'en entamant la réserve de 8 à 10 % normalement admise.

Ajoutons qu'une vitesse de 150 km/h est facilement réalisable avec une puissance n'excédant pas 4 CV/T de train ; cette vitesse a été atteinte à plusieurs reprises par une locomotive CC Diesel-électrique.

Le dernier essai a eu lieu le 4-2-57 sur Bruxelles-Gand, où la locomotive CC 204.001 remorquant cinq voitures de 48 tonnes chacune a tenu le « 150 km/h » de la BK 35 à la BK 41 (1.350 CV à la jante pour une charge totale de 108 T + 240 T soit à peine 4 CV/T.)

GULF-DIESELMOTIVE

assure la

LUBRIFICATION PARFAITE

des

LOCOMOTIVES DIESEL

★

GULF OIL (BELGIUM) S. A.

ANVERS

Téléphone : 03 - 37.99.90 (10 lignes)

USINES

SCHIPPERS PODEVYN S. A.

Tél. : 38.39.90 **HOBOKEN-ANVERS** Télégr. : SCHIPODVYN

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

Fonte brevetée MEEHANITE.

Bronze breveté PMG.

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

METAUX ULTRA LEGERS ET SPECIAUX.

ESTAMPAGE A CHAUD.

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

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

ACCESSOIRES POUR MATERIEL ROULANT.

TOUS LES
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.

LE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DES TRAINS

par L. PLUSQUIN,
Ingénieur à la S. N. C. B.

I. AVANT-PROPOS

Le chauffage électrique des voitures présente des exigences contradictoires.

Il doit être rapide, donc mettre en jeu une puissance calorifique élevée pour permettre, dans un laps de temps restreint, la mise en régime thermique du véhicule au début de chaque service journalier.

Il doit être peu puissant et compenser tout juste les pertes d'énergie calorifique dues au rayonnement, à la ventilation et aux pertes par convexion durant la marche du véhicule.

En chauffage des trains, la chaleur peut atteindre les zones qui intéressent les voyageurs de deux façons différentes : par convexion ou par rayonnement, la conduction étant inapplicable.

Nous exposerons successivement : les modes de production de la chaleur, les difficultés relatives à l'utilisation de la haute tension, la régulation de la température et les réalisations diverses tant pour les véhicules du service intérieur que pour les voitures du service international.

II. MODES DE PRODUCTION DE LA CHALEUR

A. CHAUFFAGE PAR RADIATEURS

1. Généralités.

En chauffage domestique, on utilise des radiateurs électriques généralement du type radiant qui sont constitués par un fil électrique nu bobiné sur un isolateur (mica, porcelaine).

Il n'est pas possible de concevoir des radiateurs électriques simples pour matériel roulant, car la tension utilisée en traction électrique est d'au moins 1.000 Volts (en Belgique on utilise 3.000 Volts).

Des précautions spéciales doivent être prises en vue d'éviter des accidents d'électrocution ou l'incendie des véhicules.

La source de chaleur doit donc être inaccessible, enfermée dans un boîtier incombustible (pratiquement métallique) et l'isolation électrique doit être parfaite.

Le radiateur électrique sera lourd et encombrant, il présentera une inertie calorifique appréciable, il sera lent à mettre en action mais d'autre part, continuera à émettre des calories après coupure du courant.

Cet élément propre au chauffage électrique, joue un rôle important dans la régulation car il faut couper le chauffage avant d'arriver à la température désirée sous peine de faire subir aux voyageurs une température excessive.

2. Choix du type de radiateur.

Le chauffage par radiateur des véhicules, se fait par convexion ou radiation. Les radiateurs sont placés sous les banquettes ; toutefois, on utilise des radiateurs le long des parois longitudinales dans les automotrices électriques.

Les radiateurs actuellement en service sont pourvus d'éléments de l'un ou l'autre type suivant :

a) ELEMENTS AU MICA :

Ces éléments sont composés d'un tube d'acier sur lequel est enroulée une couche de mica.

Le fil électrique nu est bobiné sur le mica et est recouvert à son tour de feuilles de mica ; cet ensemble est ensuite enfilé dans un second tube extérieur portant des ailettes de refroidissement.

b) ELEMENTS BLINDES DU TYPE « CALROD » OU D'UN TYPE SIMILAIRE.

Ces éléments sont constitués d'un fil électrique nu, simplement ou doublement spiralé, enrobé dans un tube métallique rempli de matières isolantes.

En service ce tube s'échauffe à une température très élevée (300 à 450 degrés C.).

Une variation de la température ambiante de quelques degrés n'a qu'une influence réduite sur l'efficacité de l'installation.

Le but à atteindre est de chauffer sans créer de zones chaudes.

Le radiateur par convexion échauffe trop sensiblement les régions supérieures de la voiture ce qui est nuisible au confort du voyageur.

Par contre, le radiateur radiant, échauffe uniquement les parties inférieures de la voiture : donc le plancher.

Malheureusement, il est impossible d'installer une puissance suffisante, sans compromettre le confort, car des radiateurs radiants puissants grilleraient les pieds et les jambes des voyageurs.

Dans ces conditions, le radiateur électrique idéal sera un compromis entre le radiateur radiant et le radiateur convecteur c'est-à-dire un radiateur appelé semi-radiant.

A noter, que l'utilisation de radiateurs radiants entraîne nécessairement des précautions supplémentaires. En effet, la tôle du radiateur qui est destinée à émettre les radiations calorifiques par rayonnement, est portée à haute température et doit donc être inaccessible aux voyageurs.

L'obtention d'une température uniforme dans le compartiment, a également soulevé un problème en ce qui concerne les baies de fenêtres où les déperditions calorifiques sont les plus élevées.

Les radiateurs sous banquettes seront à l'avenir, enfermés dans des gaînes pourvues de déflecteurs destinés à diriger une certaine partie des calories de convexion vers les longs-pans.

Tous les véhicules comportent deux circuits de chauffage ; dans chaque circuit, les radiateurs sont raccordés en série.

De cette façon, une avarie à un radiateur provoque la fusion du fusible de protection haute tension du circuit auquel appartient ce radiateur. Ce qui permet de laisser le véhicule en service avec demi-chauffage.

B. CHAUFFAGE A AIR PULSE.

Le chauffage à air chaud, présente quelques avantages séduisants mais il est de fonctionnement délicat, sujet à de nombreux dérangements. En principe, l'installation se compose d'une résistance de chauffage sur laquelle un groupe moteur-ventilateur fait circuler un flux d'air qui s'échauffe avant d'être distribué dans les compartiments.

Il existe plusieurs types de résistances de chauffage à air pulsé classés ci-dessous d'après leur ordre d'ancienneté :

1. Les résistances à éléments isolés au mica.

Ces résistances sont composées d'une série d'éléments (36 ou 28) constitués comme les éléments « au mica » des équipements de chauffage par radiateurs.

2. Les résistances « en rideau ».

Elles ne diffèrent pas des précédentes au point de vue des éléments chauffants qui sont également isolés au mica ; l'agencement des éléments semblables dans le coffre leur a valu la dénomination de résistances « en rideau ».

3. Les résistances à fil bobiné sur stéatite.

Elles sont constituées de fil nu disposé sur des isolateurs en stéatite logés dans le coffre de chauffage.

4. Les résistances à grilles rigides.

Les résistances à grilles rigides se composent de tôles découpées et assemblées sur un châssis isolé. Ce châssis est fixé au moyen d'isolateurs dans le coffre de chauffage.

C'est ce système qui présente le moins d'inertie thermique.

A la S.N.C.B. les 3 premiers types de résistances ne sont plus approvisionnés pour l'instant ; ils sont remplacés au fur et à mesure des possibilités par les résistances constituées par des éléments blindés.

Le rendement énergétique d'une installation de chauffage à air chaud est mauvais, car la voiture est maintenue en sur-

pression par rapport à l'atmosphère extérieure et les pertes calorifiques sont élevées.

Les essais exécutés par la S.N.C.B. ont démontré que la consommation moyenne en énergie de chauffage est d'environ 170 % de celle d'une voiture équipée de radiateurs ordinaires.

L'installation originale a été améliorée ; le moteur-ventilateur qui était initialement alimenté en énergie électrique par la batterie d'accumulateurs, est actuellement raccordé sur le talon de la résistance de chauffage.

En effet, toute avarie à la batterie d'accumulateurs ou la fusion d'un fusible B. T. entraîne l'arrêt du chauffage et la destruction de la batterie de chauffage si les dispositifs de sécurité n'agissent pas en temps voulu.

C. COMPARAISONS ET CONCLUSIONS

Le dispositif de chauffage par radiateurs présente, par rapport à l'installation à air pulsé, les quelques avantages suivants :

a) Economie d'établissement (50 % pour voitures du service intérieur).

b) Consommation d'énergie électrique réduite.

c) Simplicité de fonctionnement.

d) Absence quasi complète du danger d'incendie.

e) Mise à température plus rapide.

Les inconvénients du système par radiateurs rencontrés dans les installations anciennes sont les suivants :

a) Confort assez réduit par suite de l'excès de puissance installée et de la régulation insuffisante.

b) Encombrement des radiateurs sous banquettes ou le long des parois longitudinales des voitures.

Nous verrons ultérieurement que ces inconvénients, notamment celui repris au point a), ont été réduits considérablement dans les nouvelles installations.

Le chauffage à air pulsé est cependant plus confortable puisqu'il est basé sur un renouvellement continu de l'air.

Le réglage du chauffage par air pulsé peut se faire soit en agissant sur la température de l'air, soit sur le débit de l'air envoyé dans les compartiments.

La température de l'air des compartiments varie très fort suivant l'ambiance extérieure.

Le fonctionnement de l'équipement réduit les avantages offerts par ce système de chauffage au point de vue confort (renouvellement de l'air).

En effet, en cas d'affluence des voyageurs, il fait plus chaud et on ventile moins ; par contre, quand les voyageurs sont peu nombreux, il fait plus froid et on ventile davantage.

On a préféré donner au voyageur un confort moyen mais peu sujet aux dérangements plutôt qu'un confort théoriquement parfait mais dont les dérangements seraient beaucoup plus nombreux.

Cette considération paraît d'autant plus pertinente, qu'en Belgique le parcours moyen des voyageurs est beaucoup plus faible que sur les réseaux voisins. C'est pour cette raison que le chauffage à air pulsé a été abandonné ; dans toutes les nouvelles installations, le chauffage par radiateurs a prévalu grâce aux nombreux avantages qu'il présente.

III. DIFFICULTÉS RELATIVES A LA HAUTE TENSION

A. CONSTRUCTION DE L'APPAREILLAGE

L'utilisation de la tension de 3000 Volts courant continu, ce qui implique le fonctionnement des équipements sous des tensions allant jusque 3600 Volts, a entraîné l'emploi d'appareillage coûteux.

Le prix élevé de ces appareils est dû à leur encombrement important et à la qualité des matériaux isolants à mettre en œuvre.

En effet, la distance d'éclatement entre deux pièces nues entre lesquelles peut apparaître la tension nominale doit être de 35 mm au moins et le chemin de fuite mesuré à la surface de l'isolant, se trouvant dans les mêmes conditions, doit être de 70 mm au moins.

La qualité diélectrique des isolants doit être en rapport avec la tension d'essai

au diélectrique qui est de 8.750 Volts courant continu.

A ces considérations valables pour les deux systèmes de chauffage, il y a lieu d'ajouter pour le système de chauffage par radiateurs les restrictions constructives énumérées antérieurement.

B. ORGANES D' ACCOUPLEMENT

Les voitures sont alimentées par l'intermédiaire d'une conduite générale par les locomotives électriques.

Chaque voiture ou locomotive électrique porte à chacune de ses extrémités :

a) Une boîte d'accouplement à haute tension avec verrouillage à clé R.I.C. (partie femelle de l'accouplement électrique) ;

b) Un câblot et une fiche d'accouplement (partie mâle de l'accouplement électrique) ;

c) Une boîte de repos avec verrouillage à clé R.I.C.

Ces appareils sont reliés par une canalisation principale en câble de 50 mm2; toutefois pour les voitures du service international, on utilise du câble de 185 mm2.

Sur une locomotive électrique, la conduite générale est alimentée au droit d'une des deux boîtes d'accouplement par l'intermédiaire d'un disjoncteur ultra rapide (DUR) de chauffage.

La canalisation servant à alimenter l'équipement de chauffage d'une voiture est dérivée dans une des deux boîtes d'accouplement de ce véhicule ; elle est réalisée en câble de 10 mm2.

Le retrait ou l'échange de voitures dans les rames du trafic international, l'ajoute ou le retrait de voitures navettes en service intérieur ainsi que le décrochage et l'accrochage des locomotives électriques entraînent des manœuvres fréquentes des organes d'accouplement.

Ces organes ont donc été étudiés en vue de permettre une manœuvre aisée et ce, au préjudice de leur comportement aux intempéries auxquelles ils sont constamment exposés.

Une avarie à l'un quelconque des organes d'accouplement d'une voiture d'une rame fait déclencher le DUR de la locomotive électrique et le plus souvent également celui de la sous-station qui alimente la caténaire.

C'est pour cette raison que l'attention de tous les réseaux se porte actuellement vers l'amélioration incessante de ces organes d'accouplement.

Ces inconvénients n'existent pratiquement pas pour les automotrices électriques qui sont autonomes au point de vue chauffage.

En effet, la manœuvre des organes d'accouplement de chauffage entre deux véhicules d'une même automotrice est très rare ce qui a permis d'utiliser des raccordements haute tension plus simples et beaucoup moins exposés aux intempéries.

IV. RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE

A. PROBLEME DE LA REGULATION

La régulation de la température en chauffage électrique pose une série de problèmes.

L'énergie électrique ne permet pas de réaliser le réglage d'une façon simple du moins aux tensions élevées.

Le conducteur du train peut appliquer ou supprimer la tension appliquée ; il lui est impossible de la réduire partiellement.

L'utilisation de la tension continue de 3000 Volts ne permet pas de prévoir sans dépense excessive, les nombreux interrupteurs qui pourraient être mis à la disposition des voyageurs pour diminuer l'énergie calorifique émise par les radiateurs.

En outre, on ne pourrait tolérer sans danger d'incendies que la température d'une voiture ne soit contrôlée par un ou des thermostats, car si les contacteurs haute tension alimentaient indéfiniment l'installation d'une voiture abandonnée par les voyageurs, la température des compartiments atteindrait 40 à 50 degrés C.

En chauffage électrique, la nécessité du contrôle par thermostat est indiscutable.

B. SENSIBILISATION DES THERMOSTATS

Le thermostat placé dans une enceinte de laboratoire règle les écarts de température avec une tolérance de 0,5°C autour du point fixé.

Le même appareil remonté dans un compartiment de voiture internationale réglait la température de 18 à 29°C. Replacé dans l'enceinte de contrôle il se comportait normalement.

Dans les conditions initiales d'installation, le thermostat fonctionnait trop tard; c'est-à-dire qu'il provoquait avec un certain retard la coupure du courant de chauffage pour les raisons suivantes :

a) Inertie des éléments chauffants qui rayonnent de l'énergie calorifique plusieurs minutes après la coupure du courant ;

b) L'influence des parois.

Les parois agissent d'autant plus intensément que le compartiment est plus petit, cette théorie explique l'allure initiale du chauffage dans les voitures compartimentées.

Dans les voitures composées de grands compartiments, la mise en régime thermique s'établit dans de meilleures conditions ; elle se fait sans oscillations préalables, tandis que dans une voiture à nombreux compartiments, le thermostat doit avoir subi deux ou trois cycles d'enclenchement et de déclenchement avant de commencer à règler la température.

Les parois sont plus froides que l'air ambiant et influencent le thermostat dans le sens du maintien du courant de chauffage.

La sensibilisation du thermostat consiste en l'annulation de son inertie.

Pour sensibiliser le thermostat, on a placé dans le voisinage de l'élément sensible de l'appareil une résistance mise sous courant lorsque le thermostat demande le chauffage de façon à accélérer l'échauffement de la partie sensible de l'appareil.

Lorsque le thermostat a atteint la température de déclenchement, la résistance est mise hors circuit et l'appareil se refroidit.

En intercalant une résistance de 100 ohms dans le circuit du contacteur de chaque compartiment on a pu stabiliser à ± 1°C autour de la température moyenne, l'ambiance de chaque compartiment (ce qui est un excellent résultat).

Dans tous les véhicules S.N.C.B. on utilise actuellement des thermostats sensibilisés au moyen de résistances appropriées.

C. THERMOSTATS UTILISES

1. Chauffage par air pulsé.

La régulation de l'ambiance des compartiments se fait au moyen d'un thermostat qui fait enclencher ou déclencher le contacteur de mise en service de la résistance de chauffage.

Ce réglage peut être satisfaisant si le débit d'air chaud est identique sous chaque banquette sous réserve d'accroître légèrement le débit au voisinage des portes.

Le réglage du débit est réalisé au moyen de registres dont le réglage est vérifié périodiquement par l'atelier de réparation.

2. Chauffage par radiateurs.

a) VOITURES INTERNATIONALES

Chacun des compartiments est pourvu d'un thermostat ; en outre un commutateur est prévu pour donner au voyageur la possibilité de mettre hors service le chauffage du compartiment en question.

b) VEHICULES DU SERVICE INTERIEUR

Comme pour l'air pulsé, les automotrices ou voitures pourvues du chauffage par radiateurs sont pourvues d'un seul thermostat par véhicule ; c'est donc le chauffage par « tout ou rien ».

L'emplacement à donner au thermostat est fortement discutable ; l'expérience a prouvé qu'il fallait de préférence éviter de monter les thermostats dans les zones susceptibles d'être soumises à des courants d'air froid (ventilation ou au droit des portes donnant accès sur les plates-formes).

3. Résultats obtenus.

a) VEHICULE A UN SEUL THERMOSTAT.

Malgré la simplicité de l'appareillage, la régulation de la température obtenue

grâce à l'utilisation de thermostats sensibilisés est très satisfaisante.

b) VOITURES INTERNATIONALES

L'utilisation de thermostats sensibilisés a permis d'obtenir une régulation très précise de la température des compartiments. Suite à des essais effectués, il s'avère qu'à ce point de vue, la voiture belge est, si pas la meilleure, tout au moins une des meilleures des voitures internationales des divers réseaux de l'Europe Occidentale.

D. AMELIORATION DE LA REGULATION SUR LES VOITURES DU SERVICE INTERIEUR

Depuis fin 1954, la conception de l'équipement au chauffage électrique par radiateurs des voitures du service intérieur, a évolué.

L'expérience acquise précédemment a permis de dégager les principes suivants :

a) Il faut une puissance importante pour préchauffer la voiture ;

b) Une puissance de moitié inférieure à la précédente suffit pour maintenir une température confortable.

En effet, il résulte d'essais effectués à la S.N.C.B. que la puissance nécessaire pour porter en 50 minutes l'ambiance d'une voiture métallique de 0 à 18°C est d'environ 28 kW lorsque la voiture est soumise à une température ambiante extérieure de 0°C et garée en pleine voie (système de chauffage par radiateurs).

La puissance nécessaire pour maintenir la température de 18°C à la vitesse de 120 km/h par une température extérieure de 0°C atteint seulement 15 kW.

c) Toutes autres choses égales d'ailleurs, la température de la lame d'air qui lèche le bord des coussins doit être la plus basse possible de façon à ne pas incommoder les voyageurs car la sensation d'air chaud circulant le long des jambes est extrêmement désagréable.

Pour obtenir ce résultat, il faut multiplier le nombre de radiateurs, leur donner la plus grande surface possible, dégager le tirage des radiateurs.

Tenant compte de ces principes dans les nouveaux montages, on procède comme suit :

a) Autant que possible, toutes les banquettes sont équipées de radiateurs logés dans l'axe des banquettes ;

b) Les radiateurs sont groupés en deux circuits de façon que chacun d'eux alimente un nombre identique d'éléments chauffants placés en quinconce par rapport à l'axe longitudinal de la voiture.

De cette façon, chaque banquette sera sous l'influence d'un radiateur du premier circuit placé en dessous ou sous l'influence de deux radiateurs du premier circuit qui l'encadrent. La diffusion de la chaleur sera donc uniforme.

A noter qu'en cas d'avaries à l'un des circuits, le quinconce permet de chauffer avec l'autre circuit en conservant une certaine uniformité dans la répartition des calories dans la voiture.

c) Chaque circuit de radiateurs est commandé par un contacteur H. T. contrôlé par un thermostat.

d) Les thermostats sont sensibilisés et réglés à deux valeurs différentes : le premier à 18°C, le second à 20°C.

Le fonctionnement complet de l'installation est le suivant :

Avant le premier départ matinal, les deux circuits sont en service ; lorsque la température atteint 18°, le premier thermostat coupe un circuit et il ne reste plus en service que le deuxième circuit qui suffit à échauffer lentement la voiture jusqu'à 20°C et reste pratiquement en service si la température extérieure est inférieure à 2°C. Si cette température est supérieure à 2°C le circuit est alternativement en service ou hors service, mais grâce aux longues périodicités d'enclenchement et de déclenchement et surtout du fait que la puissance mise en jeu est réduite de moitié, l'impression de confort est notablement accrue.

Si la température extérieure est inférieure à 2°C le circuit ne suffit plus pour maintenir à 20° la température de la voiture ; la température diminue jusqu'à 18°C et la pleine puissance est mise en service pour compenser les pertes. Toutefois, la régulation sera toujours faite à la moitié de la puissance.

V. ÉQUIPEMENTS UTILISÉS

A. AUTOMOTRICES ELECTRIQUES

1. Chauffage par air pulsé.

Le chauffage à air pulsé a été mis en service en 1935 sur les 12 automotrices quadruples utilisées sur la ligne Bruxelles-Anvers et sur les 16 voitures remorques acquises en 1939.

Le schéma simplifié de l'installation est représenté à la fig. 1.

les seules à posséder des compartiments « voyageurs » transformables.

Les schémas simplifiés sont repris aux fig. 2A, 2B et 2C.

B. VOITURES.

Toutes les voitures sont pourvues du système de chauffage par radiateurs convecteurs.

Il y a toutefois lieu de faire certaines distinctions :

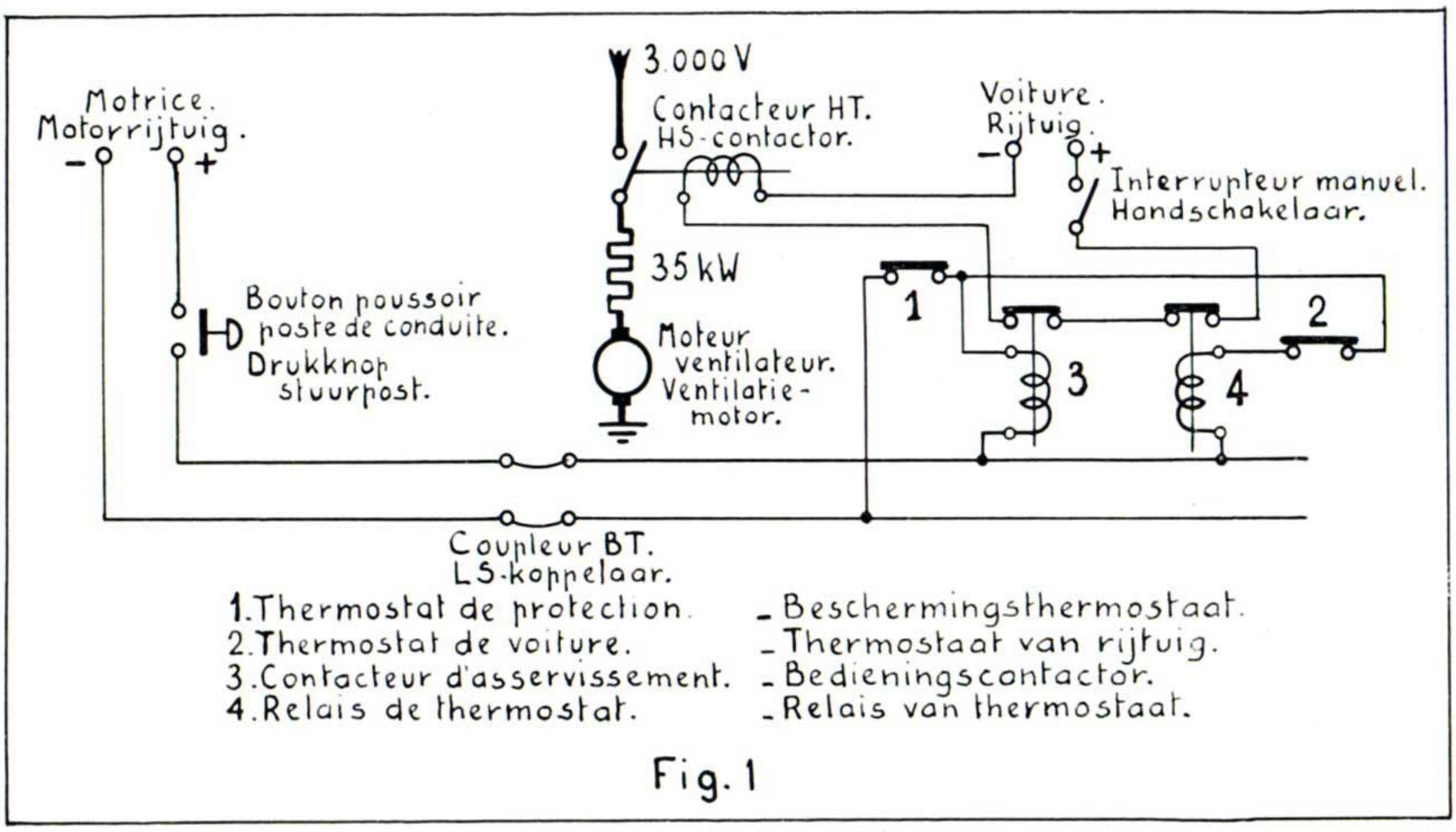


Fig. 1

2. Chauffage par radiateurs.

Toutes les automotrices qui sont composées chacune de deux véhicules possèdent un équipement de chauffage par radiateurs convecteurs.

Neuf automotrices construites en 1939 et 1946 ne possèdent qu'un seul circuit par véhicule (schéma A).

Toutes les autres, soit 180 (dont 60 encore en cours de construction) sont pourvues de deux circuits par véhicule. Toutefois, le schéma C des 40 automotrices construites en 1950 et 1953 diffère légèrement en ce qui concerne les radiateurs des compartiments « bagages » des compartiments « voyageurs » transformables en compartiments « bagages » et les radiateurs des cabines de conduite (schéma B et C).

A noter que ces 40 automotrices sont

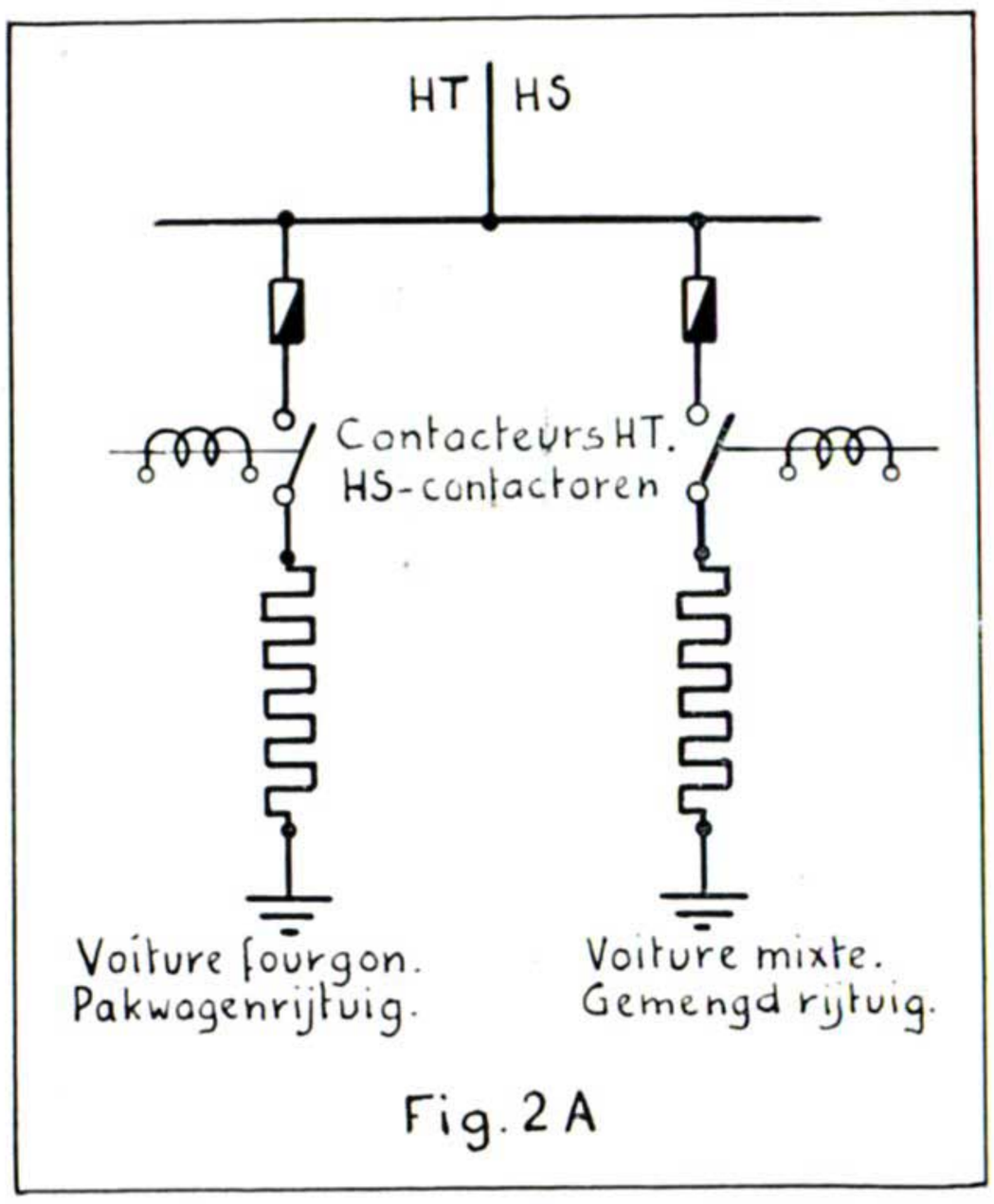


Fig. 2 A

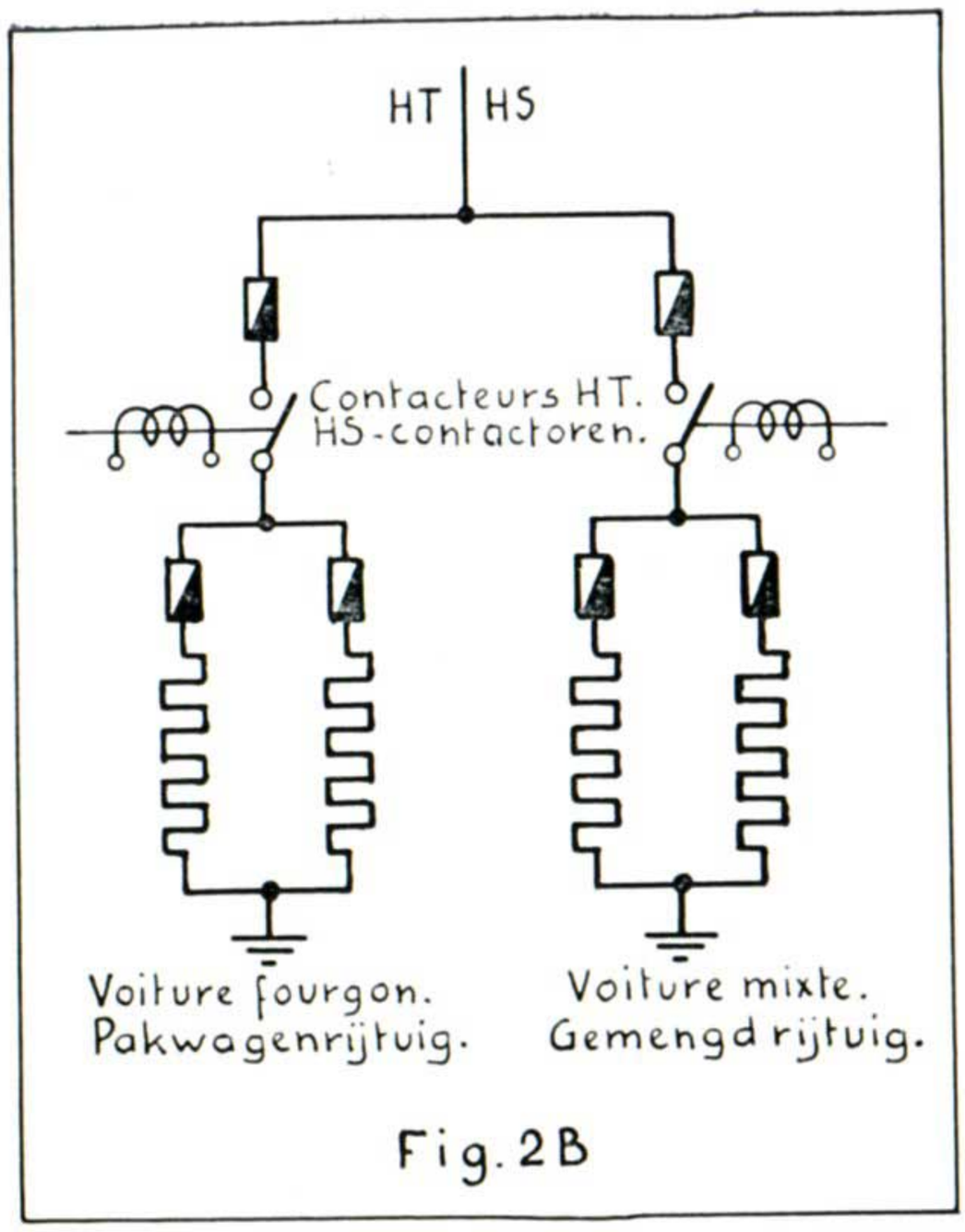


Fig. 2B

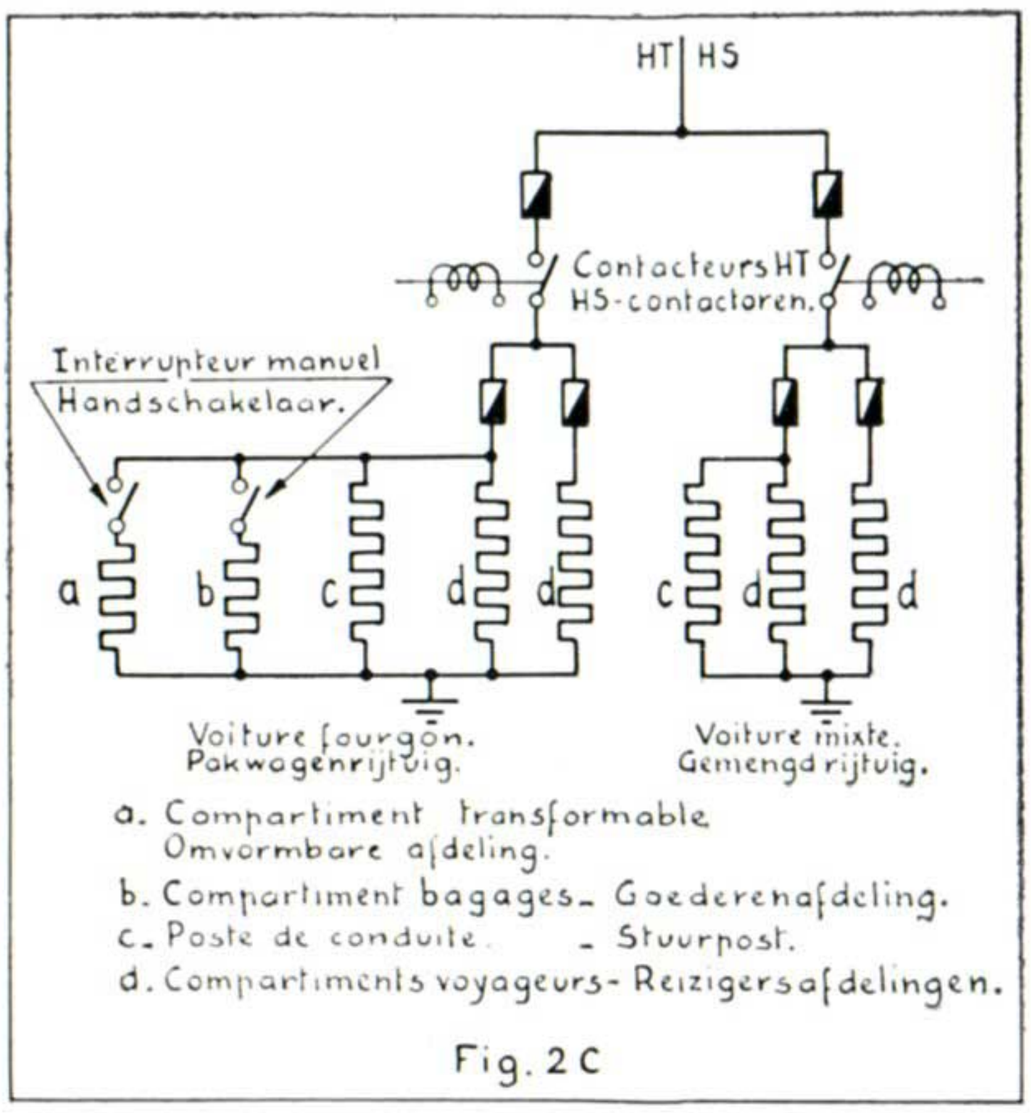


Fig. 2C

I. Voitures du trafic international.

Le chauffage électrique des voitures internationales (dont 168 sont pourvues de ce mode de chauffage) est rendu compliqué par suite de la disparité des tensions électriques utilisées.

La France et la Hollande utilisent la tension continue de 1500 Volts.

La Suisse, l'Autriche, l'Allemagne, la Suède utilisent la tension alternative de 1000 V 16 2/3 périodes.

La Belgique, l'Italie et la Yougoslavie utilisent la tension continue de 3000 Volts.

La France vient de demander l'utilisation de la tension 1500 Volts à 50 périodes.

Le matériel doit pouvoir fonctionner sous ces diverses tensions nominales, la tension réelle peut présenter des écarts de près de 20 % autour de la valeur nominale.

Les voitures internationales de 2e classe comportent 11 compartiments ; les voitures de 1re classe et les voitures mixtes (1re et 2e classe) en comportent 8.

Les radiateurs de chaque comparti-

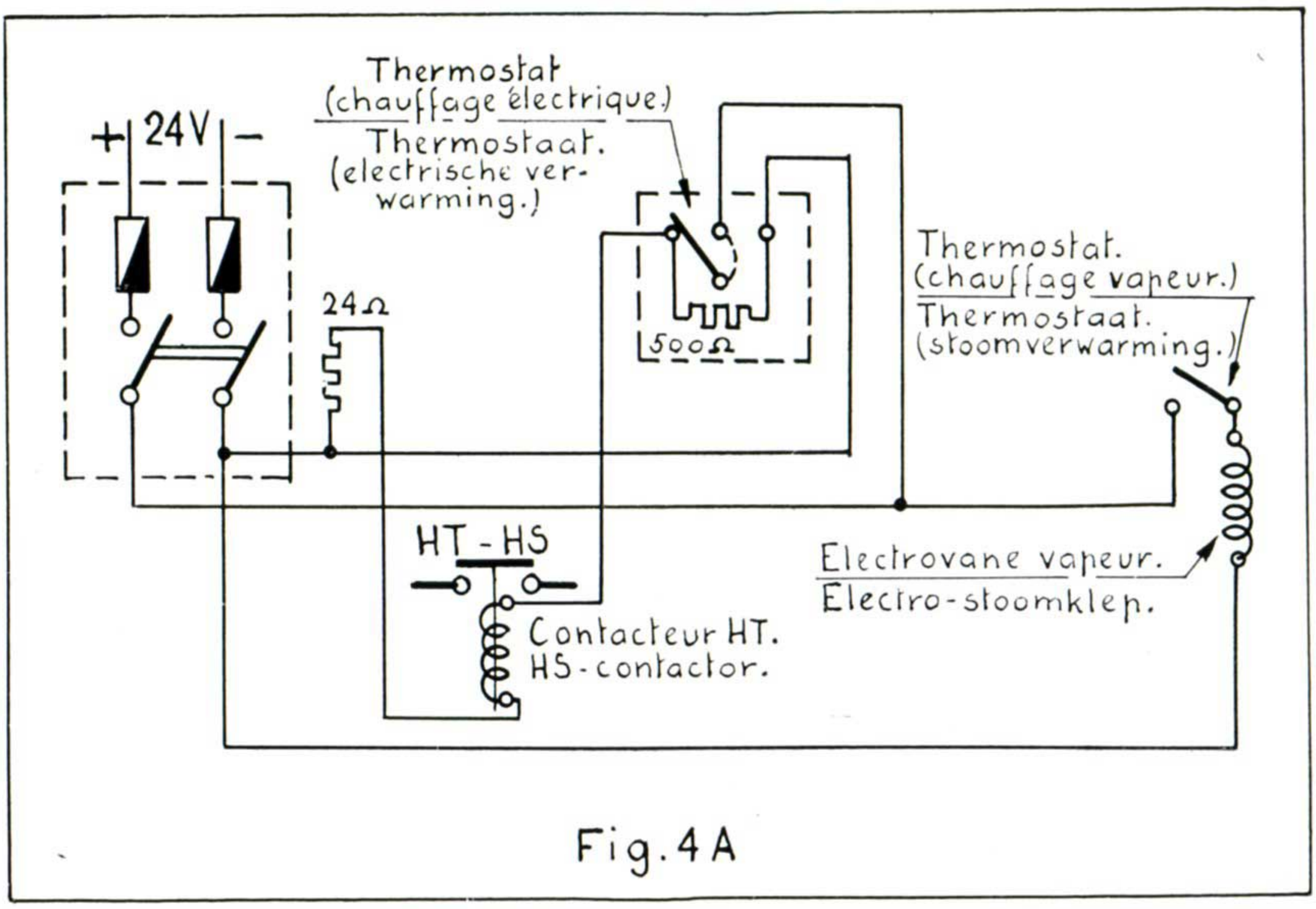
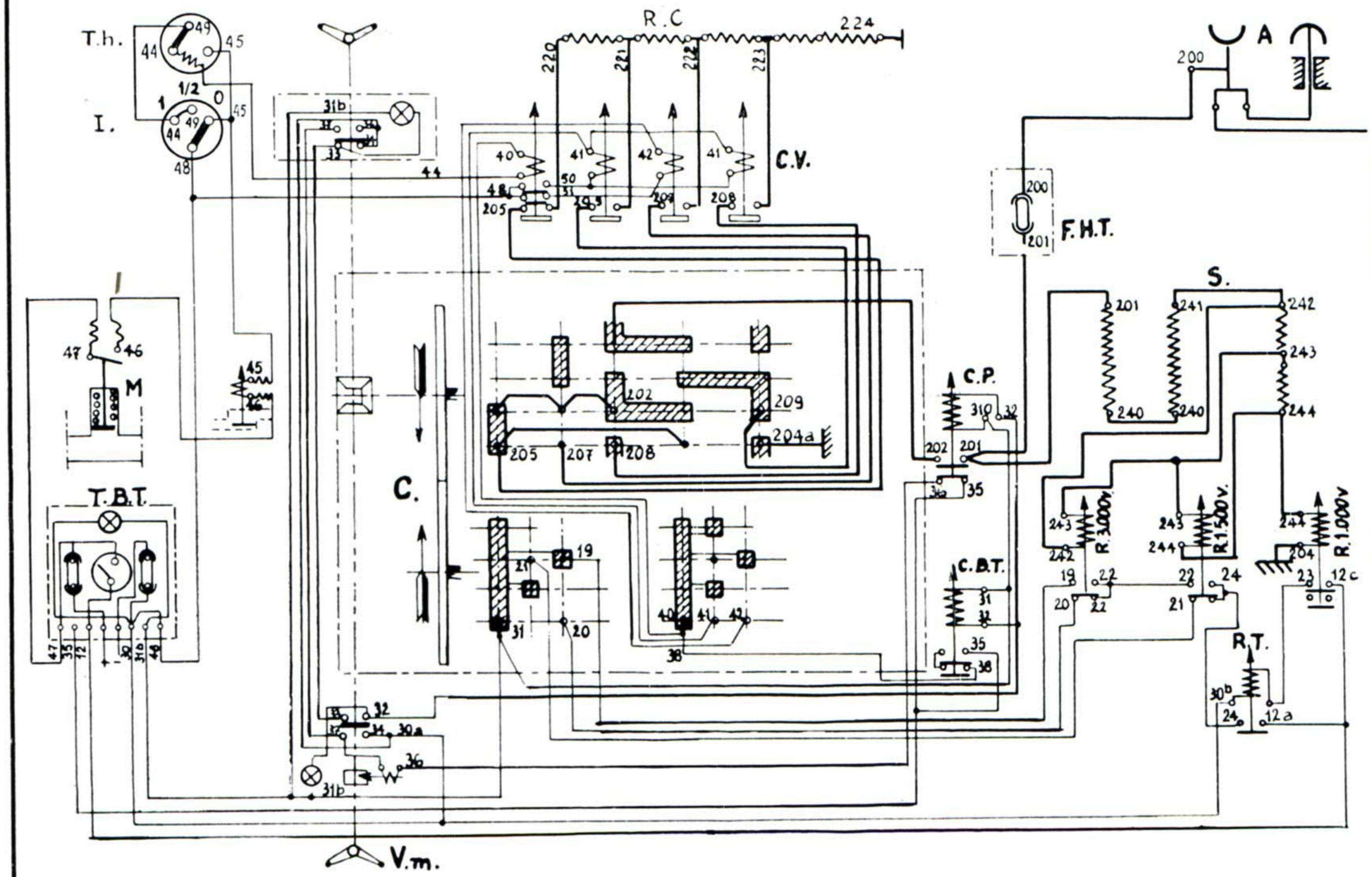


Fig. 4A



Indice Mark	Désignation - Aanduiding
A	Alimentation haute tension Hoogspanningsvoeding
C.B.T.	Contacteur basse tension Laagspanningscontactor
C.P.	Contacteur principal Hoofdcontactor
C.V.	Contacteur unipolaire Eenpolige contactor
C	Combinateur Combinator
F.H.T.	Fusible haute tension 40A Hoogspanningssmeltzekering 40A
I	Interrupteur à 3 positions de comp.t Afdelingsschakelaar met 3 standen
M	Manostat Manostaat
R	Relais du sélecteur Relais van selector
R.T.	Relais temporisé Tijdrelais
S	Sélecteur Selector
F.B.T.	Tableau basse tension Laagspanningsbord
Th.	Thermostat de compartiment Afdelingsthermostaat
Vm	Volant de manoeuvre Bedieningswiel
	Sens de rotation du combinateur Rotatierichting van de combinator
RC	Radiateurs Verwarmingsradiatoren.

Fig. 3

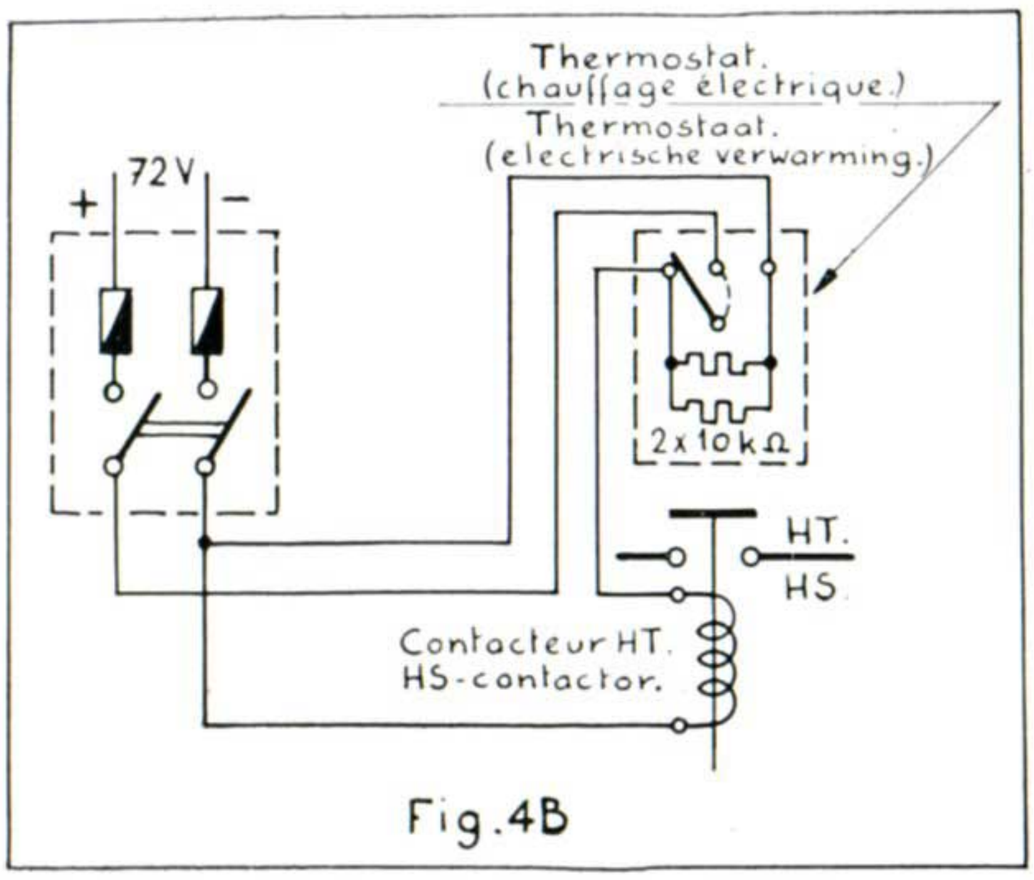


Fig.4B

ment et du couloir voisin sont groupés soit en série (3000 V) soit en série-parallèle (1500 V) soit en parallèle (1000 V).

Ces couplages sont réalisés par l'intermédiare de :

a) Quatre contacteurs pour chaque compartiment.

b) Un tambour H. T. pour toute la voiture.

La position du tambour H. T. n'est pas réglée automatiquement ; le tambour est commandé à la main par la manœuvre d'un combinateur et la position correcte (correspondant à la tension d'alimentation) de ce dernier est contrôlée par le sélecteur.

Le combinateur comprend donc le tambour H. T. et deux tambours B. T. ; ces trois tambours sont rendus mécaniquement solidaires dans leur mouvement de rotation.

Le sélecteur comporte trois relais de sélection et un relais temporisé.

Tout cet appareillage est logé dans les coffres spéciaux fixés sous la voiture.

Le schéma est repris à la fig. 3.

Les radiateurs utilisés sont du type mixte « vapeur-électricité ».

Les thermostats et commutateurs de compartiments contrôlent le fonctionnement du chauffage vapeur.

2. Voitures du service intérieur.

Toutes les voitures du service intérieur sont pourvues de deux circuits de chauffage qui sont contrôlés par un ou deux thermostats.

a) VOITURES A UN SEUL THERMOSTAT.

405 voitures dont le contacteur unique est contrôlé par un thermostat conformément aux schémas repris aux fig. 4A et 4B.

b) VOITURES A DEUX THERMOSTATS.

191 voitures (dont 100 en construction) possèdent deux contacteurs contrôlés chacun par 1 thermostat conformément au schéma repris à la fig. 5.

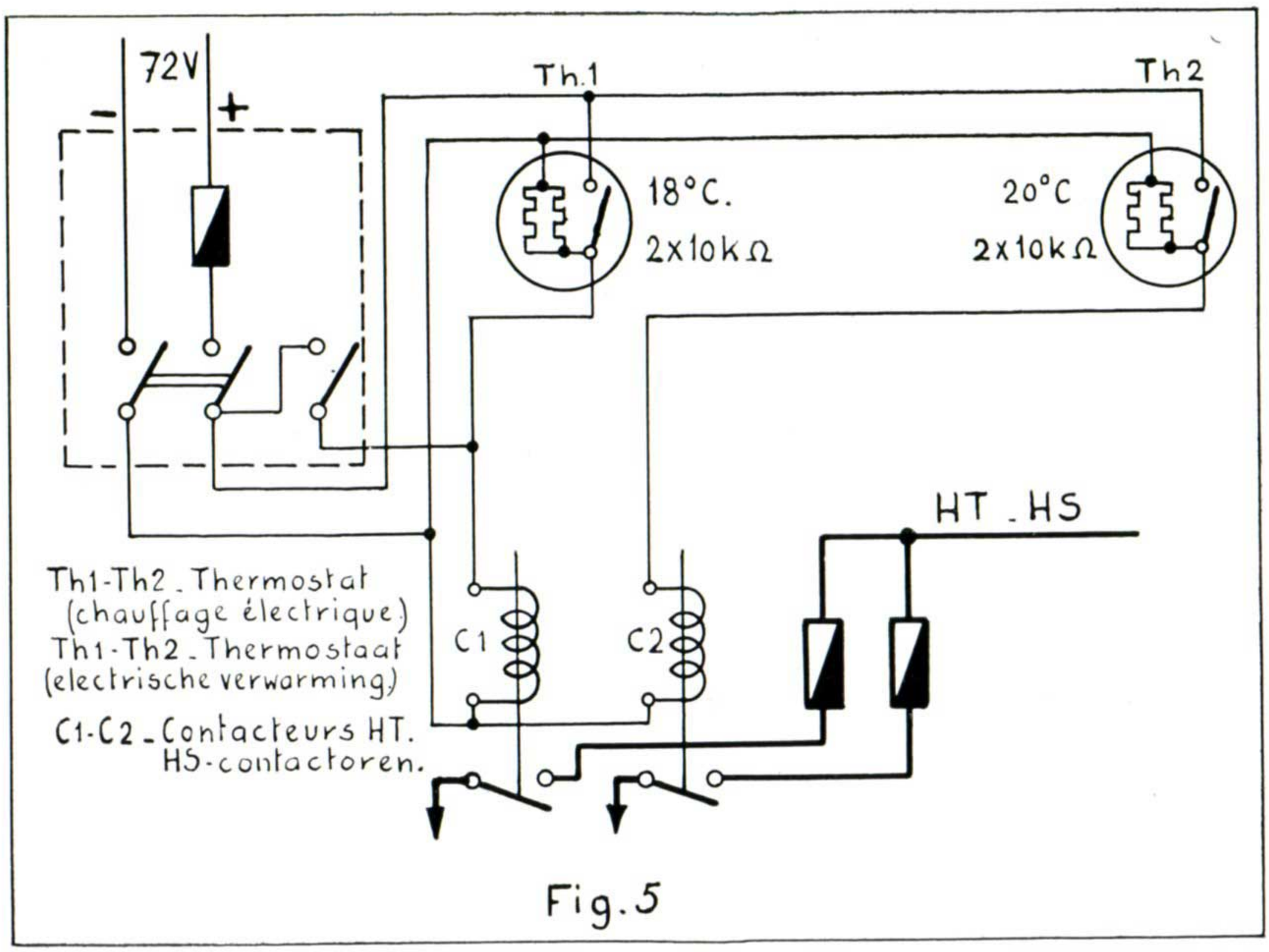


Fig.5

Rapide et Sûre..!

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

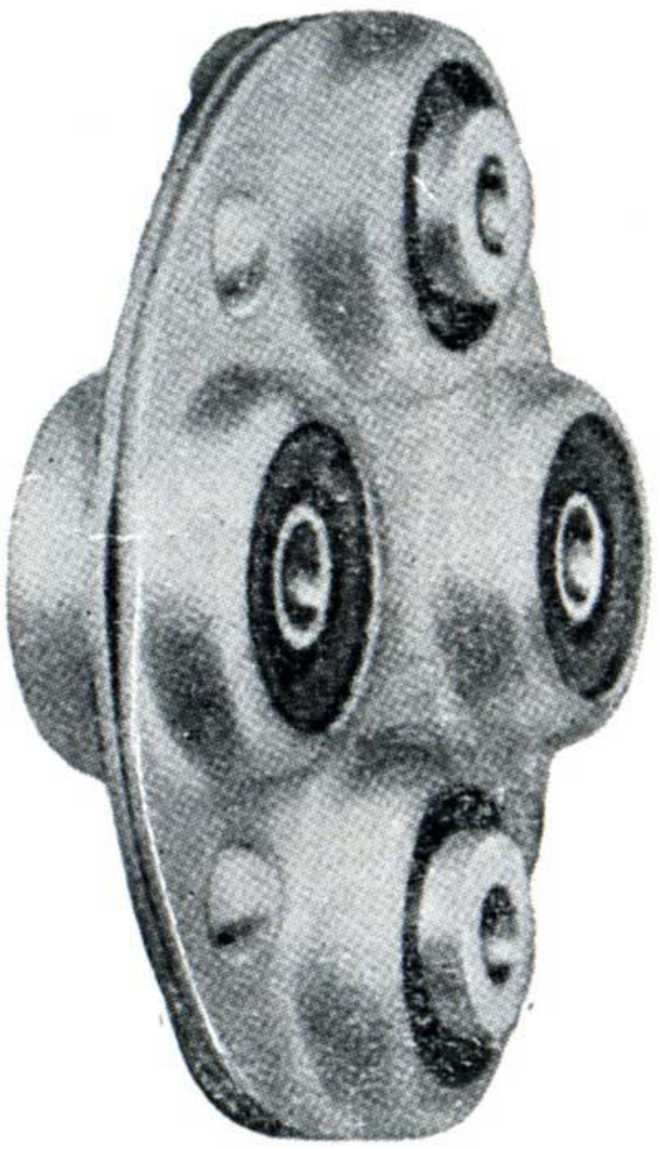
Nous sommes spécialisés en tous genres de locomotives diesel à transmission électrique et hydraulique, ainsi qu'en locomotives à vapeur de toutes puissances. Nous construisons également des grues sur rails, à vapeur, ainsi que des grues de relevage de chemin de fer.

C'est un matériel garanti par...

COCKERILL-OUGREE

SERAING (Belgique)

C. 11/563



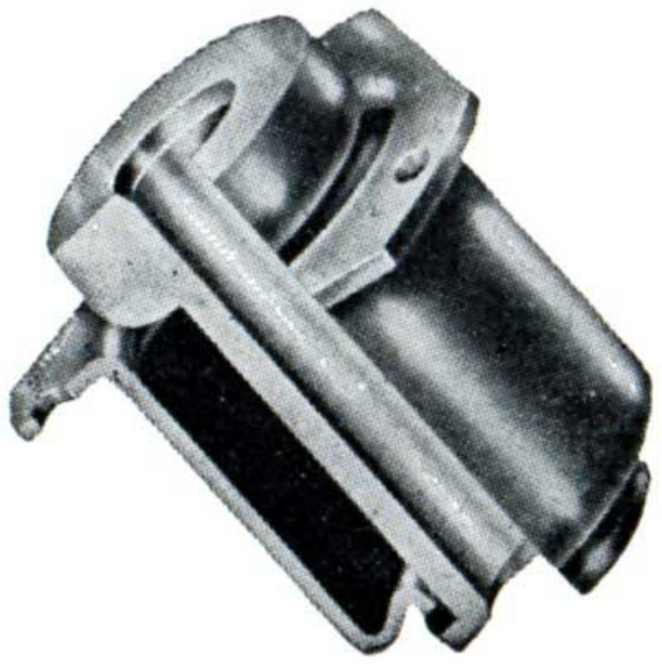
Accouplements élastiques

NOUS AVONS UNE SOLUTION ÉPROUVÉE POUR TOUS LES PROBLÈMES DE FIXATION, ARTICULATIONS OU TRANSMISSIONS ÉLASTIQUES

★

Tél.: 21.05.22

Articulations élastiques



Supports antivibratoires

SILENTBLOC

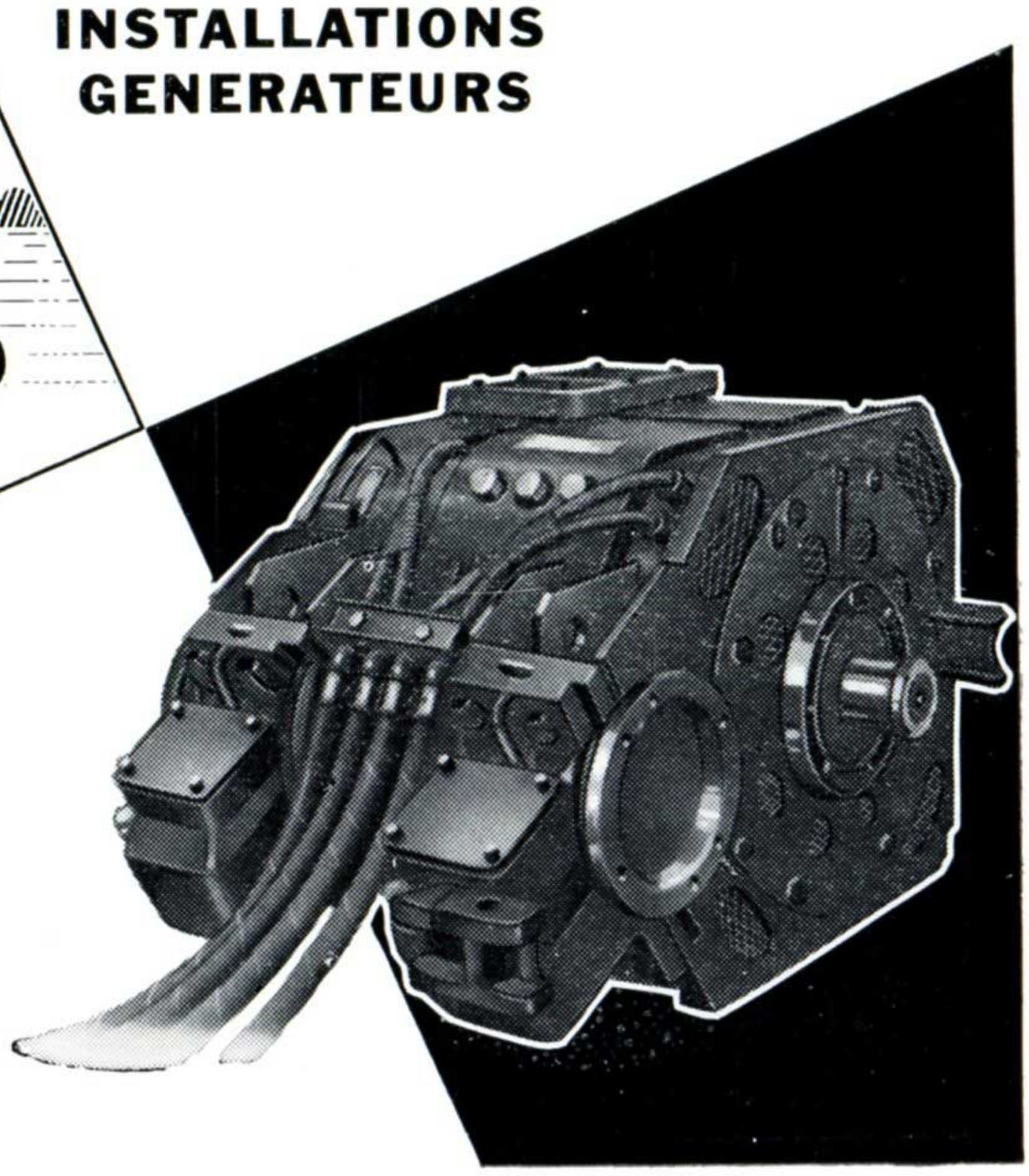
Marque déposée

36, rue des Bassins

S. A. BELGE
BRUXELLES

Consultez-nous!

MOTEURS DE TRACTION
INSTALLATIONS
GENERATEURS



SMIT
SLIKKERVEER
PAYS-BAS

EXPLOITATION

LA LIGNE BRUXELLES-LUXEMBOURG EN TRACTION ÉLECTRIQUE

Par R. CARLIER, Ingénieur à la Direction de l'Exploitation de la S.N.C.B.

LA ligne Bruxelles-Luxembourg, qui est ouverte à la traction électrique depuis le 30 septembre 1956, présente des caractéristiques très différentes des autres lignes déjà électrifiées et détient, dans l'économie du pays, une place fort importante. Aussi l'électrification revêt-elle un intérêt tout particulier que nous nous efforcerons de mettre en évidence en soulignant les améliorations qui en résulteront pour chaque catégorie de trafic.

A. LE TRAFIC VOYAGEURS

Le trafic voyageurs de la ligne du Luxembourg présente une grande variété.

La section de Bruxelles à Ottignies est le siège d'un trafic de banlieue avec pointes du matin et du soir, comme sur les autres branches de l'Etoile de Bruxelles. La section Bruxelles-Ottignies et son antenne Ottignies-Wavre sur la ligne Ottignies-Louvain sont en exploitation électrique depuis le début de 1956 ; la région desservie est une zone résidentielle des plus pittoresques, susceptible d'un grand essor, auquel l'amélioration des relations consécutive à l'électrification ne peut manquer de contribuer puissamment.

De Bruxelles à Namur se développe un trafic interurbain comparable, quoique de volume moindre, à Bruxelles-Gand et Bruxelles-Liège.

Au-delà de Namur et jusqu'à la frontière luxembourgeoise, la ligne dessert des régions qui comptent parmi les moins peuplées du pays ; Namur-Arlon (fig. 1) constitue l'épine dorsale d'un réseau relativement peu dense. En ses nœuds successifs convergent les lignes secondaires et les services d'autobus. Itinéraire obligé de la plupart des déplacements, elle voit son importance s'accroître encore lorsqu'au cœur de l'hiver les routes sont enneigées.

Bruxelles-Luxembourg est aussi une artère internationale importante ; elle constitue l'une des voies les plus rapides entre l'Angleterre, les Pays-Bas et la Belgique d'une part, le Grand-Duché de Luxembourg, l'Alsace-Lorraine, la Suisse et l'Italie d'autre part ; elle facilite l'accès vers nos mines de la main-d'œuvre italienne ; en été elle transporte des milliers de touristes anglais, néerlandais et belges vers la montagne et le soleil ; tronçon de l'axe des capitales de Benelux, desservant Luxembourg, siège de la CECA, conduisant à Strasbourg, siège du Conseil de l'Europe, elle paraît promise à un rôle de premier plan dans l'organisation de l'Europe d'après-guerre.

Cet intérêt international, parfaitement compris par les Chemins de fer luxembourgeois, a incité ces derniers à prolonger l'électrification sur leur réseau jusqu'à Luxembourg en adoptant la technique belge (courant continu 3.000 volts). La mise en service s'est faite à la même date qu'en Belgique.

* * *

L'exécution de ces différentes catégories de transport de voyageurs est, du point de vue technique, fortement influencée par les caractéristiques très particulières de la ligne quant aux pentes et rampes : par son profil en long (fig. 2) Bruxelles-Arlon est une ligne en montagnes russes sur tout son parcours.

Le réseau ferroviaire du Sud-Est de la Belgique.

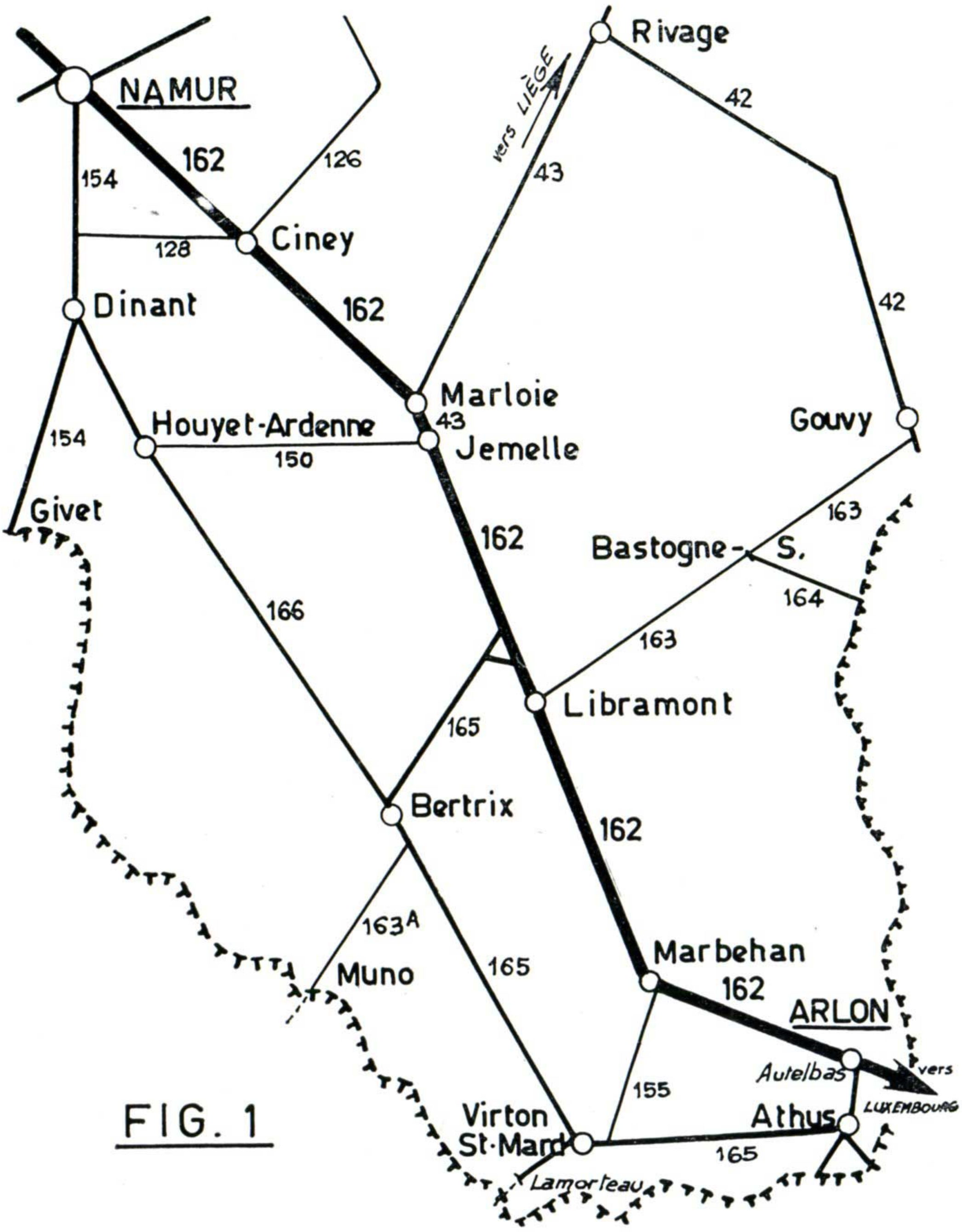


FIG. 1

Les rampes, souvent de grande longueur, y atteignent couramment 16 à 17 mm/m. C'est la ligne la plus accidentée du réseau.

Dans de telles conditions, la traction à vapeur était impuissante à y réaliser les mêmes performances que partout ailleurs; entre Bruxelles et la province de Luxembourg, les voyageurs avaient à subir le double handicap de la longue distance et de la faible vitesse ; au même moment où, de Bruxelles, on atteignait Liège et Bruges en 1 h., il fallait encore près de 3 h. pour rejoindre le centre de la province du Luxembourg dont l'éloignement géographique se trouvait ainsi singulièrement aggravé.

A ces éléments de faiblesse en traction vapeur l'électricité a substitué ses atouts majeurs. Grâce à sa remarquable aptitude à mettre en jeu localement un surcroît de puissance que lui débite généreusement la ligne de contact, le moteur électrique se joue des rampes et accroît notablement la vitesse en ligne. Grâce aussi à sa grande puissance pour un faible poids, l'automotrice électrique accélère très sensiblement les parcours omnibus. Pour toutes les catégories de trains les vitesses commerciales ont été relevées jusqu'à approcher les ordres de grandeur atteints sur les autres lignes. Enfin, par son prix de revient intéressant, l'automotrice permettra, pour une dépense inférieure à ce qu'elle eût été en traction vapeur, la mise en marche plus fréquente de trains légers, les seuls possibles dans une région à population aussi disséminée.

En résumé, la traction électrique va trouver sur Bruxelles-Arlon un champ d'action où elle pourra développer avec bonheur la gamme étendue de ses possibilités.

* * *

Examinons maintenant l'organisation prévue en traction électrique à partir du 30 septembre 1956.

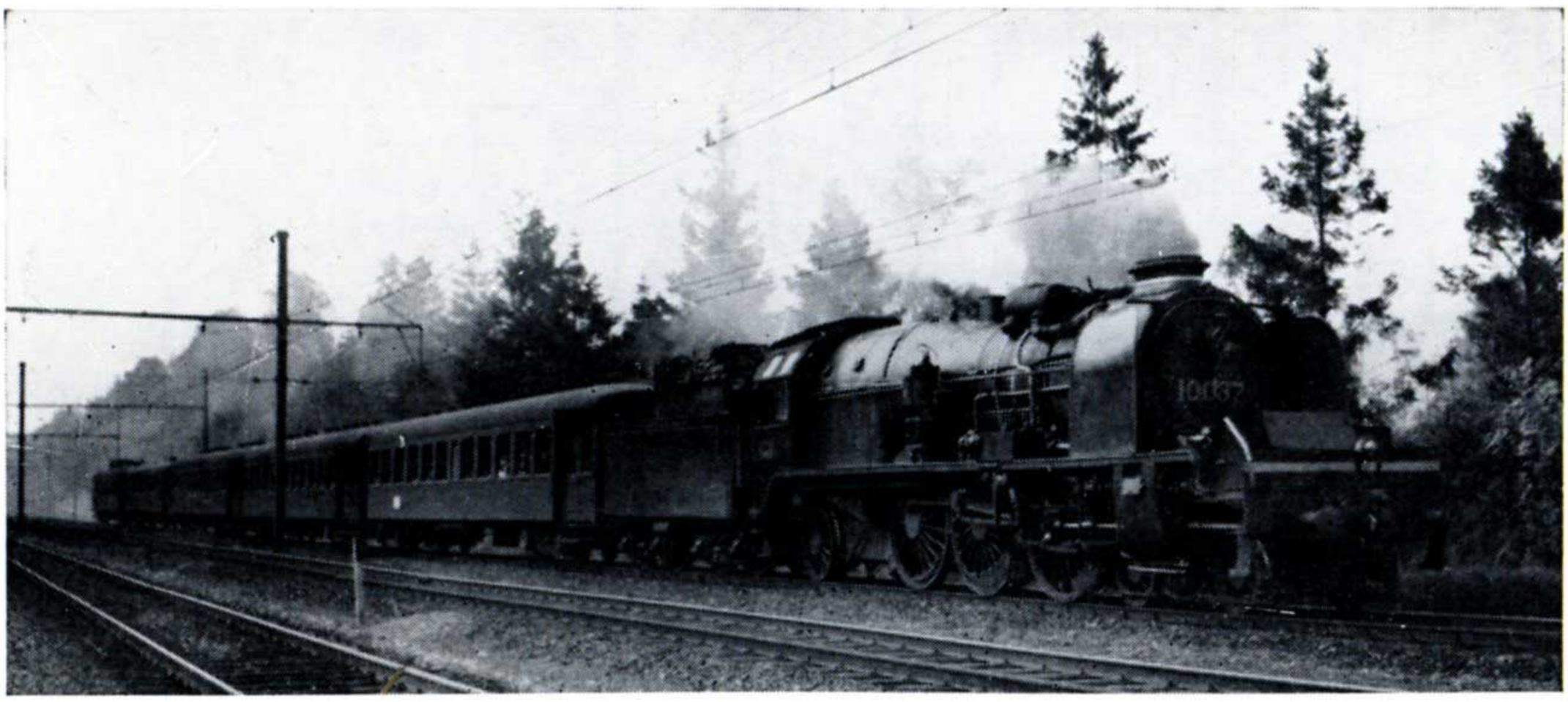
a) SERVICE BRUXELLES-LUXEMBOURG

Six trains directs partant de Bruxelles-Midi à raison d'un train toutes les 3 heures effectueront le trajet Bruxelles Q.L. Luxembourg en 2 h. 47, avec arrêts à Ottignies, Gembloux, Namur, Ciney, Marloie, Jemelle, Libramont, Marbehan, Arlon. Seul le dernier de ces trains, vu son heure tardive, sera limité à Arlon.

Un nouveau mode d'exploitation rendu possible par la mise en ligne d'automotrices permettra d'assurer en outre des relations rapides sans changement de train entre Bruxelles et les gares intermédiaires de la section Jemelle-Arlon ; au passage à Jemelle de chacun des 6 trains directs ci-dessus, une automotrice sera découplée et continuera en parcours omnibus jusqu'à Arlon. Jemelle-Arlon sera parcouru en 81 minutes (vitesse commerciale 60 km/h) soit 40 minutes en moins que les trains omnibus les plus rapides en régime vapeur.

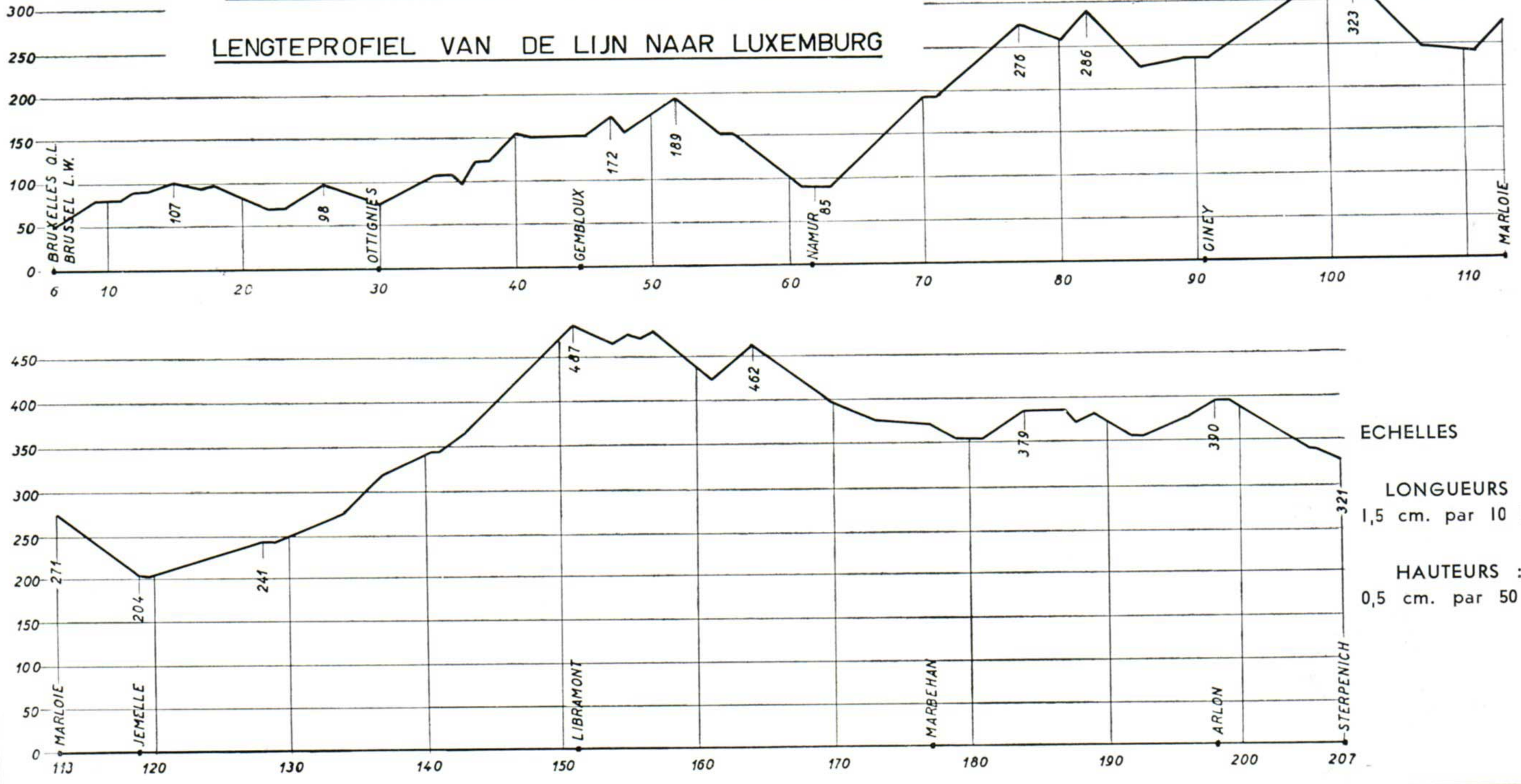
Une organisation symétrique est prévue en sens inverse, par recomposition

Un des derniers express Bruxelles-Luxembourg en traction à vapeur. (Photo H. F. Guillaume)



PROFIL EN LONG DE LA LIGNE DU LUXEMBOURG

LENGTEPROFIEL VAN DE LIJN NAAR LUXEMBURG



ECHELLES

LONGUEURS :
1,5 cm. par 10 Km.

HAUTEURS :
0,5 cm. par 50 m.

fig. 2

en un seul train à Jemelle de deux automotrices venant respectivement d'Arlon en parcours omnibus et de Luxembourg en parcours direct.

Pour le service local Arlon-Luxembourg, les temps de parcours seront ramenés de 42 à 32 minutes.

b) SERVICE BRUXELLES-NAMUR

De 6 h. 30 à 22 h. 30, un train direct reliera toutes les heures Bruxelles-Nord à Namur, avec arrêts à Bruxelles Q.L., Ottignies et Gembloux ; c'est un de ces trains qui continuera toutes les 3 heures jusqu'à Luxembourg ; aux autres, une automotrice sera détachée à Namur et desservira les gares intermédiaires de Namur à Jemelle ; les temps de parcours seront respectivement de 40 minutes au lieu de 54 à 60 de Bruxelles Q.L. à Namur, et de 63 minutes au lieu de 80 à 90 de Namur à Jemelle (omnibus).

La fréquence actuelle du service Bruxelles-Wavre (déjà électrifié) sera maintenue : un omnibus et un semi-direct par heure.

Entre Ottignies et Namur, un train omnibus circulera toutes les heures en période de pointe et toutes les 2 heures en période creuse ; la durée du trajet sera ramenée de 59 à 36 minutes.

Le service de base résumé ci-dessus sera complété par un certain nombre de trains supplémentaires, avec des horaires appropriés aux besoins des travailleurs et des écoliers.

Les sensibles améliorations apportées par le nouveau service apparaissent notamment à la lecture du tableau ci-dessous donnant, pour quelques gares situées entre Namur et Arlon, une comparaison entre les nombres journaliers et durées des trajects directs au départ de Bruxelles Q.L., avant et après l'électrification.

Enfin, les horaires des lignes aboutissantes et des services d'autobus de la province de Luxembourg seront mis en corespondance, aux nœuds de coïncidence avec les trains électriques, de manière à faire bénéficier les populations non riveraines des améliorations apportées sur la grande ligne.

c) LE SERVICE INTERNATIONAL OSTENDE-BALE.

Tandis que s'achève l'électrification de Bruxelles-Luxembourg en courant continu 3000 volts, la ligne Luxembourg-Thionville-Bâle est équipée au courant monophasé 25.000 volts 50 Hz. Comme d'autre part les travaux sont en cours entre Anvers et Roosendaal, on s'achemine rapidement vers la continuité de la traction électrique sur l'itinéraire Amsterdam-Bruxelles-Bâle-Milan-Rome.

Parmi les difficultés d'ordre technique à résoudre, figure le changement des tensions à Luxembourg. La disposition géographique de la gare y exigeant le rebroussement des trains de voyageurs de la grande ligne, un relais de locomotive est toujours nécessaire. Il y avait intérêt à permettre l'utilisation directe des locomotives à 3000 V côté Bruxelles et des locomotives à 25.000 V côté Thionville. Dans ce but, la gare de Luxem-

De Bruxelles Q.L. à :	SERVICE AU 2-10-55 (vapeur)		SERVICE AU 30-9-56 (électrique)		
	Nombre de relations directes	Temps de parcours moyen	Nombre de relations directes	Temps de parcours moyen	Gain de temps
Assesse	0	—	9	63'	—
Ciney	5	87'	16 : 7	65'	22'
			16 : 9	77'	10'
Grupont	4	137'	9	106'	31'
Marbehan	4	195'	6	131'	64'

Eté comme hiver, les silencieuses et rapides automotrices circulent sur la ligne.

(Photo H. F. Guillaume)

bourg a été équipée d'un dispositif de « voies commutables » dont la ligne de contact peut être alimentée, suivant les besoins de la locomotive qui s'y trouve, en courant de l'une ou l'autre espèce.

L'électrification de la ligne Luxembourg-Bâle sera vraisemblablement terminée dans le courant de l'année 1958 et, à ce moment, la durée du parcours Bruxelles-Bâle sera ramenée à 8 heures, soit un gain de temps, sur les horaires vapeur, de près de 2 heures (dont 30 minutes entre Bruxelles et Luxembourg).

* * *

B. LE TRAFIC MARCHANDISES

Bruxelles-Namur-Arlon est, en même temps qu'une ligne à voyageurs importante, une voie d'acheminement fondamentale du trafic des marchandises. Elle fait partie de l'itinéraire international reliant le port d'Anvers à son hinterland industriel Luxembourg-Lorraine-Sarre.

Cet itinéraire est dédoublé d'Anvers à Namur, sur la plus grande partie, par la ligne Anvers - Malines - Louvain - Ottignies - Gembloux - Ronet - Namur également électrifiée. Il est dédoublé au-delà par la ligne Namur-Dinant-Athus dénommée « Athus-Meuse ».

Les deux lignes Namur-Arlon-Athus et Athus-Meuse, d'un développement total de 325 km, soit 6,5 % du réseau, assurent un trafic annuel de plus de 4 milliards de tonnes-km remorquées soit 15 % de l'ensemble. Les tonnages nets annuels des principaux courants sont les suivants :

— 1,5 millions de tonnes de produits métallurgiques luxembourgeois et 0,5 de l'Est français, vers Anvers ;
— 6,5 millions de tonnes de minerais de fer lorrains vers Charleroi et Liège ;
— 1 million de tonnes de coke belge et néerlandais vers le Luxembourg ;
— 350.000 tonnes de et vers la Suisse et l'Italie ;
— 200.000 tonnes de potasse vers Anvers ;
— 100.000 tonnes d'hydrocarbures ;
— 200.000 tonnes de sable, chaux et dolomie ;
— 100.000 tonnes de minerais d'outremer via Anvers vers le Luxembourg et la Lorraine.

La ligne Athus-Meuse, où la traction a déjà été modernisée par la mise en service de locomotives Diesel, cédera dans l'avenir une partie de son trafic à la ligne Arlon-Namur pour y assurer le rendement le plus élevé possible de l'électrification.

En effet, outre l'économie considérable qu'elle fait réaliser sur la remorque des trains vapeur, la traction électrique permet également d'accélérer très sensiblement les trains de marchandises. Il en résulte de moindres écarts avec les horaires voyageurs de la ligne, et la possibilité de mettre en ligne, dans un intervalle de temps déterminé, un nombre de trains plus élevé. Ainsi la partie des trains de l'Athus-Meuse qui viendra étoffer le service de l'artère électrifiée accroîtra-t-elle le bénéfice de l'électrification.

* * *

C. LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT

L'ampleur des travaux d'électrification de la ligne de Luxembourg résulte de la longueur de cette ligne, double de celle des lignes précédemment équipées, et de l'importance des installations appelées à faire face non seulement au trafic actuel, mais au trafic futur. En vue de la nouvelle exploitation, un certain nombre de travaux d'aménagement furent nécessaires, parmi lesquels :

a) LA MODERNISATION DE LA GARE DE NAMUR

La présence de 4 ouvrages d'art impropres au passage des lignes de contact, le nombre insuffisant des voies à quai, le tracé défectueux des voies côté Bruxelles, et la nécessité de nombreux ripages pour implantation de supports de caténaires ont incité la SNCB à remanier complètement le tracé des voies. Il en a été profité pour réaliser les améliorations suivantes :

— augmentation de la vitesse autorisée côté Bruxelles ;
— construction d'un nouveau quai à voyageurs ;
— extension et concentration du faisceau de garage des voitures ;
— allongement des voies à marchandises ;
— adoption de dispositifs permettant la composition et la décomposition au passage, de trains d'automotrices.

b) LA REFONTE DE LA GARE A MARCHANDISES DE STOCKEM

Le report sur la ligne de Luxembourg d'un trafic important aura pour conséquence de développer l'activité de Stockem. Cette gare de formation à proximité des frontières aura à faire face dans l'avenir à un trafic pouvant atteindre 2.500 wagons par jour.

Pour lui donner la capacité voulue, et assurer en même temps un rendement élevé des installations, on l'a modernisée et équipée des dispositifs les plus récents tels que freins de voie, triage automatique, communication radio pour la commande des mouvements et pour le factage.

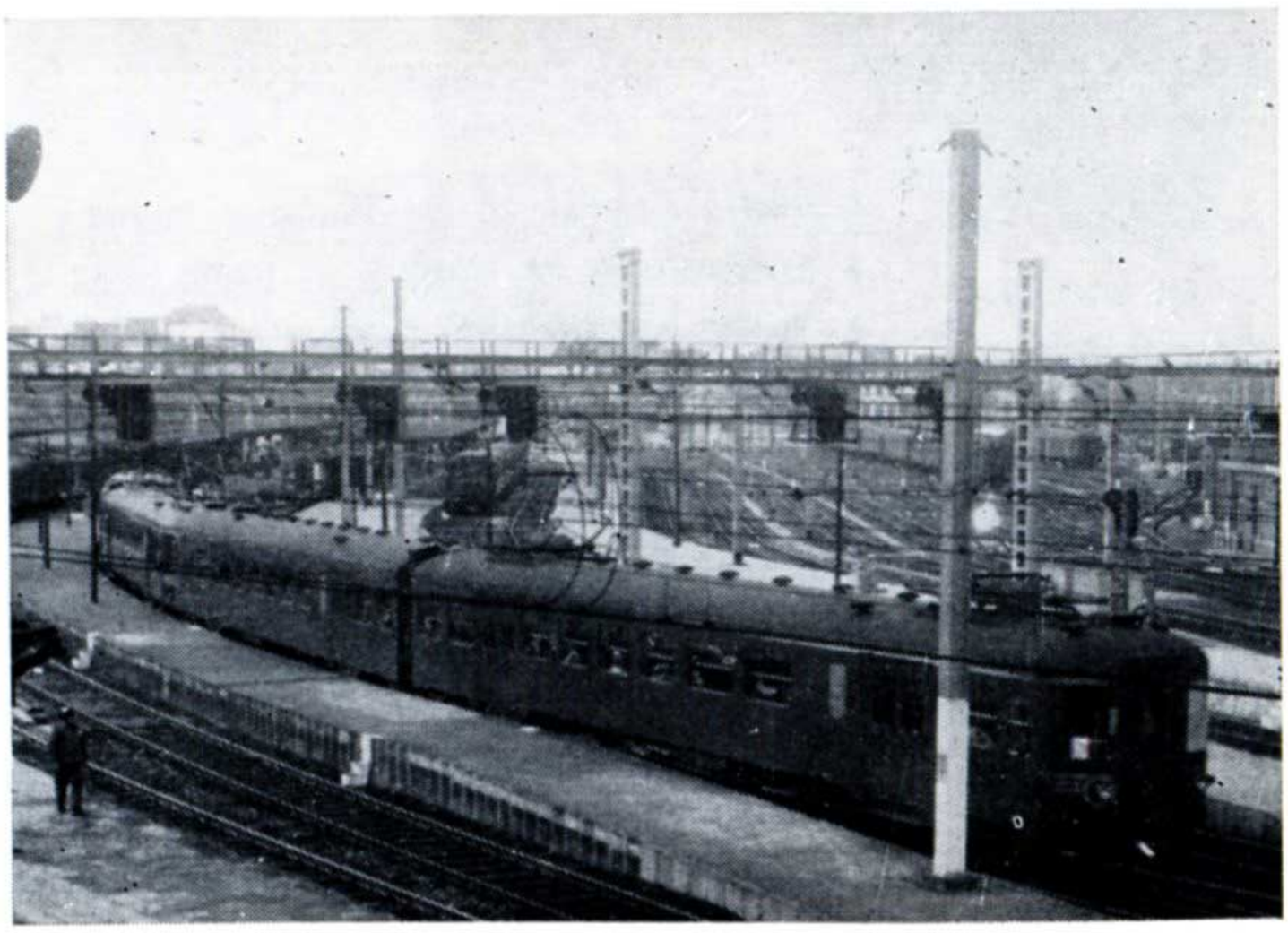
Ces travaux importants, rendus délicats par la nécessité de maintenir la gare en exploitation, seront terminés dans le courant de l'année 1957.

c) AUTRES AMENAGEMENTS

Dans une dizaine de gares, on a amélioré ou créé des voies de garage, suivant un programme tendant à pourvoir la ligne d'une possibilité de garage direct dans chaque sens de marche tous les 10 km en moyenne, et à assurer ainsi la régularité du trafic accru.

* * *

L'électrification de la ligne Bruxelles-Luxembourg marque une étape importante dans la voie de la modernisation des

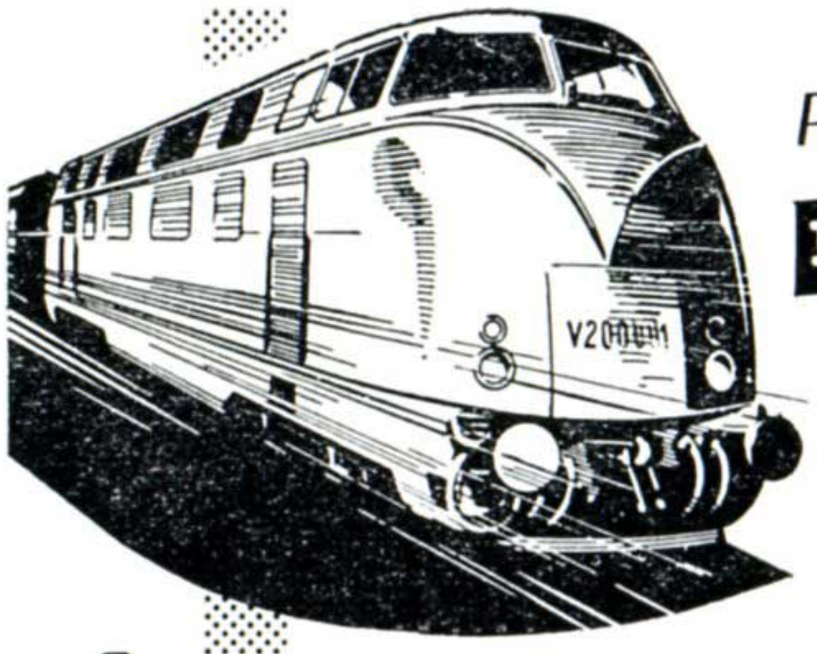


La gare de Bruxelles Q. L. en 1956.

(Photo H. F. Guillaume)

chemins de fer belges. Elle améliore notablement un outil de transport essentiel pour l'économie du pays, et permet à notre réseau de manifester avec une vigueur accrue la présence de la Belgique dans le nouvel équilibre des transports de la Communauté Européenne en voie d'intégration.

B



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...**

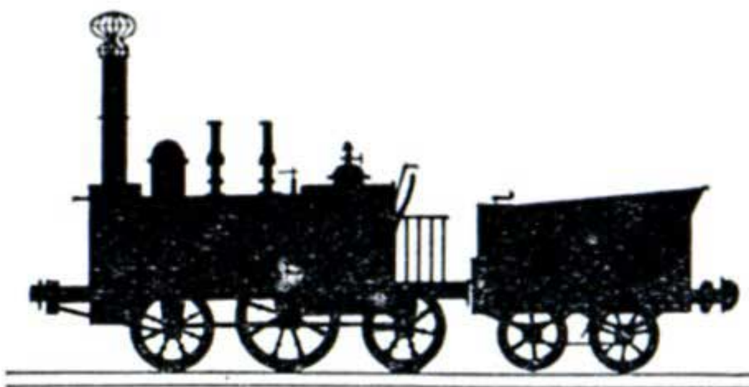
DIESEL

IMPORTATEUR EXCLUSIF :

MATINAUTO S.P.R.L.

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

DEMANDEZ PROSPECTUS SPÉCIAL



HISTOIRE

LA LIGNE BRUXELLES-LUXEMBOURG

par CL. PIERARD
Chargé de la Direction
du Service de Presse
et de Documentation
de la S. N. C. B.

L'INAUGURATION de la traction électrique sur la ligne Bruxelles-Luxembourg nous permet de faire un peu d'histoire en nous reportant un siècle en arrière.

On sait que, après de longs débats souvent très animés et même passionnés, les Chambres belges votaient, fin avril 1834, la loi organique créant un système de chemins de fer ; sanctionnée par le Roi Léopold, le 1er mai suivant, elle était publiée au MONITEUR, le 4 mai 1834.

Son article premier portait : « Il sera établi dans le royaume un système de chemins de fer ayant pour point central Malines et se dirigeant, à l'est, vers la frontière de Prusse par Louvain, Liège et Verviers ; au nord, sur Anvers ; à l'ouest, sur Ostende par Termonde, Gand et Bruges ; et au midi, sur Bruxelles et vers les frontières de France par le Hainaut. »

Cette loi favorisait donc toutes les provinces à l'exclusion de celles de Limbourg, Namur et Luxembourg.

Cette « omission » fut réparée par la loi du 26 mai 1837, mais celle-ci fut rapportée, le 29 septembre 1842, en ce qui concerne la seule province de Luxembourg qui demeurait la parente pauvre. La dernière loi lui accordait, à titre de compensation, et à défaut de ligne ferrée, une somme de deux millions à l'effet de compléter et d'améliorer ses voies de communication ordinaires.

Les protestations furent très vives, tant de la part de particuliers, que de celle de nombreuses localités et de la députation permanente.

L'établissement de chemins de fer en Haute Belgique fut longtemps retardé en raison des fortes différences de niveau qui nécessitaient des travaux importants de tranchées et de remblais ainsi que la construction de nombreux ouvrages d'art.

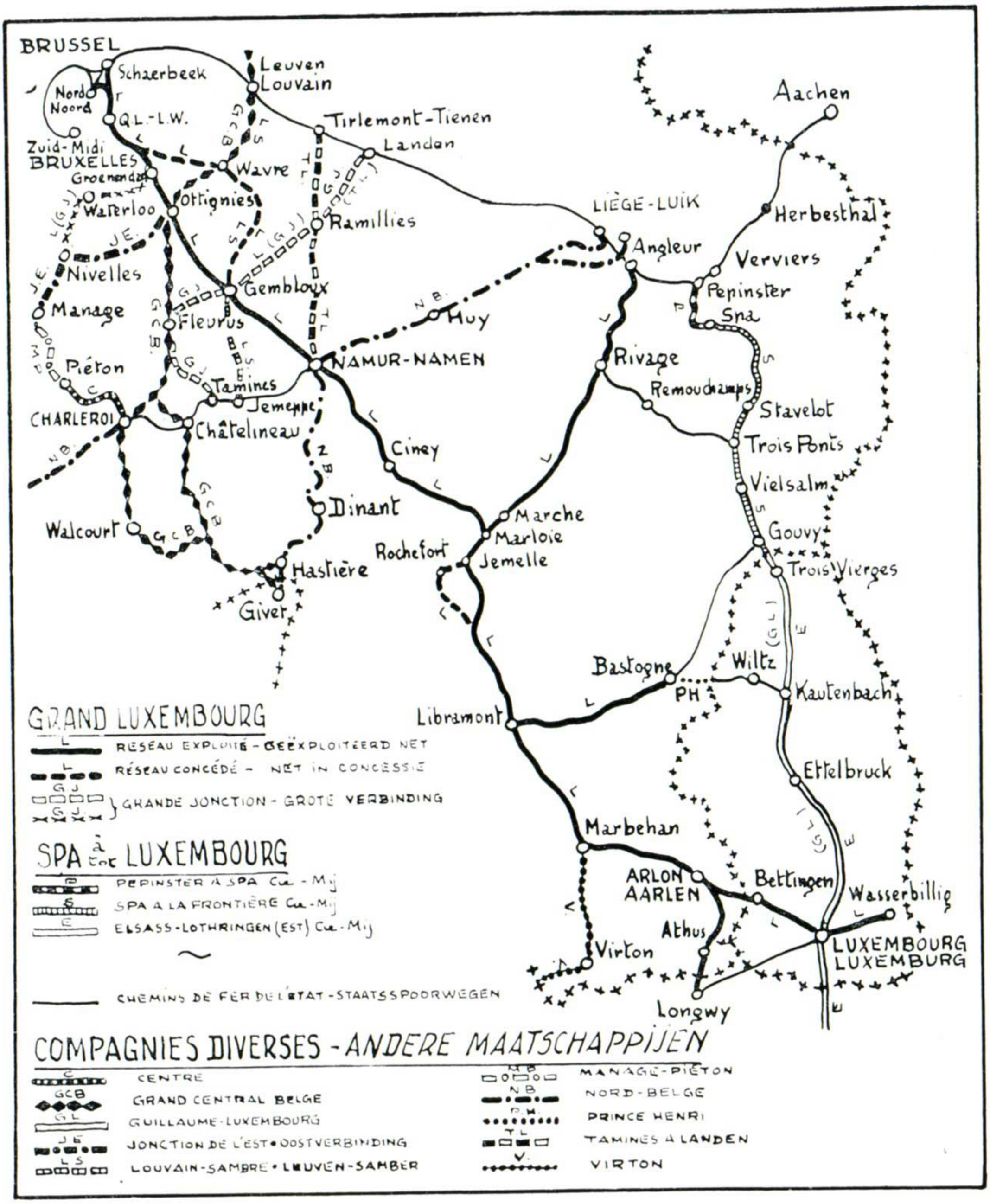
Peu à peu, la situation s'améliora grâce aux concessions accordées par l'Etat à des compagnies belges et étrangères. La première concession, pour une ligne destinée au service public, date de 1842 (Anvers-Gand), mais l'année 1845 marque véritablement l'ère de développement des chemins de fer construits par l'initiative privée.

Les statistiques de 1861 indiquent, pour l'Etat, une longueur moyenne exploitée de 748 kilomètres tandis que les lignes des concessionnaires ont une longueur de 1185 kilomètres.

Pour des raisons politiques et économiques, l'Etat commençait, dès 1870, à racheter des lignes concédées et reprenait, cette année, pour son compte, l'exploitation de 601 kilomètres de lignes particulières.

A la veille de la guerre de 1914-1918, il ne restait plus, exploitées par des compagnies privées, que les lignes du Nord-Belge, de Malines à Terneuzen, de Gand à Terneuzen et de Chimay.

A l'heure actuelle, toutes les lignes du réseau belge — soit une longueur de 4.918 kilomètres — sont exploitées par la S.N.C.B. (sauf le tronçon électrifié — 14 km — de Bruxelles - Quartier-Léopold à Tervuren).



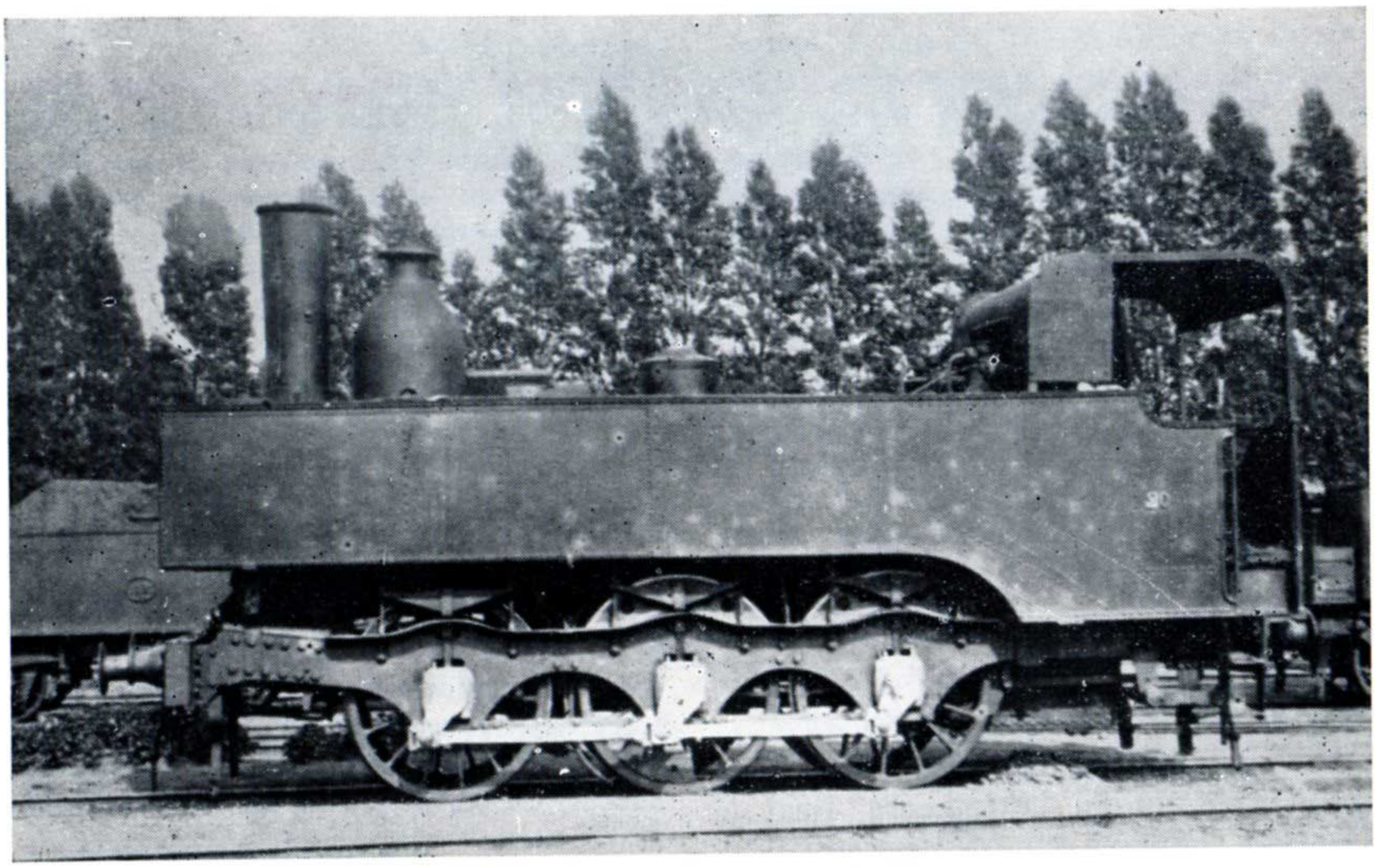
Carte du réseau de la Grande Compagnie du Luxembourg et de ses prolongements

Avant que l'on ne songeât à établir des chemins de fer sur le continent, l'ingénieur Remy de Puydt conçut, en 1825, un projet de canal, dit de MEUSE ET MOSELLE, dont la concession fut accordée en 1827.

L'année suivante, une société anonyme ayant pour objet le creusement du canal et la prospection des mines dans le Luxembourg, fut créée, mais la révolution de 1830 fit arrêter les travaux commencés et la Société dut intenter une action afin d'obtenir la résiliation de ses engagements.

Plus tard, en 1845 et 1846, lorsque les chemins de fer belges eurent la faveur des capitalistes anglais, les lignes du Luxembourg furent au nombre des premières concessions obtenues par des compagnies d'outre-Manche.

Par arrêté royal du 18 juin 1846, en application de la loi portant la même date, M.M. F.-F. de Clossmann et consorts devinrent les concessionnaires de ces dernières lignes ; cette année, ils formèrent une Société anonyme sous le nom de GRANDE COMPAGNIE DU LUXEMBOURG dont les statuts furent approu-



Transformation en machine-tender (Etat Belge — 1885) d'une locomotive à tender séparé de la Grande Compagnie du Luxembourg de 1856. (Document S.N.C.B.)

vés par arrêté royal du 1er octobre 1846.

La concession comportait :

1) la construction de la ligne de Bruxelles à Arlon et son prolongement jusqu'aux frontières du Grand-Duché et de France, vers Trêves et Luxembourg, Longwy, Thionville et Metz, ainsi que la construction d'un embranchement vers l'Ourthe et d'un autre vers Bastogne ;

2) la canalisation de l'Ourthe, de Liège à Laroche ;

3) la recherche et l'exploitation de mines minières et carrières dans le Grand-Duché de Luxembourg et dans la partie de la province de Namur située sur la rive droite de la Meuse et, enfin, le traitement métallurgique de toute espèce ;

4) l'exploitation du chemin de fer et du canal à établir, de même que celle des routes, canaux, ponts et tous autres moyens de communication indispensables ou utiles pour assurer le succès de l'entreprise principale.

★

Le cahier des charges primitif prévoyait que le chemin de fer du Luxembourg, ayant son origine à Bruxelles, devait rencontrer à Wavre la ligne de Louvain à la Sambre (ouverte le 27 mai 1845) ; la section de railway, depuis cette jonction jusqu'à Namur, devait être commune aux deux compagnies.

Le capital social prévu dans l'acte était de 75 millions de francs, subdivisé en 150.000 actions de 500 francs chacune. Le cautionnement de cinq millions de francs déjà fourni par les concessionnaires devait être affecté intégralement à la garantie de l'exécution du chemin de fer du Luxembourg. Les conditions imposées étaient les suivantes :

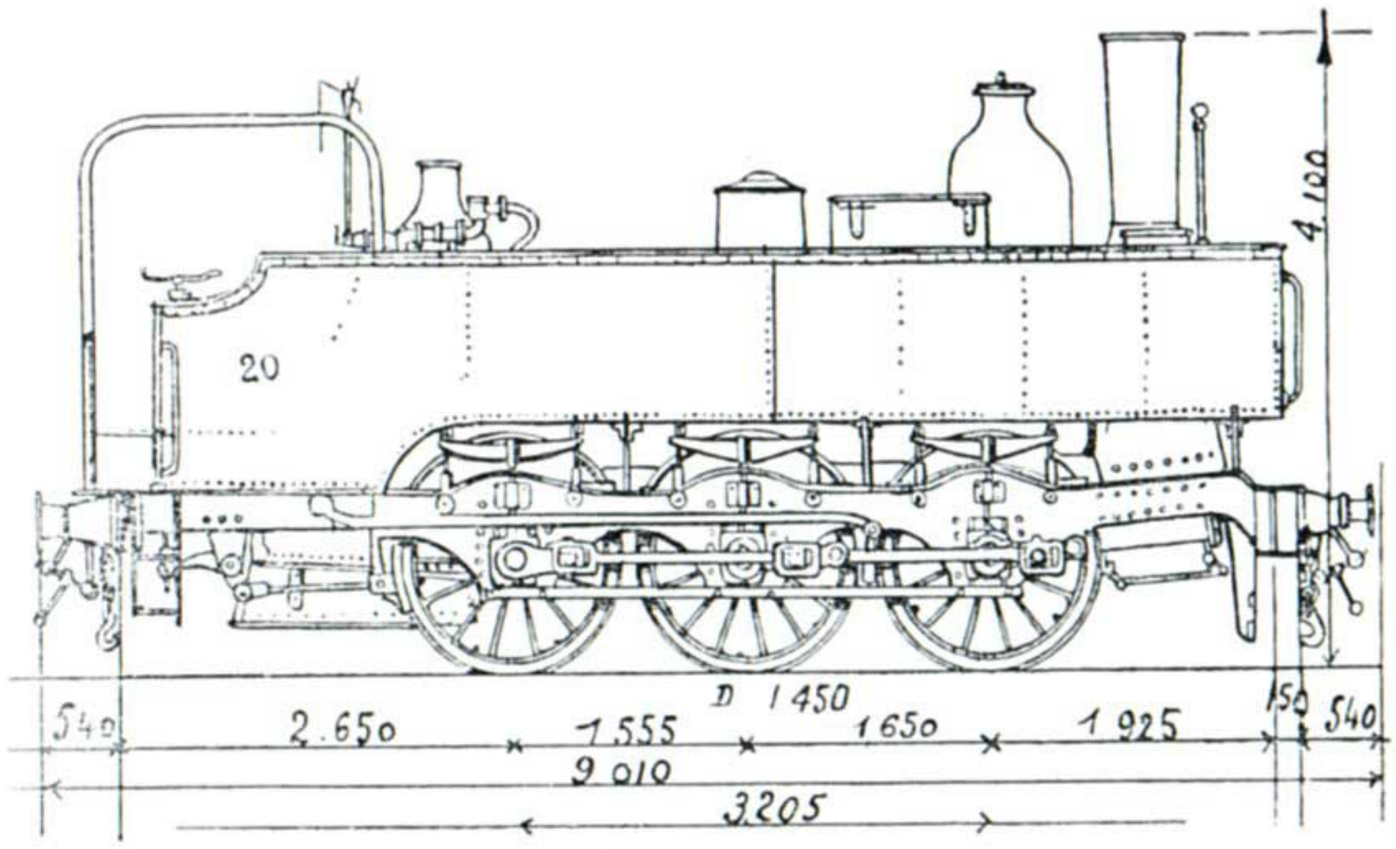
TRACE. — Bruxelles, Wavre, Gembloux, Namur, Ciney, Rochefort, Recogne, Arlon ; de là il pourra être prolongé jusqu'aux frontières française et grand-ducale vers Longwy et Luxembourg. Ce chemin aura deux embranchements obligés, l'un vers l'Ourthe, l'autre sur Bastogne.

Etablissement à double voie de Bruxelles à Wavre et sur les autres sections lorsque l'importance des transports en fera reconnaître la nécessité.

Rails de 24 kilos (en 1852, le poids fut porté à 34 kg et à 39,16 kilogr. au mètre, quelques années plus tard).

Tarifs, voyageur-lieue : 50-35-25 centimes.

Terme d'exécution: 18 juin 1851.



Locomotive-tender n. 20 Etat Belge provenant de la transformation, en 1885, de l'ancienne machine « Ciney » à tender séparé construite aux Usines Regner-Poncelet en 1856, pour la Grande Compagnie du Luxembourg.

A deux reprises, ce délai dut être prorogé et le tracé primitif fut modifié.

Les souscriptions débutèrent avec succès, le chemin du Luxembourg étant à l'origine, considéré en Angleterre comme devant devenir une des sections de la voie ferrée de Londres à Trieste vers les Indes, car il était alors question d'accorder la préférence à la ligne d'Allemagne sur celle de France.

La Société constituée racheta, à l'ancienne Compagnie du Luxembourg, les droits au canal et à la recherche des mines moyennant une somme de 6.500.000 frs. Le canal devait assurer, par la liaison avec le railway, tout le trafic pouvant s'opérer à partir de Liège, entre la Meuse et la Moselle.

Malgré les charges énormes de 11.500.000 frs sans emploi, les travaux furent commencés sur la section de Bruxelles à Wavre, mais ils avancèrent lentement, quoique le Gouvernement eût fait rembourser, en 1848, les 3/5 du cautionnement versé de 5.000.000 de francs en les affectant spécialement à cette dernière section. Le manque de capitaux disponibles les fit d'abord ralentir puis cesser complètement. Ce manque de fonds était occasionné par le discrédit dans lequel était tombée cette Compagnie, à tel point qu'elle voulut résilier ses engagements et retirer son cautionnement, en profitant de la déchéance prononcée contre la Compagnie de Louvain à la Sambre.

Un procès intenté à l'Etat, qui s'opposait à la résiliation du contrat, donna gain de cause à la Compagnie en 1849. L'Etat se pourvut en appel, et, par un arrêt rendu le 31 juillet 1850, la Cour maintint l'obligation contractée par la Compagnie.

Des appels de fonds, dans des conditions aussi favorables que possible, furent faits aux anciens actionnaires, mais sans succès, de sorte que les travaux restèrent stationnaires.

Le Gouvernement résolut alors de venir en aide à la Compagnie, en lui garantissant un minimum d'intérêt de 900.000 frs sur certaines parties de la voie projetée.

Le minimum d'intérêt était affecté à la construction de la ligne de Namur à Arlon, avec deux embranchements vers l'Ourthe et vers Bastogne.

La Compagnie avait en outre, pendant deux années, la préférence pour l'obtention d'embranchements vers Louvain et vers Charleroi.

Ces conventions apportaient une grande amélioration aux conditions d'existence de la Compagnie, mais sa situation financière était très compliquée par suite des valeurs complexes données à quatre espèces de titres émis à la Bourse de Londres ; les uns étant affectés de privilèges dont les autres étaient privés.

Ces titres furent convertis, par décision de l'assemblée générale des actionnaires du 9 janvier 1851, en un seul titre nommé « consolidé ». La compensation entre les différentes valeurs s'opérait par la remise d'obligations de 100 francs.

Au lieu de concentrer tous ses moyens d'action, pour tirer profit des faveurs accordées par l'Etat belge, l'administration dépensa des sommes considérables en pure perte, au détriment des actionnaires, par suite d'une mauvaise gestion.

En 1854, elle faisait l'acquisition, pour une somme de 625.000 frs de la ligne dite GRANDE JONCTION, se composant des chemins de fer de Tamines à Landen et de Groenendael à Nivelles,

dont elle fut reconnue concessionnaire et pour laquelle elle dut verser un cautionnement de 500.000 francs.

Vers cette époque, des bruits fâcheux répandus sur le compte de certains administrateurs, éveillèrent l'attention des actionnaires qui nommèrent, à l'assemblée générale annuelle du 19 décembre 1854, une commission chargée de vérifier leur gestion. Le rapport présenté à cette assemblée signale qu'il n'y avait plus de fonds pour continuer les travaux et qu'en outre on avait contracté des dettes qu'il fallait payer pour ne pas encourir la perte de l'avoir social.

Le Parquet fit ouvrir une enquête minutieuse qui aboutit à la mise en cause de trois anciens membres du Conseil d'Administration. Tant en première instance qu'en appel, ils furent reconnus coupables et condamnés à une peine d'emprisonnement, au payement d'une amende et aux frais du procès.

Le 10 mars 1855, une assemblée générale d'actionnaires, tenue à Bruxelles, nomma un nouveau Conseil d'administration et établit un comité permanent d'administration à Bruxelles.

Du moment où ces administrateurs intègres et habiles prirent les rênes de l'affaire, cette grande voie de communication acquit une importance qui ne fit qu'augmenter chaque année.

Les difficultés à vaincre étaient d'autant plus grandes que la Compagnie, placée dans une position financière obérée, était tombée dans un profond discrédit et devait réaliser des travaux considérables à peine commencés et à peu près abandonnés.

Elle allait tomber en déchéance, lorsqu'en 1855 un arrêté royal prorogea le délai d'exécution du chemin de fer de Namur à Arlon jusqu'au 1er avril 1859.

En juin 1855, une convention intervint entre le royaume de Belgique et le Grand-Duché de Luxembourg à l'effet de relier le chemin de fer de Bruxelles à Arlon au railway de Saarbruch, par Saarlouis, à la frontière grand-ducale ; c'était la jonction du chemin de fer belge au chemin de fer prussien.

Cette convention, ratifiée le 12 juillet fut publiée au MONITEUR du 8 août 1855.

La voie ferrée de Bruxelles à Arlon fut exploitée sur toute sa longueur à la fin

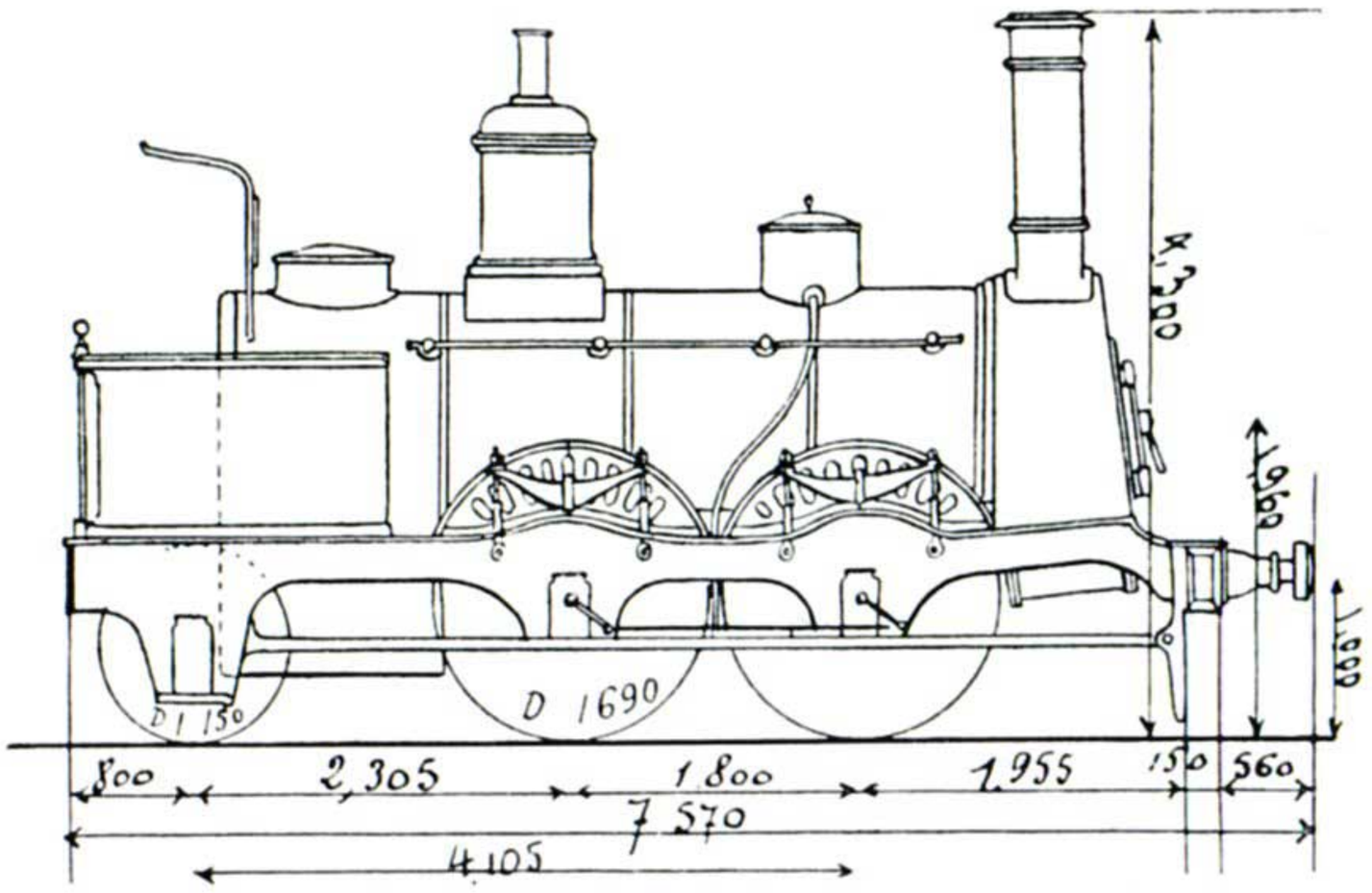


Schéma des locomotives n. 15 à 17, « Recogne », « Habay » et « Assesse » de la Grande Compagnie du Luxembourg construites en 1857 par les Ateliers St-Léonard à Liège.

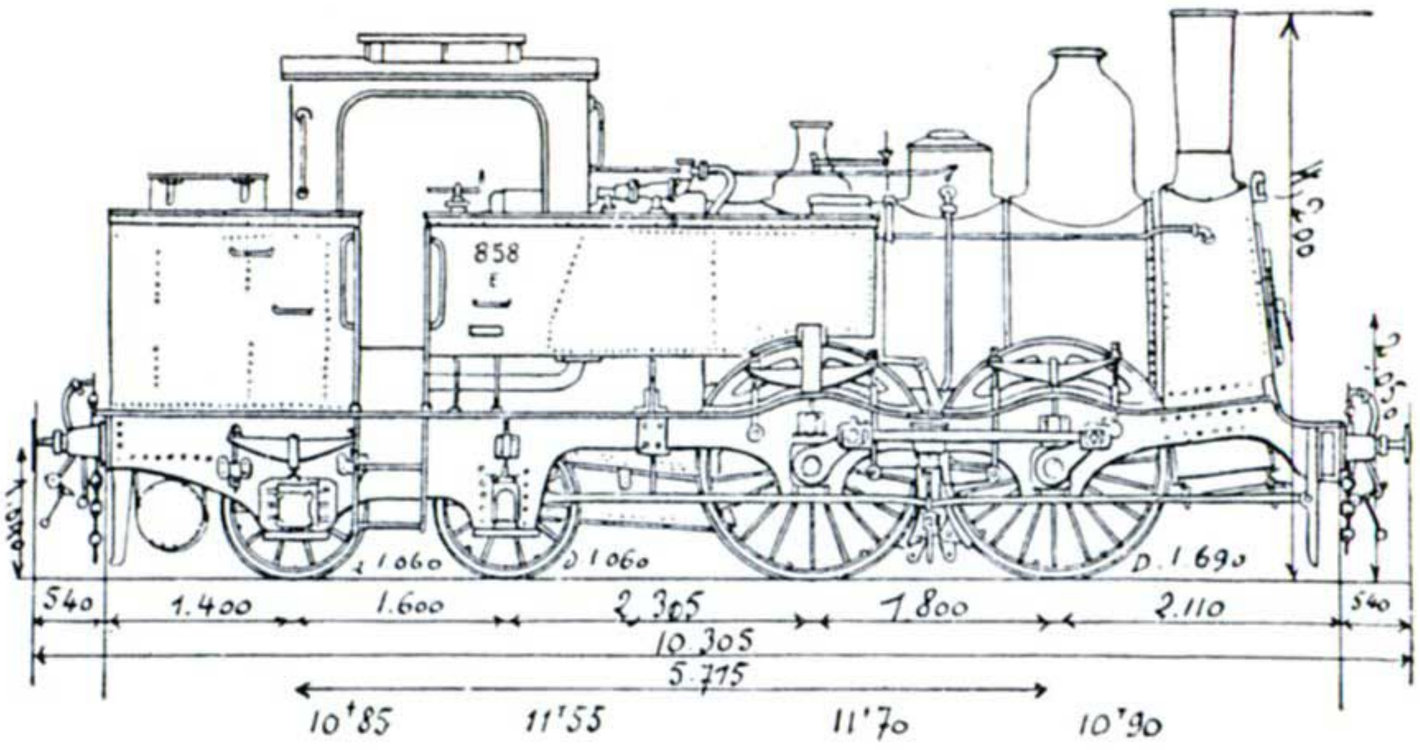
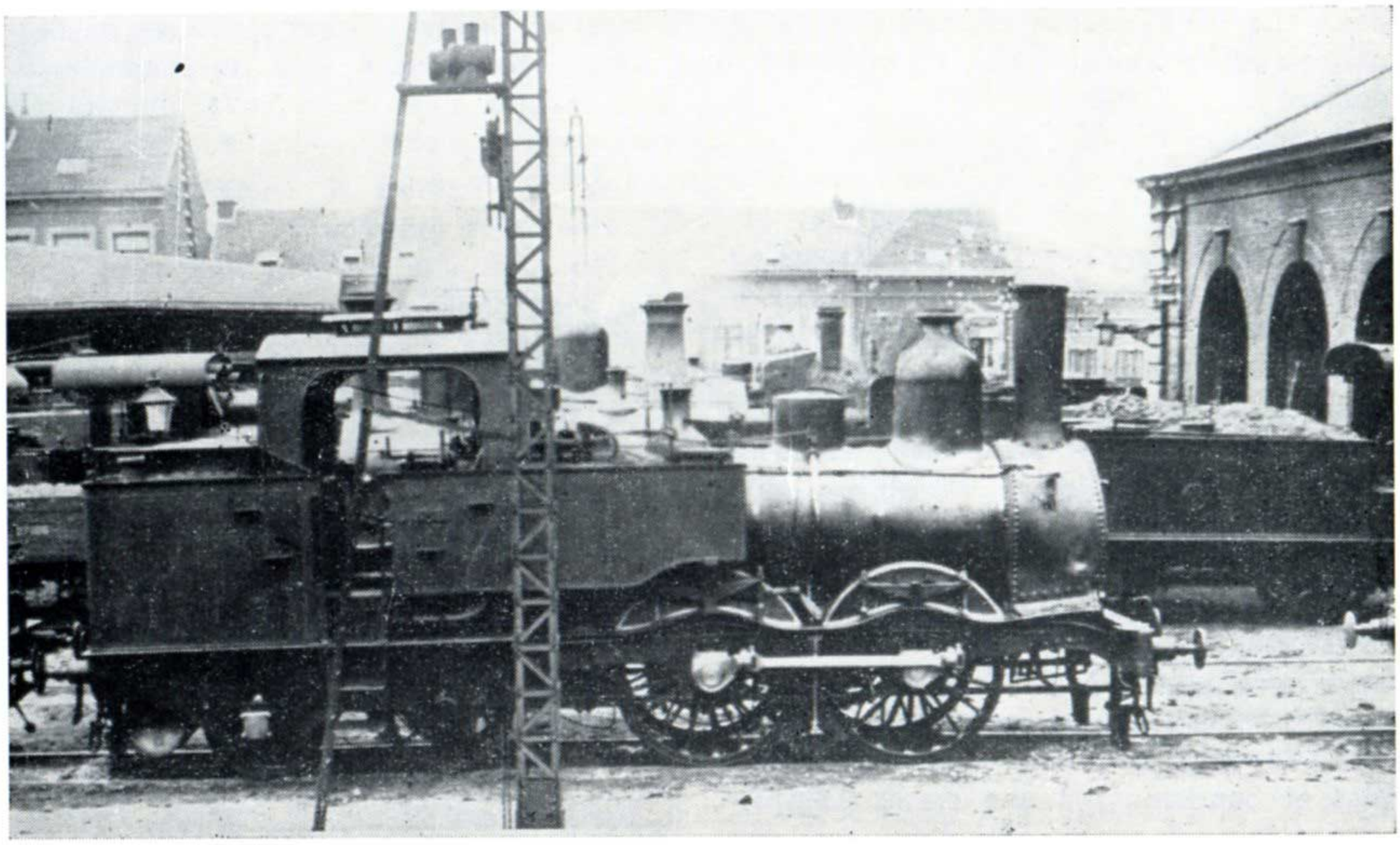


Schéma des mêmes locomotives que ci-dessus après leur transformation en machines-tenders n. 856 à 858 de l'Etat Belge, en 1880, à l'Arsenal de Malines.



Locomotive-tender de l'Etat Belge du même type que celui de la page précédente — Vue prise en 1912 à la remise de Liège-Guillemins où ces locomotives assuraient la remorque des trains de la ligne de l'Ourthe.

de l'année 1858; l'année suivante eut lieu l'ouverture de la section d'Arlon à Sterpenich, qui souda la ligne du Luxembourg aux lignes ferrées Guillaume-Luxembourg.

La ville de Luxembourg a inauguré avec éclat l'ouverture des lignes Guillaume-Luxembourg qui se dirigent vers Arlon et vers Thionville, Metz, etc... Cette voie de communication abrégeait beaucoup les parcours pour les échanges du nord du pays avec la Suisse, les régions méridionales de l'Allemagne et l'est de la France.

Le 20 août 1861 s'ouvrait la section de Luxembourg à Trèves qui complétait le chemin de fer s'étendant d'Ostende à la Moselle et à la Sûre, en traversant la Belgique dans sa plus grande dimension.

En 1863, la Grande Compagnie du Luxembourg obtint la concession d'un chemin de fer se dirigeant de Liège par la vallée de l'Ourthe vers la section de Namur à Arlon.

Le Gouvernement transféra sur cette nouvelle ligne, dite de l'Ourthe, la garantie de l'intérêt annuel de 800.000 frs, accordée antérieurement à la ligne de Namur à Arlon et que la Compagnie ne réclama que dans les années 1858 et 1859.

Après la mise en exploitation de la ligne de Spa à la frontière Grand-Ducale, concédée à la Société Guillaume-Luxembourg, la garantie ci-dessus devint commune aux deux lignes.

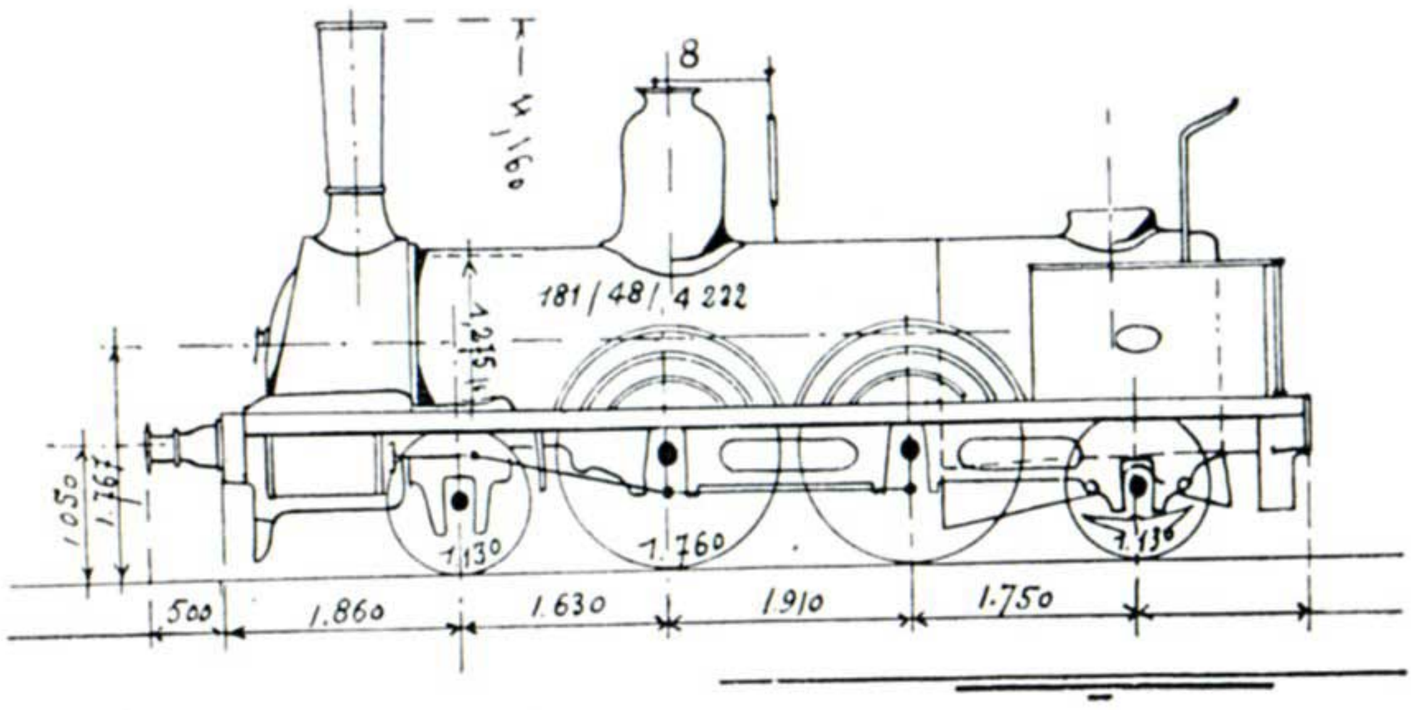
De toutes les lignes exploitées en Belgique par des Sociétés, celle du Luxembourg donnait le produit brut kilométrique le plus élevé (1), en exceptant seulement la petite ligne de Beaume à Marchiennes.

L'accroissement considérable des transports et par suite des revenus de cette ligne, démontra que, malgré son coût élevé de premier établissement, le chemin de fer du Luxembourg, était un des plus fructueux de ceux qui avaient été concédés en Belgique.

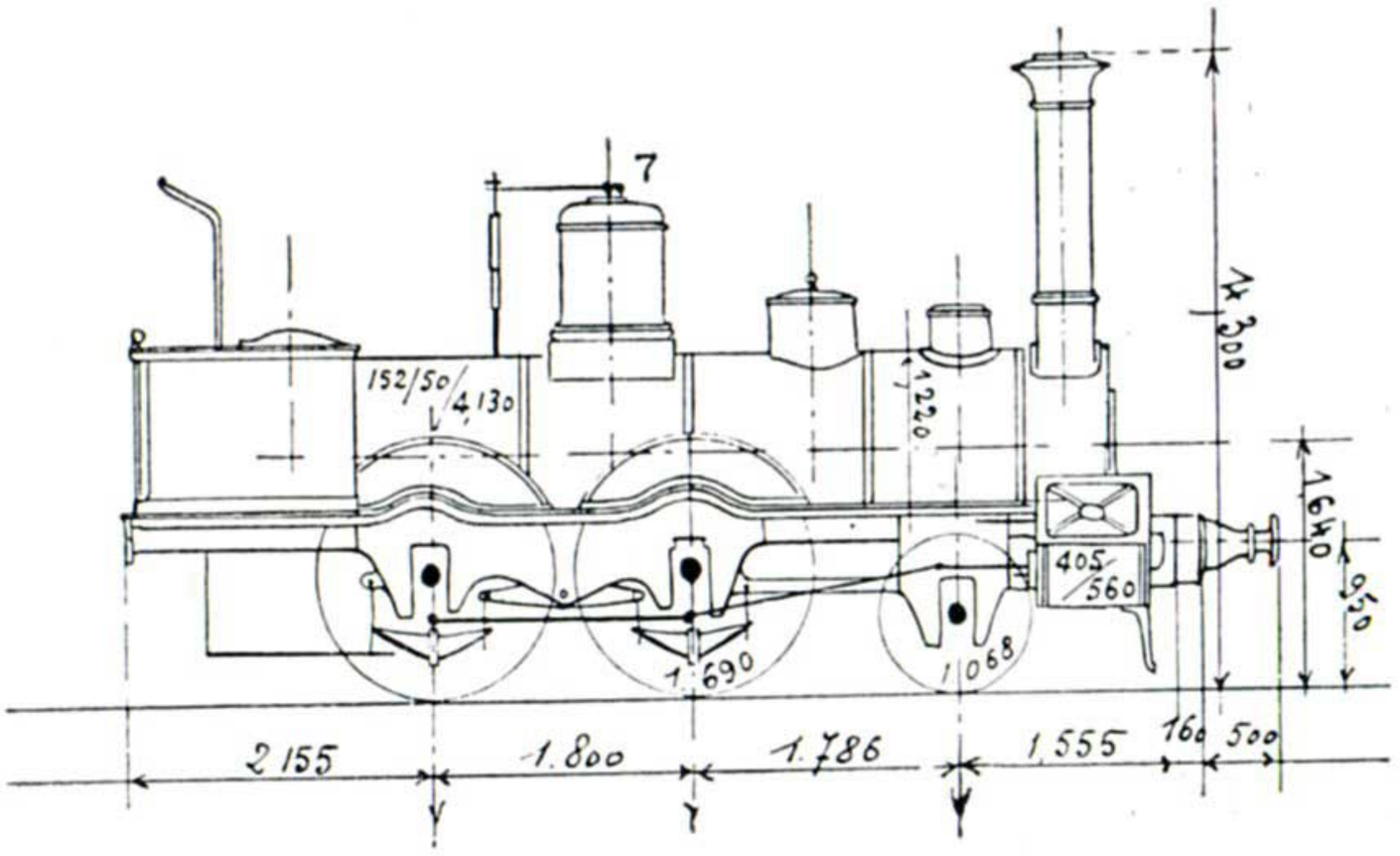
Avec une vive anxiété, on apprenait, en Belgique, que la SOCIETE DU CHEMIN DE FER DE L'EST DE FRANCE avait conclu, le 8 décembre 1868, avec la GRANDE COMPAGNIE DU LUXEMBOURG, un traité par lequel la première acquérait le chemin de fer du Luxembourg qui, partant d'Arlon, atteignait Bruxelles, d'une part, et Liège d'autre part. Or, à ce moment, la COMPAGNIE DU NORD FRANÇAIS exploitait déjà les lignes de Liège à Namur et de Charleroi à Erquelinnes.

Le Gouvernement libéral, appuyé par

(1) En 1861, le dividende attribué à chaque action était de 8,12 frs ; l'intérêt était de 3,3 %.



Locomotive n. 31 « La Vière » construite en 1860 par R. Stephenson à Newcastle pour la Grande Compagnie du Luxembourg.



Locomotives n. 29, 30 et 37 de la Grande Compagnie du Luxembourg construites en 1861 par les Ateliers St-Léonard à Liège.

l'opposition, réagit immédiatement par une déclaration faite à la Chambre, le 11 décembre, et déposa un projet de loi qui devait avoir un effet rétroactif et fut vivement combattu par la France.

Notre Gouvernement eut, à l'époque, de sérieuses difficultés avec celui de Napoléon III.

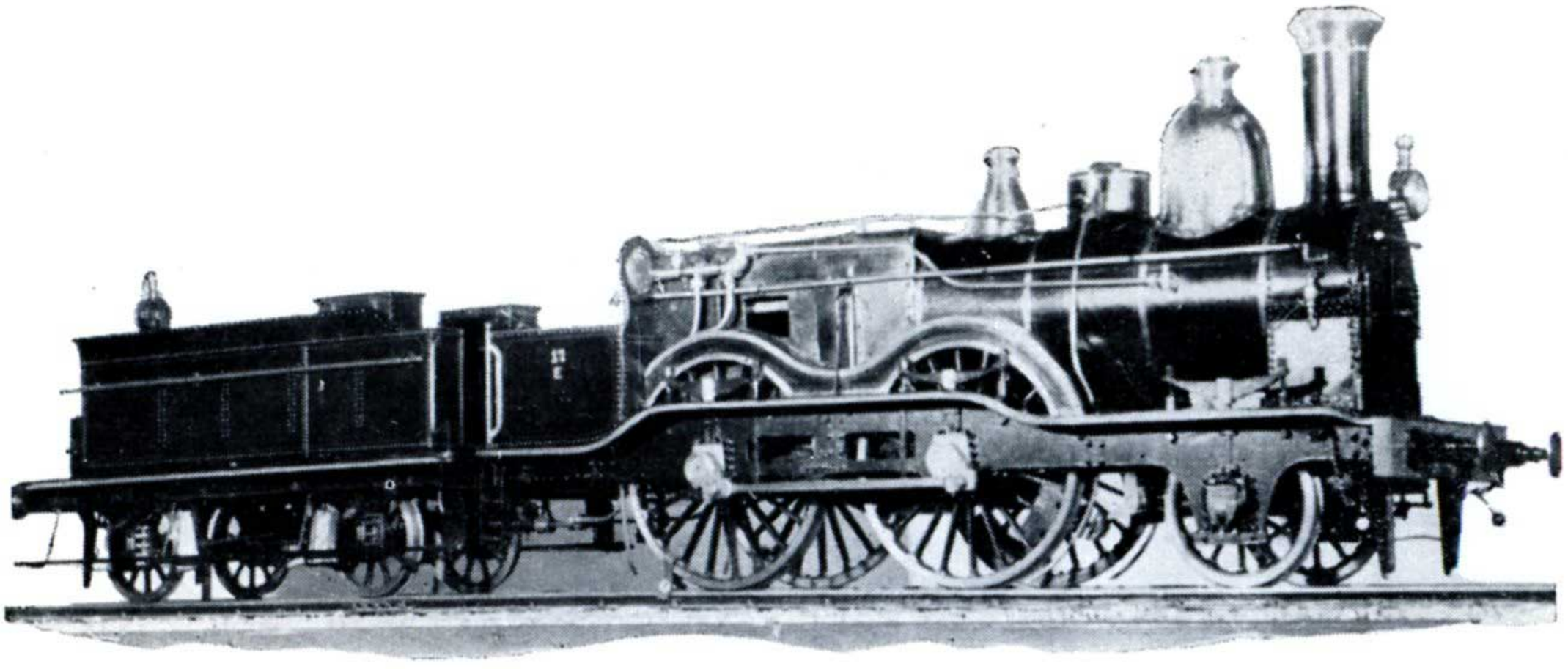
A une très forte majorité, la Chambre et le Sénat votèrent ce projet de loi sans lequel notre position de neutralité eut été gravement mise en péril.

Cette loi du 23 février 1869 (Moniteur du 24 février) interdisait aux Sociétés de Chemins de fer de céder les lignes, dont elles étaient concessionnaires, sans l'approbation du Gouvernement.

Le rachat de la ligne du Luxembourg fut réalisé par la Convention du 31 janvier 1873 en vertu de laquelle l'Etat Belge reprenait tous les droits de la GRANDE COMPAGNIE DU LUXEMBOURG. Cette disposition intéressait aussi bien la concession du canal de l'Ourthe, entre la Meuse et Comblain-au-Pont, et les concessions minières que les concessions de chemin de fer.

La Convention fut approuvée par la loi du 15 mars 1873, avec effet rétroactif au 1er janvier.

Locomotive type 1 de l'Etat Belge (1864) (Modèle du Musée des Chemins de fer)



Le rachat fut motivé par le grand intérêt que présentait pour l'industrie sidérurgique belge le bon marché et la régularité du transport des minerais qu'elle recevait du Grand-Duché de Luxembourg. Le rachat avait, en effet, pour conséquence la substitution des tarifs plus favorables des chemins de fer de l'Etat à ceux de la GRANDE COMPAGNIE DU LUXEMBOURG.

Mais le Gouvernement avait pour tâche de mettre la ligne à double voie, d'améliorer les stations et d'affecter au service suffisamment de locomotives et de matériel de transport pour faire face à toutes les exigences du trafic.

Le tableau ci-dessous montre l'état d'avancement des travaux de cette ligne extrêmement importante :

KM DE VOIE	SECTIONS	DATES DE L'EXPLOITATION
15 km	Bruxelles à La Hulpe	12 août 1854
23 km	La Hulpe à Gembloux	9 juin 1855
12 km	Gembloux à Rhisnes	10 septembre 1855
6 km	Rhisnes à Namur	14 avril 1856
6 km	Raccordement entre les stations de l'Etat et celles des Compagnies.	23 octobre 1856
28 km	Namur à Ciney	15 mai 1858
38 km	Ciney à Grupont	15 juillet 1858
69 km	Grupont à Arlon	27 octobre 1858
10 km	Arlon à Sterpenich	14 septembre 1859 (March.) 4 octobre 1859 (Voyag.)
10 km	Arlon, Autel (bifurcation) à Athus	13 janvier 1862 (March.) 1r avril 1862 (Voyag.)
2 km	Athus à la frontière	10 janvier 1863 (March.) 12 février 1863 (Voyag.)
13 km	Marloie à Melreux	25 juillet 1865
232 km	dont 10 km à double voie.	

D'un document datant de l'époque (1), nous extrayons textuellement ce qui suit et qui donne le détail du matériel acheté,

(1) Les accusations contre la Grande Compagnie du Luxembourg. — Réponse, Arlon. Ed. Poncin, imprimeur-éditeur - 1871.

de 1865 à 1870, par la Grande Compagnie du Luxembourg.

— 46 locomotives ont coûté .	2.941.600
— 10 voitures de voyageurs de première classe . . .	90.000
— 18 voitures de 2me classe .	104.850
— 15 voitures de 3me classe .	70.125
— 16 fourgons à bagages .	96.000
— 883 wagons à marchandises	2.255.698
— Application de frein à vis à 300 wagons	123.000
— Peinturage de wagons neufs non compris dans le prix d'achat	28.594
— transformation dans les ateliers de wagons à coke en wagons fermés de 10 tonnes, transformation des voitures de 3me classe qui étaient ouvertes en voitures fermées, outillage pour les ateliers	112.186
— Mobilier des stations . .	19.946
— Outillage de la voie . .	15.891
— Appareils télégraphiques .	8.272
— Achat de roues de rechange pour tenders et wagons	58.261
— Grues mobiles	15.700
— Ponts à bascules, plates-formes, signaux pour la voie, bâches, etc... etc...	169.034
	6.109.157

Ajoutons que les pierres de taille coûtaient 908 frs le m^3, le béton 23 frs, le bois de chêne 170 frs, le ballast 4,50 frs ; les billes en chêne, 5,50 frs la pièce.

Le kilogramme de fer forgé se payait 0,65 fr ; la fonte 0,30 fr et le plomb 0,65 fr. La pose d'un mètre courant de voie était facturée 1,10 fr.

Quant à une maisonnette de garde, avec cave et couverture en ardoises, on l'obtenait pour 3.500 francs...

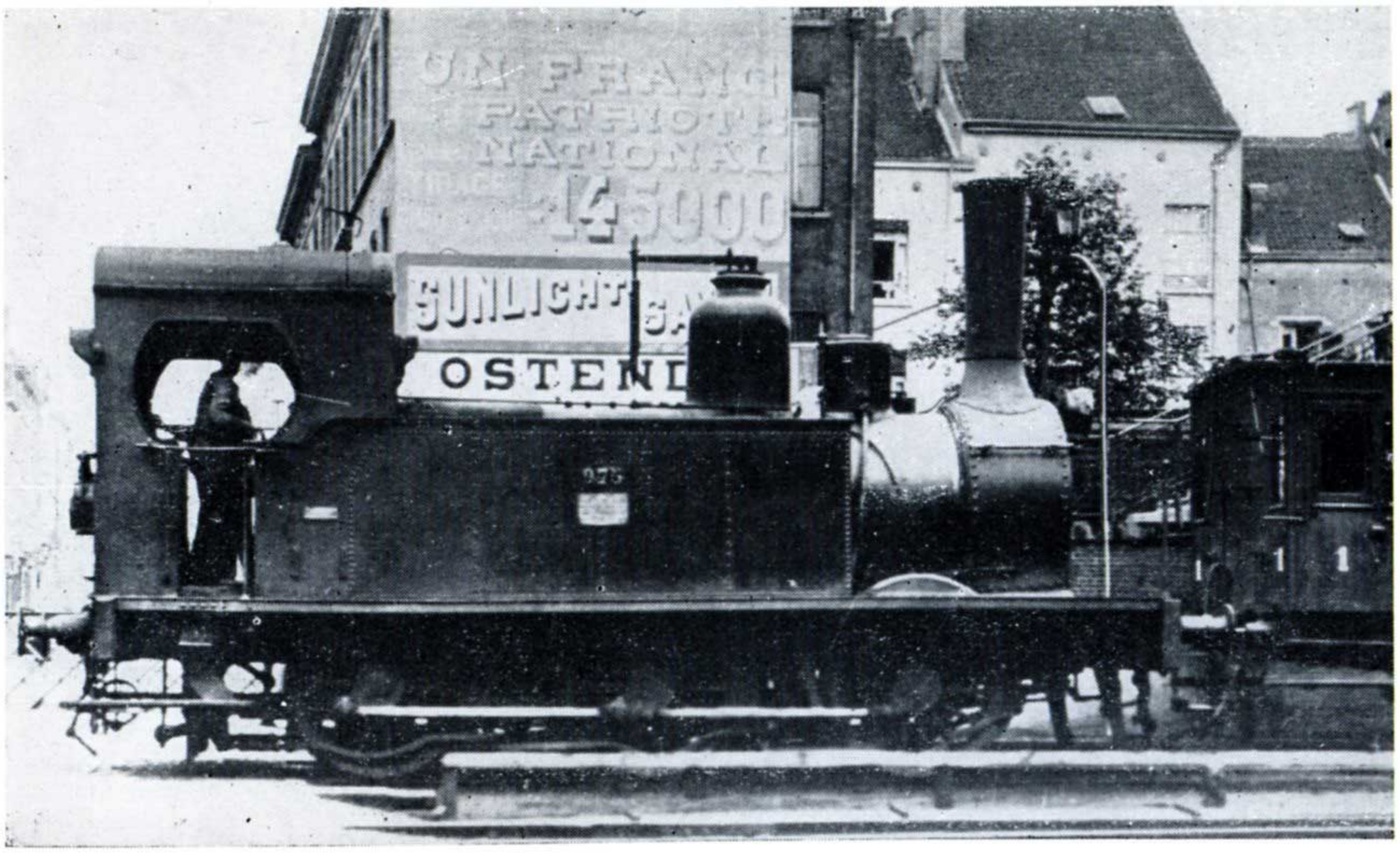
Ces prix ne font-ils pas rêver, surtout quand on les compare à ceux que l'on doit payer aujourd'hui ?

Signalons en passant que la première ville de la future ligne du Luxembourg (autre que Bruxelles) à être desservie par le chemin de fer, fut celle de Namur, en 1843. C'est de cette année que date l'exploitation du tronçon Braine-le-Comte - Namur par Manage, Luttre et Charleroi, en antenne de la ligne de Bruxelles - Mons ouverte en 1840-1841.

Le 14 janvier 1956, avait lieu l'inauguration de la traction électrique entre Bruxelles et Wavre, plus d'un siècle après la première liaison ferrée entre ces deux villes.

C'est en effet le 12 février 1855 que cette ligne fut accessible aux voyageurs qui devaient s'embarquer à Bruxelles-Nord, descendre à Malines et y attendre la correspondance pour Louvain où

Ancienne locomotive de la Grande Compagnie du Luxembourg de 1873 devenue le type 55 de l'Etat Belge.



s'opérait un nouveau transbordement. La distance parcourue était de 70 km !..

Que de changements réalisés depuis lors ! La Belgique qui fut la première à instaurer un système de chemin de fer sur le continent est entrée résolument dans la voie du progrès en électrifiant les principales lignes de son réseau.

Celle que l'on inaugura le 29 septembre 1956, est une de ses artères maîtresses et a une longueur de 207 km 800 (Bruxelles - Sterpenich).

Les lignes électrifiées, mises en service précédemment, sont les suivantes :

La partie électrifiée du réseau belge est ainsi portée à plus de 600 kilomètres.

LIGNE ELECTRIFIEE :	LONG. EN KM	DATE DE MISE EN SERVICE
Bruxelles-Anvers	43,9	23-4-1935
Bruxelles-Charleroi	56,0	19-11-1949
Ligne à marchandises de Monceau (formation) à Anvers-Nord (formation) via Linkebeek et la Ceinture Est de Bruxelles.	112,8	12-12-1949
Bruxelles-Gand	114,9	27-2-1954
Gand-Ostende		29-6-1954
Bruges-Blankenberge	14,4	17-7-1954
Denderleeuw-Alost	4,4	17-10-1954
Bruges-Knokke	16,9	21-3-1955
Bruxelles-Liège	99,4	2-10-1955
Bruxelles-Ottignies-Wavre	35,5	15-1-1956

(Pour mémoire : la section Bruxelles-Louvain a été inaugurée le 17-10-1954)

Les temps du rail sont loin d'être révolus quoi qu'en disent certains prêcheurs !

Grâce aux travaux considérables réalisés ces dernières années — et celui qu'on inaugure aujourd'hui le montre à suffisance — la Belgique a fourni de nouvelles preuves de son esprit d'initiative, de son ingéniosité et de son souci de s'adapter aux exigences sans cesse croissantes du progrès.

Une modification profonde des chemins de fer s'impose pour en faire un instrument moderne, souple, répondant aux besoins multiples du trafic et de l'économie.

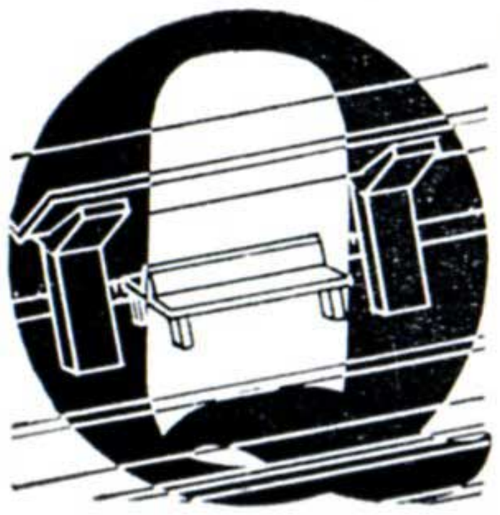
Une large transformation de leur équipement, réduisant leur prix de revient, jointe à leurs qualités intrinsèques qui sont la grande capacité de transport, la rapidité, la régularité et la sécurité, permettront aux chemins de fer de rester un des éléments prépondérants de la prospérité nationale.

Mais pour réaliser son programme, il faut à la S.N.C.B. des investissements considérables. A défaut de ceux-ci, cette entreprise ferroviaire, pas plus qu'aucune autre industrie, ne pourrait jouer le rôle qui lui est dévolu

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

Chez les Constructeurs.

SOUS-STATIONS MOBILES POUR LE KATANGA



QUATRE sous-stations mobiles pour réseau de traction électrique, construites aux A.C.E.C. de Charleroi et montées sur wagon spécial, sont en cours de livraison à l'Union Minière du Haut-Katanga au Congo Belge.

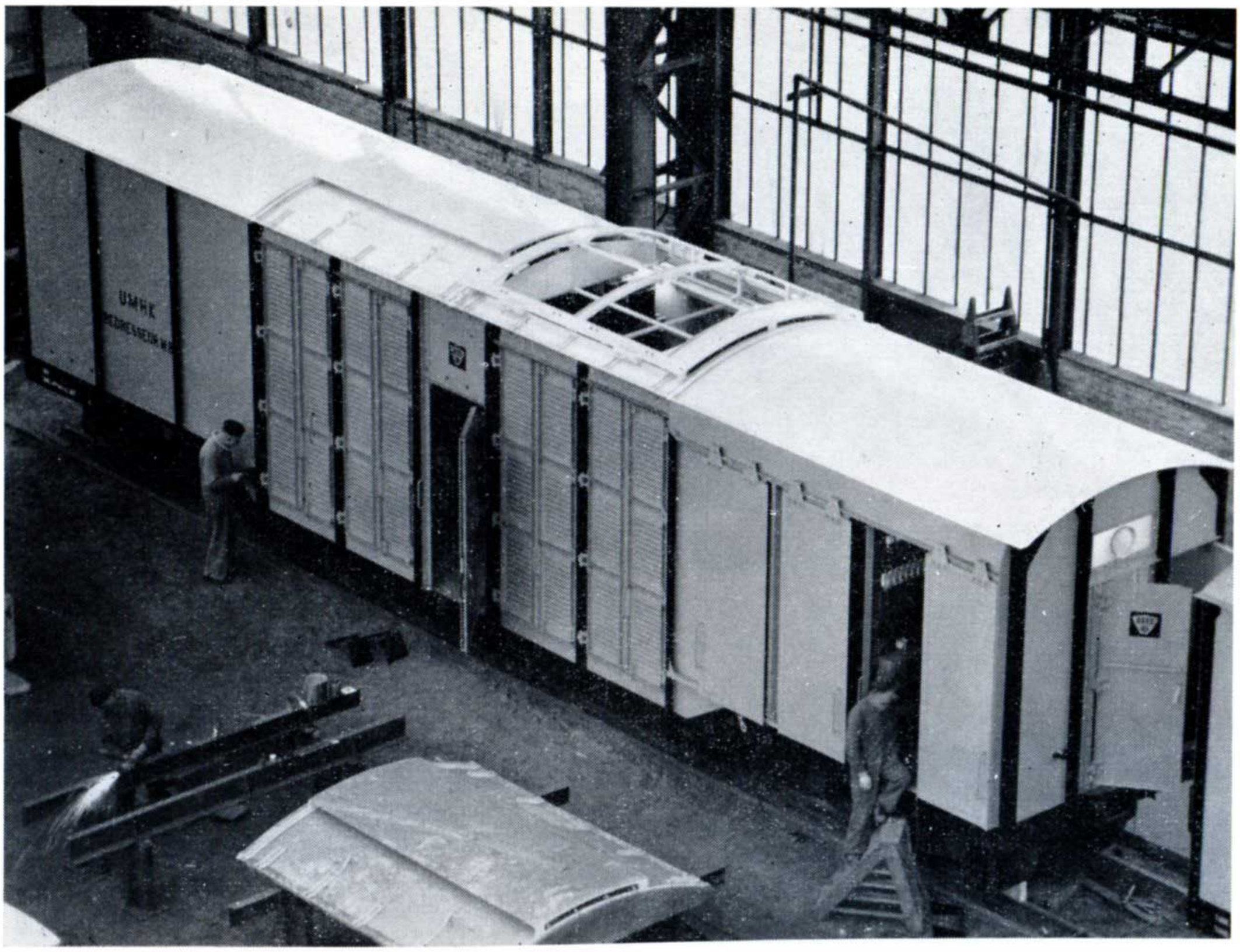
Ces équipements sont conçus pour permettre le déplacement rapide des points d'alimentation du réseau de traction de surface desservant les différents sièges d'exploitation des mines de cuivre de la région de Kolwezi, au Katanga.

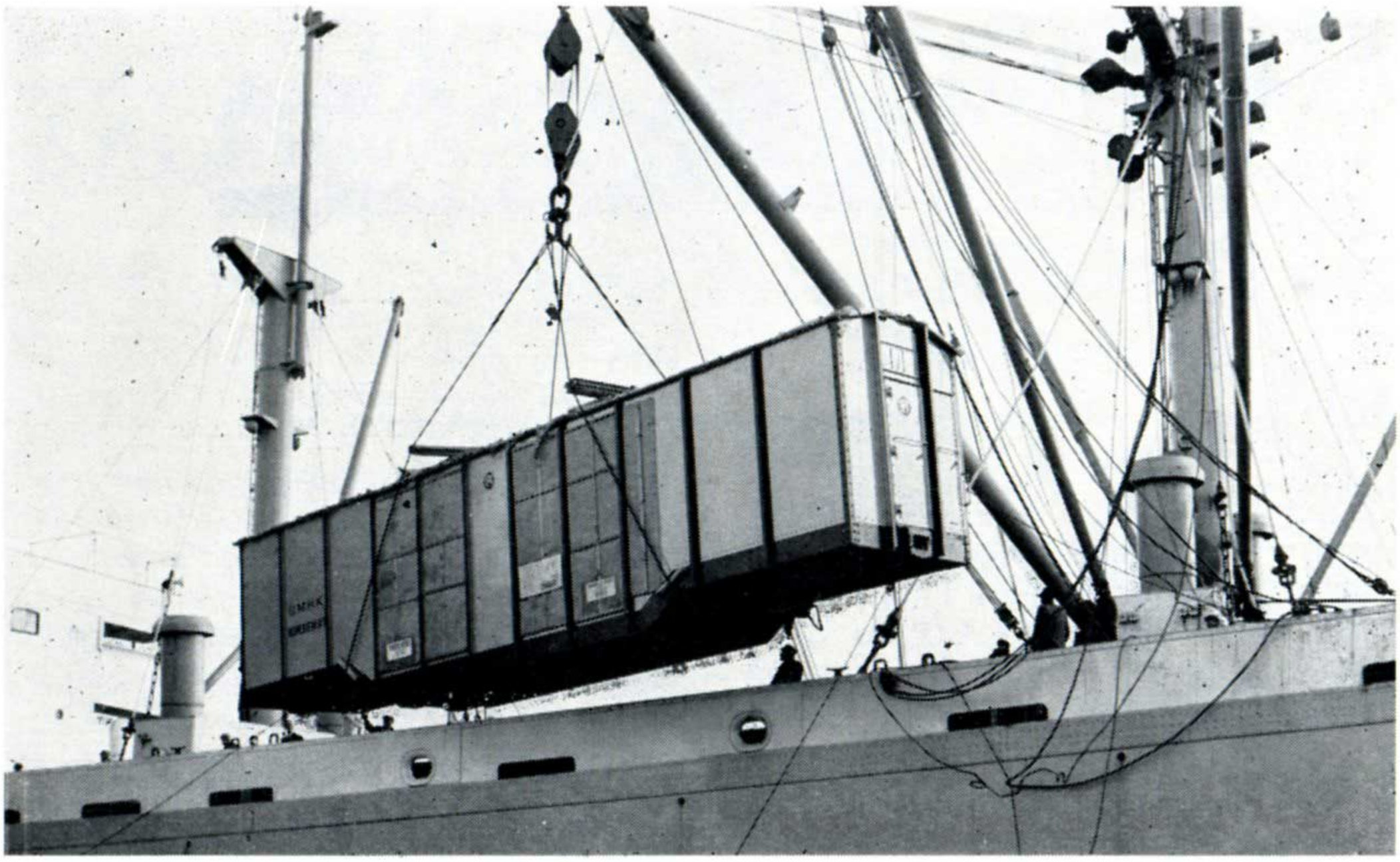
En effet, ces chantiers devant être déplacés au fur et à mesure de leur épuisement, et de nouvelles mises en exploitation devant avoir lieu, la disposition des lignes de chemin de fer électrifiées est sujette à modifications.

Les quatre sous-stations faisant l'objet de la présente fourniture, s'ajoutent à six autres, dont deux fixes, déjà livrées en 1950 à la société minière congolaise. Celle-ci a d'ailleurs également passé commande de quatre autres sous-stations, déplaçables elles aussi, mais construites suivant un principe nouveau proposé par par l'utilisateur. Elles se composeront d'un petit nombre d'ensembles préfabriqués à disposer sans abri sur une aire à choisir sur place. Après installation de ces derniers équipements, les sous-stations mobiles sur wagon seront utilisées aux sites où les déplacements les plus fréquents seront prévus.

Tous les groupes redresseurs mobiles sont identiques. Ils sont alimentés en courant alternatif par un câble souple

Cette sous-station mobile photographiée en cours de montage est l'une des huit destinées à alimenter en courant continu à 600 V le réseau de traction électrique de l'Union Minière du Haut-Katanga. (Photo A.C.E.C.)



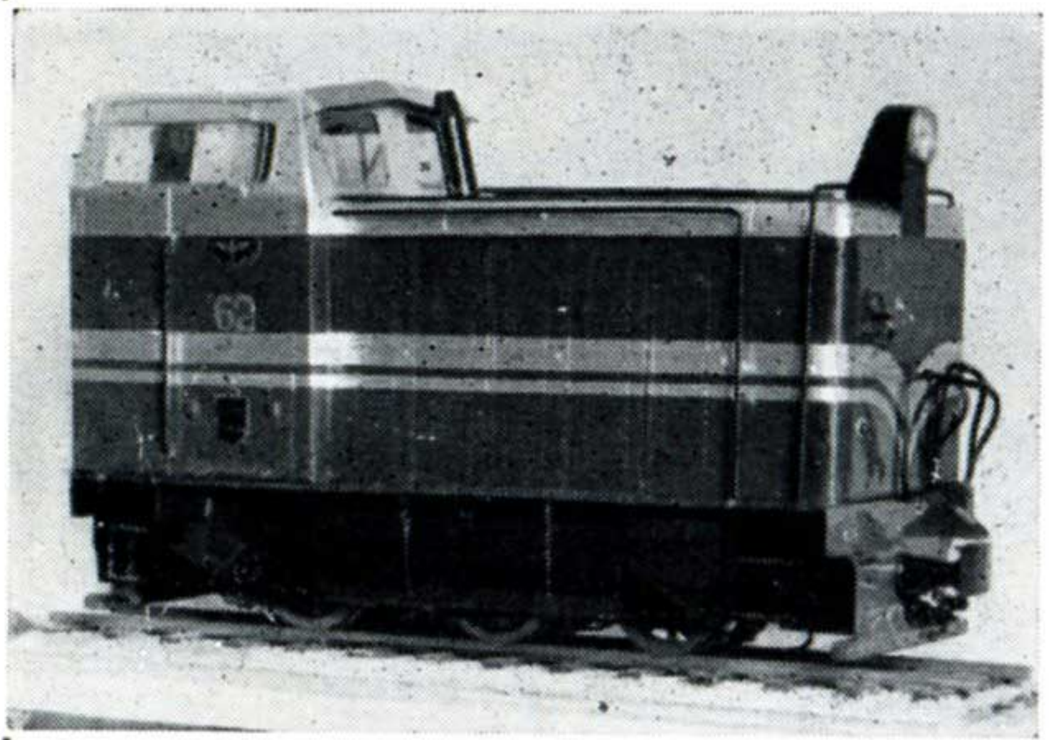


Embarquement à Anvers d'une des sous-stations mobiles. (Photo A.C.E.C.)

triphasé à 50 hertz, sous 6.600 V., qu'ils transforment en courant continu à 600 V. Chaque groupe peut fournir au réseau continu une puissance nominale de 660 kW. Le fait que l'utilisateur leur impose des surcharges allant jusqu'à 2,4 fois la puissance nominale indique bien la robustesse du matériel.

Ajoutons que le wagon fermé surbaissé contenant chaque sous-station pèse 40 tonnes. Il s'inscrit non seulement dans le gabarit des chemins de fer du Katanga mais aussi dans celui de l'Angola, son expédition s'effectuant via Lobito.

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

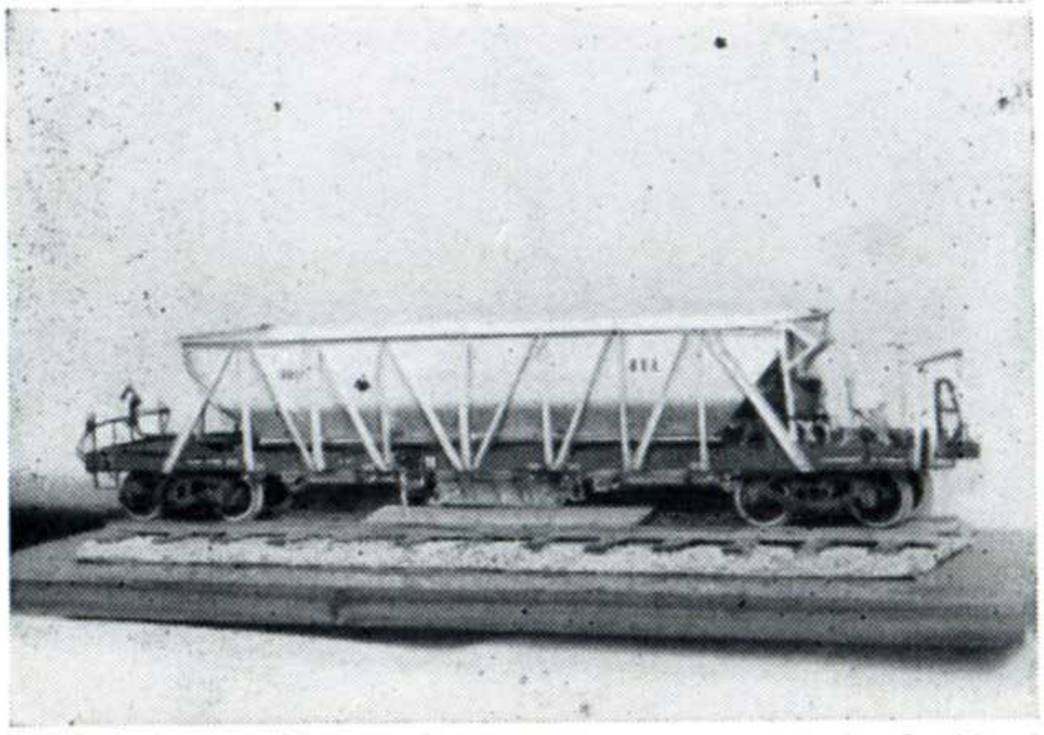
BRUXELLES **Tél. 43.25.09**

Locomotive diesel pour les VICICONGO

Maquettes Industrielles d'Exposition

●

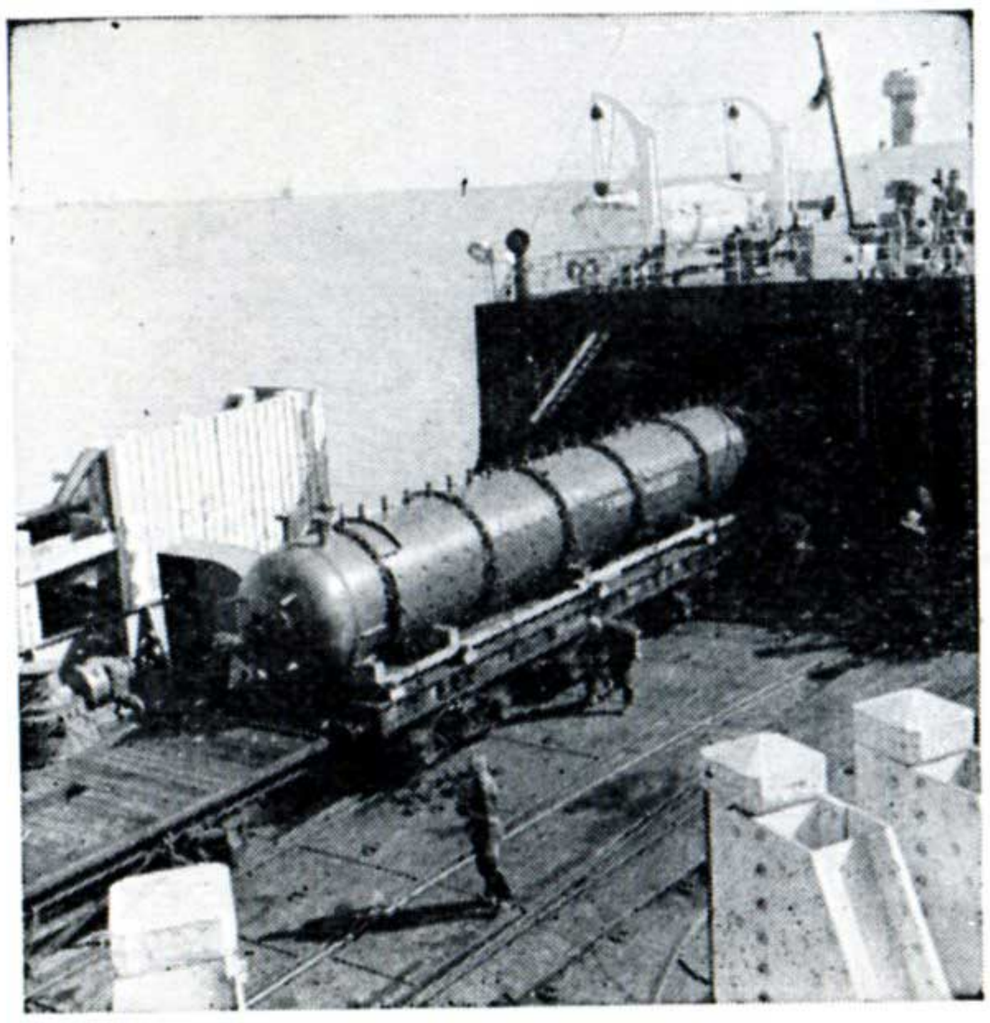
Dioramas, Ponts, Grues, Charpentes, Locomotives, Wagons, Complexes animés, Bateaux



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

FERRY-BOATS

ZEEBRUGGE — HARWICH



SERVICE JOURNALIER :

Transports de marchandises en wagons directs sans transbordement entre toutes les gares du Continent et de Grande Bretagne.

L'EXPEDITEUR CHARGE
LE DESTINATAIRE DECHARGE
AUCUNE MANIPULATION
EN COURS DE ROUTE

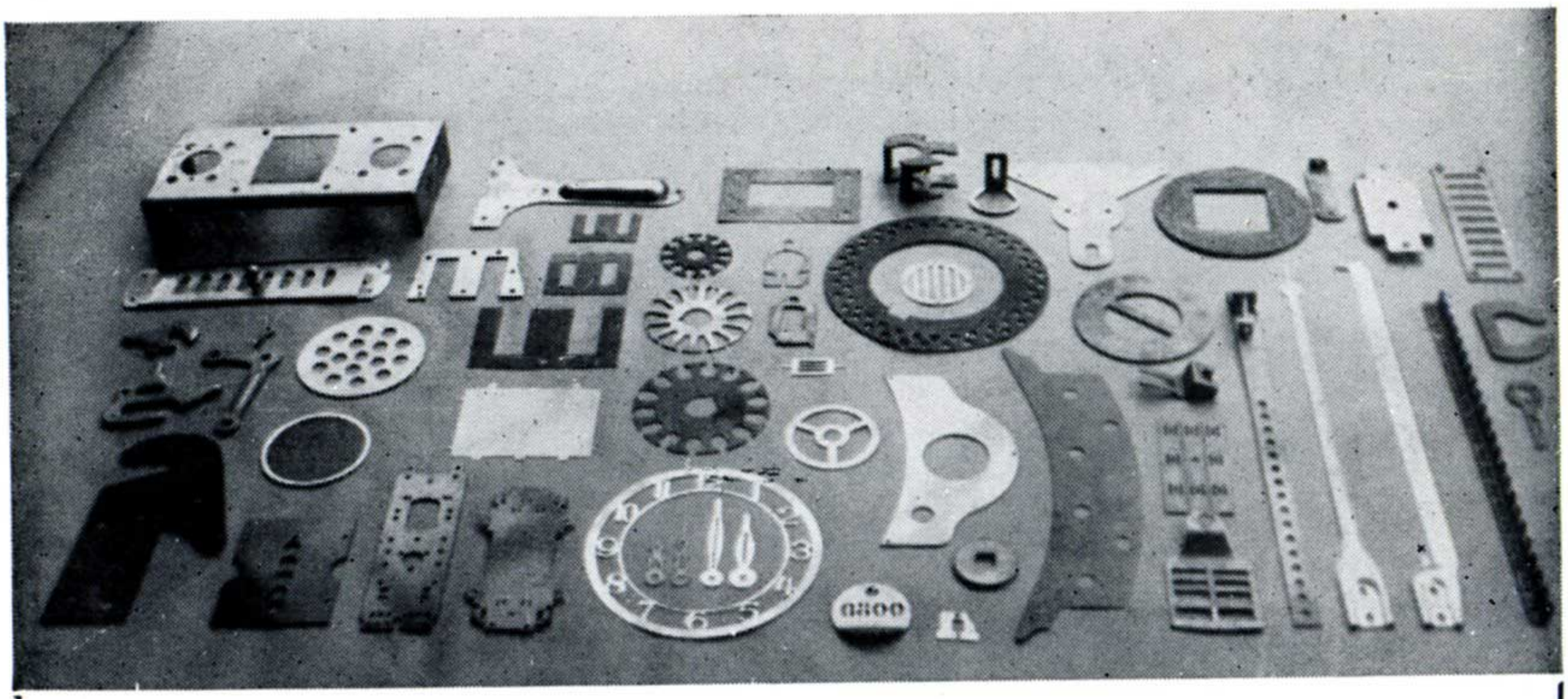
Pour le **transport de machines** et de pièces lourdes, des wagons plats de grand tonnage pouvant aller jusque **125 tonnes** de charge peuvent être obtenus sur demande spéciale

CONDITIONS ET TARIFS :

SOCIETE BELGO-ANGLAISE DES FERRY-BOATS

21, RUE DE LOUVAIN
BRUXELLES
Tél. 12.15.14 et 12.55.13
Télég. Ferryboat Bruxelles

SOCIETE ANONYME
ZEEBRUGGE
Tél. 540.21 à Zeebrugge
Télég. Ferryboat Zeebrugge



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

C

Chaque jour...

DES CENTAINES DE TRAINS
A PLUS DE 100 Km/h !

et à l'arrivée

UNE VOITURE VW DU SERVICE
TRAIN + AUTO

Liste des villes où fonctionne ce service
et nos de téléphone des loueurs :

Antwerpen	31.09.32	Gent	26.19.01	Mons	317.83
Bruxelles-Brussel	38.28.00	Hasselt	232.46	Namur	243.53
Charleroi	32.22.32	Kortrijk	207.71	Oostende	725.11
Dinant	220.45	Jemelle	210.42	Tienen	817.41
		Liège	52.30.66	Verviers	159.70

★ **CHEMINS DE FER BELGES** ★

LIGNE BRUXELLES - LUXEMBOURG

GRAPHIQUE DES TRAINS ELECTRIQUES DE VOYAGEURS DE 14 A 22 H.

0		BRUXELLES (Nd)	FBN
6535	6535	Bif. Josaphat	
		BRUXELLES (Q.L.)	LX
8725	2190	ETTERBEEK	MTB
10361	1636	Watermaal (D.)	FW
11930	1569	Boisfort (D.)	MBR
	4300	Bif. Hippodrome	
16230		Groenendaal	MDL
17755	1525	Hoeilaart (PA.)	FOY
	3299	Bakenbos (PA.)	
21054		La Hulpe	ML
22855	1801	Genval	MGV
24889	2034	Rixensart	MRX
27215	2326	Profondsart (D.)	
28475	1260	Limelette Buston (PA.)	
29885	1410	OTTIGNIES	LT
	5152		
36026		Mont-St-Guibert	MM
37628	1602	Blanmont (D.)	MBL
39270	1644	Chastre	MC
41681	2411	Ernage (D.)	MNG
44082	2401	GEMBLOUX	LGB
	2686		
47368		Lonzée (D.)	MLZ
50169	2801	Beuzet (D.)	MBZ
52207	1928	St-Denis-Bovesse	MD
55857	3660	Rhisnes	MRN
	5943		
61800		NAMUR 12	FNR
63980	2180	Jambes (Etat) (PA.)	
	3051		
67020		Dave (Etat) (D.)	MDT
70468	3448	Naninne	MNN
72512	2044	Sart-Bernard (D.)	
	4259		
76771		Courriere	MRR
79904	3133	Assesse	MAS
82662	2758	Florée (PA.)	
84340	1678	Natoye	MNT
87160	2820	Braibant (D.)	GBI
	3096	CINEY	LC
90484			
93606	3032	Leignon	MLG
95100	1546	Chapois (PA.)	
	5995		
101095		Haversin	MHV
	6203		
107298		Hogne (PA.)	
110447	3148	Aye (D.)	AYE
113193	2956	MARLOIE	MML
	6009		
119191		JEMELLE	LJ
	3161		
122352		Forrieres	MFR
125204	2852	Lesterny (PA.)	
127903	2699	Grupont	MGP
	5947		
133930		Mirwart (PA.)	
	4393		
136323		Poix-St-Hubert	MPX
142188	3065	Hatrival	MHT
	9420	Bif. Serpont	
151617		LIBRAMONT	LRB
	5279		
156896		Verlaine (PA.)	
	4071		
160967		Longlier-Neufchateau	LNG
163438	2468	Hamipré (D.)	MIP
166463	3030	Cousteumont (PA.)	
	2867		
169330		Lavaux	MLV
172381	3051	Mellier (D.)	MMR
	4676		
177057		MARBEHAN	LMH
178841	1784	Rulles (PA.)	
180695	1836	Houdemont (D.)	
	3799		
184474		Habay	MHB
186527	4053	Hachy (PA.)	
189665	1138	Fouches (D.)	MF
	5055		
194720		STOCKEM	MKM
197976	3256	Viville (PA.)	
201363	3387	ARLON	LL
203071	1708	Weyler (PA.)	
205027	1956	AUTELBAS	MTL
207476	2449	Barnich (PA.)	
209676	1200	Sterpenich (Fre) (D.)	MS
	17816	Kleinbettingen	
226482		LUXEMBOURG	

Cab. 1	1659	BRUXELLES (Nd)	FBN
2	3674	Bif. - Josaphat	
1		BRUXELLES (Q.L.)	LX
3/8	3007	ETTERBEEK	MTB
6	1636	Watermaal (D.)	FW
7	1607	Boisfort (D.)	MBR
8	1592		
9	2090	Bif Hippodrome	
10	520	Groenendaal	MDL
11	1573	Hoeilaart (PA.)	FOY
12	1282	Bakenbos (PA.)	
13	1940	La Hulpe	ML
14	1799	Genval	MGV
15	2060	Rixensart	MRX
16	2407	Profondsart (D.)	
	1283	Limelette Buston (PA.)	
	3091	OTTIGNIES	LT
18			
19	2425	Mont St Guibert	MM
20	2589	Blanmont (D.)	MBL
21	1618	Chastres	MC
22	2372	Ernage (D)	MNG
24	2963	GEMBLOUX	LGB
	8782		
25	4760	Lonzee (D.)	MLZ
26		Beuzet (D.)	MBZ
27	8071	St-Denis-Bovesse	MD
28	2651	Rhisnes	MRN
29	4204		
30	2228		
31	830	NAMUR	FNR
32	3006	Jambes (Etat) (PA.)	
	4343	Dave (Etat) (D.)	MDT
34		Naninne	MNN
35	923	Sart-Bernard (D.)	
36	2071		
50	4232	Courriere	MRR
39	3137	Assesse	MAS
	4627	Florée (PA.)	
41		Natoye	MNT
42	2050	Braibant (D.)	GBI
	2670		
54	998	CINEY	LC
46	2817	Leignon	MLG
48	3742	Chapois (PA.)	
51			
	4156	Haversin	MHV
53			
	5204	Hogne (PA.)	
55		Aye (D.)	AYE
56	3970	MARLOIE	MML
58	3969		
60			
61	2406	JEMELLE	LJ
62	903	Forrieres	MFR
63	2907	Lesterny (PA.)	
64	3374	Grupont	MGP
	5947		
66	2276	Mirwart (PA.)	
67			
68	2124	Poix-St-Hubert	MPX
70	3859	Hatrival	MHT
72	4483		
73	2870	Bif. Serpont	
74	1678		
75	7030	LIBRAMONT	LRB
	4594		
77		Verlatne (PA.)	
79	4049		
80	2473	Longlier-Neufchateau	LNG
81	2051	Hamipre (D.)	MIP
83	3043	Cousteumont (PA.)	
84	3064	Lavaux	MLV
86	4109	Mollier (D.)	MMR
87	659	MARBEHAN	LMH
89	3319	Rulles (PA.)	
91	3507	Houdemont (D.)	
92	2922	Habay	MHB
93	2572	Hachy (PA.)	
94	2803	Fouches (D.)	MF
95	2106		
96	2971	STOCKEM	MKM
96bis	574	Viville (PA.)	
97	855	ARLON	LL
98	2230	Weyler (PA.)	
99	1725	AUTELBAS	MTL
	4307	Barnich (PA.)	
	786	Sterpenich (Fre) (D.)	MS
		Kleinbettingen	
		LUXEMBOURG	