

"RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

49

JUILLET-AOUT 1957

PRIX :

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

Sommaire

(68 pages)

MATERIEL & TRACTION :

La reconversion de la traction aux Chemins de fer Luxembourgeois 171

AU-DELA DU RAIL :

Le paquebot *Roi Léopold III* 199

TRAMWAYS :

Un nouveau tramway articulé à Dusseldorf . 219

HISTOIRE :

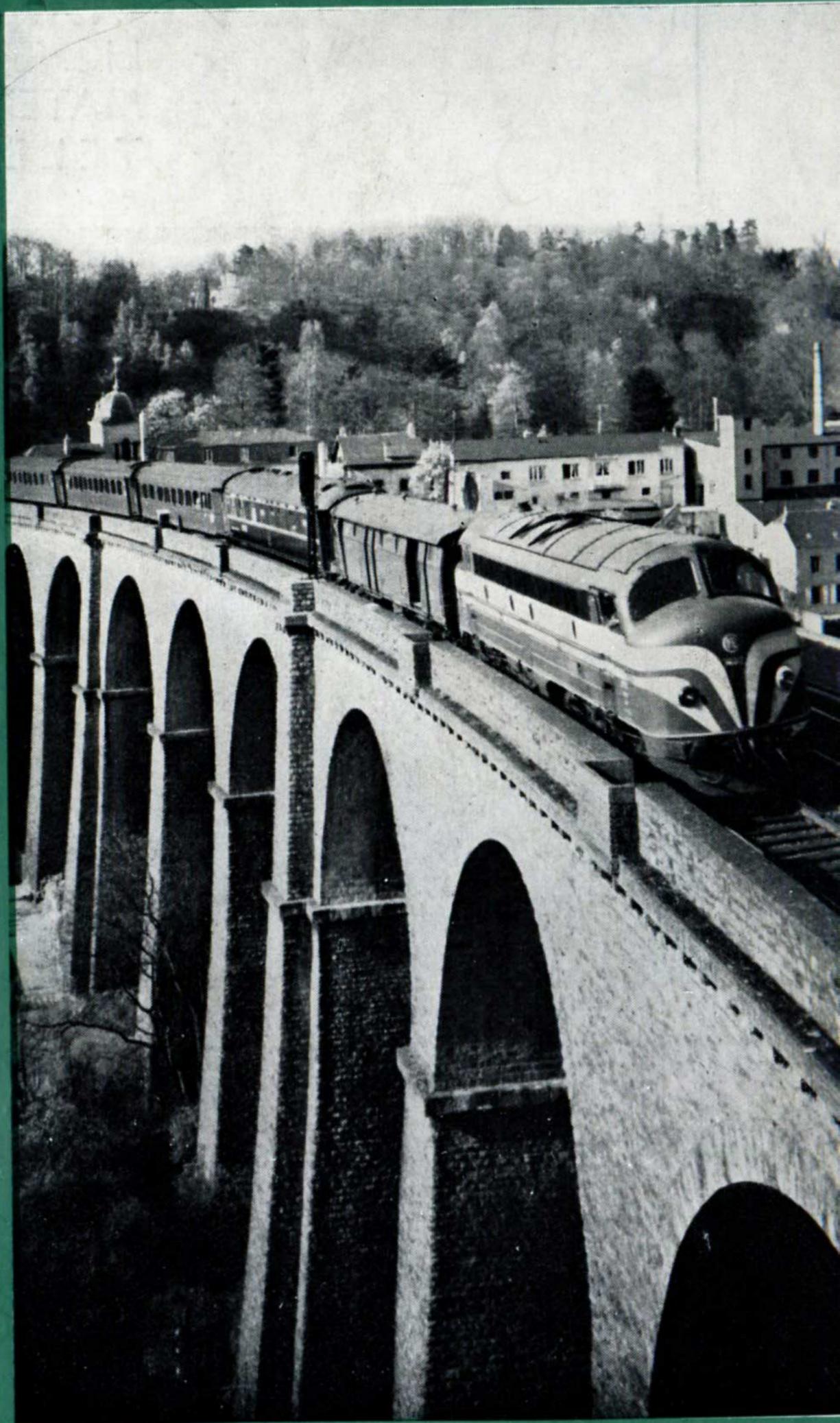
Un ancêtre de la BBI01 229

L'ACTUALITE :

Les chemins de fer suisses se modernisent . . 232

NOTRE PHOTO :

Un train international Amsterdam-Bâle passe à Luxembourg remorqué par une locomotive CC Diesel-électrique, série 1600 des C.F.L.



(Photo B. Dedoncker)



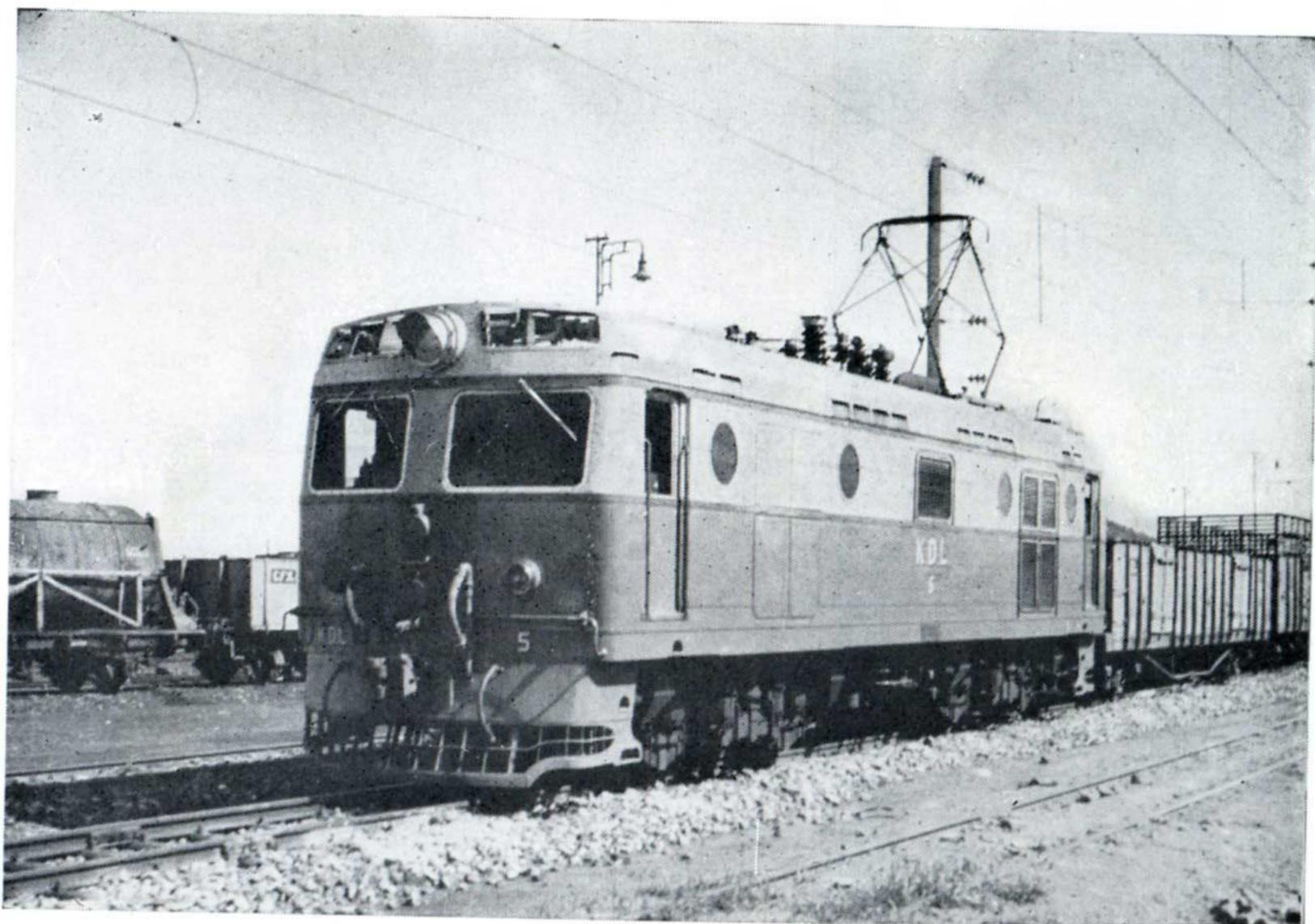
**ORGANE DE L'ASSOCIATION ROYALE
BELGE DES AMIS DES CHEMINS DE FER**

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

49

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 ADLIS-
WIL (ZURICH)

GRANDE-BRETAGNE 14/Od.

chez ROBERT SPARK, 15 St Stephen's House
WESTMINSTER LONDON SW 1

Organe de l'

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

Sommaire

(68 pages)

MATERIEL & TRACTION :

La reconversion de la trac-
tion aux Chemins de fer
Luxembourgeois 171

AU-DELA DU RAIL :

Le paquebot *Roi Léopold III* 199

TRAMWAYS :

Un nouveau tramway articulé
à Dusseldorf 219

HISTOIRE :

Un ancêtre de la BB101 229

L'ACTUALITE :

Les chemins de fer suisses
se modernisent 232



LE NUMÉRO :

BELGIQUE Fr. 15,—

FRANCE Fr. 120,—

SUISSE Fr. 2,—

GR.-BRETAGNE 2/6 d.



GULF-DIESELMOTIVE

assure la

LUBRIFICATION PARFAITE

des

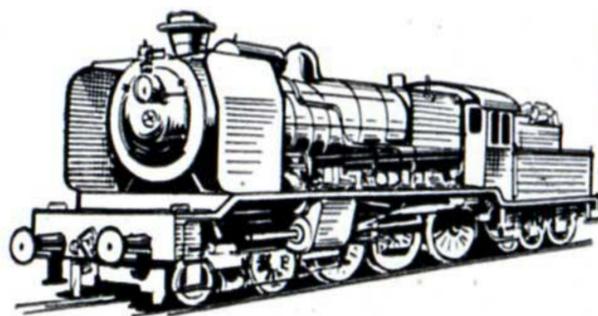
LOCOMOTIVES DIESEL



GULF OIL (BELGIUM) S. A.
ANVERS

Téléphone : 03 - 31.16.00 (15 lignes)



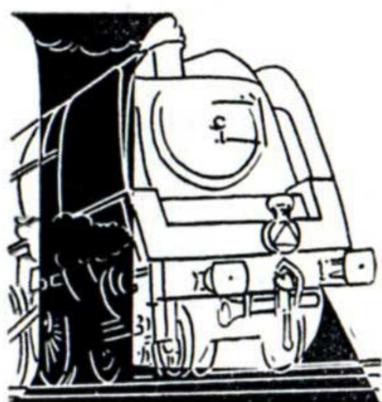


MATERIEL *et* TRACTION



LA RECONVERSION DE LA TRACTION AUX CHEMINS DE FER LUXEMBOURGEOIS

Communiqué par les C.F.L., extrait
de la Revue Technique Luxembourgeoise.



A Société Nationale des C.F.L. n'est pas restée inactive depuis la 2^e guerre mondiale. Elle engagea la lutte pour le progrès et réalisa des accroissements de rendement et d'économie, tout en améliorant le confort du public.

Dans le présent exposé, un des multiples facteurs influençant le rendement de l'exploitation sera analysé spécialement, celui de l'engin moteur de traction.

A la fin des hostilités, les C.F.L. disposaient d'un parc hétérocyte de machines à vapeur de 181 unités de types différents, dont 110 de propriété C.F.L., 51 de provenance S.N.C.F. et 20 de provenance D.B. Il était évident que cette grande diversité au point de vue types et âge moyen trop élevés des machines rendait l'exploitation techniquement difficile et financièrement très onéreuse.

L'élimination progressive des locomotives périmées s'imposait, pour céder la place à d'autres engins plus modernes et d'un rendement supérieur.

Dans cet ordre d'idées, l'attention fut portée sur des machines d'une puissance plus élevée de construction robuste présentant une simplicité dans la conduite,

tout en maintenant les frais d'entretien et de consommation aussi bas que possible.

Les résultats qui étaient à escompter devaient permettre :

- une vitesse commerciale plus élevée,
- une augmentation de la prestation journalière par machine,
- une diminution des temps d'immobilisation,
- des trains plus lourds,
- une rotation plus rapide du matériel,
- une amélioration du dispatching des trains,
- une banalisation intégrale des locomotives,
- des améliorations mises au service du public,
- une diminution d'effectif du personnel de conduite.

Pour réaliser ces conditions les C.F.L. procédèrent à partir de 1949 à un vaste programme d'acquisitions qui est partiellement réalisé et le sera complètement au début de 1960.

Ci-après ce programme :

- 4 locotracteurs Diesel-hydrauliques pour trains de service
- 5 locs Diesel-hydrauliques pour manœuvres légères,

- 2 locs Diesel-hydrauliques pour manœuvres mi-lourdes,
 - 27 locs Diesel-électriques pour manœuvres lourdes, trains de marchandises moyens et trains de voyageurs, (l'achat de 8 locs Diesel supplémentaires est tenu provisoirement en suspens)
 - 4 locs Diesel-électriques pour trains de marchandises lourds et express,
 - 22 locs électriques pour trains de marchandises lourds et express,
 - 10 autorails légers Uerdingen avec remorques,
 - 10 autorails De Dietrich avec remorques,
 - 8 autorails doubles Westwaggon.
- Les chapitres qui suivent reproduisent une description sommaire des différents types de machines en question.

A — LOCOMOTIVES DIESEL - HYDRAULIQUES SERIE 450

Caractéristiques principales.

Poids en ordre de marche	48 t	Transmission	hydraulique
Diamètre des roues	1100 mm		Voith type
Ecartement des essieux extrêmes	4000 mm		L 37 U
Rayon minimum d'inscription en courbe	60 m	Commande de l'inversion de marche	pneumatique
Hauteur hors tout	3650 mm	Compresseur (frein et servitudes)	2 compresseurs Knorr
Largeur hors tout	3100 mm		VV 100/100
Longueur hors tout	9450 mm	Débit par unité	700 litres par minute
Vitesses :		Batterie d'accumulateurs	Alcaline au Cadmium-Nickel
en régime de manœuvre	0—35 km/h	Capacité	150 Ah
en régime de ligne	0—51,5 km/h	Tension de régime	24 Volts
Moteur	Diesel Deutz type V 6 M 536	Frein	Knorr
Puissance	450 Ch		



La locomotive comprend un châssis rigide, entièrement soudé reposant sur trois essieux. Le moteur est monté sur

deux longrines faisant partie intégrante du châssis de la locomotive. De solides entretoises, prévues en-dessous du mo-

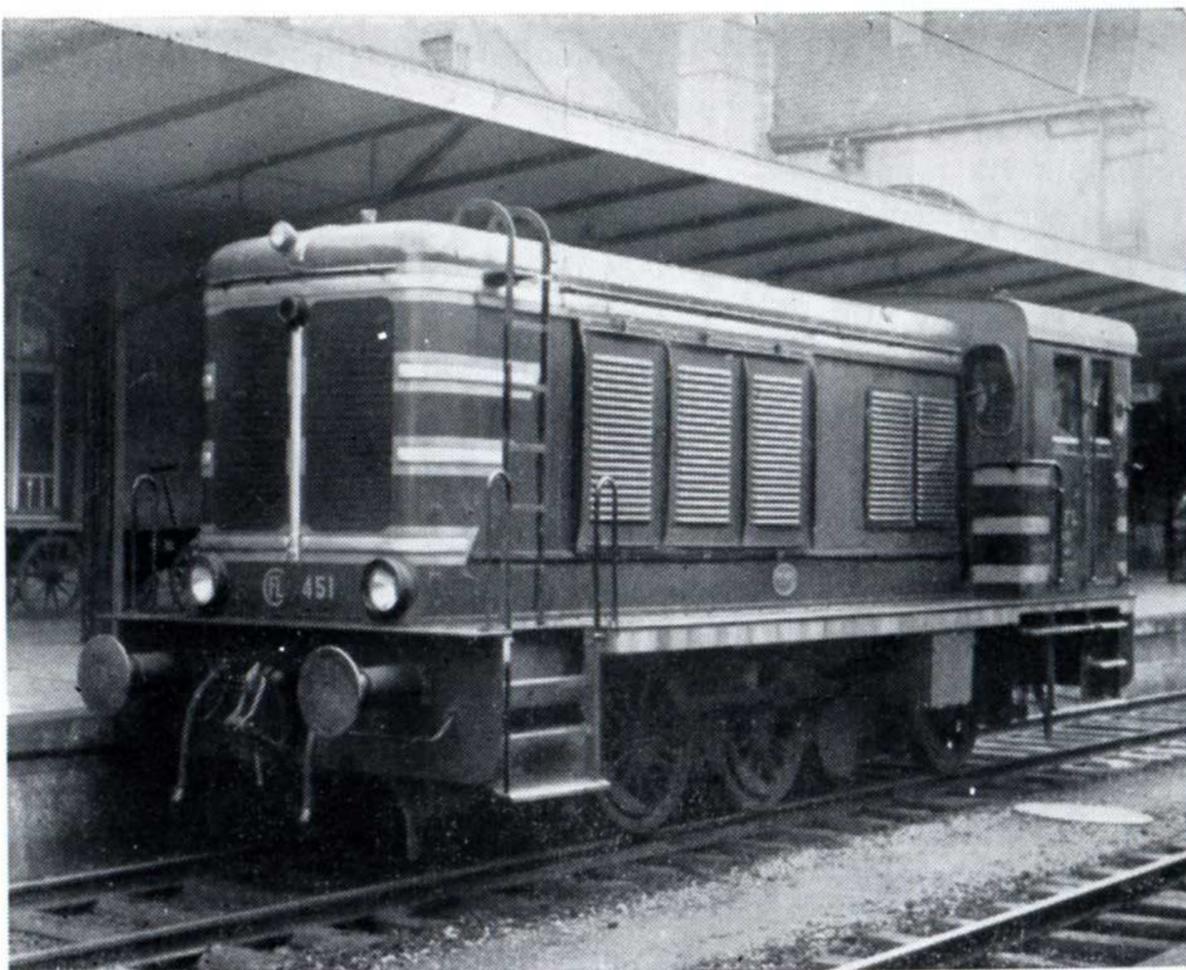


Fig. 1. — Locomotive série 450 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

Locomotive Diesel-hydraulique de 450 Ch type 0-3-0

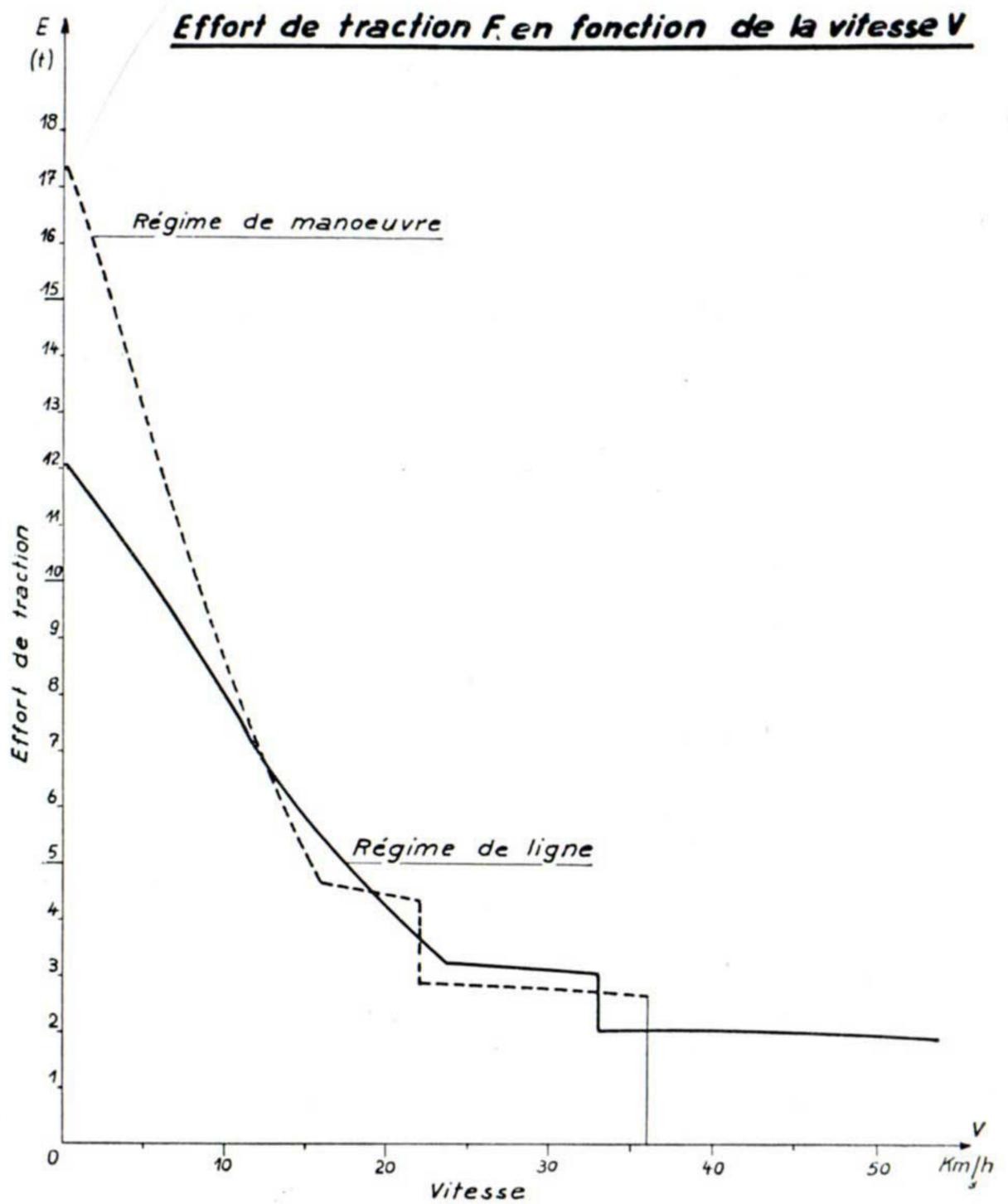


Fig. 2. — Diagramme effort-vitesse de la locomotive série 450 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

teur, s'opposent à toute distorsion. La rigidité du châssis est encore augmentée par les tôles du tablier et les traverses de tête, constituées par des tôles de 40 mm d'épaisseur. Un lestage aux droits du moteur et du radiateur d'eau de refroidissement est prévu pour influencer favorablement sur l'emplacement du centre de gravité.

La transmission de la puissance du moteur Diesel aux essieux est assurée par une transmission hydraulique de construction Voith suivie par un inverseur-changeur de régime. Un faux essieu, attaquant les essieux moteurs par des bielles, est situé entre le deuxième et le troisième essieu. L'ensemble du groupe transmetteur de puissance repose sur trois points s'appuyant sur le châssis.

Les boîtes à huile des essieux supportent le poids du châssis par l'intermédiaire de 6 ressorts à lames. Les ressorts du premier et du deuxième essieu sont suspendus d'un côté à un balancier éga-

lisateur, tandis que les ressorts de l'essieu arrière sont indépendants.

La transmission hydraulique reprend le mouvement du moteur par l'intermédiaire d'un accouplement élastique Voith-Maurer et d'un accouplement à cheville. L'accouplement Voith-Maurer est prévu pour amortir les vibrations du moteur Diesel, et l'accouplement à cheville est indispensable pour supprimer les sollicitations dues à de légers défauts d'alignement éventuels entre moteur et transmission. Le moteur Diesel est démarré à l'aide d'air comprimé provenant de deux réservoirs de 250 litres de capacité, qui sont rechargés après démarrage par le moteur Diesel lui-même. Ces deux réservoirs, ainsi que le réservoir à gasoil d'une capacité de 1.500 litres, sont montés au-dessus de la transmission.

La réfrigération de l'eau du moteur et de l'huile de la transmission hydraulique est assurée par un radiateur disposé à l'avant du capot. Comme la locomotive

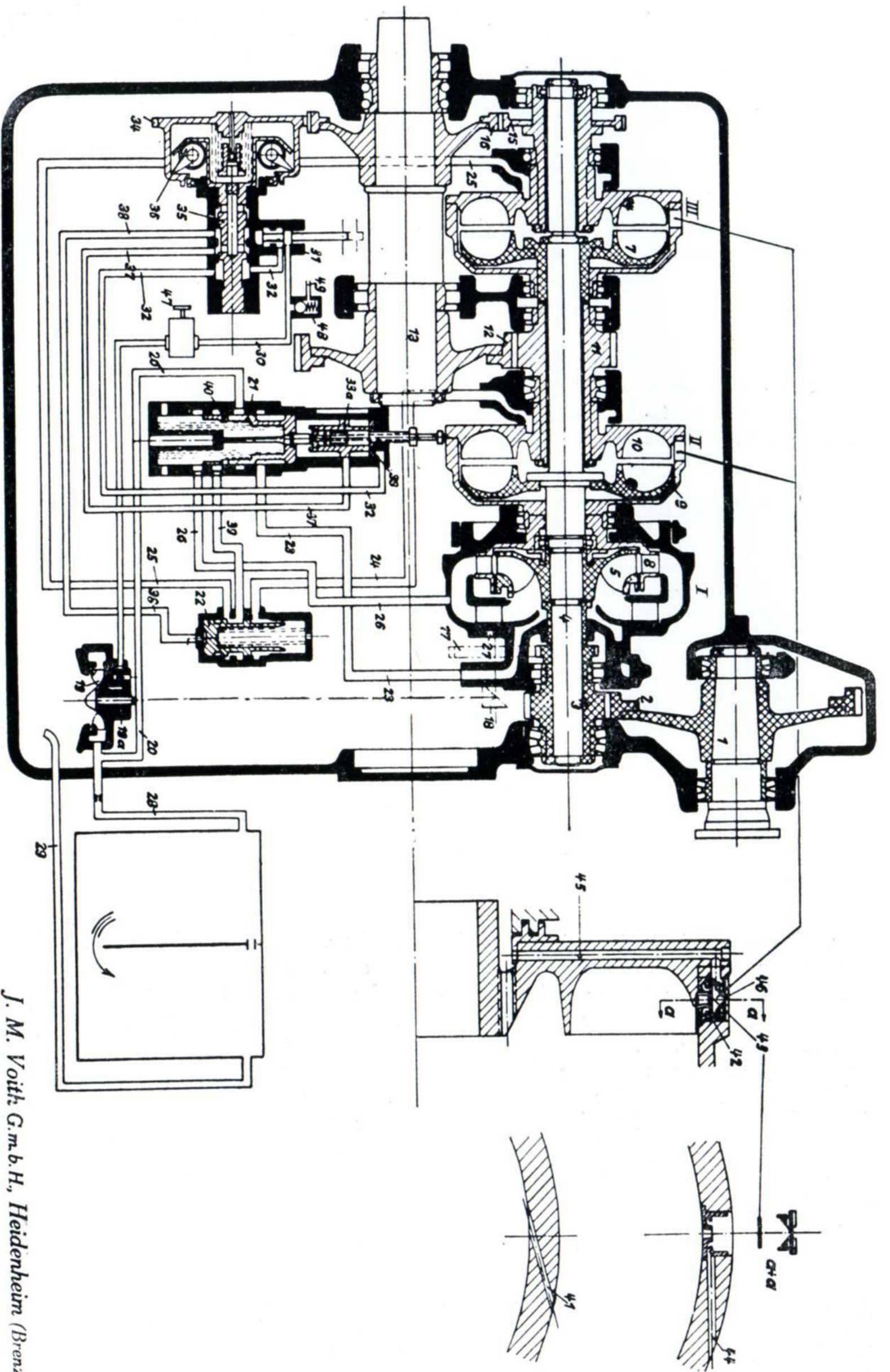


Fig. 3. — Transmission hydraulique des locomotives série 450 et 600 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

J. M. Voith G.m.b.H., Heidenheim (Brenz)
L 37 u. L 37 z

est prévue pour un service à faible vitesse le courant d'air de la locomotive en mouvement produira peu d'effet sur le refroidissement. Il a donc fallu recourir, pour avoir un débit d'air de refroidissement suffisant, à un ventilateur à grand rendement. Celui-ci est respectivement mis en marche ou arrêté automatiquement par un thermostat agissant sur un accouplement hydraulique Voith. Une jalousie réglable à partir de la cabine de conduite permet de changer la surface utile du radiateur selon les besoins du service.

La cabine de conduite très spacieuse du type entièrement fermé, comprend un pupitre de commande occupant la largeur totale de la paroi avant. Son chauffage est assuré par deux radiateurs, largement dimensionnés et alimentés par l'eau de refroidissement du moteur Diesel. Les organes de commande et de contrôle sont aménagés de façon à permettre une conduite aisée des deux côtés de la cabine.

Le réglage du moteur, la commande et la transmission hydraulique ainsi que la commande de l'inverseur se font par la voie pneumatique, tandis que le changeur de régime (régime de manœuvre ou régime de ligne) est à commande mécanique.

La locomotive est équipée d'un frein pneumatique système Knorr, à action directe et à action automatique agissant sur les 3 essieux. En dehors de cet équipement, la locomotive comprend un frein à main. L'aération de la cabine est obtenue par des trappes aménagées dans la toiture. Une isolation efficace s'oppose à la pénétration du bruit du moteur. Les fenêtres avant et arrière sont munies d'essuie-glaces à commande pneumatique. Le dégivrage en est assuré par des dégivreurs à air pulsé.

Les installations électriques fonctionnent sous une tension de régime de 24 Volts et sont alimentées, par une batterie alcaline au Cadmium-Nickel d'une capacité de 150 Ah. La dynamo a une puissance de 500 W.

LA TRANSMISSION HYDRAULIQUE VOITH

La transmission hydraulique des locomotives de 450 et de 600 Ch est du type L 37 de la J. M. Voith et comporte un transformateur de couple et 2 couples (voir fig. 3 ci-contre).

Les courbes caractéristiques de cette transmission sont reproduites au diagramme fig. 4.

Le passage d'un circuit hydraulique à un autre se fait de la façon la plus simple par remplissage ou vidange. Ce procédé, entièrement automatique, facilite grandement la commande simultanée de plusieurs locomotives, par un seul conducteur.

Comme le représente la figure 5 le transformateur de couple se compose de trois parties : la roue-pompe P, la roue-turbine T et les aubages fixes de réaction L. Ces trois organes sont montés ensemble dans un même carter et forment un circuit hydraulique très simple supprimant toute complication telles que carter spirale, tuyauterie, etc., évitant ainsi toutes les pertes de rendement qui auraient pu en résulter. La transmission de la puissance se fait comme dans toutes les machines hydrodynamiques. En communiquant un mouvement accéléré à la masse fluide qui se trouve dans la pompe, un certain couple M_1 est pris sur l'arbre d'entrée du transformateur de couple. Dans la roue-turbine, cette même masse de fluide est ralentie, et, de ce fait, on obtient un couple M_2 sur l'arbre de sortie. Les aubages fixes absorbent la différence entre le couple d'entrée et le couple de sortie et permettent par conséquent d'obtenir la transformation du couple. Dans la construction système VOITH du transformateur, le couple absorbé M_1 reste pour une même vitesse n_1 du moteur pratiquement constant, même si la vitesse n_2 de l'arbre de sortie varie beaucoup. Parallèlement, le couple sur l'arbre de sortie M_2 varie automatiquement sans à-coups de telle sorte que, commençant avec un couple de démarrage très élevé, le couple de sortie diminue tandis que la vitesse augmente. Les variations du couple retransmis par la roue-turbine sont une conséquence de la variation du ralentissement de la masse fluide suivant les vitesses de la roue-turbine.

Les déviations subies par les filets du fluide à la suite de son passage dans la roue-turbine sont représentées par la figure 5 pour différentes conditions de travail : soit, le démarrage, la vitesse normale et la sur vitesse.

Un changement du couple de sortie et de la vitesse n'a aucun effet sur le moteur et ceci même dans le cas où la vitesse de marche devient suffisamment

Transmission hydraulique Voith type L37Z

Courbes caractéristiques

E = Effort de traction
 E_i = Effort de traction idéal
 N_e = Puissance à l'entrée de la transmission
 N_{ei} = Puissance nominale du moteur diminuée de la puissance des auxiliaires
 n_e = Vitesse du moteur
 n_{ei} = Vitesse nominale du moteur
 v = Vitesse de la locomotive
 x = Vitesse max. de la locomotive

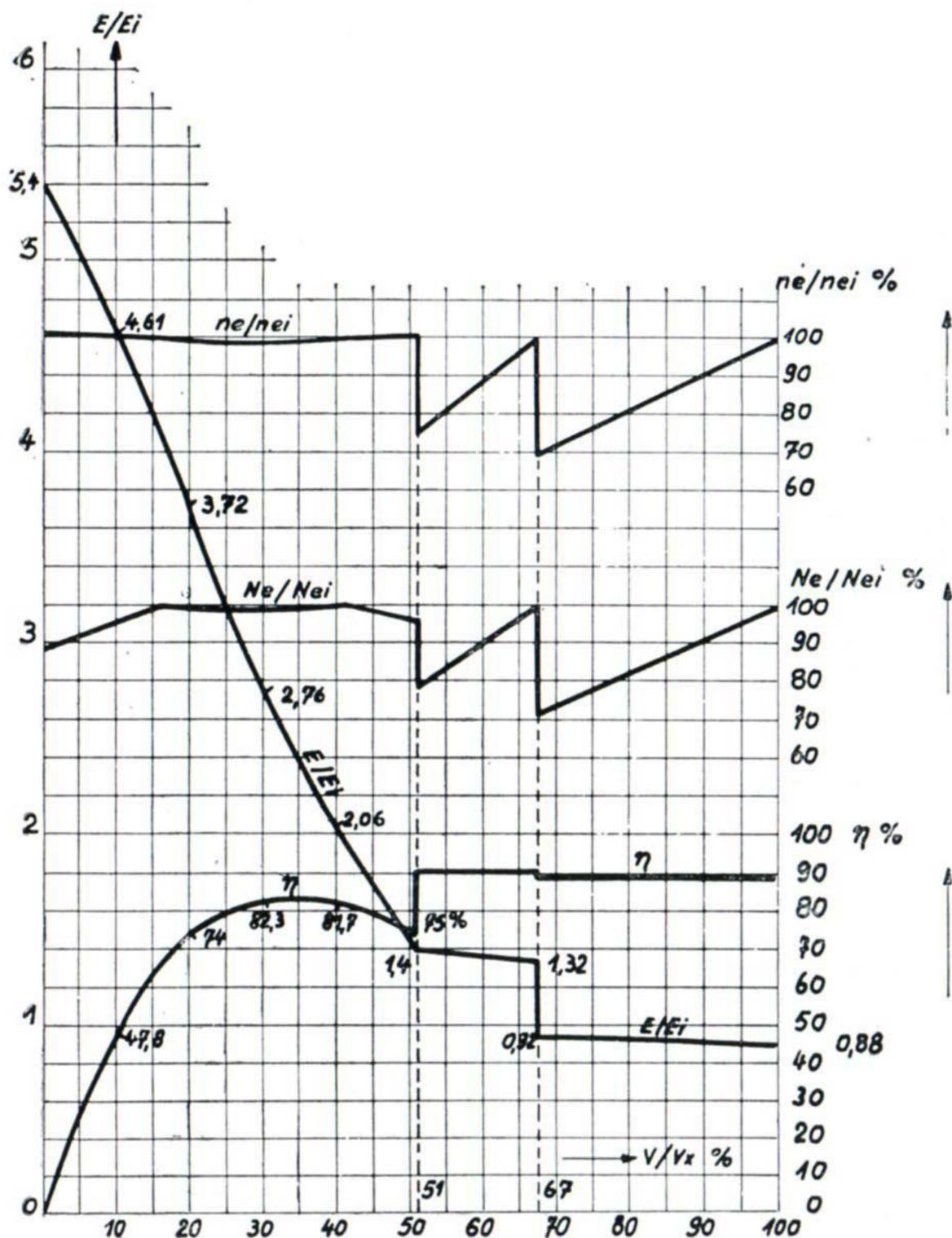


Fig. 4.

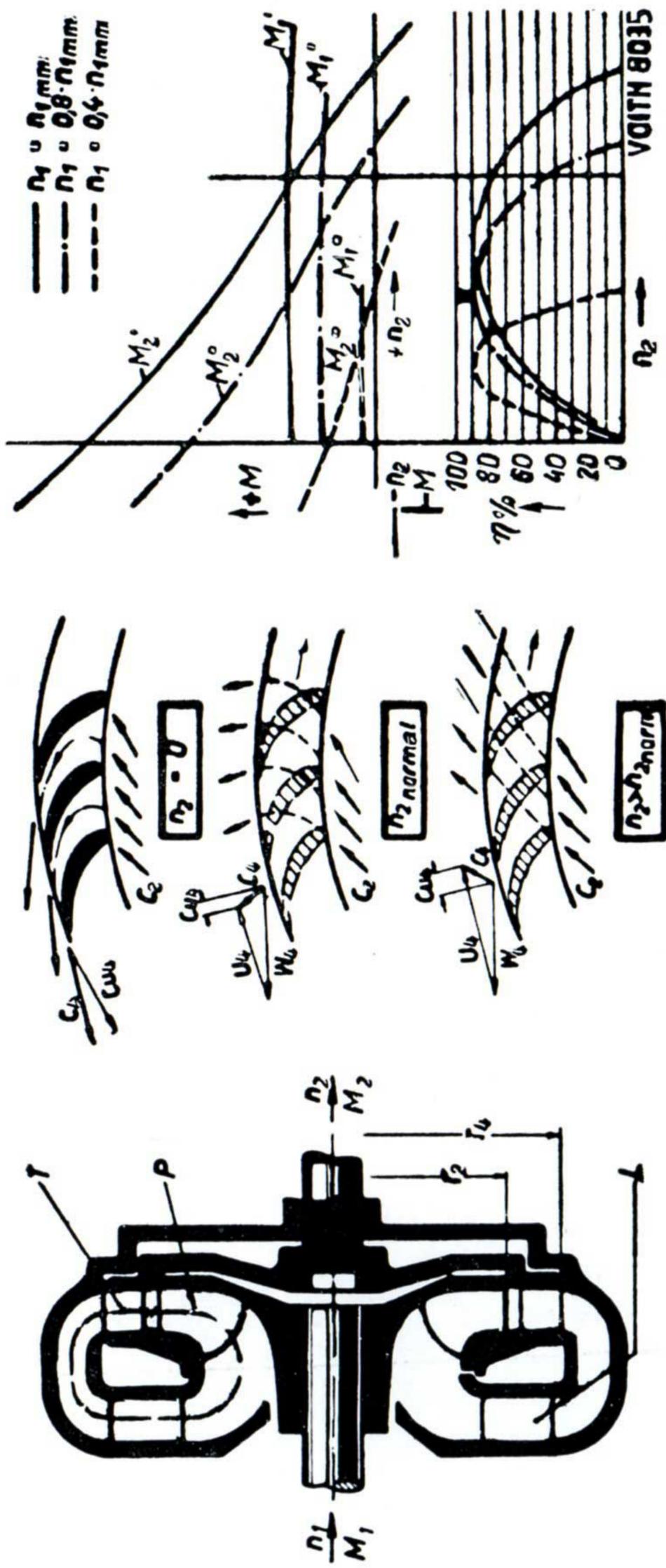
(Cliché R.T.L.)

élevée pour que le couple sur l'arbre de sortie tombe à 0 ou soit même négatif. La figure 5 montre que lorsque la vitesse est supérieure à la vitesse normale, le transformateur exerce un effet de freinage, sans qu'il y ait cependant action sur le moteur. Le véhicule n'exerce donc à travers le transformateur de couple aucun effort sur le moteur. Il en résulte qu'en cas d'accident quelconque, le moteur ne peut subir aucun choc ou blocage mais qu'il peut continuer à tourner librement, ou, au contraire s'arrêter, le véhicule continuant à marcher.

Comme on peut le voir à la figure 6, le coupleur se compose seulement de deux parties : une roue-pompe P et une roue-turbine T.

De ce fait, le couple à l'entrée M_1 est, dans toutes les conditions de travail, égal au couple à la sortie M_2 .

Le fonctionnement du coupleur hydraulique étant suffisamment connu, il suffit de rappeler brièvement que, pour un glissement de 0 % il n'y a pas de couple transmis, autrement dit, la transmission du couple n'est possible que s'il existe un certain glissement, c'est-à-dire un



a Coupe du transformateur de couple
b Direction du fluide dans la turbine aux différentes allures de fonctionnement
c Courbes de couples M et de vitesses n

T = Roue-turbine **P** = Roue-pompe **L** = Aubages de réaction

(Cliché R.T.L.)

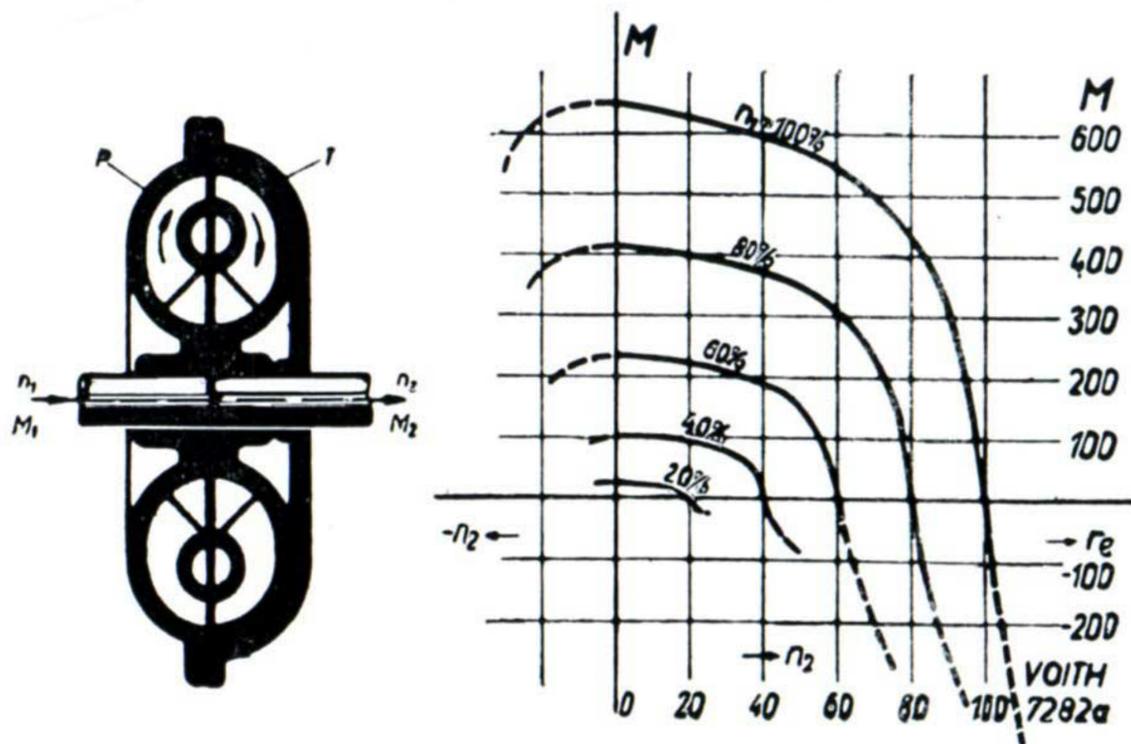


Figure 6

a) Coupe schématique
d'un transformateur de couple

b) Courbes de couples M
et de vitesses n

M_1, n_1 couple et vitesse de la partie d'entrée
 M_2, n_2 couple et vitesse de la partie de sortie

écart de vitesse entre la roue-pompe et la roue-turbine. Cet écart de vitesse est, dans les conditions normales de travail, 2 à 3 %.

Dans le transformateur de couple comme dans le coupleur, la courbe couple-vitesse peut être volontairement modifiée par changement de la vitesse de l'arbre d'entrée. Le couple transmis se modifie comme le carré de la vitesse de l'arbre

moteur tandis que la vitesse de l'arbre de sortie n_2 reste proportionnelle à celle de l'arbre d'entrée n_1 (figures 5 et 6). En raison de ces caractéristiques il est impossible de surcharger un moteur thermique car dès que sa vitesse se réduit, le couple transmis par le coupleur s'abaisse également mais dans une proportion beaucoup plus forte (suivant le carré de la vitesse du moteur).

B — LOCOMOTIVES DIESEL-HYDRAULIQUES SERIE 600

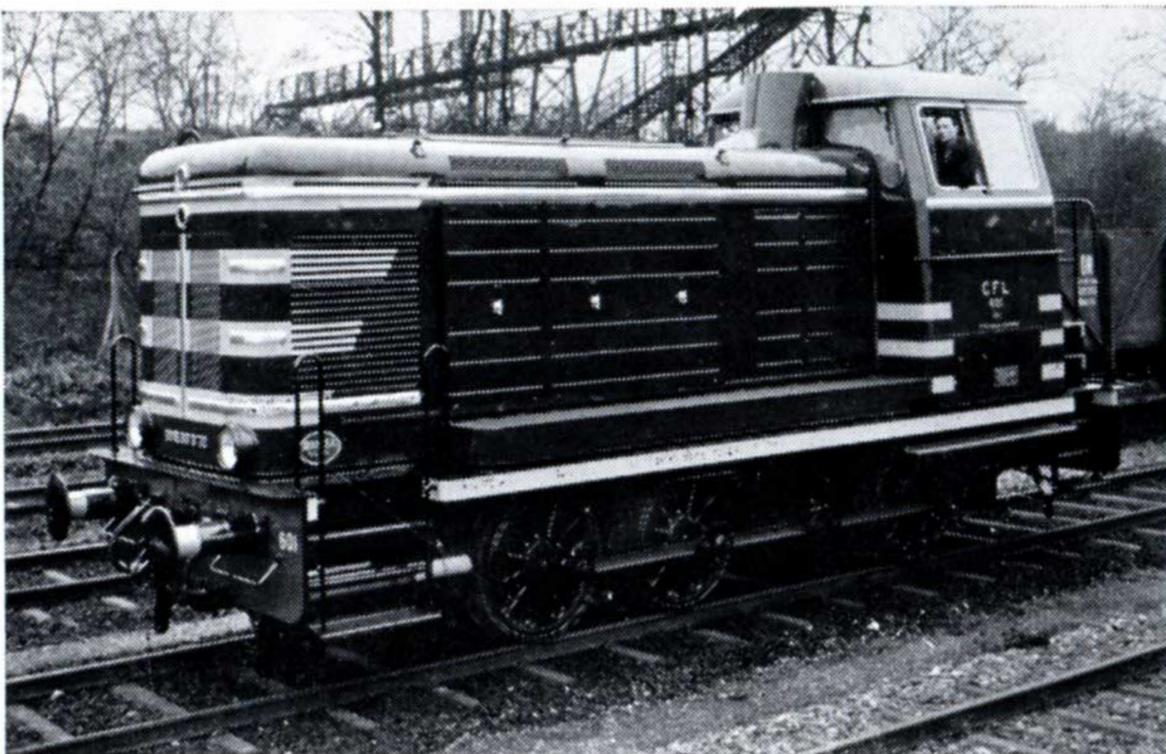


Fig. 7. — Locomotive
série 600 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

Locomotive Diesel-hydraulique de 600Ch.
type 0-3-0

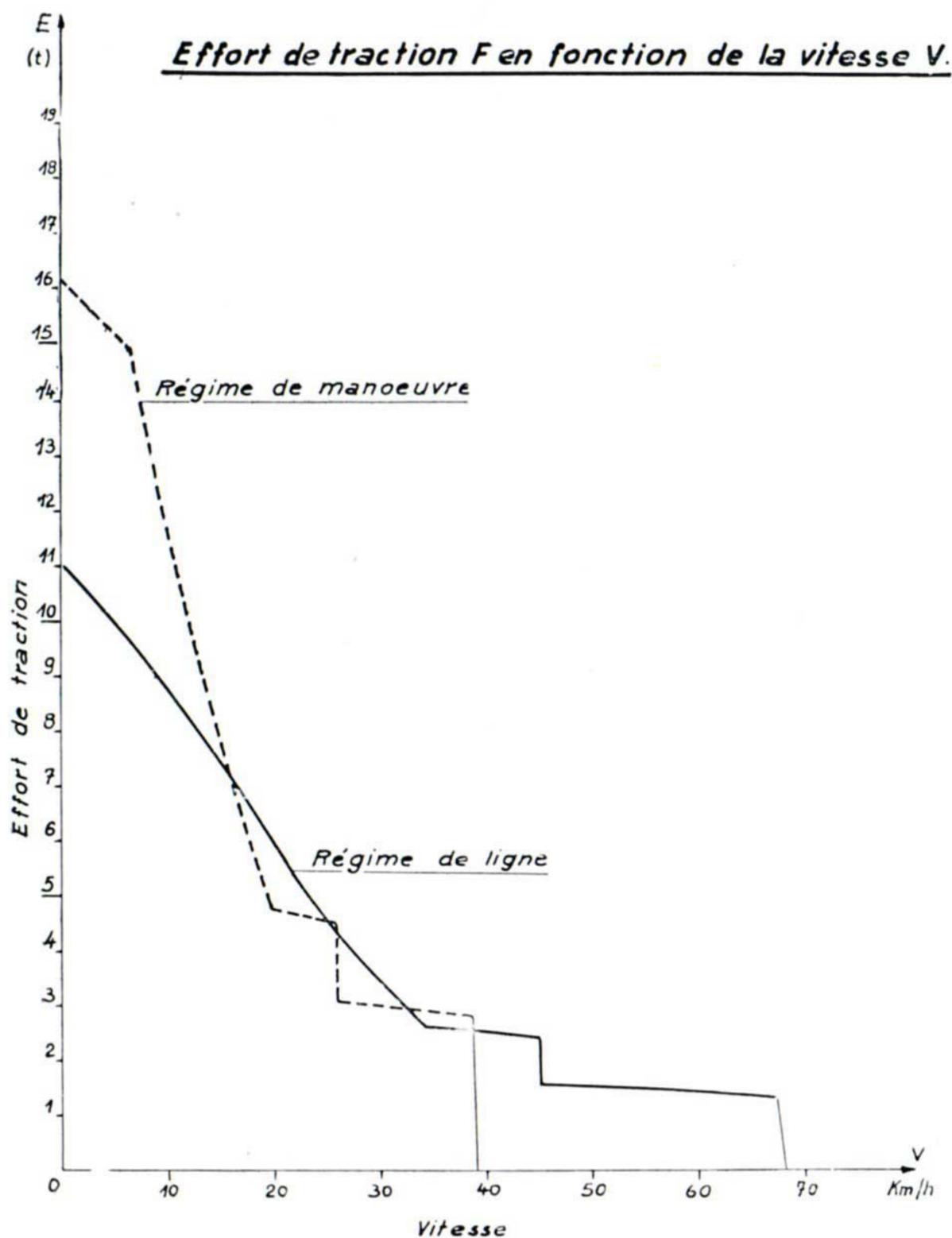


Fig. 8. — Diagramme effort-vitesse de la locomotive série 600 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

La locomotive de 600 ch est pour ainsi dire identique à la locomotive de 450 ch sauf en ce qui concerne la suralimentation réalisée par un turbo-soufflante BBC.

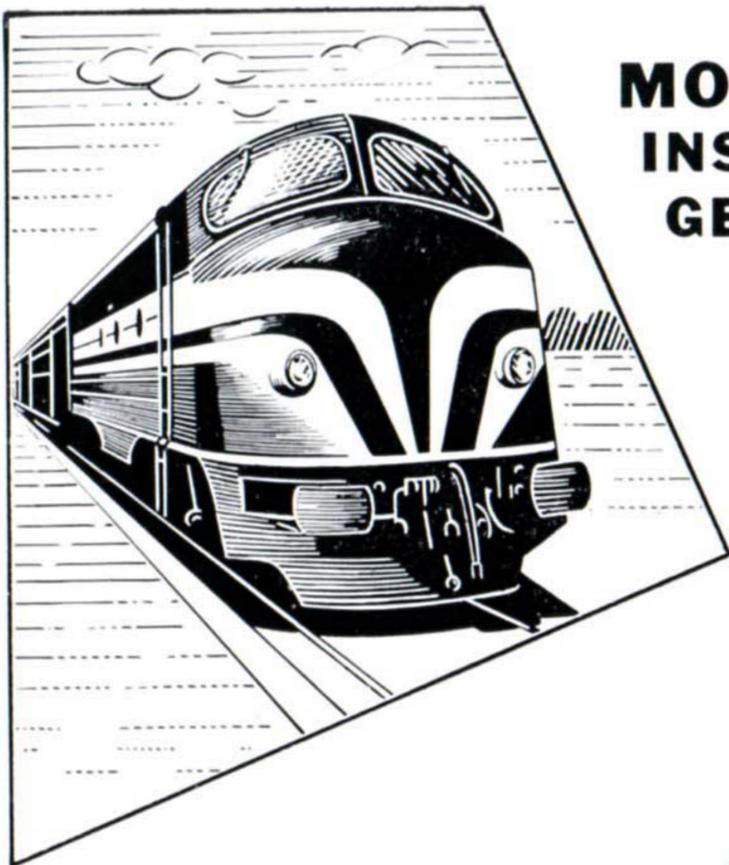
Le surhaussement du plancher et une meilleure utilisation de la partie haute du gabarit de libre passage ont permis d'améliorer sensiblement la visibilité et de là une conduite plus aisée de la locomotive. L'accès de la cabine est assuré par une porte unique aménagée dans le paroi arrière et donnant sur une plateforme où peut stationner le personnel de manoeuvre en toute sécurité.

La turbo-soufflante a permis de porter la puissance d'origine du moteur Diesel (450 Ch) à 600 Ch, tout en gardant l'avantage que présente l'interchangeabilité des pièces de rechange de mo-

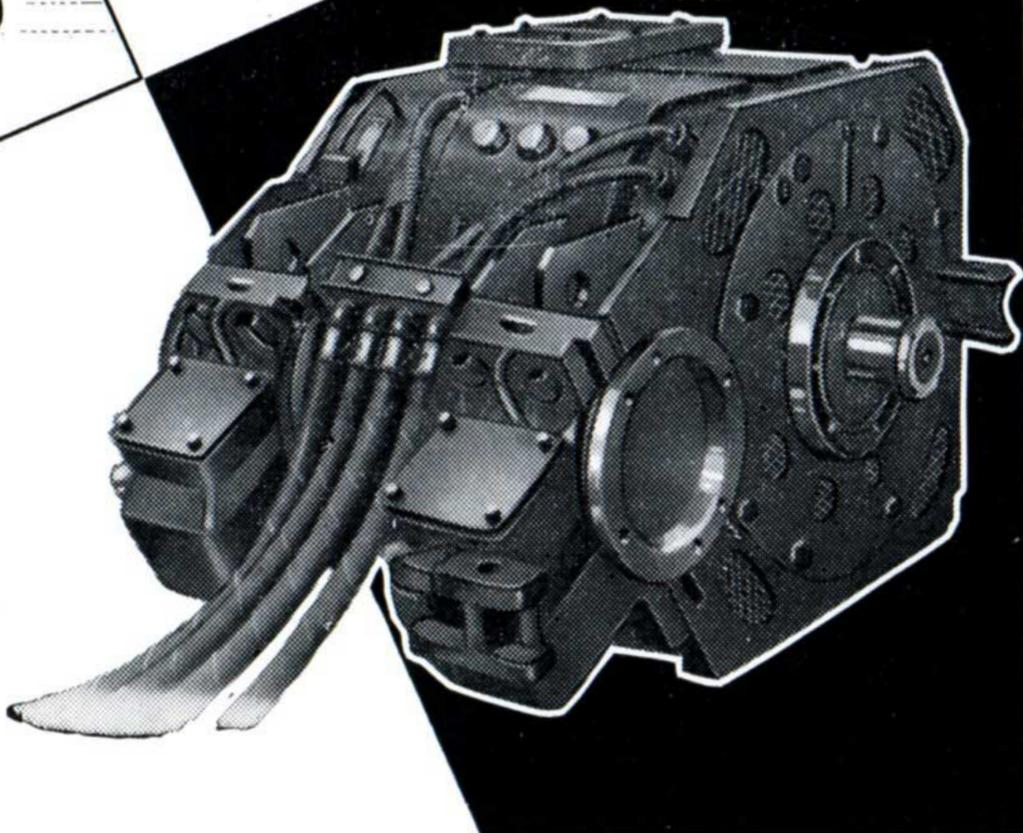
teurs identiques. L'effort de traction que peut fournir cette locomotive aux différentes vitesses est reproduit à la figure 8.

Notons que les deux types de machines (450 Ch et 600 Ch) sont équipées pour permettre une conduite multiple par un seul agent de conduite. Il est donc possible de former au besoin des engins de traction à puissance variant entre 450, 600, 900 et 1200 Ch. Cet avantage n'a pas besoin d'être relevé particulièrement.

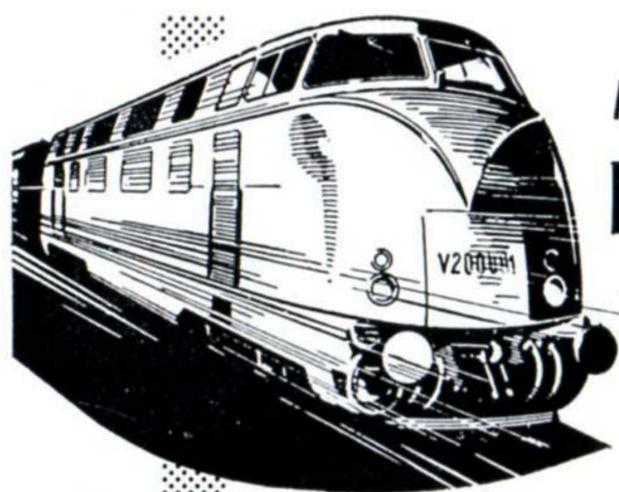




**MOTEURS DE TRACTION
INSTALLATIONS
GENERATEURS**



**SMIT
SLIKERVEER
PAYS-BAS**



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

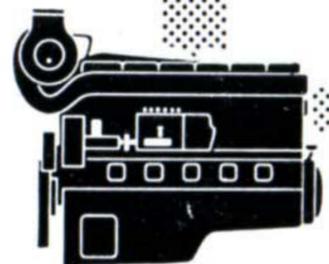
*Références
mondiales*



MB 820 Bb

gamme complète de moteurs pour :

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



MB 836 Bb

IMPORTATEUR EXCLUSIF :

MATINAUTO

S.P.R.L.

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

DEMANDEZ PROSPECTUS SPÉCIAL



C — LOCOMOTIVES DIESEL-ELECTRIQUES SERIE 850

Caractéristiques générales.

Poids en ordre de marche	72 tonnes	Transmission	Electrique- Brissonneau et Lotz
Longueur hors tout	14680 mm	Capacité du réservoir à combustible	3300 litres
Ecartement des pivots de bogie	7500 mm	Compresseur (frein et ser- vitudes)	Westinghouse Type 243 VC
Empattement d'un bogie	2600 mm	Débit	3200 l/min. à 1500 t/min
Hauteur hors tout	3980 mm	Batterie d'accumulateurs	Alcaline au Cadmium- Nickel
Diamètre des roues (avec bandages neufs)	1100 mm	Capacité	140 Ah
Rayon minimum d'inscrip- tion en courbe	80 mm	Tension de régime	72 V
Vitesse maximum	105 km/h	Frein	Westinghouse
Moteur	Diesel MGO type V 12 SH		
Puissance	825 Ch		



Le châssis de ces locomotives est constitué par des profilés et des tôles entièrement soudés formant un ensemble de grande rigidité. Les quatre longerons se composent de poutrelles Grey réunis à leurs extrémités par des traverses de tête robustes formant caisson de choc. Deux traverses de pivot très rigides entretoisent le châssis au droit de l'appui des bogies. Les traverses de pivot portent chacune un pivot plan en acier au manganèse et deux lisoirs à rapplique. Le centre du pivot est aménagé pour assurer le passage de l'air de ventilation des moteurs de traction.

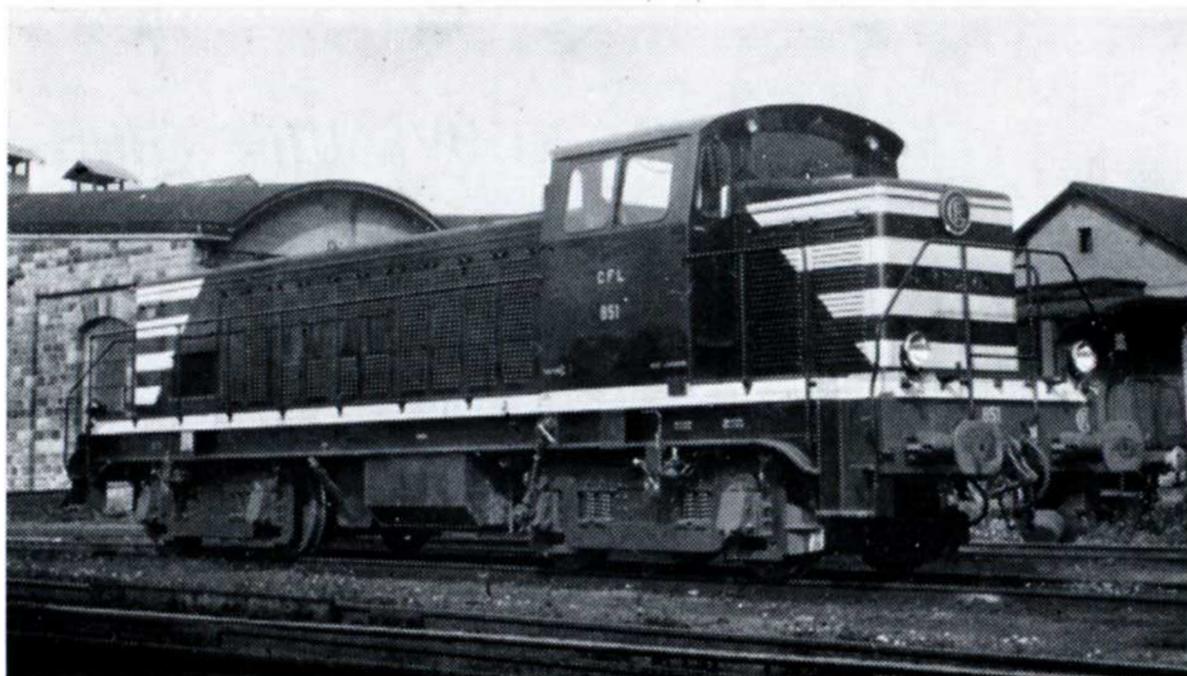
Le capot moteur est constitué par une charpente en tôle d'acier pliée fixée au châssis et portant des panneaux démontables. Les panneaux latéraux sont amovibles et la majorité en est pourvue de persiennes.

La toiture est amovible pour permettre d'enlever au besoin le pupitre de commande. On accède à la cabine par deux portes placées en diagonales dans les faces avant et arrière et ouvrant sur les passerelles. Des fenêtres convenablement disposées assurent une visibilité parfaite dans toutes les directions et notamment par-dessus le capot moteur.

Les bogies affectent la forme générale de la lettre H, sans traverse danseuse ni traverses de tête. L'accès aux organes de traction est considérablement facilité de ce fait. La charge s'appuie sur le pivot et est reportée par la traverse sur les longerons qui la transmettent aux boîtes d'essieux par l'intermédiaire de balanciers égalisateurs système Pennsylvania. Entre longerons et balanciers sont disposés des ressorts hélicoïdaux. Les mouvements de lacet de bogies sont freinés

Fig. 9. — Locomotive
série 850 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)



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, buse-lures, couronnes.

METAUX ULTRA LEGERS ET SPECIAUX.

ESTAMPAGE A CHAUD.

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

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

ACCESSOIRES POUR MATERIEL ROULANT.

VISITEZ-LE...

8^{ème} SALON INTERNATIONAL DES CHEMINS de FER



LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS EUROPÉENNES

26 OCTOBRE
AU 3 NOVEMBRE
1957 inclus
(10 à 19 h.)

GARE DE
BRUXELLES-CENTRAL
(entrée libre)

Locomotive Diesel-électrique de 825 Ch.
type BB

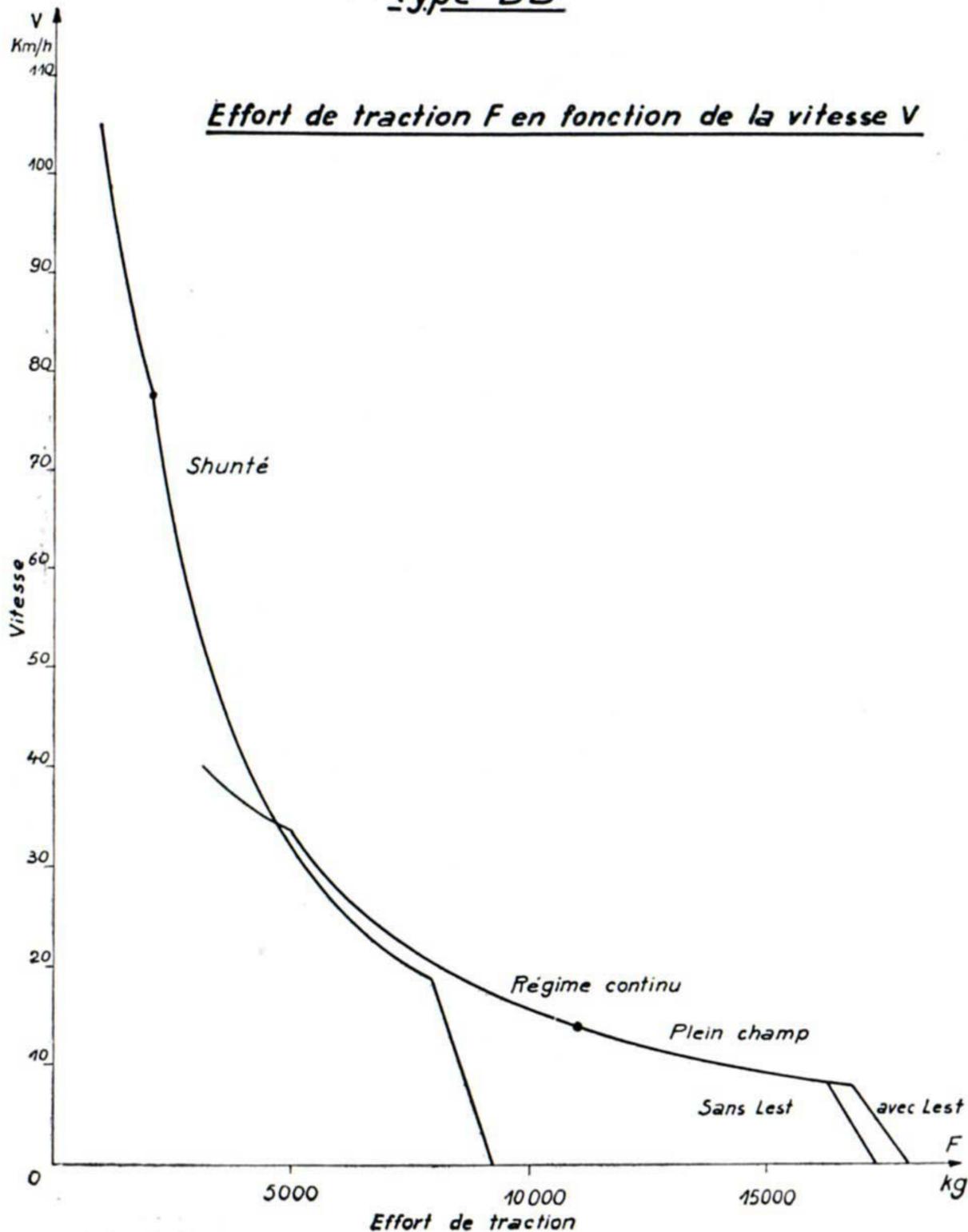


Fig. 10. — Diagramme effort-vitesse de la locomotive série 850 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

par des supports latéraux supportant environ un tiers de la charge sur le pivot.

La locomotive est équipée d'un moteur Diesel MGO du type V 12 SH à suralimentation NAPIER et développant une puissance de 825 Ch à 1500 t/min. Il entraîne une génératrice principale formant avec lui un ensemble rigide et indéformable étant donné que la carcasse de la génératrice est vissée directement sur le bloc moteur. L'induit de la génératrice est assemblée au vilebrequin du Diesel par un disque élastique acceptant certains défauts d'alignement.

Les organes principaux servant à la transmission de l'énergie sont les suivants (voir schéma de principe fig. 11).

- Une génératrice principale à excitation indépendante alimentée par une excitatrice à 3 enroulements d'excitation.
- Quatre moteurs de traction du type série, alimentés par la génératrice principale.

- Un dispositif d'asservissement et de régulation de l'excitation contrôlant le courant qui parcourt l'un des enroulements d'excitation de l'excitatrice, ce dispositif est placé sous la dépendance :

- d'une part, du régulateur du moteur Diesel
- d'autre part, du levier de commande et de contrôle actionné par le conducteur

(voir régulateur de puissance fig. 12).

La transmission est de simple conception et permet d'assurer la transmission de la pleine puissance disponible sur l'arbre du Diesel dans la zone la plus étendue possible.

Il est prévu un shuntage de 53 %.

L'appareillage de traction comprend essentiellement

- un inverseur de sens de marche
- un contacteur de ligne (C L)
- un contacteur d'excitation (C EX)

Locomotive Diesel-électrique de 825 Ch.

SCHÉMA DE PRINCÍPE

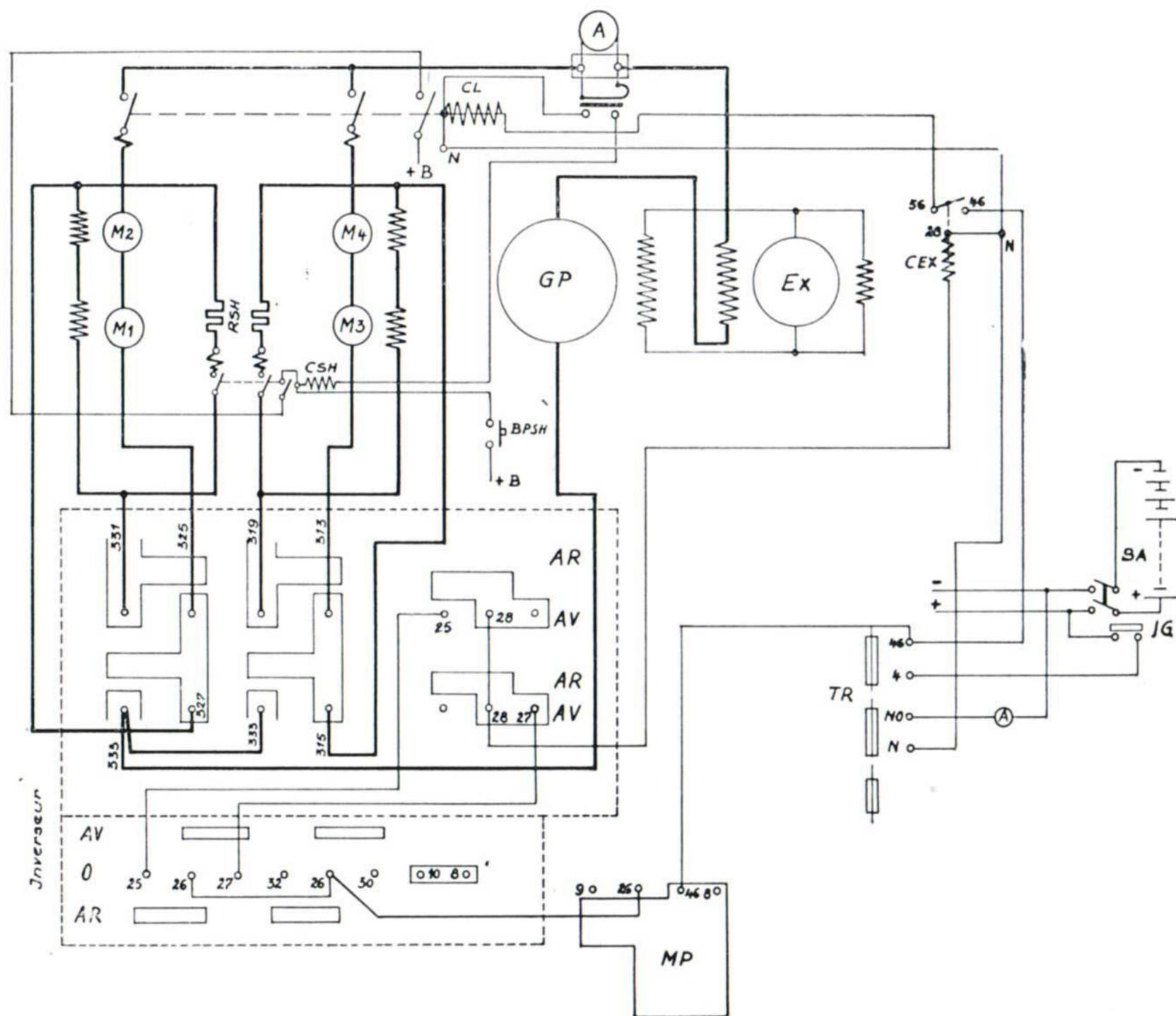


Fig. II

(Cliché R.T.L.)

- un contacteur de shuntage (SCH)
- un contacteur et deux relais antipatinage
- un contacteur de lancement, une électro-valve de mise au ralenti du Diesel et un électro-aimant d'arrêt du Diesel
- un commutateur et les résistances de réglage de l'excitation.

Pour la manœuvre de la locomotive, le conducteur dispose, à chaque poste de conduite, outre le levier de changement de marche, d'un levier de manipulateur comportant un secteur traction et un secteur freinage, séparé par la position 0 que doit occuper le levier lorsque la machine est à l'arrêt. Dès que le conducteur déplace le levier sur le secteur traction, le contacteur d'excitation séparée de l'excitatrice, puis le contacteur

de ligne se ferment et la génératrice débite sur les moteurs de traction. Au fur et à mesure que le levier s'éloigne de la position 0 la résistance introduite dans le circuit d'excitation séparée de l'excitatrice par le rhéostat manuel qui est en série avec le rhéostat de champ automatique de l'excitatrice, diminue, tandis que la pression d'air de commande du régulateur de vitesses du Diesel, d'abord constante, augmente ensuite progressivement, entraînant l'accélération du Diesel.

Aussitôt que la résistance du rhéostat manuel est suffisamment réduite, le rhéostat automatique, commandé par le régulateur, intervient pour éviter la surcharge du moteur.

Le rhéostat manuel agit jusqu'à ce que le Diesel ait atteint une vitesse d'en-

Régulateur de puissance

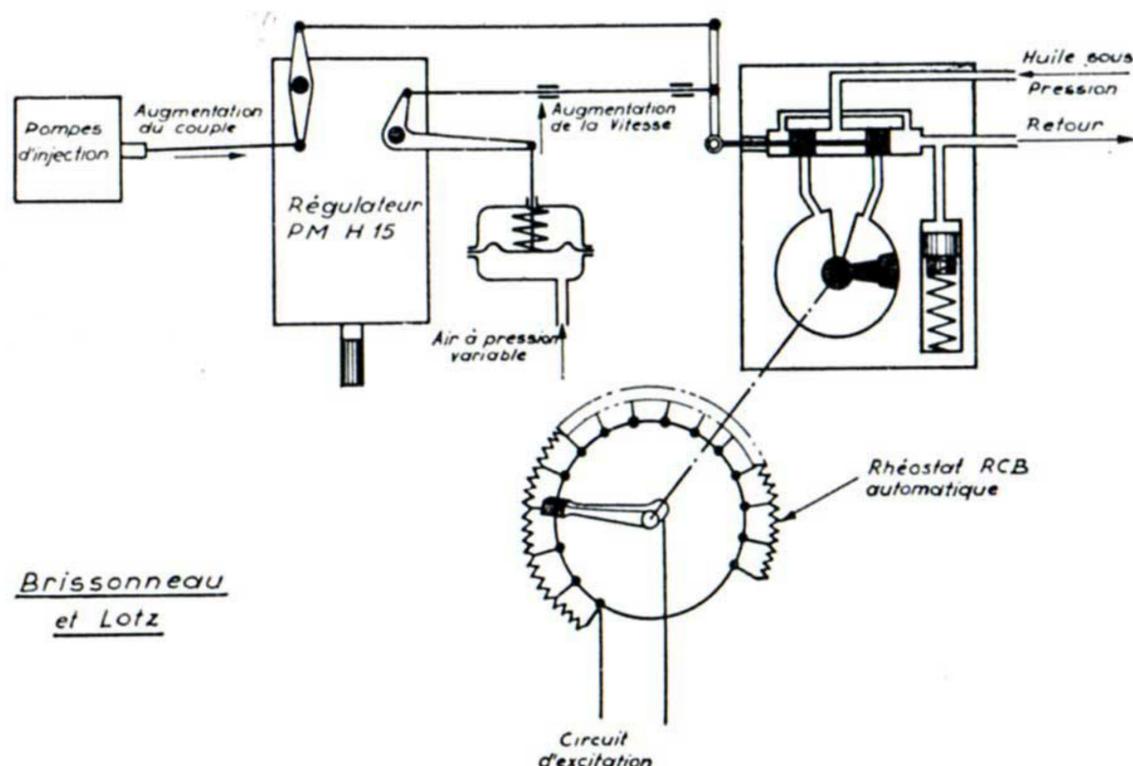


Fig. 12.

(Cliché R.T.L.)

Brissonneau
et Lotz

viron 950 t/min. On dispose ainsi d'une série de réglage très fins. Ces réglages produisent des efforts progressifs et permettent des débranchements à petite vitesse pour des trains de tonnage variable.

Pour utiliser ces locs dans la mesure la plus large possible, quelques engins ont été munis d'une chaudière destinée au chauffage des trains de voyageurs. La chaudière assure une production horaire de 780 kg de vapeur et est à fonctionnement complètement automatique.

D — LOCOMOTIVES DIESEL-ELECTRIQUES « STREAMLINER » SERIE 1600 (1)

Caractéristiques principales.

Moteur	Diesel GMC type 16-567 C	Capacité du réservoir en combustible	3500 litres
Puissance	1750 Ch	Compresseur	Gardner-Denver
Vitesse maximum	120 km/h	Débit : au ralenti Diesel (275 t/min)	1,699 m ³ /min.
Poids en ordre de marche	108 tonnes	à la vitesse max. du Diesel (800 t/min.)	5,041 m ³ /min.
Longueur hors tout	19007 mm	Batterie d'accumulateurs	Alcaline au Cadmium-Nickel
Ecartement des pivots de bogie	10300 mm	Capacité	300 Ah
Empattement d'un bogie	2 X 2006 mm	Tension de régime	72 Volts
Hauteur hors tout	4225 mm	Frein	Oerlikon
Diamètre des roues (bandages neufs)	1010 mm		
Rayon minimum d'inscription en courbe	90 m		



Les trains express internationaux empruntant la ligne du Nord en direction de Liège et d'Amsterdam étaient actionnés dans le temps par des locomotives à

vapeur puissantes du type 1—5—0. Ces locomotives à 6 essieux dont 5 accouplés étaient des locs spécifiquement destinées au service marchandises pour circuler à petite vitesse.

(1) Ces locomotives sont identiques aux types 202 de la S.N.C.B. décrites dans le numéro 40 de cette revue. Nous prions donc nos lecteurs de se référer à ce numéro (page 29).

De par leur construction ces types de locs étaient de conception trop rigide pour s'inscrire convenablement dans les courbes à faible rayon de la ligne accidentée du Nord.



Fig. 13. — Locomotive
série 1600 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

De plus elles étaient obligées d'effectuer les parcours à vitesse trop élevée de sorte qu'à la longue il fut constaté des usures anormales et à la voie et aux bandages de roues.

Il fut décidé d'acquérir des machines, répondant spécialement à ce genre d'exploitation. La locomotive Streamliner type CC fut retenue à cet effet.

Le châssis de la locomotive comprend deux longerons principaux entretoisés par de fortes traverses qui supportent l'équipement de motorisation et des auxiliaires.

La charpente de caisse est reliée au châssis par des consoles situées au droit des traverses du châssis. Les consoles sont entretoisées par les cintres de toiture situées entre les trappes de visite amovibles, permettant le retrait de la motorisation.

Les bogies à 3 essieux ont un châssis monobloc en acier moulé. La caisse repose sur les bogies par une crapaudine centrale, solidaire d'une traverse danseuse en forme de H, également en acier moulé qui est elle-même appuyée en ses 4 angles sur le châssis de bogie par 4 groupes de ressorts en hélice. Ceux-ci assurent outre la suspension secondaire de la caisse, le rappel dans sa position médiane de la traverse danseuse. Les boîtes d'essieux sont à roulements à rouleaux et comportent un dispositif élastique supportant les efforts latéraux résultant du mouvement de iacet.

Chaque bogie comporte 4 cylindres de frein de 8" chacun qui agissent sur les 6 roues du bogie à raison de 2 sabots par roue. Le moteur Diesel est de fabri-

cation General Motors Corporation, type 16-567 C à 16 cylindres disposés en V. Il fonctionne selon le cycle à 2 temps avec un compresseur rotatif de balayage pour chaque rangée de cylindres. La puissance développée se situe aux environs de 1720 Ch. à 835 t/min. La vitesse du moteur est contrôlée par un régulateur du type électro-hydraulique de fabrication Woodward, relié mécaniquement par un système de leviers aux crémaillères dont le déplacement fait varier le débit des pompes d'injection. Il est commandé électriquement à distance par le levier d'accélération au poste de conduite comportant 8 crans de marche.

La transmission électrique de la locomotive comprend essentiellement une génératrice principale et 6 moteurs de traction (1 par essieu).

Le moteur Diesel entraîne l'induit de la génératrice principale par l'intermédiaire d'un accouplement élastique et est supporté à l'autre extrémité par un palier à rouleaux.

La G.P. comporte 6 enroulements d'excitation à savoir :

- un enroulement spécial pour le lancement du moteur Diesel
- un enroulement shunt
- un enroulement différentiel
- un enroulement de compensation
- un enroulement de commutation.

L'enroulement de lancement est utilisé uniquement pour faire fonctionner la génératrice en moteur électrique pour le lancement du Diesel.

Les enroulements shunt et indépendant fournissent l'excitation principale de la génératrice. Le courant traversant l'en-

Effort de traction F en fonction de la vitesse V .

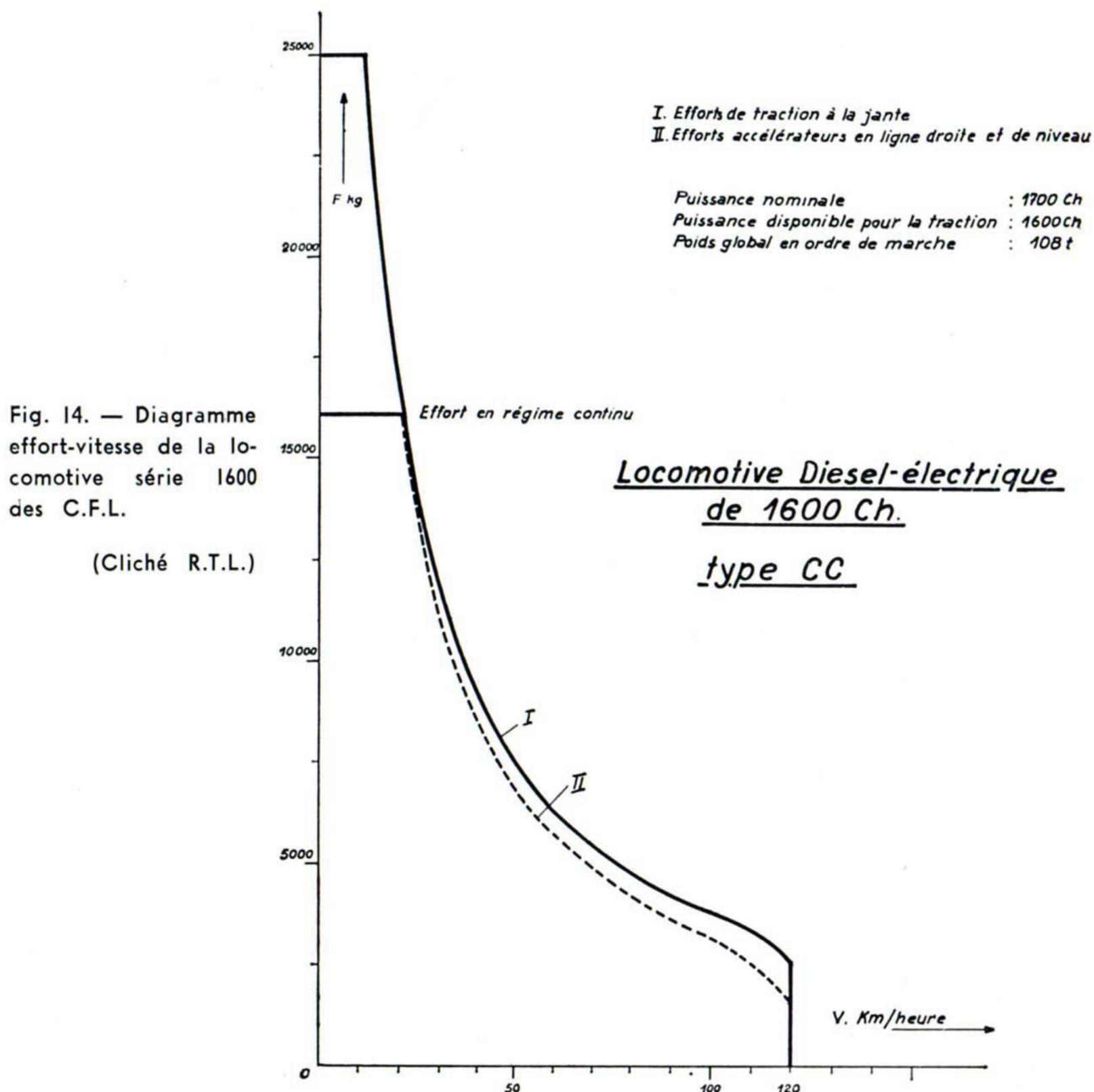


Fig. 14. — Diagramme effort-vitesse de la locomotive série 1600 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

roulement indépendant, alimenté par la « génératrice auxiliaire » est contrôlé par le « régulateur de charge ». Celui-ci est constitué d'un rhéostat à résistance variable, actionné par le régulateur Woodward qui contrôle simultanément la vitesse du moteur Diesel. L'enroulement différentiel influence la caractéristique externe de la génératrice dans ce sens, qu'elle se rapproche sensiblement de l'hyperbole idéale de l'équipuissance.

Les moteurs de traction à excitation série, suspendus par le nez, attaquent les essieux par l'intermédiaire d'engrenages au rapport de 60/17.

Pendant l'accélération de la locomotive, trois modes de couplage sont utilisés, à savoir :

— série-parallèle (0-20 km/h); contacteur S fermé

— parallèle (20-60 km/h); contacteur S ouvert et contacteur P1 et P2 fermés.

— parallèle-shunt (60 km/h et au-delà); contacteur P1, P2 et FS fermés, S ouvert.

Le passage d'un régime à l'autre se fait automatiquement sans que le conducteur n'ait à intervenir.

Un alternateur de 80 KW alimente à une tension de 165 Volts les quatre moteurs des ventilateurs de refroidissement du Diesel. Les 4 ventilateurs sont enclenchés ou déclenchés par la voie automatique à l'aide de thermostats et en fonction de la température de l'eau de refroidissement du Diesel. Les circuits électriques à basse tension comprennent essentiellement une génératrice auxiliaire à excitation shunt rechargeant une batterie d'accumulateurs au Cadmium-Nickel de 72 Volts ainsi que tout l'appareil

Locomotive Diesel-electrique de 1600 Ch.

Type CC

Extrait du schéma des circuits de puissance et d'excitation.

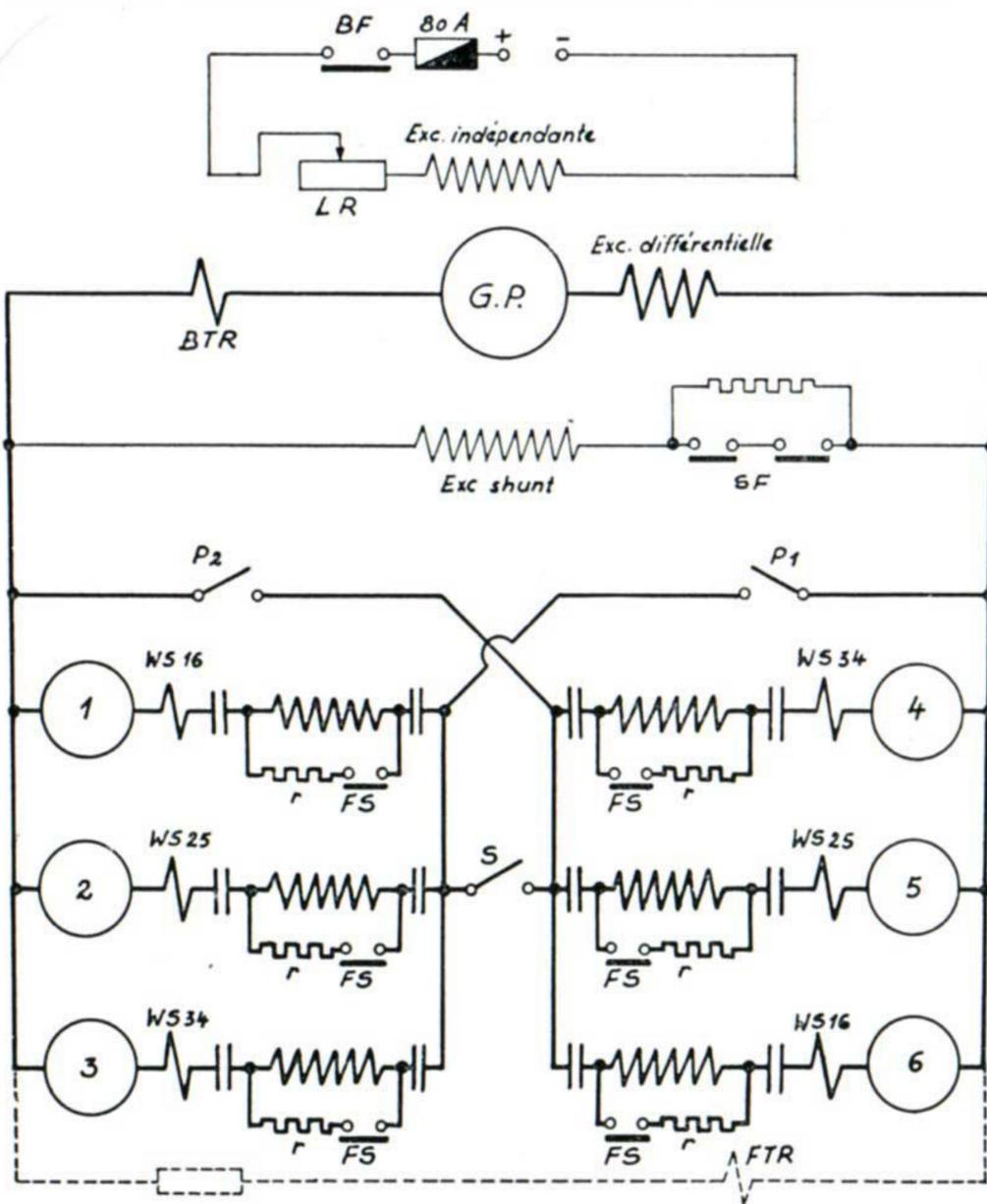


Fig. 15.

(Cliché R.T.L.)

- | | |
|--|--|
| GP = Génératrice principale. | LR = Régulateur de charge. |
| 1 à 6 = Moteurs de traction. | BF = Contacteur d'excitation indépendante. |
| S = Contacteur principal.
(couplage série-parallèle). | SF = Contacteur d'excitation shunt. |
| P1 P2 = Contacteurs principaux.
(couplage parallèle). | WS16, WS25, WS34 = Relais d'antipatinage. |
| r = Résistance de shuntage. | BTR = Relais de transition (descendants). |
| FS = Contacteurs de shuntage. | FTR = Relais de transition (montants). |

reillage électrique nécessaire pour la commande et le contrôle de la locomotive.

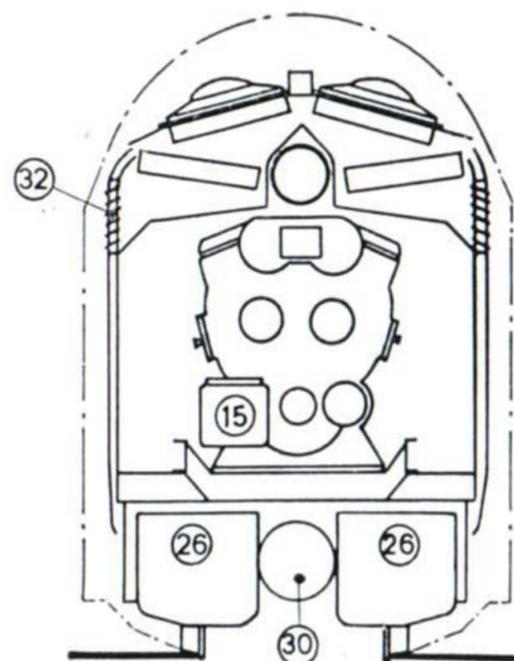
Le chauffage étant obligatoire en service voyageurs, toutes les locomotives sont équipées d'une chaudière à vapeur produisant à plein régime environ 780 kg de vapeur par heure. Pour l'alimentation de la chaudière les locomotives comportent un réservoir d'eau d'une capacité de 2.500 litres. La commande et le contrôle de la chaudière se font automatiquement.

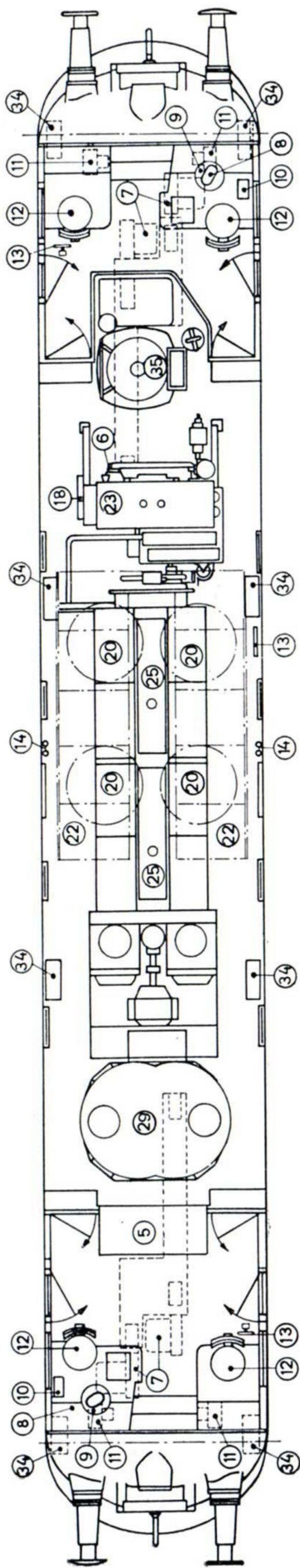
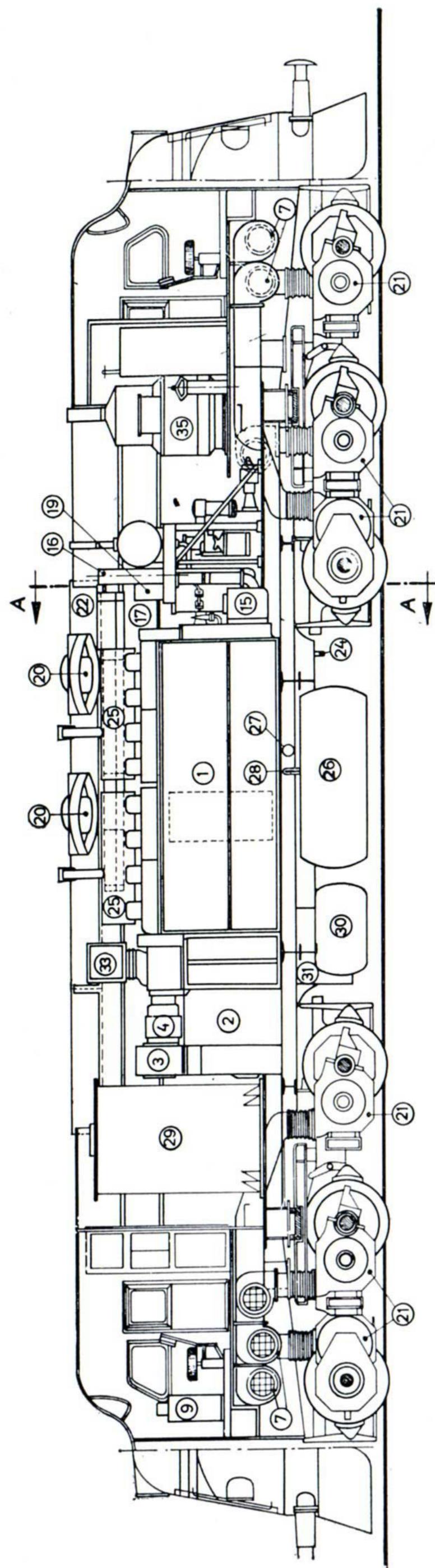


Ci-contre et page suivante : schéma de la locomotive série 1600 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

COUPE A - A





1	Moteur Diesel E.M.D Type 16 -567 C	13	Frein à main	25	Echappement du Diesel
2	Générateur principale et alternateur	14	Event réservoir à combustible et coupe-flamme	26	Réservoir à combustible
3	Ventilateur génératrice principale	15	Remplissage huile de graissage	27	Tuyère de remplissage réservoir à combustible
4	Générateur auxiliaire	16	Réfrigérant d'huile	28	Indicateur du niveau de combustible
5	Armoire électrique	17	Filtre à huile	29	Réservoir à eau pour chaudière
6	Compresseur d'air	18	Indicateur du niveau d'eau	30	Réservoirs principaux
7	Ventilateur moteur de traction	19	Régulateur de charge	31	Batteries
8	Tableau de bord	20	Ventilateur et moteur pour refroidissement eau Diesel	32	Volets admission d'air
9	Contrôleur	21	Moteur de traction	33	Filtres admission d'air Diesel
10	Robineets de frein	22	Radiateur	34	Sablères
11	Réchauffeur d'abri	23	Réservoir à eau du Diesel	35	Chaudière chauffage du train
12	Siège	24	Remplissage réservoir à eau Diesel		

E — LOCOMOTIVES DIESEL-ELECTRIQUES SERIE 800

Caractéristiques principales

Puissance du moteur Diesel	875 Ch	Capacité du réservoir à combustible	3300 litres
Vitesse maximum	80 km/h	Compresseur	Lebrun LA 2
Poids en ordre de marche	72 tonnes	Débit	125 m ³ /h à 800 t/min
Longueur hors tout	13800 mm	Batterie d'accumulateurs	Alcaline Cadmium-Nickel
Ecartement des pivots de bogie	6700 mm	Capacité	205 Ah
Empattement d'un bogie	2400 mm	Tension de régime	68 Volts
Hauteur hors tout	4280 mm	Frein	Knorr
Diamètre des roues (bandages neufs)	1050 mm		
Rayon minimum d'inscription en courbe	70 m		

Locomotive Diesel-électrique de 800 Ch type BB

Effort de traction F en fonction de la vitesse V

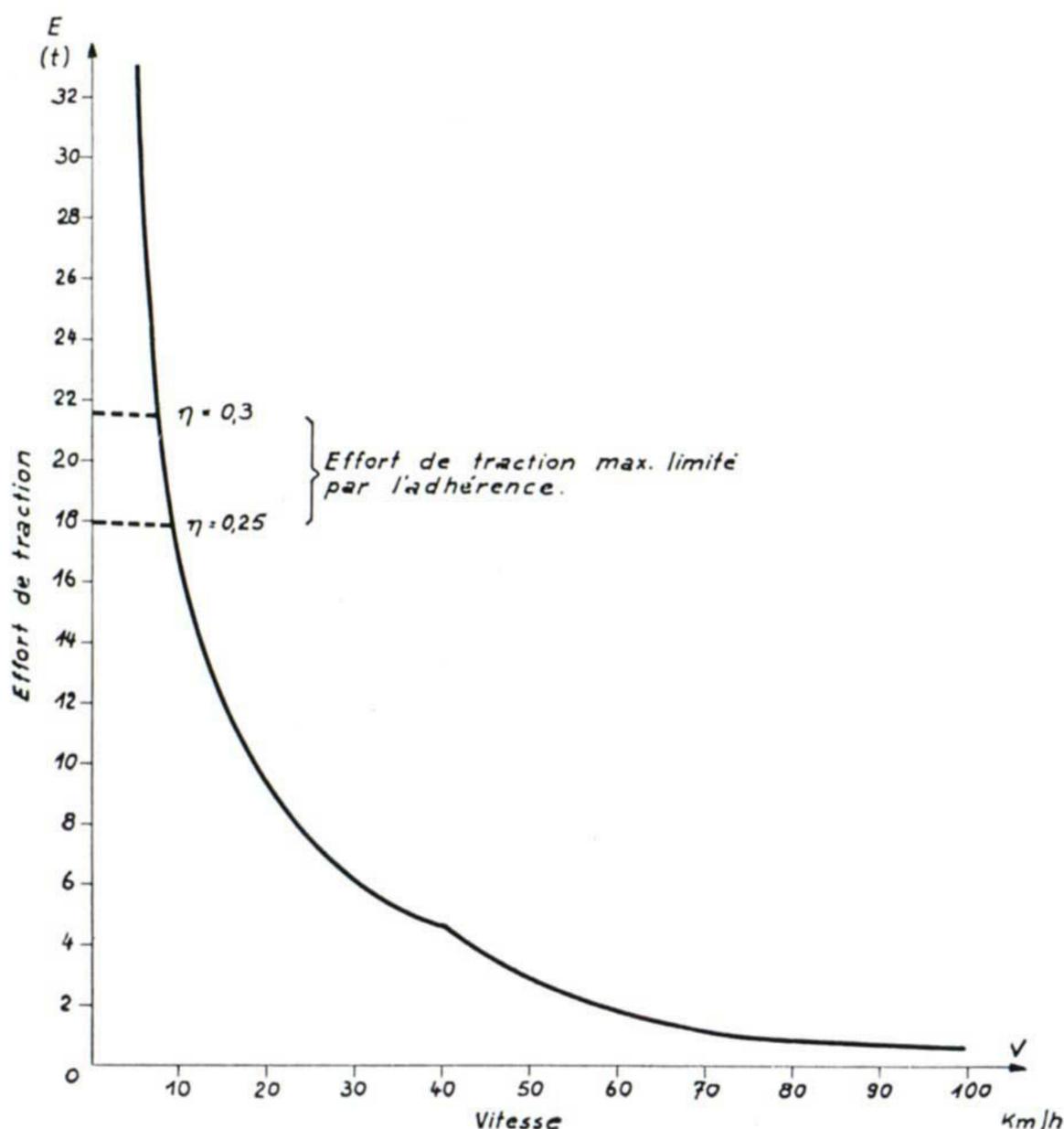


Fig. 16. — Diagramme effort-vitesse de la locomotive série 800 des C.F.L.

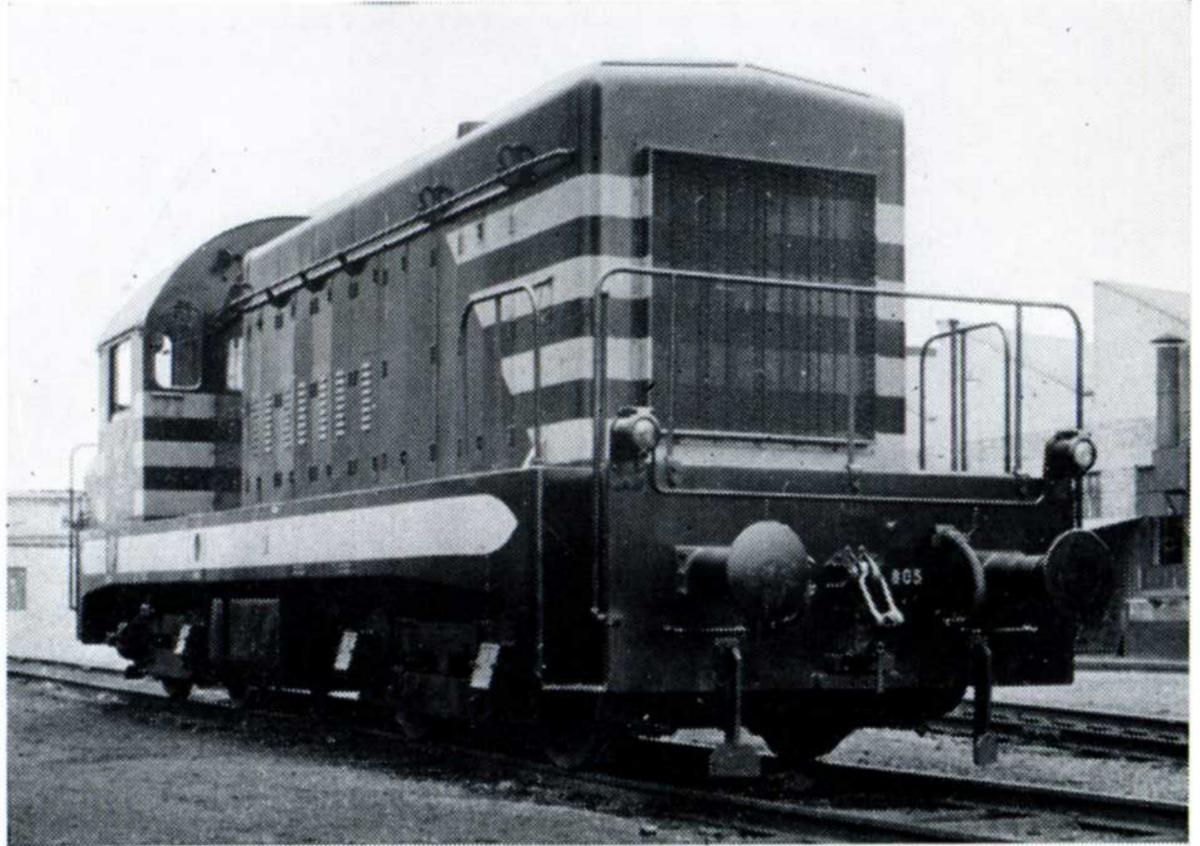
(Cliché R.T.L.)

Cette locomotive est du même constructeur que les locomotives de 1600 Ch. Elle a de ce fait bon nombre de pièces communes avec celles-ci. Le moteur Diesel est du type GMC 8-567 B. Il est identique au moteur des locomotives de 1600 Ch à la différence près que le nombre de cylindres est limité à 8.

Puisqu'il s'agit d'une locomotive de manœuvre, l'équipement électrique a été simplifié. Ainsi les 4 moteurs de traction sont disposés en série-parallèle. Ni le shuntage des inducteurs ni le changement de série-parallèle en parallèle n'ont été installés (voir schéma de principe ci-après).

Fig. 17. — Locomotive
série 800 des C.F.L.

(Cliché R.T.L.)



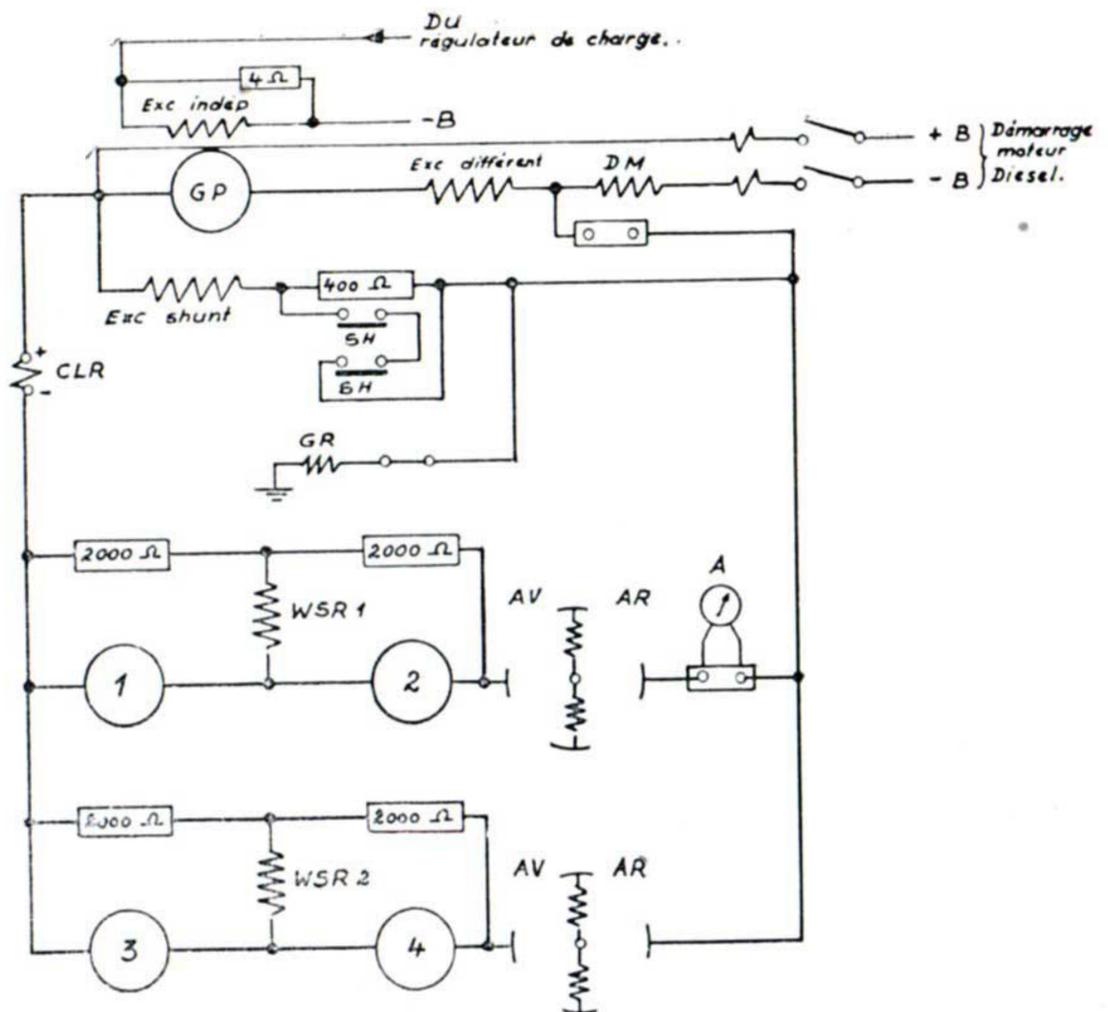
Locomotive Diesel-électrique de 800 Ch.

Type BB

Extrait du schéma des circuits de puissance et
d'excitation.

Fig. 18.

(Cliché R.T.L.)



GP • Génératrice principale
DM • Démarrage moteur Diesel
CLR = Relais de limitation de courant.
SH = Contacteur de shuntage.
WSR₁ } = Relais antipatinage.
WSR₂ }
1 à 4 • Moteurs de traction.

AVANT-PROPOS

Notre Société ne pouvant adopter un système électrique quelconque, il fallait choisir entre un des systèmes existants de nos réseaux voisins, c'est-à-dire entre le 3000 V continu de la SNCB, le 15 KV. 16 $\frac{2}{3}$ Hz de la DB et le 25 KV 50 Hz de la SNCF. Finalement la solution du 25 KV 50 Hz fut retenue parce qu'elle représentait la solution la plus économique. En effet l'alimentation des caténaires à partir des grands réseaux électriques peut se faire directement par l'intermédiaire de simples sous-stations à transformateurs, donc sans convertisseurs comme pour le continu ni d'alternateurs et réseaux séparés comme pour la traction à 16 $\frac{2}{3}$ Hz. Vu la tension élevée, la section de ligne est très réduite, d'où une réduction de poids pour les câbles porteurs, les supports, pylônes etc. Les sous-stations peuvent être espacées davantage. De tout ce qui précède il ressort clairement que les frais de premier établissement pour les installations fixes sont moindres ainsi que les frais d'entretien et de surveillance.

CHOIX DU TYPE DE LOCOMOTIVE ELECTRIQUE

Une fois le système de courant adopté, il restait à déterminer le type de locomotive électrique à acquérir.

La SNCF étant le grand promoteur de la traction en 25 KV, avait développé toute une gamme de machines à différents systèmes pour répondre à n'importe quelles conditions d'exploitation.

En outre, il était logique de ne mettre en compétition que des machines ayant fait leurs preuves portant sur une période plus ou moins longue.

Des 4 machines expérimentées, à savoir :

- loc CC à groupe convertisseur tournant mono-triphasé ;
- loc CC à groupe convertisseur tournant monophasé-continu ;
- loc BB à moteurs monophasés à collecteur dites à « moteurs directs » ;
- loc BB à ignitrons ;

seule la loc BB à ignitrons fut finalement retenue.

En se basant sur les particularités des lignes et du trafic CFL il fallait trouver une machine capable de démarrer un train de marchandises lourd de 1500 tonnes dans une rampe de 10 ‰.

Les machines CC mono-triphasées qui n'ont pas encore dépassé leur période de mise au point n'ont pas été prises en considération. La CC à groupe convertisseur mono-continu à puissance continue faible et à récupération est une machine pour marchandises par excellence. Mais malheureusement ces machines ne sont pas faites pour des trains omnibus et express. D'autre part le prix très élevé de ce type de machine n'a pas non plus parlé en sa faveur.

Les locomotives BB à moteurs monophasés à collecteur n'ont pas pu être retenues à cause du trop faible effort au crochet au démarrage.

Quoique relativement légère la locomotive à redresseurs à ignitrons retint particulièrement l'attention des CFL par l'extraordinaire possibilité d'adhérence offerte par cette machine.

D'après les expériences acquises jusqu'à ce jour, il fallait recourir à une machine à adhérence totale d'au moins 120 tonnes, donc une CC, afin de pouvoir assurer la traction des trains de marchandises dans les conditions imposées plus haut. Les résultats obtenus avec les locs BB à ignitrons dépassent de loin toutes les espérances. D'origine elle avait été prévue pour assurer la remorque de trains lourds de 750 tonnes en rampe de 10 ‰ et courbes de 500 m de rayon. Des essais entrepris sur la ligne Valenciennes-Thionville ont permis d'augmenter successivement cette charge et en opérant une légère modification au rapport d'engrenages des moteurs de traction (réduction de la vitesse de 140 à 120 km/h) celle-ci a pu être portée à 1850 tonnes. Ce chiffre a été reporté dans la suite à 1600 tonnes pour faire face à toutes les exigences atmosphériques. Pendant tous ces essais qui portaient sur 18 mois les moteurs de traction se sont remarquablement comportés et aucun incident en service résultant des surcharges appliquées lors des démarrages n'a été enregistré. Des perturbations (taux d'harmoniques élevé) sur le réseau général d'ali-

Fig. 19. — Locomotive BB à ignitrons de la S.N.C.F. dont la mise en service est prévue par les C.F.L.

(Cliché R.T.L.)



Locomotives électriques à ignitrons type BB.

Effort de traction en fonction de la vitesse.

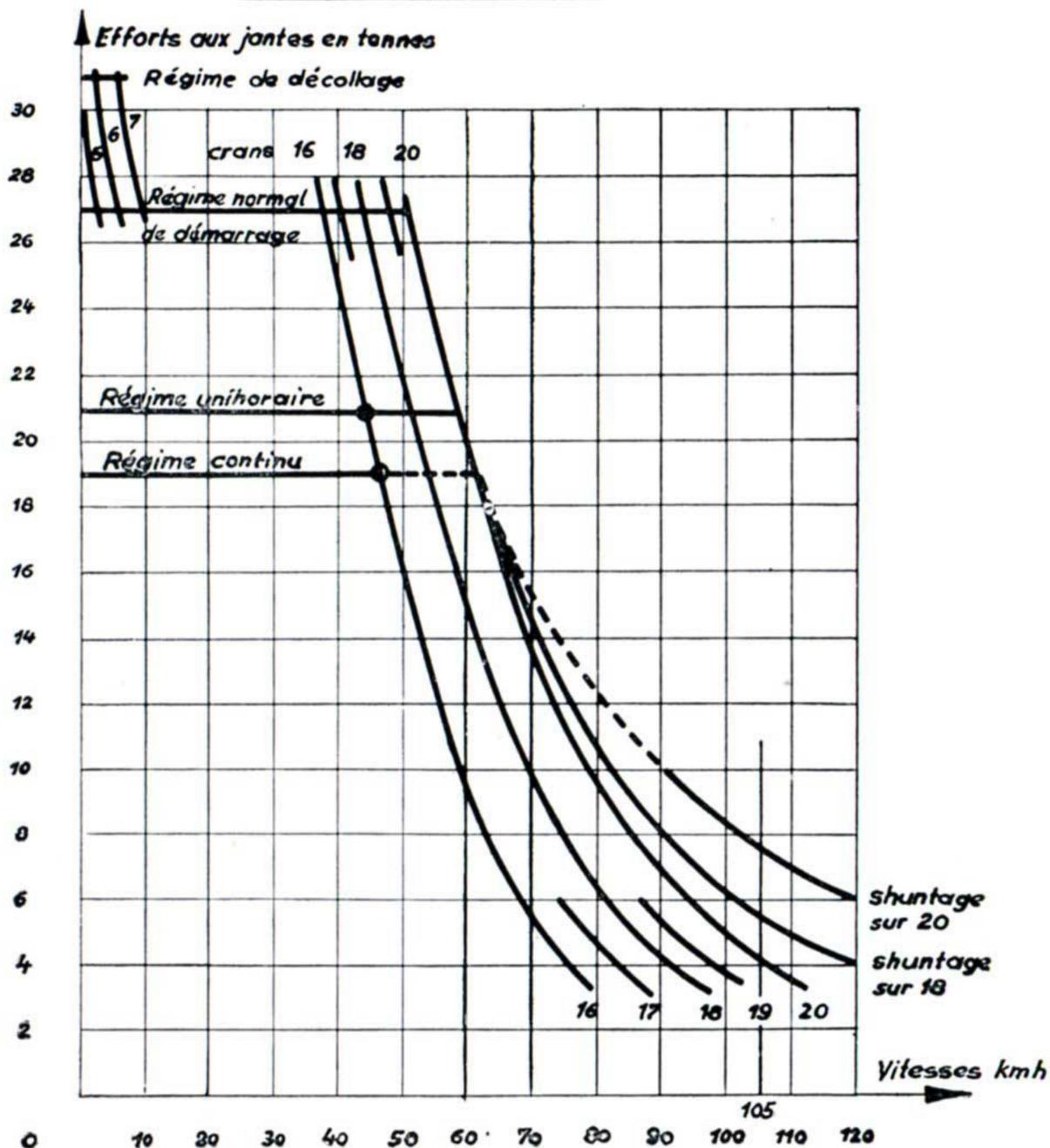
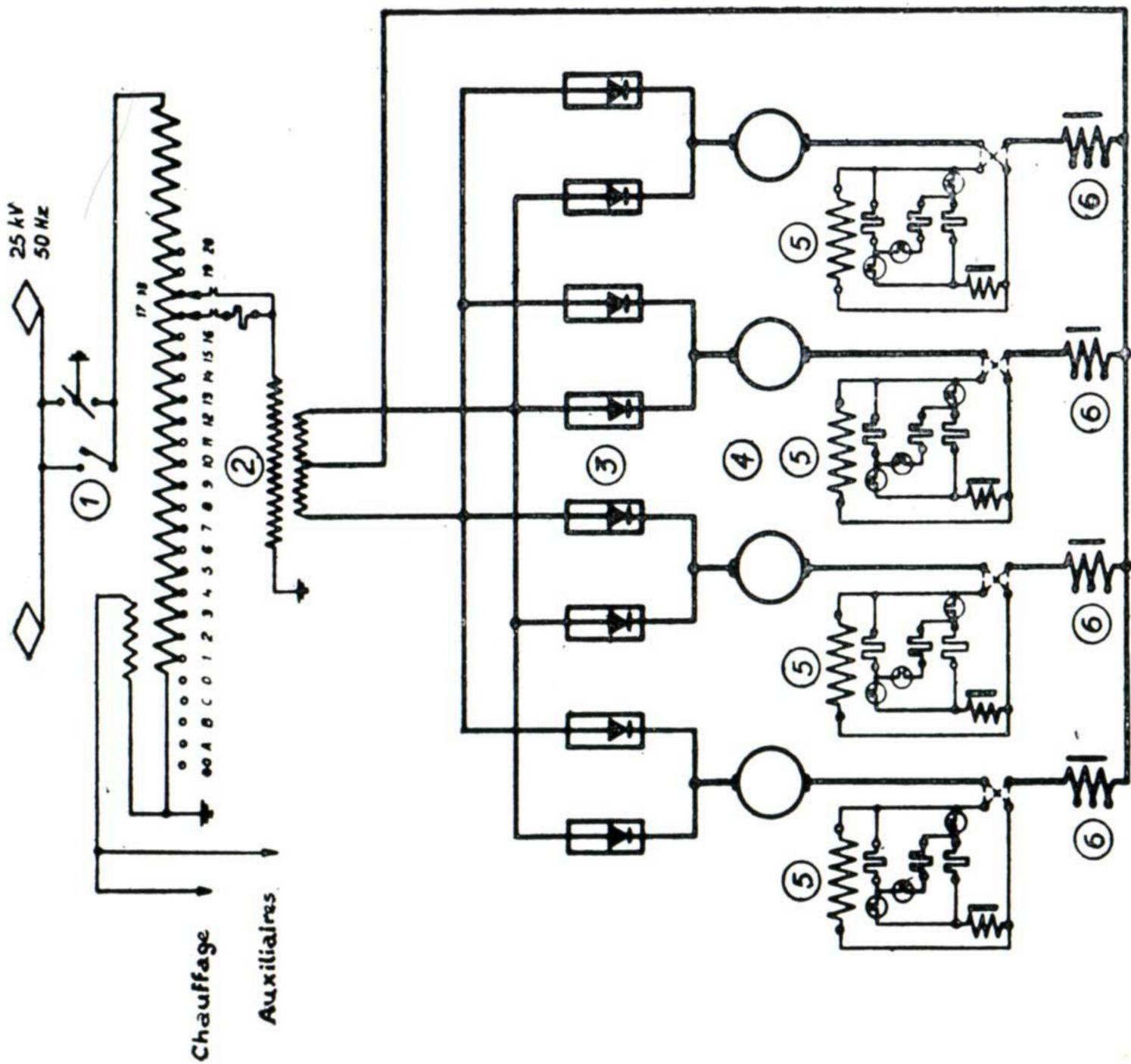


Fig. 20. — Diagramme effort-vitesse de la locomotive électrique BB à ignitrons dont la mise en service est prévue par les C.F.L.

(Cliché R.T.L.)

Schéma du circuit de puissance.



- 1 - Disjoncteur 25 kV
- 2 - Transformateur principal et gradua-
teur H.T.
- 3 - Redresseurs « ignitrons ».
- 4 - Moteurs de traction (induits).
- 5 - Inducteurs des moteurs de traction et
dispositif de shuntage.
- 6 - Selfs de lissage du courant redressé.

(Cliché R.T.L.)

Fig. 21. — Locomotive électrique BB à ignitrons.

mentation et sur les circuits de télécommunication ne se sont pas non plus produites, mêmes en faisant circuler plusieurs locomotives à ignitrons sur une même section.

DISPOSITIONS GENERALES ET FONCTIONNEMENT DE CERTAINS APPAREILS

Nous nous bornerons ici à décrire quelques particularités de cette machine. Le type à cabine centrale a été adopté à cause de la bonne visibilité à courte distance et des facilités d'exploitation en cas de changement de direction. Cette disposition a permis en outre de placer le transformateur sous la cabine et de rassembler les autres éléments principaux autour ou dans la cabine même. De cette façon la commande manuelle de ces différents appareils a pu être réalisée et les nombreuses sources d'incidents des commandes à distance sont éliminées.

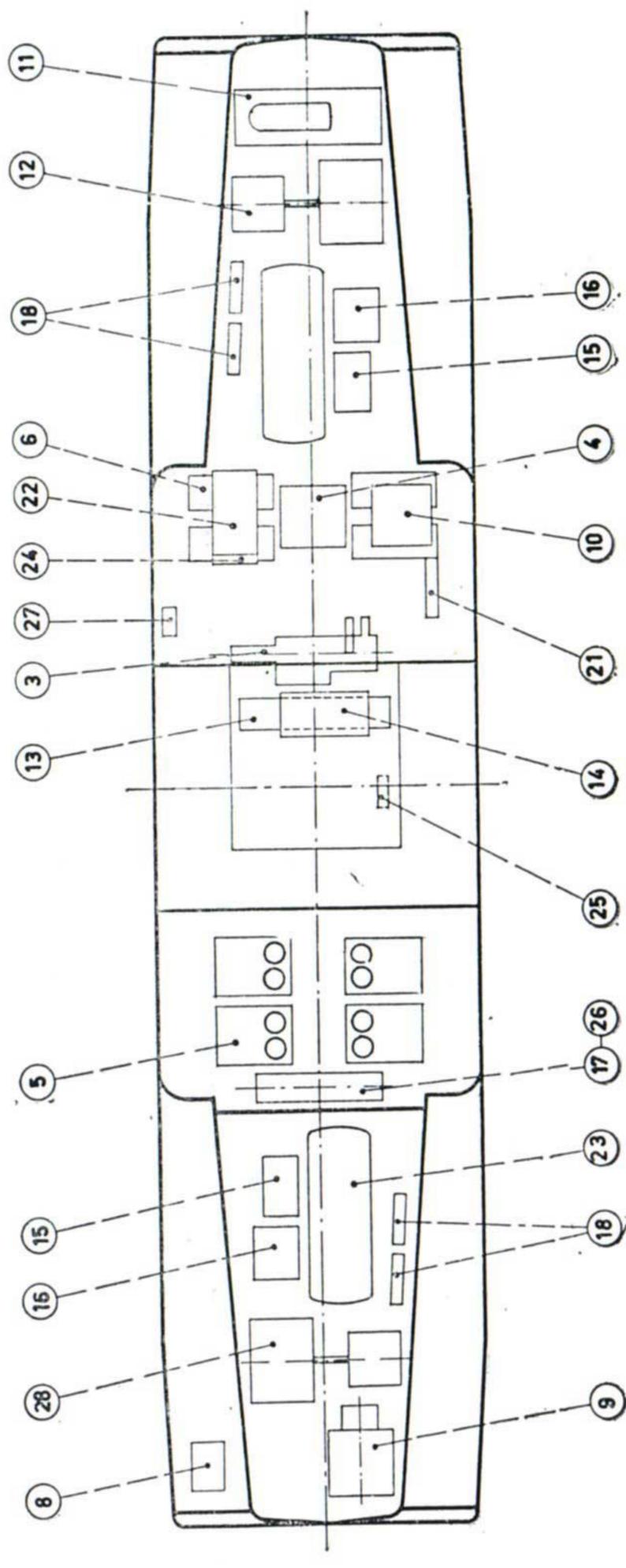
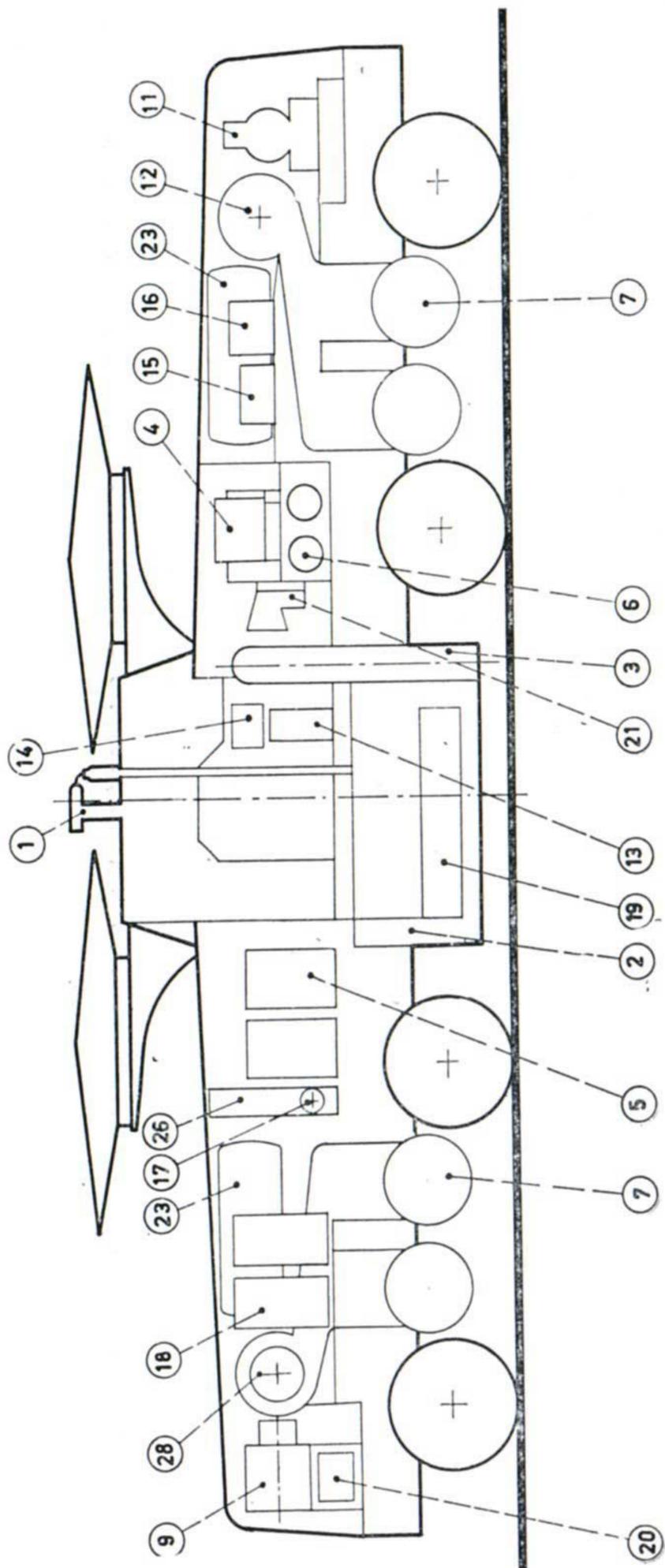
Le réglage de la vitesse se fait sur haute tension au moyen d'un autotransformateur à prises avec gradateur et par shuntage des inducteurs. Le gradateur est du type à gradins qui comporte 24 positions actives, dont 20 crans de marche et 4 de préparation qui commandent la mise en marche des auxiliaires. L'indépendance de chaque groupe ignitrons-moteurs présente l'avantage de l'accroissement du coefficient d'adhérence par le montage permanent des moteurs en parallèle, et facilite l'isolement d'un groupe en cas d'avarie aux ignitrons ou aux moteurs. Les groupes de refroidissement sont limités à deux en disposant les organes de refroidissement en série sur le circuit de ventilation suivant l'ordre des températures de service croissantes. Chaque volute de ventilateur comporte un dispositif de dépoussiérage centrifuge à rendement élevé. Les auxiliaires sont entraînés par des moteurs triphasés alimentés par un convertisseur lui-même alimenté par un transformateur indépendant dont le primaire est connecté à l'enroulement du chauffage des trains.

Les moteurs de traction sont des moteurs série non compensés à 6 pôles. Une étude technique poussée de la construction a permis de descendre à un poids spécifique de 3,6 kilos par cheval pour le régime continu ce qui marque un allègement sensible sur les autres types de moteurs de traction.

La grande particularité de la machine réside dans l'application de redresseurs à ignitrons.

Le redresseur ignitron est un redresseur mono-anodique à vapeur de mercure dans lequel l'amorçage de l'arc est assuré à chaque onde de polarité directe par une électrode formée d'un corps semi-conducteur de carbure de bore, dite « igniter », plongeant dans la cathode de mercure sans être mouillée par ce dernier et parcourue par de très brèves impulsions de courant. Ce dispositif permet d'abaisser considérablement l'ionisation au moment de l'extension de l'arc et la distance entre cathode et anode a pu être réduite d'où diminution de la chute de tension dans l'arc et des pertes dans le redresseur. On a obtenu en conjuguant les caractéristiques indiquées ci-dessus un redresseur mono-anodique léger aux dimensions très réduites et au rendement élevé. Le mode de refroidissement à eau a été adopté puisqu'il permet de diminuer fortement les dimensions du redresseur ; d'obtenir aisément une uniformité suffisante de température sur l'ensemble du tube et un effet de volant thermique en cas de surcharge.

La crainte que ce genre de refroidissement donnerait lieu à incidents lors des grands froids a été dissipée complètement par le bon comportement des locs BB SNCF à ignitrons lors des grands froids en février 1956. Un système d'excitation fournit à l'igniter des impulsions de courant très brèves de 10 à 100 milli-secondes de phase précise, avec une pointe d'intensité de 30 A environ. Le circuit comprend un condensateur emmagasinant l'énergie, cette dernière étant cédée à l'igniter à travers un système comportant une fonction « contacteur » pour débiter à point nommé et une fonction « redresseur » pour éviter qu'une tension inverse ne soit appliquée à l'igniter. La fonction contacteur est assurée par une réactance saturable au noyau d'hypersil dont le point de saturation est défini en position, c'est-à-dire en phase, par une petite réactance dont la valeur est à ajuster au moyen d'un enroulement de polarisation alimenté en courant continu par la batterie. Le condensateur se décharge lorsque sa tension atteint une valeur égale à celle qui provoque la saturation. La fonction redresseur est assurée par un jeu de redresseurs secs au sélénium.



LOCOMOTIVES ELECTRIQUES BB
A IGNITRONS

- 1 Disjoncteur
- 2 Transformateur
- 2 Graduateur
- 4 Résistance du graduateur
- 5 Ignitrons
- 6 Selfs de lissage
- 7 Moteurs de traction
- 8 Transformateur des auxiliaires
- 9 Groupe Arno
- 10 Résistance de démarrage du groupe Arno
- 11 Compresseur
- 12 Ventilateurs des moteurs de traction, des réfrigérants d'eau des selfs de lissage et de la résistance du graduateur.
- 13 Inverseurs
- 14 Contacteurs de shuntage
- 15 Résistance de shuntage
- 16 Shunts inductifs
- 17 Groupe moto pompe à eau
- 18 Réfrigérants d'eau
- 19 Réfrigérants d'huile
- 20 Batterie d'accumulateurs
- 21 Contacteur de chauffage
- 22 Contacteurs des auxiliaires
- 23 Réservoirs d'air
- 24 Contacteur de démarrage de l'Arno
- 25 Contacteur du compresseur
- 26 Bloc d'eau de réfrigérations des ignitrons
- 27 Compresseur auxiliaire
- 28 Ventilateurs des moteurs de traction des réfrigérants d'eau du compartiment ignitrons et du réfrigérant d'huile

G — LES AUTORAILS

Fig. 23. — Autorail léger Uerdingen.

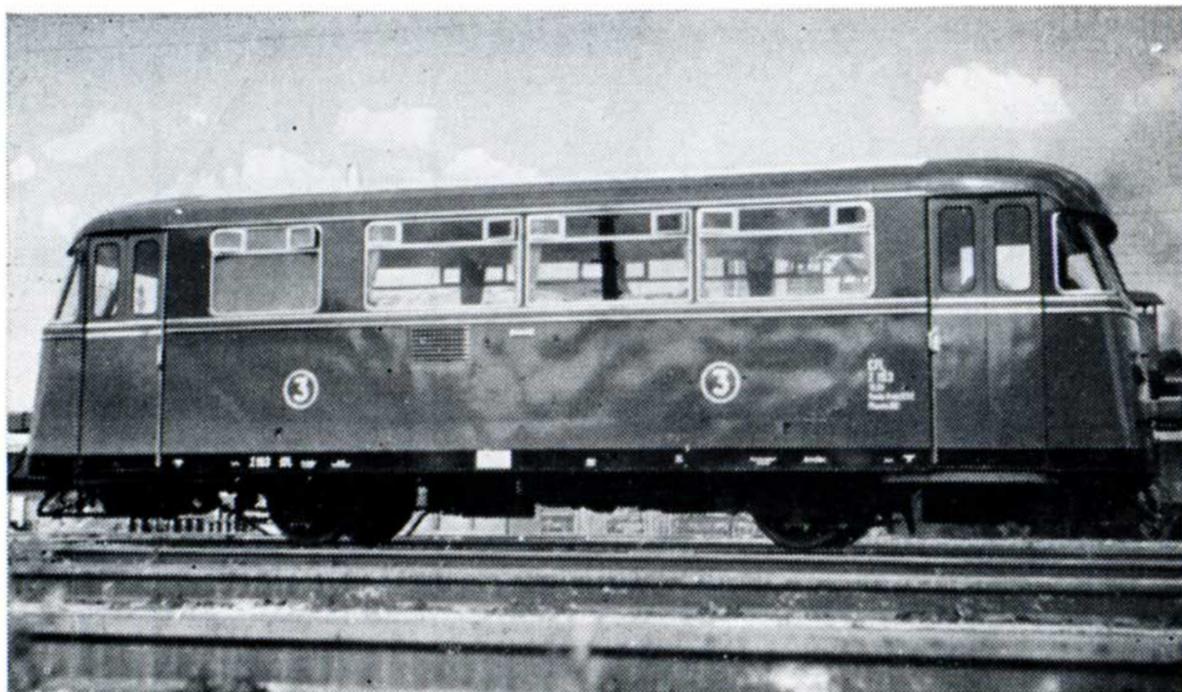


Fig. 24. — Autorail De Dietrich de 320 ch.

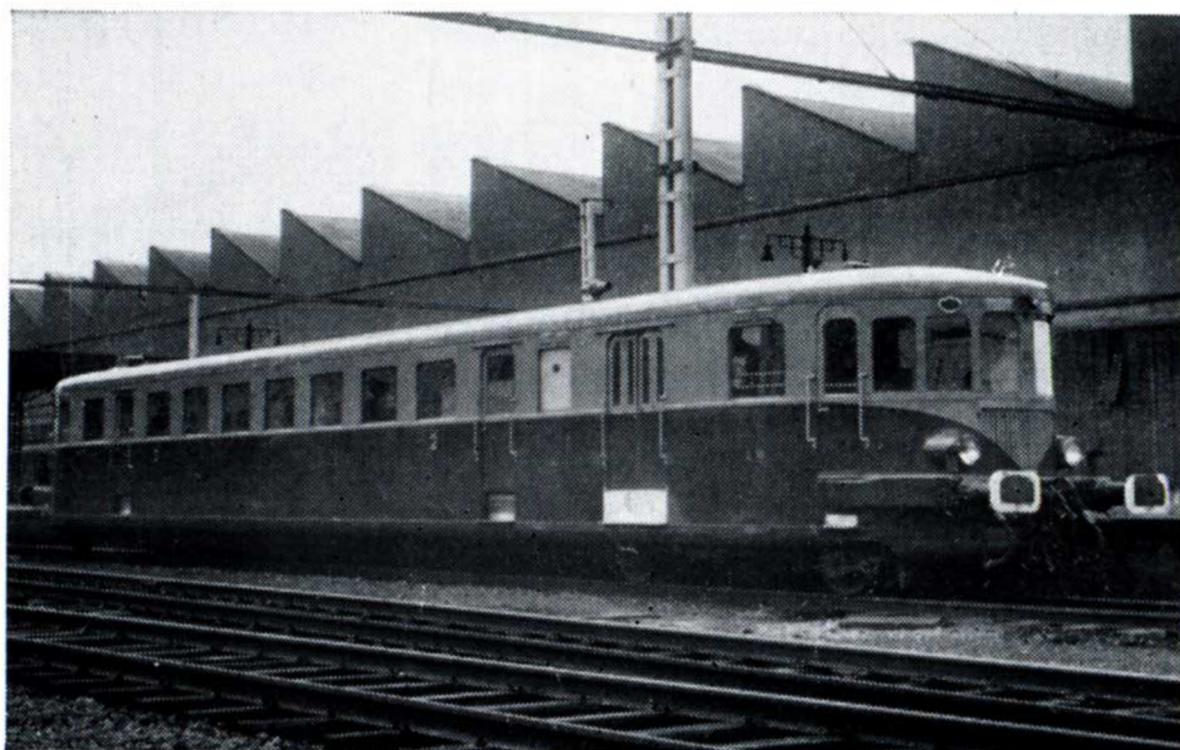
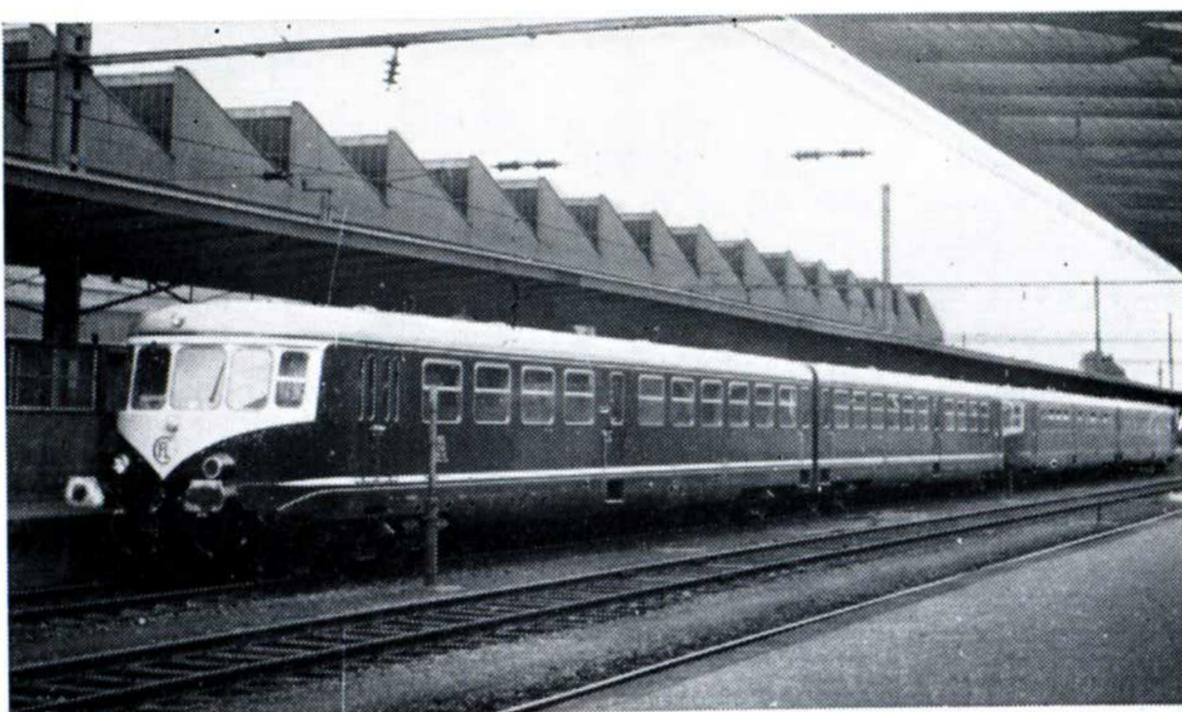


Fig. 25. — Autorail double Westwaggon de 2 X 220 ch.



(Clichés R.T.L.)

De par la nature du prix de revient sensiblement plus bas que celui d'une rame à vapeur, l'autorail est l'engin de transport par excellence pour le remplacement des trains à voyageurs de faible

et de moyenne importance. Ceci ayant été reconnu assez tôt par les CFL, une première commande d'autorails a été faite déjà en 1948 auprès des Etablissements De Dietrich et Cie pour le rem-

Caractéristiques techniques principales		Autorail léger	Autorail DD 320 Ch	Autorail WW 440 Ch
Désignation				
Puissance	Ch	110	2 X 160	2 X 220
Vitesse maximum	km/h	90	120	105
Nombre de places assises	pce	54	75	188
Poids vide	tonnes	11	36,5	62,6
Diamètre des roues	mm	900	860	880
Rayon minimum d'inscription en courbe	m	90	90	90
Moteur Diesel	type	Bussing U9	Saurer BXDS	Deutz A 12 L 614
Refroidissement des moteurs		Eau	Eau	Air
Chauffage de la voiture		Eau du mot.	Chaudière à charbon	Air chaud
Compresseur (frein + servitudes)		Westinghouse 38Pt-02b	Westinghouse MPP 400	Westinghouse 57Pt-00
Débit	l/min	385	380	810
Batterie d'accumulateurs		alcaline au Cadmium-Nickel	alcaline au Cadmium-Nickel	alcaline au Cadmium-Nickel
Capacité	Ah	2 X 180	410	2 X 300
Transmission de l'énergie du moteur		mécanique	mécanique	hydraulique
Boîte de vitesses (constructeur)		ZF	Mylius	Voith
Changement de vitesse (commande)		électrique	mécanique	automatique

placement de certains trains omnibus qui circulaient à l'époque entre les heures de pointe.

Les autorails légers, encore plus économiques au point de vue dépenses d'exploitation, ont été mis en service en 1950 et 1951 en vue de réduire dans la mesure du possible le trafic voyageurs à vapeur sur les lignes secondaires et déficitaires de l'Attert, de la Sûre et de Kautenbach-Wiltz.

Encouragée par les résultats obtenus au moyen de ces deux engins, l'Administration des CFL décida en 1955 de faire un nouveau pas en avant en passant commande pour la fourniture des 8 autorails doubles modernes, qui ont été mis en service fin 1956-début 1957. Il convient de relever que ces autorails sont équipés de moteurs Diesel refroidis par air et d'un chauffage par air pulsé pour éviter les inconvénients de gel pendant la saison hivernale.



TEL.
21.32.16

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

*agréés par
la S.N.C.B.*

Au delà du Rail...

LE PAQUEBOT « ROI LEOPOLD III »

par G. BERTRAND, Directeur Général de la Marine.
Extrait de « Industrie » août 1956.

NOTE DE LA REDACTION

La grande dorsale belge, Ostende - Arlon, a pour origine Londres, avec la traversée de la partie méridionale de la Mer du Nord; son importance est capitale pour le trafic ferroviaire belge, car elle draine un contingent considérable de voyageurs anglais vers la Belgique. Là où la mer

commence, le Rail cède la place aux navires; il est donc naturel que nous donnions cette étude à nos lecteurs, étude mettant l'accent sur l'effort remarquable accompli pour la modernisation et l'extension de la ligne Ostende-Douvres.

LA LIGNE OSTENDE-DOUVRES

Le paquebot *Roi Léopold III* vient d'être mis en service entre Ostende et Douvres. Cette unité a été commandée en 1953 pour remplacer le *Prinses Astrid* perdu en 1949. Elle sera suivie de deux autres malles postes identiques commandées par M. ANSEELE, Ministre des Communications en vue de l'Exposition Internationale de Bruxelles de 1958, ainsi que pour renouveler le matériel flottant qui, à cette date, aura largement dépassé la limite d'âge.

La ligne de navigation Ostende Douvres, exploitée par l'Etat Belge depuis sa création, en 1846, doit faire face à des problèmes fort particuliers. Coïncée entre les lignes de nombreux concurrents, son exploitation en est rendue particulièrement délicate.

Les trois facteurs qui la caractérisent sont sa position géographique, sa position commerciale et la nature de son trafic. En ce qui concerne le premier de ces facteurs, notons avant tout que l'accès du port d'Ostende s'effectue par un chenal étroit à l'extrémité duquel s'observent des courants traversiers d'une certaine intensité. D'autre part, au large

de la côte belge, s'étendent les bancs de Flandre sur lesquels ne se rencontre, par mer basse, qu'une très faible hauteur d'eau. Cette situation réclame du matériel à utiliser de hautes qualités nautiques et manœuvrières tout en maintenant un tirant d'eau fort réduit permettant l'accès d'Ostende par tous les états de marée. Seul, un personnel rompu à cette navigation très particulière, et possédant à un haut degré les qualités professionnelles requises, est capable d'assurer à un tel service la régularité soutenue qui contribue si largement à sa réputation. On sait en effet, que les équipages ont toujours eu à cœur d'effectuer la traversée en toutes circonstances, et que ce n'est que, lorsqu'en raison d'une tempête particulièrement mauvaise, les autorités du port de Douvres interdisent tout accès à celui-ci, que le service est exceptionnellement suspendu. Entrer entre les estacades d'Ostende par grand vent chassant à plein contre les hautes superstructures des paquebots — rançon du confort à assurer aux passagers — avec, en raison du faible tirant d'eau, seulement un faible appui

dans la mer, est toujours une opération délicate qui exige du doigté, du coup d'œil, et du cran.

La position commerciale de la ligne est tout aussi particulière. Au Sud, les lignes reliant Calais et Boulogne d'une part à Douvres et Folkestone d'autre part, ne comportent qu'une heure et demie de mer et, en raison de cette circonstance comprennent presque exclusivement des services diurnes. Au Nord, les lignes reliant la Hollande à Harwich comptent 5 à 12 heures de navigation, et leurs services sont généralement nocturnes. Il convient d'y ajouter le ferry-boat Douvres-Dunkerque assurant de nuit une liaison ferroviaire directe Paris-Londres. Vis-à-vis des premières, qui sont ses véritables concurrents, la ligne belge est handicapée par un trajet maritime long de 114 km ; aussi l'idée naît-elle naturellement d'organiser des services extra rapides. Mais l'accélération de la vitesse, outre qu'elle coûte excessivement cher, pose des problèmes difficiles à résoudre. Il faut même y renoncer, quelle que soit la puissance que l'on peut techniquement installer dans le paquebot, sur toute la partie du trajet — et elle est assez conséquente — qui s'effectue dans les bancs de Flandre. L'Administration de la Marine est donc contrainte, tout en se maintenant à la limite des vitesses techniquement possibles, d'adopter d'autres armes de combat : bas tarifs et augmentation du confort. La mise en ligne de paquebots rapides et confortables, jointe à la nécessité de maintenir pour un trajet plus long un prix de traversée qui ne soit pas supérieur à celui des concurrents, ne pouvait être réalisée que moyennant une grande capacité de transport et l'adoption de machines de propulsion particulièrement économiques.

L'organisation de services de nuit constitue également une solution difficile, car elle exige d'autres installations à l'usage des passagers, tout en constatant que la durée normale du trajet, même volontairement prolongée, est alors trop courte pour permettre aux voyageurs de prendre un repos complet à bord.

Quant à la nature du trafic, il y a lieu de remarquer que si pendant la période d'hiver l'activité de la ligne est modérée, dès la bonne saison elle s'intensifie. Le trafic est donc essentiellement saisonnier et présente même pendant les périodes de fort trafic, des pointes très

prononcées (week-ends, bank holiday, etc.). Signalons tout particulièrement l'augmentation régulière en toutes saisons du trafic des autos accompagnées, qui lui aussi présente des pointes considérables pendant les mois d'été. Pour satisfaire à ces conditions, le matériel doit être de grande capacité et permettre d'assurer une rotation complète en un minimum de temps (dédoublings, traversées supplémentaires hors horaires). Il doit aussi pour répondre à cette condition, et faire en même temps face à tous les genres de trafic, être spécialisé. C'est ce qui a amené l'Administration de la Marine à affecter dès 1936 un navire spécialement aménagé à cet effet au transport des voitures automobiles, et à mettre en ligne en 1949, un nouveau paquebot garage, équivalent en tous points aux autres paquebots en ce qui concerne le confort et les services offerts aux passagers.

Cette initiative a d'ailleurs été suivie depuis par les autres lignes trans-Manche, tandis que tous les ports correspondants — y compris Ostende — s'équipaient d'installations permettant l'embarquement et le débarquement direct des autos et des autocars, sans intervention de grues, d'où le nom de « car-ferry » donné à ces navires, par rapprochement avec le mot « ferry-boat ».

Devant l'afflux toujours plus considérable de voyageurs se déplaçant avec leur voiture, un deuxième car-ferry de grande capacité à deux ponts garages vient d'être commandé. Il pourra transporter plus de 200 voitures, soit approximativement le double du car-ferry actuel *Princes Joséphine-Charlotte*, triplant ainsi d'un coup la capacité de transport dans ce domaine. Sa description sort toutefois du cadre du présent article.

En résumé, la position géographique de la ligne réclame des navires rapides, d'évolution aisée et de faible tirant d'eau ; sa position commerciale demande des navires très confortables ; la nature de son trafic, des unités à grande capacité, à caractère spécialisé, et surtout d'exploitation économique.

Ces conditions sont difficilement conciliables ; elles ont nécessité l'adoption de compromis judicieusement pesés, mais ont aussi toujours placé le matériel utilisé à l'extrême pointe du progrès technique, de façon à utiliser celui-ci au mieux, et à retirer le maximum d'avantages des possibilités offertes par la technique au cours de l'évolution de la ligne

à travers le temps. Par exemple, la longueur du navire influe directement sur sa vitesse, mais d'un autre côté, il y a intérêt à réduire cette longueur pour le rendre plus manœuvrable. Par ailleurs, la considération de la vitesse pousse à l'adoption de navires étroits, ce qui en diminue la stabilité. Or, il est nécessaire de maintenir les hautes superstructures qui constituent la seule solution possible à l'augmentation du confort et de la capacité de transport. Il faut limiter le tirant d'eau léger, mais cette limitation engendre certaines difficultés dans le choix même des appareils moteurs qui doivent être fort puissants (15.000 chevaux) tout en ne dépassant pas certaines limites fort étroites en poids et en hauteur.

L'accélération de la rotation et surtout l'exploitation économique ont pu être obtenues, d'abord par la substitution de la chauffe au mazout à la chauffe au charbon, et ensuite par le remplacement de la turbine, par le moteur Diesel, dès que les possibilités techniques l'ont permis.

Après la fourniture des unités actuellement en commande, le service Ostende-Douvres disposera pour 1958 de cinq paquebots et de deux car-ferries neufs ou de construction d'après-guerre, d'un sixième navire, qui sera alors âgé de 21 ans, et en réserve momentanée de deux unités plus âgées qui seront déclassées dès la fin de l'exposition. Il subsistera alors une flotille bien homogène, très jeune et très moderne, pour faire face à un trafic qui, déjà maintenant, dépasse les records antérieurs.

En effet, le trafic, en dépit de la part non négligeable prise par l'aviation, est en progression constante ainsi qu'en at-

testent les quelques chiffres suivants :

LIGNE OSTENDE-DOUVRES

Autos	Voyageurs	Véhicules accompagnés convertis en autos (autos, autocars, caravans, etc.)
1948	264.840	8.493
1949	343.750	13.693
1950	393.040	16.329
1951	477.748	19.446
1952	528.633	19.063
1953	642.585	22.657
1954	716.252	27.488
1955	816.995	30.578

Il est intéressant de rapprocher ces chiffres de ceux de 1935, année de l'Exposition de Bruxelles, et de 1937, année record d'avant guerre :

Années	Voyageurs	Véhicules automobiles
1935	432.778	4.708
1937	756.401	12.563

Ces chiffres ne reflètent cependant que très imparfaitement le caractère même de la ligne. Pour mieux se rendre compte des difficultés d'exploitation, il faut considérer les pointes saisonnières que ces moyennes contiennent ; par exemple en 1955 on registre en juillet : 203.335 voyageurs et 6.340 véhicules ; en août : 219.754 voyageurs et 7.325 véhicules, ce trafic étant lui-même fort inégalement réparti sur les différents jours du mois. Si ces chiffres sont déjà fort élevés, ils ne représentent cependant qu'une contribution relativement modeste dans le trafic total de voyageurs et de voitures automobiles traversant chaque année la Manche par la voie maritime. Si nous jetons un coup d'œil sur les statistiques de nos concurrents immédiats nous trouvons en effet les chiffres suivants :

	Nombre de passagers		Nombre de voitures accompagnées	
	1955	1954	1955	1954
Calais, Boulogne, Dunkerque	1.340.881	1.212.389	114.607	92.257
Dieppe, Saint-Malo, Le Havre, Channel-Islands, Excursions Croisières	(1) 988.961	(1) 1.017.572	(2) 17.530	(2) 15.783
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	2.339.842	2.229.961	132.137	108.040
Ligne privée Townsend Car-ferry	—	—	19.402	16.859
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Total voitures	—	—	151.539	124.899

(1) dont 65 % se rapportant au trafic de Dieppe.

(2) dont 95 % se rapportant au trafic de Dieppe.

Le transport de véhicules accompagnés par voie maritime via le port de Douvres seul a été en 1955 de 164.587 dont 134.009 vers la France et 30.578 vers Ostende. Il faut y ajouter plus de 30.000 voitures transportées par avion, pratiquement exclusivement vers la France.

A l'heure actuelle, la ligne Ostende-Douvres maintient régulièrement 2 services journaliers dans les deux sens ; à l'approche de l'été ce nombre augmente progressivement pour atteindre en pleine saison 5 services par jour, dont 1 de nuit et 1 de car-ferry.

Le samedi, le nombre de services est porté à 6 et même à 7 suivant la pé-

riode. Ces services réguliers peuvent encore, en cas de nécessité, être renforcés par des dédoublements ou des traversées spéciales hors horaire.

Signalons aussi une nouveauté intéressante permettant aux automobilistes de gagner rapidement et sans fatigue leur centre de vacances sur la relation Ostende-Bruxelles-Münich.

Deux fois par semaine (mercredi et samedi) un train quitte Ostende dans la soirée, après l'arrivée du car-ferry de Douvres, prend à Bruxelles la clientèle belge et arrive à Münich dans la matinée du lendemain. Le train comporte des wagons pour une vingtaine d'autos, et des voitures-couchettes.

LES NOUVEAUX PAQUEBOTS

Les trois nouveaux paquebots seront des « sister ships ». Ils porteront les noms de *Roi Leopold III*, *Koningin Elisabeth* et *Reine Astrid*. Leurs dimensions principales sont les suivantes :

Longueur entre perpendiculaires :

110,600 m

Longueur hors tout : 113,900 m

Largeur hors membres :

14,20 m (sans les bourrelets de défense)

Creux de côté au pont C : 7,60 m

Creux au pont D : 5,150 m

Tirant d'eau maximum : 3,800 m

Déplacement au tirant d'eau normal de 3,500 m : 2.900 tonnes

Tonnage brut :

3.794 tonneaux (règle belge)

Tonnage net :

2.253 tonneaux (règle belge)

Puissance nominale : 15.000 CV effectifs

Puissance maximum : 17.000 CV effectifs

Vitesse contractuelle : 23,5 nœuds.

En raison du grand nombre de manœuvres que le navire est appelé à exécuter — plus de 10 % du temps effectif de navigation — le navire, pour la facilité de celles-ci, ne comporte pas de gaillard à l'avant.

Selon la coutume, les superstructures sont très importantes, comportant 2 ponts qui règnent sur plus de la moitié du navire : les ponts A et B. La passerelle se trouve au-dessus du pont A.

En pratique, les dimensions n'ont presque pas changé par rapport aux malles précédentes. Elles sont cependant devenues une fois de plus un rien plus

grande : 40 cm en longueur, 20 cm en largeur, 15 cm en creux par réduction du bouge (courbure transversale des ponts) de 1/50 à 1/100, 10 cm en tirant d'eau, car il fallait accroître le déplacement pour compenser le supplément de 150 tonnes, soit 5 % du poids provenant de l'application pour la première fois en Belgique des prescriptions de la Convention Internationale sur la Sécurité de la Vie Humaine en Mer, signée à Londres en 1948 et ratifiée par la loi belge du 28 novembre 1951, sans augmenter pour autant sensiblement le tirant d'eau, ni diminuer la vitesse.

L'évolution constante des malles a toujours consisté à les agrandir le plus possible, pour en augmenter la capacité de transport en même temps que le confort. C'était aussi une conséquence inéluctable de l'augmentation de la vitesse car, mécaniquement parlant, c'est le rapport de la vitesse à la racine carrée de la longueur qui conditionne la similitude de deux navires. Il faut d'autant plus de chevaux par tonne de déplacement que ce rapport est grand et à cet égard les malles-postes sont bien plus rapides que les plus grands transatlantiques, car ce rapport vaut pour elles, 1,2 alors qu'il n'atteignait que 0,9 pour le *Normandie*. De fait, c'est plus de 5 chevaux par tonne de déplacement qu'il faut loger dans ces navires alors qu'un paquebot de la ligne du Congo par exemple ne porte qu'un demi-cheval par tonne.

On est toutefois arrivé dans ce domaine au maximum possible, si l'on veut conserver à ces navires une maniabilité

suffisante pour manœuvrer dans les ports qu'ils doivent obligatoirement fréquenter, ainsi qu'en raison de la faible profondeur d'eau du trajet. Les postes à

quai n'ont d'ailleurs que 125 m de longueur, et il ne peut être question pour une malle-poste d'empiéter sur le poste du navire voisin.

LES FORMES DE LA COQUE

Les formes sous-marines ont été entièrement réétudiées par suite des modifications apportées aux dimensions principales et au déplacement. Elles ont été essayées au bassin d'essai des carènes de Wageningen en Hollande. Elles sont encore plus fines que celles des malles précédentes et l'amélioration qui en est résultée, au point de vue résistance à l'avancement, a permis de maintenir la puissance et la vitesse en dépit de l'augmentation sensible du poids du navire.

Les quilles de roulis sont fortement arquées, les bras des chaises d'arbre ont une section « stream-line » et sont tordus dans leur longueur pour pénétrer dans la coque parallèlement aux lignes de courant trouvées au bassin d'essais. Enfin le gouvernail arrière est un gouvernail épais, de profil caréné, fortement compensé, présentant une partie suspendue bien dégagée sous la coque qui se relève fortement et rapidement à cet endroit.

Les formes au-dessus de la flottaison ont été l'objet d'une étude tout aussi fouillée. Elles ont une très grande importance au point de vue des qualités nautiques du navire.

Les paquebots trans-Manche ont une particularité, qui conditionne la forme des murailles de l'arrière : c'est qu'ils entrent au port à reculons. Cette cir-

constance s'explique par la difficulté qu'on éprouve à « éviter » le navire à l'intérieur d'un port aussi difficile qu'Ostende ou Douvres. Cette difficulté est accrue par la faiblesse du tirant d'eau et l'importance des œuvres mortes. Le navire doit donc garder en marche arrière des qualités nautiques suffisantes, beaucoup plus grandes que celles qu'on exige en général. On les obtient en évasant fortement les formes arrière au-dessus de l'eau.

D'autre part afin d'assurer une bonne levée à la lame, les cross-channel ont le pont avant élargi, ce qui évase fortement les murailles de l'avant et écarte les paquets de mer.

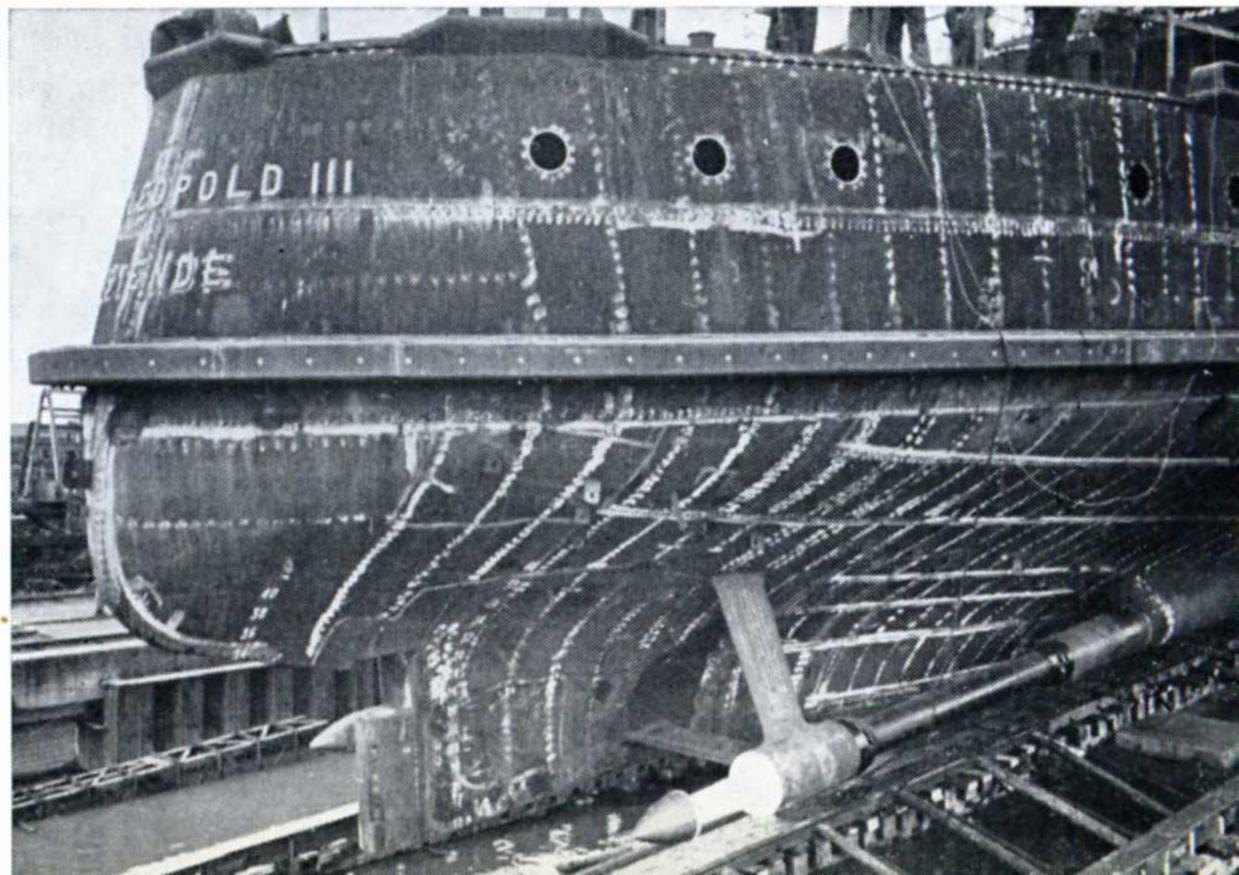
Tout le problème consiste à réduire la brutalité des tangages, qui pourrait résulter de ces évasements, sans sacrifier les qualités nautiques dans les deux sens de marche.

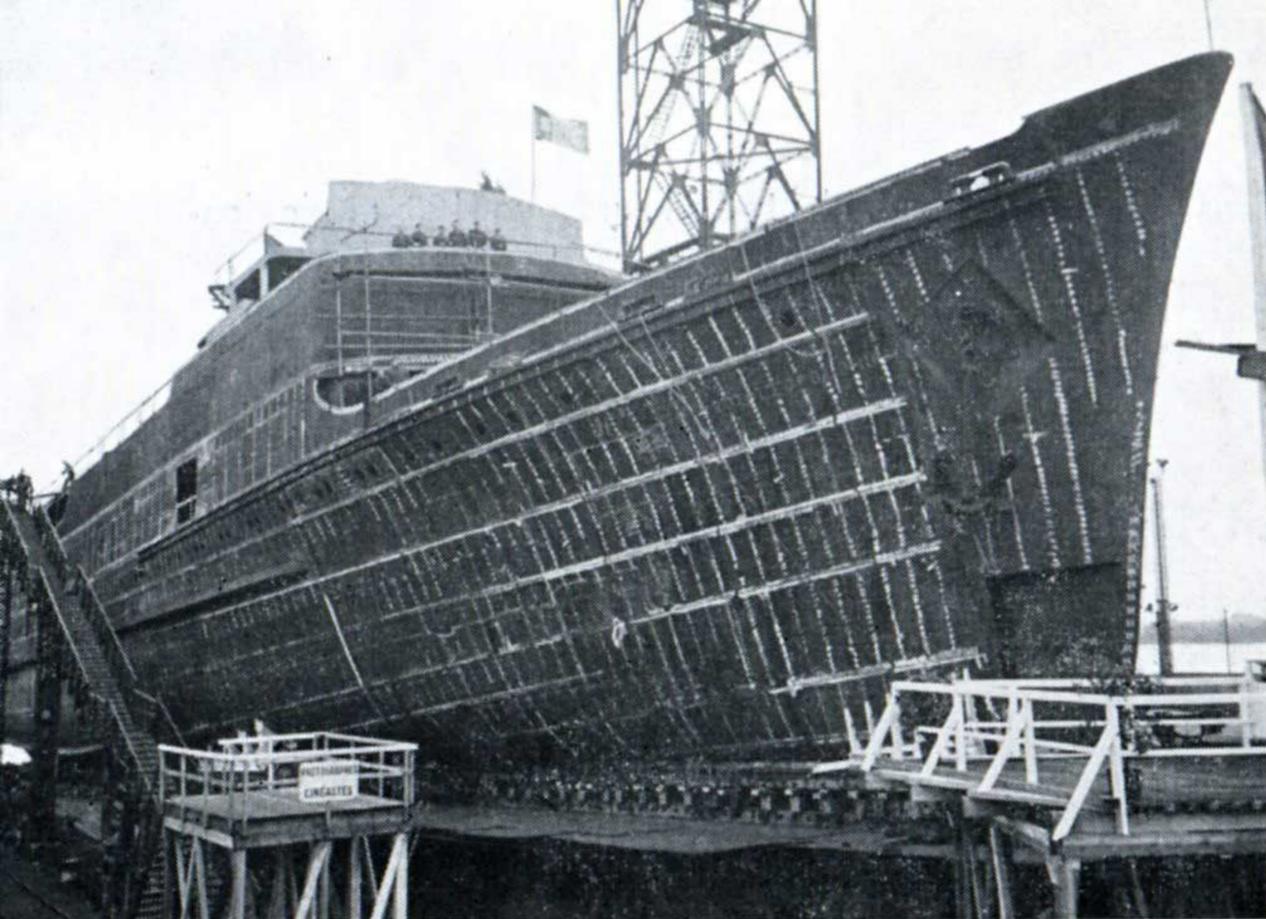
On a donc apporté un soin tout particulier à l'étude des formes au-dessus de l'eau. A l'avant, le dévers est extrêmement progressif et aboutit à une étrave assez fortement inclinée constituée par une tôle cintrée en forme de cuillère.

A l'arrière, le volume de la coque hors de l'eau est fortement réduit par rapport à ce qu'il serait sur un navire ordinaire, ce qui lui donne une forme à la fois coupante et élégante.

L'arrière du « Roi Léopold III » montrant les lignes très fines.

(Cliché
Ad. de la Marine)





L'étrave et l'avant du « Roi Léopold III » — au bas de l'étrave le gouvernail avant utilisé lors de la marche en arrière.

(Cliché Ad. de la Marine)

LES AMÉNAGEMENTS

Le navire comporte deux classes comme d'usage. La première à l'avant, la seconde à l'arrière. Les aménagements occupent 5 étages dénommés en descendant pont A, B, C, D, E. Le pont C est le pont de navigation. Au-dessus du pont C sont les aménagements de superstructure, les plus agréables évidemment, au-dessous les aménagements logés dans la coque proprement dite.

Pour chacune des classes les locaux gravitent autour d'une cage d'escalier.

Décrivons tout d'abord la première classe en partant du bas. Au pont E sont 2 salons, avec lits de repos, dont un pour Dames et l'autre pour Messieurs.

Au pont D se trouvent 10 cabines de 2 personnes.

Au pont C il y a 6 cabines, un lounge et le restaurant situé juste au-dessus de la cuisine et de l'office.

Au pont B, une grande véranda et 2 cabines de luxe. Enfin au pont A se trouvent les locaux de T.S.F., où une cabine téléphonique et télégraphique est réservée au public.

Les secondes classes sont également très confortables, et suivant la tendance générale du trafic actuel, elles ont été fortement agrandies, tant en ce qui concerne la surface de locaux publics que celles des ponts. L'entièreté du pont B leur est par exemple réservée.

On y trouve au pont E les Salons de repos Dames et Messieurs, au pont C un restaurant de même capacité que celui de première classe et au pont B un fumoir sensiblement plus grand que

précédemment. Au même pont, une boutique donnant à la fois sur le pont et sur le hall de la cage d'escaliers, permet en outre de satisfaire les passagers qui ne désirent pas se restaurer dans les locaux publics.

Il n'y a qu'une seule cuisine à bord, au pont D reliée par monte-plats aux couloirs de service situés entre les deux restaurants.

Par un jeu de portes, ces couloirs peuvent être mis en communication avec la cage d'escaliers des secondes classes et, donnent alors accès aux portes de débarquement.

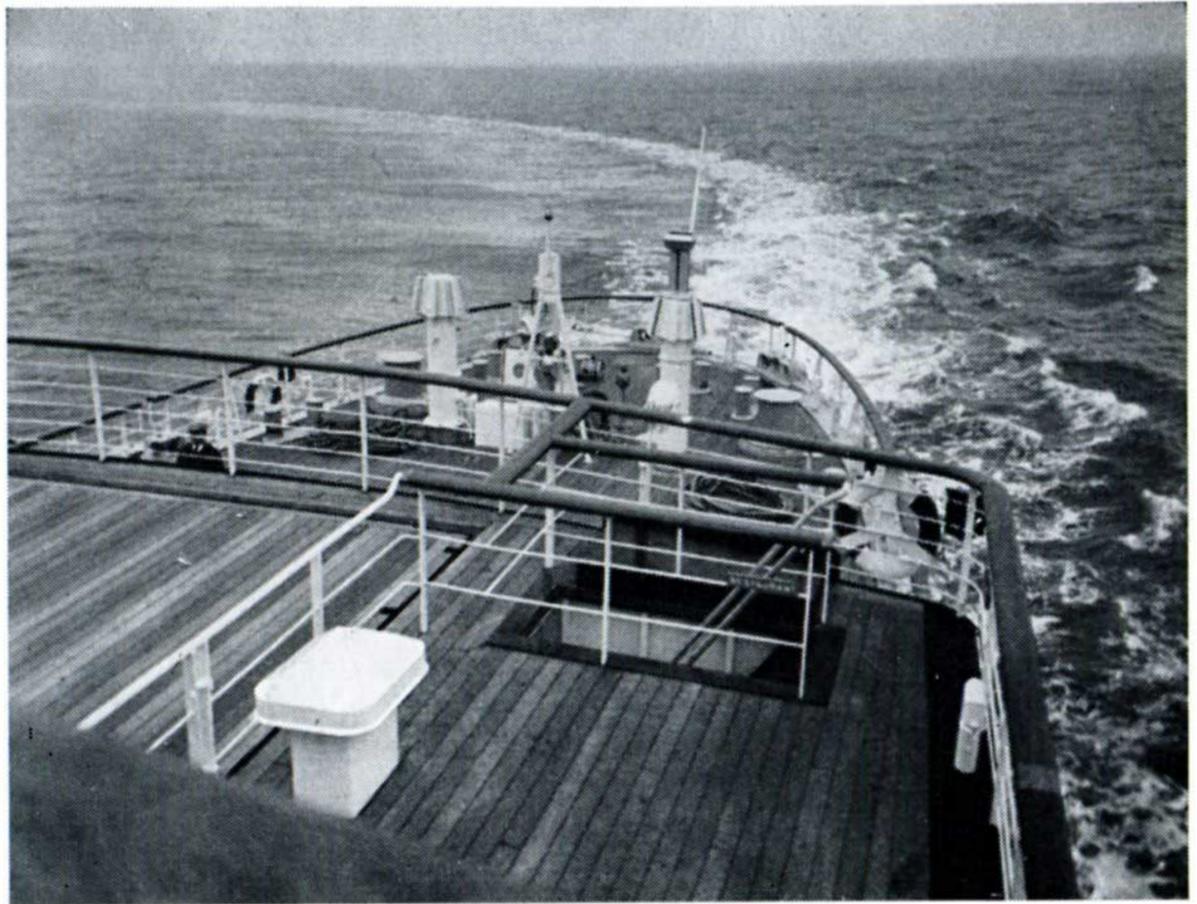
Disons en passant que les escaliers ont une pente plus douce que sur les navires précédents et systématiquement deux volées par entrepont avec palier intermédiaire au lieu d'une seule, ce qui les rendra beaucoup plus commodes, surtout par mauvais temps.

On passe à bord des navires de la ligne Ostende-Douvres 3 heures environ. Les aménagements sont spécialement étudiés pour rendre ce séjour aussi agréable et aussi confortable que possible, même lorsque pendant la saison d'été on embarque un très grand nombre de passagers. De ce point de vue, le grand agrément ce sont les énormes baies vitrées prévues dans la véranda et le fumoir ainsi que dans les restaurants.

Grâce à l'emploi d'un verre trempé très épais et très résistant, on a pu prévoir de grandes fenêtres dans la véranda à l'avant. On n'a donc pas hésité à percer à jour la cloison avant des superstructures, bien qu'elle reçoive en hiver

La plage arrière et le sillage lors d'une essai de giration.

(Cliché
Ad. de la Marine)



de gros paquets de mer, même à cette hauteur.

Les restaurants sont pourvus du même type de fenêtres. Les passagers peuvent donc, même en hiver, contempler la mer tout en déjeunant confortablement, à peu près comme s'ils étaient installés dans un restaurant de la digue.

Il y a aussi de grandes surfaces de pont-promenade, aux ponts A, B et C dont une bonne partie, aux ponts B et C est abritée et forme des galeries vitrées.

Récapitulons, les aménagements du *Roi Léopold III* comportent 2 restaurants où l'on peut servir simultanément 210 repas; un bar véranda de 58 places assises, un fumoir de 56 places, un loun-

ge, 4 salons de repos avec 100 couchettes; une surface considérable de pont promenade où l'on pourra aisément loger 1.200 fauteuils; enfin 18 cabines de divers degrés de luxe, soit au total environ 1.700 personnes.

Ces aménagements sont appropriés au trafic de la ligne qui transporte, l'hiver, une clientèle assez peu nombreuse mais soucieuse avant tout de confort; l'été, de grosses masses de passagers en vacances.

Les locaux d'équipage sont en grand progrès sur le passé; la convention internationale de Seattle/Genève de 1949 rédigée par la Conférence Internationale du Travail concernant le logement à bord de l'équipage, bien que n'étant pas

Le paquebot
« Roi Léopold
III » en pleine
vitesse.

(Cliché
Ad. de la Marine)



encore ratifiée à été intégralement appliquée.

Les sous-officiers de pont et les matelots sont à l'arrière, les stewards à l'avant, les officiers-mécaniciens et les mécaniciens de part et d'autres des machines. Enfin les officiers de pont sont installés à l'avant du pont A, juste sous la passerelle.

Les officiers et le personnel gradé disposent de cabines individuelles ou de 2 personnes avec lavabo privé, le personnel subalterne de postes d'au maximum 4 personnes, avec installations sanitaires, lavoirs et douches par catégorie. Le commandant a un petit appartement complet.

Tout le monde reçoit de l'eau chaude et froide comme les passagers. Une cuisine spéciale est affectée à l'équipage. Pour la première fois le chauffage et la ventilation tant mécanique que naturelle des locaux d'équipage sont entièrement distincts de ceux des locaux de passagers, comme on le verra plus loin. On a apporté un soin tout particulier à l'isolation de ces locaux pour y éviter les condensations désagréables qui se produisent si facilement à bord d'un navire, surtout lorsque par suite du service intermittent de celui-ci, ces locaux ne sont occupés que fort passagèrement et qu'on n'y loge en moyenne qu'une nuit sur trois.

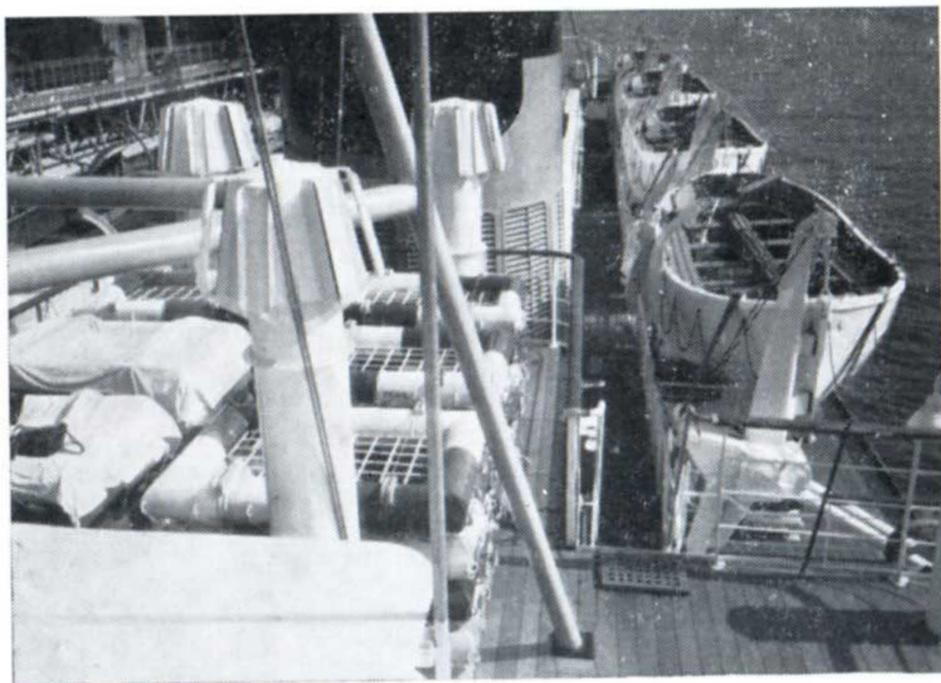
LA SÉCURITÉ

Le *Roi Leopold III* et ses sister ships méritent d'attirer tout spécialement les voyageurs soucieux de leur sécurité.

Construits sous la surveillance spéciale du Lloyd's Register, ils sont également conformes aux règlements de l'Inspection Maritime Belge et aux prescriptions des conventions internationales 1930 sur

le franc bord et de 1948 sur la Sécurité de la Vie Humaine en Mer.

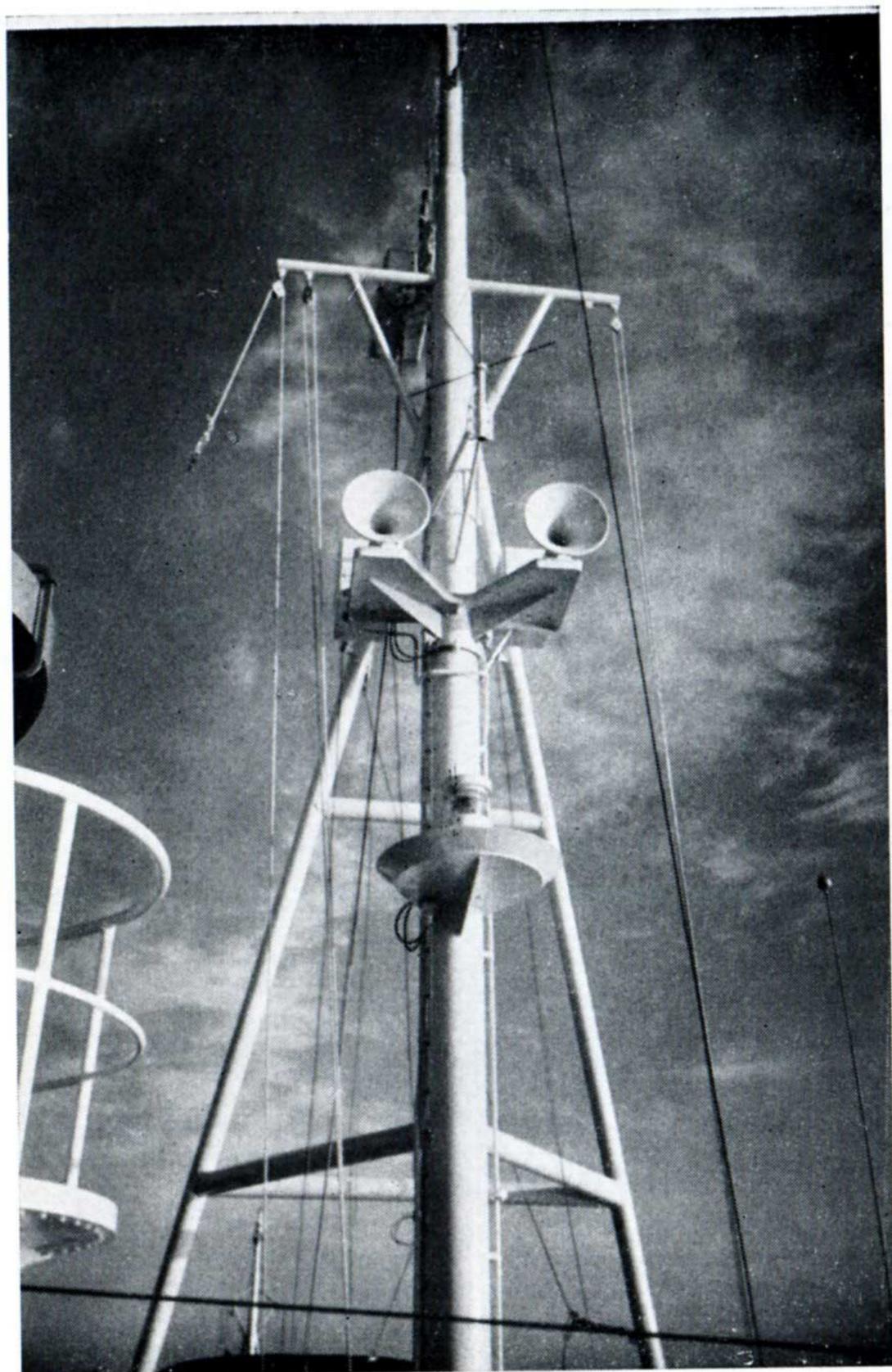
Le *Roi Leopold III* est le premier navire belge à passagers auquel les prescriptions de cette dernière convention ont été appliquées. On sait qu'elles sont beaucoup plus sévères que celles de la Convention de 1929 qu'elles remplacent



Les engins de sauvetage des nouveaux paquebots.



(Cliché. Ad. de la Marine)



Le mat avant

(Cliché Ad de la Marine)

tout spécialement en ce qui concerne les trois points suivants : a) compartimentage et flottabilité après avarie ; b) protection contre l'incendie ; c) moyens de sauvetage.

Au point de vue compartimentage, les navires trans-Manche se sont vus assigner en 1948 des standards de sécurité beaucoup plus élevés que les autres navires à passagers. Il est, en effet, admis que sur de tels trajets il est totalement impossible de prévoir des embarcations de sauvetage pour la totalité des personnes qu'il est légitime de prendre à bord, en raison de la courte durée des traversées et des trafics à assurer. La sécurité doit donc être fondée sur un autre principe : le navire doit être pratiquement insubmersible lors d'un accident éventuel de temps de paix, c'est-à-dire d'une collision ou d'un échouage.

Pour atteindre ce résultat, les règlements exigent dorénavant pour ce type de navire qu'un double fond s'étende sur toute sa longueur, et que le compartimentage soit conçu de telle façon, que le navire reste flotter avec un franc bord suffisant (dans notre cas, le pont D, dit pont de compartimentage, ne peut pas être immergé), lorsque n'importe quel groupe de deux compartiments étanches adjacents est envahi par la mer. On ne se contente donc pas d'envisager qu'une déchirure puisse mettre un compartiment étanche en libre communication avec la mer, on admet qu'une collision malencontreuse endommage une cloison étanche au point que la mer puisse envahir instantanément et simultanément deux compartiments adjacents. D'autre part, si, pour atteindre ce but, on est amené à réduire la longueur des com-

partiments, ceux-ci doivent cependant conserver une longueur minimum réglementaire, afin de ne pas courir le risque d'endommager à la fois deux cloisons étanches voisines, ce qui annulerait l'augmentation de sécurité recherchée, en augmentant la probabilité de voir trois compartiments adjacents envahis simultanément.

Cette obligation a conduit à porter le nombre de cloisons étanches à 11, qui s'élèvent jusqu'au pont D et ne sont percées que de 4 portes seulement, fer-

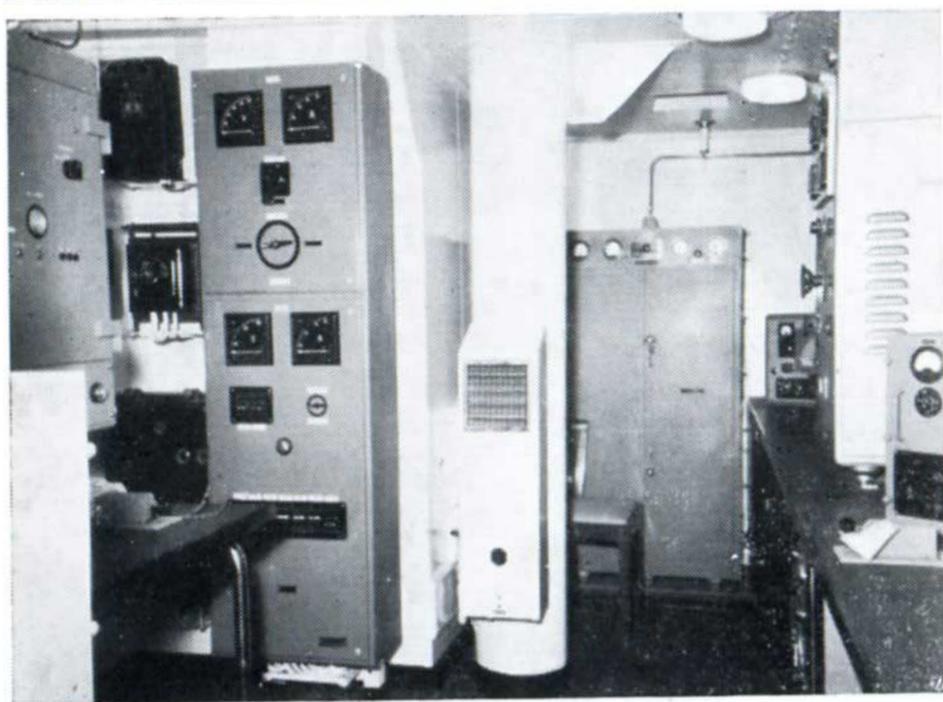
mées automatiquement de la passerelle en cas de nécessité.

Pour la première fois, ces cloisons sont constituées par des tôles embouties, avec un profil rappelant celui des palplanches, comme l'usage s'en est fortement développé ces derniers temps pour former les citernes des navires pétroliers, au lieu des traditionnelles cloisons planes armaturées.

Les moyens de pompage ont été rendus plus importants. Il ne s'agit pas, comme on se l'imagine parfois, de pomper l'eau



Timonerie.



Cabine de T.S.F.



(Clichés Ad. de la Marine)

Les radars.

(Cliché Ad. de la Marine)



ayant envahi un compartiment déchiré, mais un accident peut provoquer dans les autres compartiments que ceux mis en libre communication avec la mer des fuites ou des rentrées d'eau qui, pour modérées qu'elles soient, doivent cependant pouvoir être combattues sans tarder par les moyens du bord. Les pompes affectées à cet usage peuvent bien entendu avoir en même temps, une autre fonction à bord — lavage, incendie, ballast, etc. — mais elles doivent, dans notre cas, être au nombre d'au moins 4 avec un débit individuel d'au moins 70 tonnes par heure, et être réparties dans les différents compartiments étanches de telle manière qu'en cas d'envahissement d'un groupe quelconque de deux compartiments adjacents par la mer, au moins une pompe et une source d'énergie capable de l'alimenter restent disponibles et utilisables pour épuiser n'importe quel compartiment, même le cas échéant au travers des compartiments avariés. On conçoit que l'application de ces principes ait conduit à repenser entièrement la conception du tuyautage d'assèche-

ment qui, en outre, doit être posé de telle façon que la probabilité de le voir lui-même abîmé ou mis hors service lors d'un échouage ou d'un abordage soit vraiment très faible. En outre, des précautions spéciales doivent être prises pour que le réseau d'assèchement lui-même ne devienne pas, en cas d'avarie, l'exutoire par lequel un compartiment demeuré intact pourrait être envahi intempestivement par l'eau ayant inondé un autre compartiment.

La protection contre l'incendie avait fait l'objet des préoccupations toutes spéciales de la Conférence Internationale de Londres de 1948. Les prescriptions de la Convention, qui en sont résultées, sont particulièrement sévères à cet égard. Parmi les méthodes laissées à l'appréciation de l'armateur, c'est la méthode dite méthode II ou méthode britannique, qui s'adaptait le mieux aux caractéristiques de nos paquebots. Elle consiste essentiellement en ceci :

La coque et les superstructures sont divisées au-dessus du pont de compartimentage et à l'aplomb des cloisons étan-

ches, par des cloisons du type « A » en tranches verticales dont la longueur ne dépasse pas 40 mètres. A bord du *Roi Leopold III* il y a ainsi 4 tranches d'incendie, plus certains groupes de locaux spécialement isolés en raison de leur importance spéciale. Une cloison type « A » doit être telle que, soumise dans un four sur l'une quelconque de ses faces à un feu standard réalisant une température de 538° C au bout de 5 minutes pour atteindre progressivement mais assez rapidement 927° C au bout d'une heure, elle y résiste et empêche le passage de la fumée et des flammes. Lorsqu'à bord elle risque de communiquer le feu à des matériaux combustibles se trouvant de l'autre côté de la cloison, elle doit être isolée de manière à ce que au cours de cet essai, après une heure, la température moyenne de la face non exposé au feu n'augmente pas de plus de 139° C et la température en un point quelconque de pas plus de 180° C.

Le problème dépasse en fait la nature de la cloison elle-même, car il faut aussi veiller à ce que les moyens d'attache de tout ce qui se fixe aux cloisons, y compris les vaigrages dans les locaux habités, ne compromettent pas l'isolation par leur conductibilité thermique propre. Ils doivent donc tous comporter une solution de continuité capable de s'opposer à la transmission du flux de chaleur provenant des parties métalliques échauffées.

La mise en œuvre de ces principes a posé en pratique pas mal de questions difficiles. Voulant permettre à l'industrie belge d'étudier la confection de pareilles cloisons, l'Administration en accord avec le chantier naval a demandé au Centre Belge de Recherches Navales d'effectuer une série d'études et d'essais en collaboration avec l'Institut du Froid. Les laboratoires de l'Université de Louvain, sous la direction de M. le professeur Van Itterbeek, ont construit un appareillage, qui a permis de procéder à des essais et de raccrocher les résultats obtenus en Belgique à ceux déjà connus, établis par certains laboratoires étrangers spécialisés dans les questions de feu. Simultanément les sous couches constituant les revêtements de pont devaient être en matériaux ne s'enflammant pas spontanément.

Enfin, un dispositif automatique d'extinction par pulvérisation d'eau combiné avec un système avertisseur d'incendie, plus généralement connu sous le nom de sprinkler, protège tous les locaux affectés

à l'usage ou au service des passagers ou de l'équipage y compris les cages d'escaliers.

Il est en effet reconnu que les causes d'incendie les plus fréquentes et les plus dangereuses à bord des navires à passagers sont les imprudences des personnes embarquées.

En outre, et bien que la convention ne l'exigeait pas formellement en raison de la courte durée des traversées, les cales à marchandises transportant surtout des automobiles, du courrier et des bagages, constituent des locaux fermés et étanches dans lesquels une centrale d'extinction permet d'envoyer du gaz carbonique en quantité voulue. On en a profité pour prévoir la possibilité d'envoyer ce gaz dans les chambres de machines. Le tout est complété par un système avertisseur manuel alertant la passerelle et par les nombreux extincteurs fixes ou portatifs de capacité diverse exigés.

Quant à l'extinction par l'eau, les pompes et les bouches d'incendie permettent de diriger simultanément au moins deux jets, dont un fourni par une manche d'une seule pièce, sur un point quelconque du navire.

Les moyens de sauvetage eux aussi ont été augmentés et modernisés. La capacité des embarcations est passée de 440 à 480. Celles-ci seront pour la première fois en aluminium et suspendues par leurs extrémités, ce qui a permis de réduire la place qu'elles prennent sur le pont tout en les suspendant dans des bossoirs à gravité de formes très simplifiées permettant de les mettre automatiquement à l'eau, même lorsque le navire présente une forte bande contraire.

Le complément des moyens de sauvetage est fourni par des engins flottants jusqu'à concurrence du nombre de personnes embarcables augmenté de 10 %; leurs flotteurs sont en aluminium.

Il ne faut pas perdre de vue que les canots de sauvetage sont descendus avec leurs passagers à bord, parce qu'ils doivent s'écarter du navire aussitôt mis à l'eau.

Il est capital que les canots, aussi fragiles que lourdement chargés, arrivent à l'eau sans s'être déchirés à la coque, sans y être restés accrochés. Deux patins, qui accompagnent les canots dans leur descente, leur permettent de franchir sans encombre les puissantes défenses, et leur évitent de se coincer sous les ponts promenades, si le navire est acci-

dentellement à la bande. Ces patins sont aisés à enlever une fois le canot à flot.

Un dispositif spécial permet de déclencher les crocs de suspente brusquement et simultanément dès que la coque touche l'eau.

Il existe enfin un moteur électrique par groupe de deux embarcations permettant de remonter rapidement celles-ci, ce qui facilite beaucoup les exercices de sauvetage dont l'importance n'est pas à souligner.

Un groupe électrique de secours de 80 kW situé sur le pont D, permet en cas d'accident, d'assurer l'éclairage réduit de tout le navire, les feux de navigation, les appareils électroniques, la machine à gouverner arrière, la pompe du système sprinkler, les pompes d'épuisement restant disponibles en cas d'invasion par la mer de la centrale électrique, etc., en un mot tous les services réputés indispensables à la sécurité du navire.

Il est secondé par une batterie d'accumulateurs à basse tension sur laquelle sont raccordés tous les auxiliaires de navigation fonctionnant habituellement sur batterie, ou essentiels à la navigation. Elle alimente, en outre, un réseau d'éclairage réduit d'ultime secours qui se met automatiquement à brûler en cas de défaillance de la centrale, jusqu'à ce qu'on ait eu le temps de mettre en marche le groupe électrogène de sécurité. Ce groupe est également utilisé au port et est remplacé en dehors des heures de service effectif, tant à Douvres qu'à Ostende par un raccordement au réseau terrestre, le cas échéant, à l'intervention d'un convertisseur.

Les machines à gouverner sont du type électrohydraulique, la machine arrière étant en fait entièrement doublée, chaque partie servant de réserve à l'autre et répondant aux exigences réglementaires de pouvoir mettre la barre toute d'un bord à l'autre en 30 secondes. Lorsque les deux machines fonctionnent simultanément, ce qui est le cas normal, le temps de manœuvre est réduit de moitié. Les moteurs actionnant cet

appareil sont alimentés par deux groupes de canalisations venant du tableau principal, chacun d'une section suffisante pour alimenter les deux moteurs simultanément. Ils sont écartés sur toute leur longueur, aussi forts que possible, tant en hauteur qu'en largeur. Ces circuits et moteurs ne sont protégés que contre les courts-circuits.

Les autres machines de pont sont également d'une conception entièrement neuve. L'électrification des cabestans, rendue nécessaire dès l'adoption de la propulsion par moteurs Diesel, avait souvent fait regretter la souplesse des cabestans à vapeur. Nos officiers ont toujours insisté, en raison du grand nombre et de la rapidité des manœuvres d'accostage pour disposer de cabestans qui non seulement ont la souplesse et la facilité de conduite des mêmes appareils mus par la vapeur, mais qui soient en même temps à l'abri des conséquences d'une fausse manœuvre, et réalisent un rapport de vitesse de halage entre vide et charge de 5. C'étaient là des conditions fort sévères et fort inusitées, dépassant largement la conception d'appareils normaux. Satisfaction a pu leur être donnée, d'une part en remplaçant la commande à vis traditionnelle par des engrenages droits — ce qui permet à la poupée de dévier, grâce à l'amélioration des rendements mécaniques, sous un effort qui ne risque pas de provoquer la rupture des amarres — et d'autre part en concevant un appareillage électrique spécial supportant un tel dévirement à contre courant, et réalisant grâce à un survolteur dévolteur intercalé dans le circuit du moteur, le rapport de vitesse demandé. Enfin tout l'appareillage tant électrique que mécanique a pu être ramené sous le pont, ce qui favorisera grandement leur maintien en bon état et a permis de placer les poupées directement à même le pont.

Un guindeau d'ancres séparé, d'une conception nouvelle également, attaquant des chaînes d'ancre en acier à haute résistance, complète l'équipement en appareils de mouillage, formé de 4 cabestans.

L'ÉLECTRICITÉ

Le rôle de l'électricité dans un navire à moteurs est considérable, et dans un navire comme le nôtre celui-ci ne se

mesure pas à l'importance de la centrale électrique. Celle-ci a en effet plutôt été réduite, et ne comporte que trois grou-

pes électrogènes de 135 kW en courant continu 230 volts, alors que la puissance installée est de l'ordre de 820 kW. Tout est électrifié sauf le chauffage général du navire et les fourneaux de cuisine, ces derniers brûlent le même gasoil que les moteurs. Mais les nombreux consommateurs sont de nature tellement différente qu'il est très peu probable de les voir fonctionner simultanément ; ce ne sont d'ailleurs pas les mêmes qui sont mis en route lorsqu'on prépare l'appareillage, pendant les manœuvres proprement dites ou pendant la navigation. Un dispositif de sélection progressive met automatiquement hors circuit les différents

consommateurs, en cas de menace de surcharge de la centrale, suivant un ordre de priorité bien établi, en commençant par les moins utiles, pour ne conserver enclenchés, le cas échéant, que ceux indispensables à la navigation et à la sécurité. Il convient de rappeler ici l'existence du groupe de sécurité de 80 kW servant aussi de centrale au port quand le navire n'est pas relié au réseau terrestre. Quant aux appareils électroniques, ils sont alimentés en courant alternatif provenant de convertisseurs. Toute l'installation est bifilaire, le retour par la coque étant interdit.

LA NAVIGATION

La timonerie du navire est intéressante. On y trouve une barre avant et deux barres arrière (une de chaque bord), avec les compas de route correspondants. Le compas étalon est placé sur le toit de la timonerie.

Viennent ensuite les transmetteurs d'ordres aux machines et d'ordres de mouillage, les récepteurs d'angles de barre avec de nombreux répéteurs, le tout électrifié, un téléphone spécial type haut parleur relié au poste de commandement des machines, avec microphone et fil souple sur la passerelle, une centrale dite master communicator permettant de transmettre des ordres par hauts parleurs aux endroits importants du navire, et de recevoir la réponse sans que la personne interpellée ne doive décrocher de téléphone. Le haut parleur fait en même temps office de microphone pour la réponse, et sans que l'on doive spécialement s'en rapprocher, ce qui permet de ne pas interrompre le travail en cours.

Le commandant y dispose aussi d'un microphone prioritaire raccordé à l'installation de diffusion de parole lui permettant d'atteindre tous les passagers éparpillés à bord ainsi que d'un haut parleur de contrôle branché par un interrupteur sur cette installation. Il dispose aussi d'un microtéléphone personnel branché sur l'émetteur de radiotéléphonie et d'une liaison par V.H.F. avec les autorités portuaires de Douvres.

Plus loin, nous trouvons un téléphone avec la chambre des machines fonctionnant sans courant, l'énergie nécessaire étant empruntée à la voix même (il en

existe également de ce type entre les deux chambres des machines elles-mêmes ainsi qu'entre la chambre des machines principales et la cabine de l'officier chef mécanicien), l'appareil de manœuvre et de contrôle des portes étanches, le tableau des feux de route, un tableau électrique, le tableau d'alerte du système sprinkler et des avertisseurs d'incendie, les porte-voix à tube acoustique traditionnels.

Les tachymètres électriques sont combinés avec des totalisateurs de tours et des répéteurs indicateurs du sens de rotation des hélices.

Des glaces rotatives auto-essuyantes permettent de voir par les temps les plus humides et des glaces coulissantes spéciales évitent l'éblouissement par le soleil.

Le commandant dispose en outre des appareils de navigation les plus modernes : loch électrique continu, qui lui donne sa vitesse et sa course estimée, radar qui lui permet de détecter les obstacles et les repères de navigation par les temps les plus bouchés, et enfin le Decca Navigator, appareil électronique qui lui donne d'une façon continue par la lecture de deux cadrans le point exacte où il se trouve. Ce dernier appareil est à l'heure actuelle avec le radar, le plus précieux pour la navigation entre Ostende et Douvres et mérite qu'on s'y arrête un instant. En gros il consiste en ceci : si deux émetteurs de radio fixes à terre émettent rigoureusement en phase une onde entretenue de même fréquence, les lieux d'égale différence de phase sont constitués. à la rotundité de

la terre près, par des hyperboles que l'on peut reporter d'avance sur une carte. Si l'on dispose de trois émetteurs A, B et C, on pourra ainsi tracer un premier réseau d'hyperboles, en vert par exemple, correspondant aux égales différences de phases relatives au groupe d'émetteurs A et B et caractériser chaque hyperbole de ce réseau par un numéro ou un paramètre rappelant la différence de phase qui lui est associée, et un second réseau en rouge par exemple, associé au groupe d'émetteurs A et C. Les paramètres rouge et vert, donnés par une simple lecture des phasemètres appropriés placés sur le navire, peuvent être considérés comme étant par rapport aux réseaux d'hyperboles les coordonnées du point cherché : le navire se trouve à l'intersection de l'hyperbole rouge portant le numéro lu sur le « dec-

comètre », ou phasemètre rouge, avec l'hyperbole verte correspondant à la lecture du « deccomètre » vert.

Bien entendu, en réalité les choses sont un peu plus compliquées, car pour rendre la transmission des ondes possible sans interférences, il faut que la fréquence de référence des émetteurs A, B et C soit transformée au départ en autant de fréquences différentes, sans altérer la coïncidence de phase nécessaire, celles-ci étant retransformées à l'arrivée dans les récepteurs. Il n'en est pas moins vrai que ce système donne entre Ostende et Douvres des résultats d'une précision remarquable en se servant des émetteurs établis dans le Sud de l'Angleterre, qu'aucune autre méthode de détermination du point ne peut dans les mêmes conditions égaler.

L'ÉQUIPEMENT RADIO

Le *Roi Léopold III* possède un équipement radio-électrique exactement approprié au service Ostende-Douvres, tant sous le rapport de communications radio à l'usage des passagers que sous le rapport de la sécurité.

Les communications ont lieu, de même qu'à bord des navires de haute mer, en télégraphie dans la bande de 400 à 500 Kh (ondes longues) et en téléphonie dans la bande de 1,5 à 3 Mh (ondes moyennes) ; les bandes dites des ondes courtes sont omises en raison du faible éloignement des côtes. Ces communications sont en majeure partie celles demandées par les passagers ; pour la voie téléphonique, elles sont établies dans les deux sens à peu près aussi rapidement que dans le réseau terrestre et avec quelque pays que ce soit, en Belgique ou ailleurs. Jusqu'à présent, celles avec l'Angleterre sont acheminées, à l'intervention d'Ostende Radio par câble sous-marin.

Toute l'installation radio contribue à la sécurité du navire par la liaison permanente avec les stations côtières du continent, en principe Ostende Radio et les stations anglaises de North Foreland et de Douvres. Avec cette dernière les communications ont lieu en téléphonie VHF, c'est-à-dire à la fréquence de 150 Mh, mais seulement jusqu'à 20 milles des côtes.

La sûreté des communications de service repose non seulement sur le dédou-

blement des appareils, mais aussi sur la possibilité de les alimenter même en cas d'avarie grave de la salle des machines.

L'appareillage comprend en effet : émetteur-récepteur télégraphique principal en ondes longues ; émetteur-récepteur télégraphique de secours en ondes longues ; émetteur-récepteur téléphonique en ondes moyennes fonctionnant en duplex ; émetteur-récepteur téléphonique en VHF ; ces appareils proviennent pour la moitié à peu près de notre industrie nationale. Trois antennes distinctes sont fixées à la mâture.

Quant à l'alimentation de secours, elle a lieu à partir d'une batterie de 115 V \times 150 Ah, placée non loin du local de la radio, bien au-dessus de la ligne de flottaison.

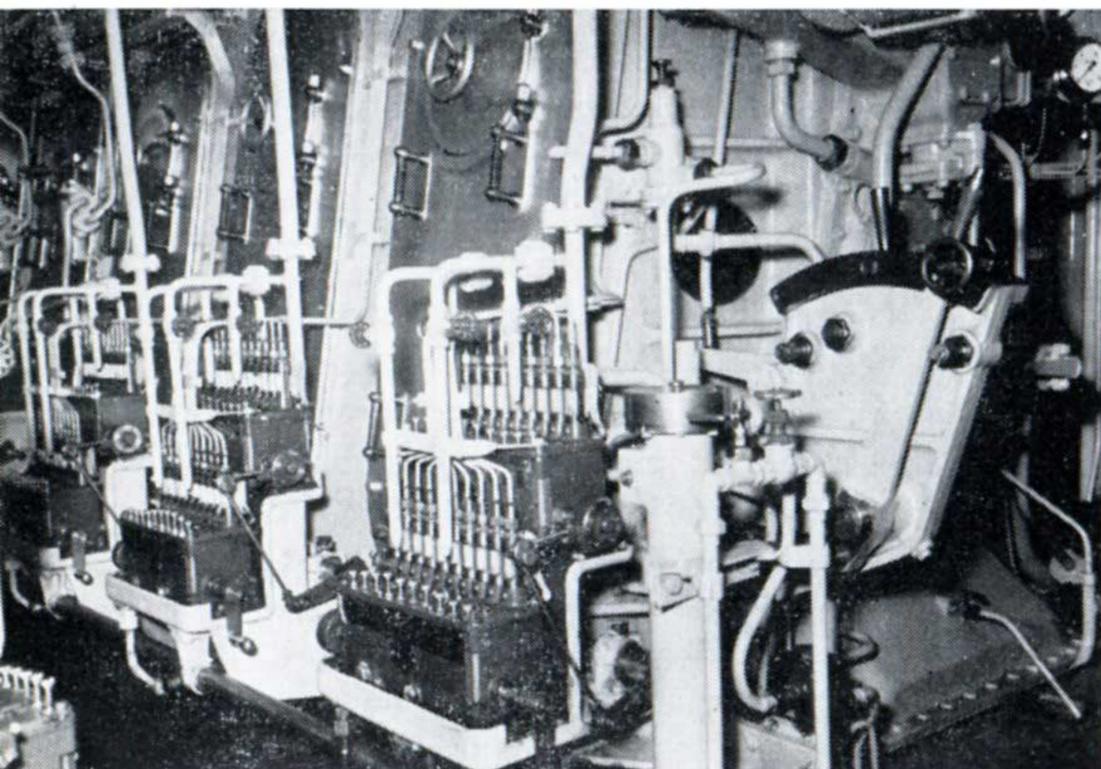
Tous les appareils sont alimentés en courant alternatif, principe grâce auquel les nombreuses machines rotatives ont pu être évitées, sauf le convertisseur continu-alternatif de la salle des machines pour le service normal et le convertisseur de secours, abrité dans le local de la radio.

L'énumération de l'appareillage radio serait incomplète si l'on ne mentionnait pas le Radar, dont deux exemplaires, appartenant à deux firmes différentes, sont installés provisoirement sur la passerelle de commandement jusqu'à ce que l'expérience ait permis de choisir le mieux adapté.

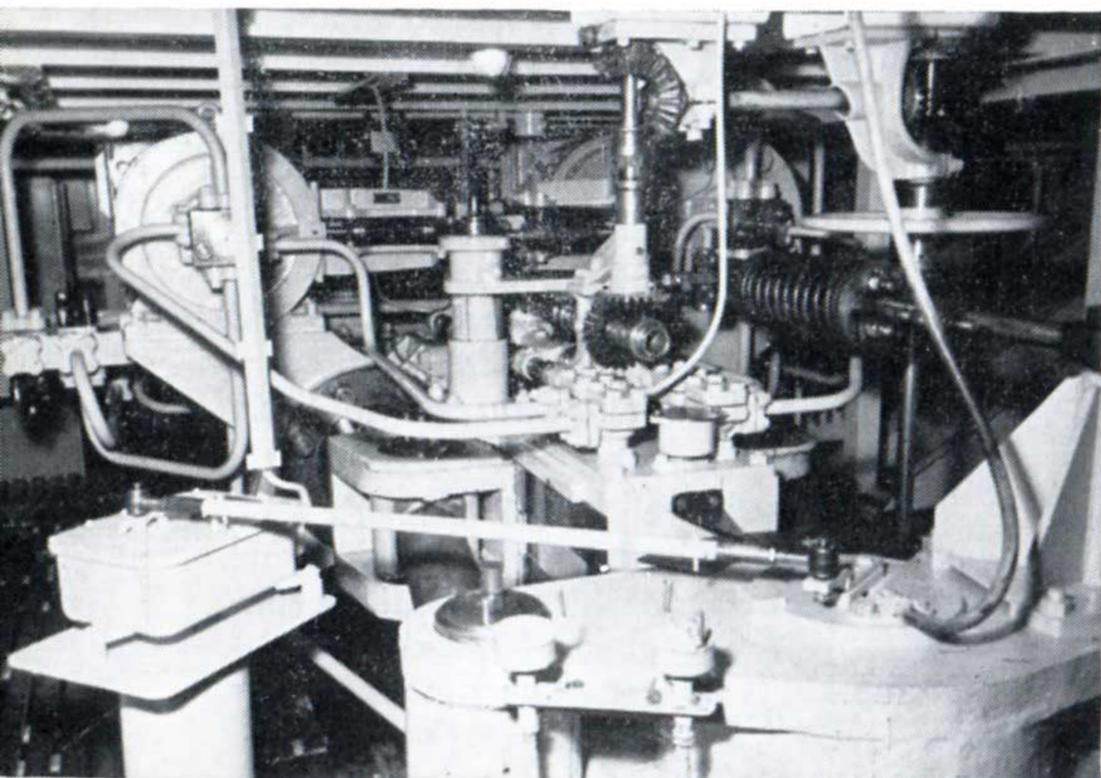
L'INSTALLATION MOTRICE

Nous avons vu au début de cet article les raisons impérieuses qui imposent à la ligne Ostende-Douvres d'être exploitée par les moyens les plus économiques si on veut qu'elle soit viable. Ce sont uniquement des raisons d'économie d'exploitation qui ont conduit à adopter dès 1931 le moteur Diesel comme machine de propulsion en dépit des quelques inconvénients qui peuvent en résulter et de l'extrapolation technique assez poussée

que cette solution représente. Il faut au diesel moitié moins de personnel. Il est beaucoup mieux adapté à un service intermittent parce qu'il ne consomme rien à l'arrêt. Cet avantage marqué s'ajoutant à l'économie que l'on reconnaît normalement au moteur Diesel, en fait l'engin tout désigné pour un tel service. Mais qu'on ne s'y trompe pas, cette solution n'est pas sans contrepartie. Nous avons déjà signalé la puissance spécifique énor-



Poste de manœuvre,
moteur principal.



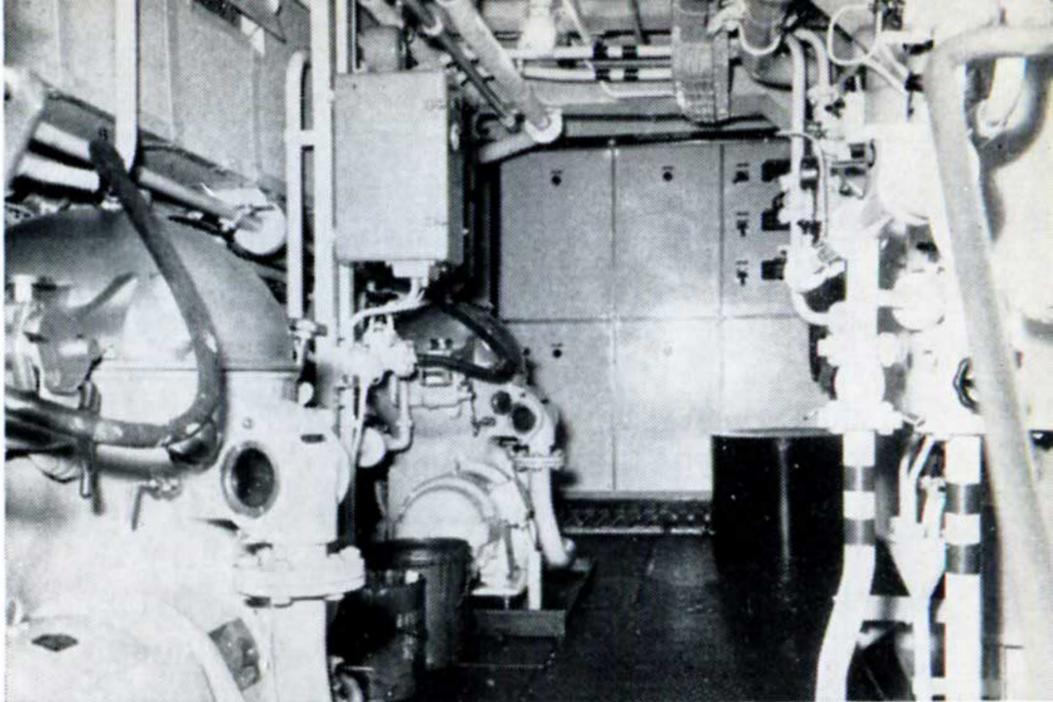
Machine à gouverner.



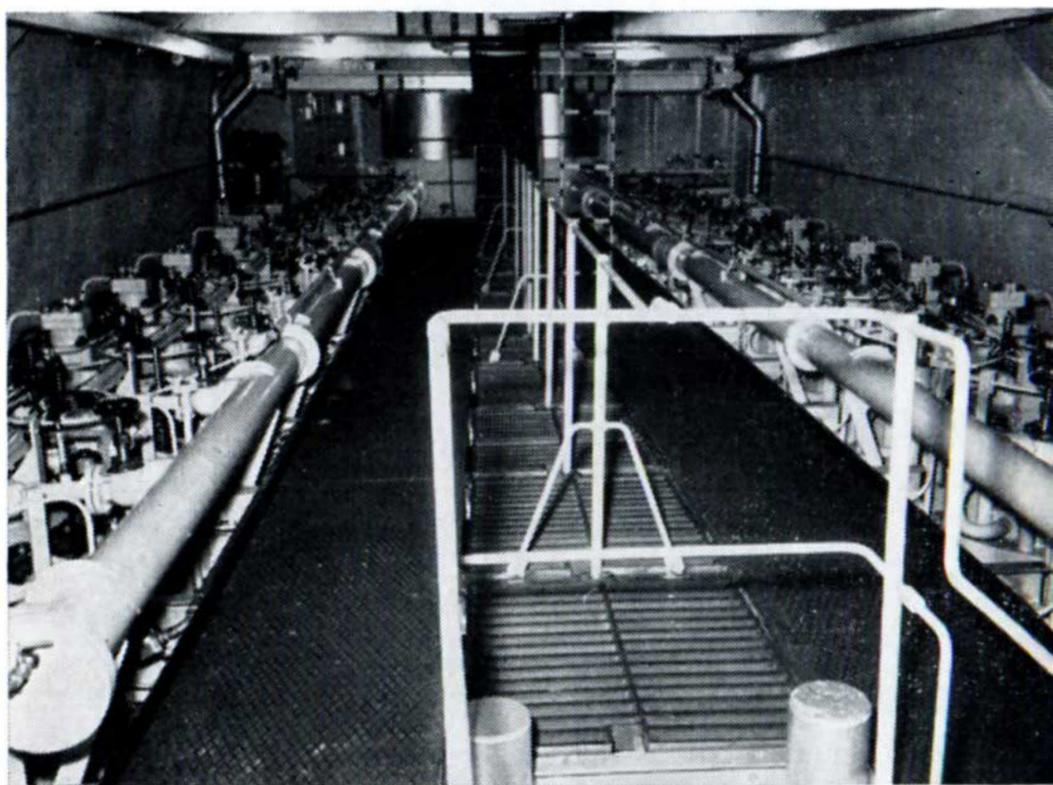
Tunnel, ligne d'arbre tribord.

(Clichés Ad. de la Marine)

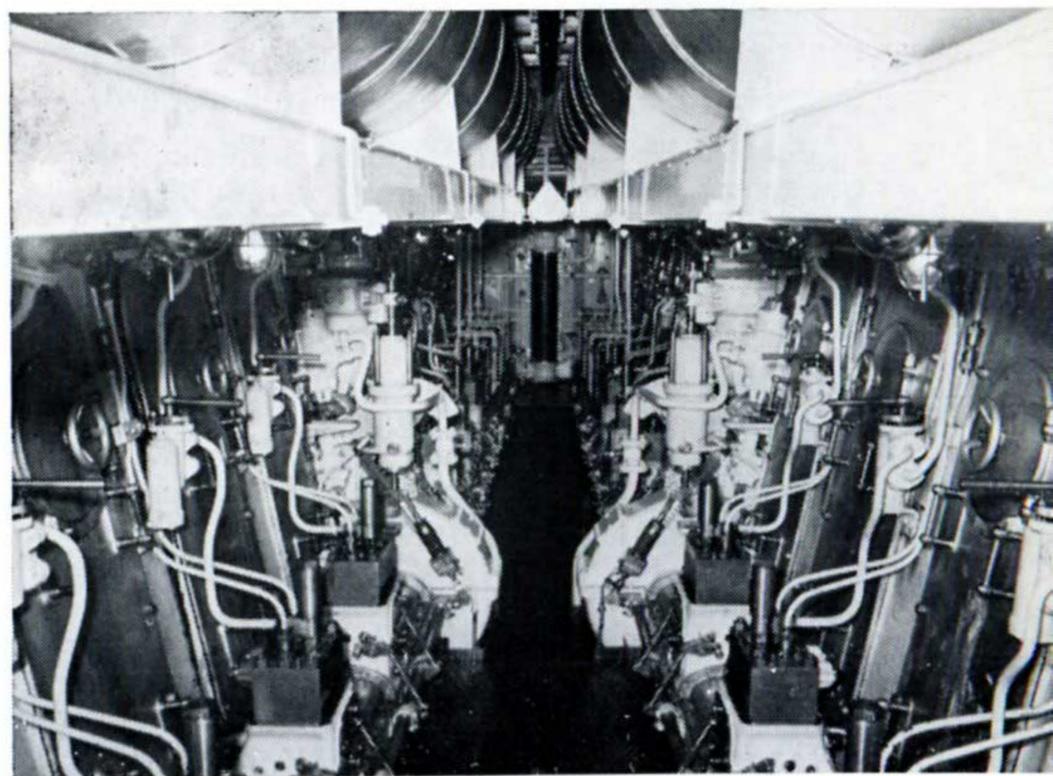
Séparateurs d'huile.



Têtes des moteurs principaux.



Graisseurs automatiques et pompes à combustible.



(Clichés Ad. de la Marine)

me qu'il faut prévoir dans un cross channel ship, et l'extrapolation que cela comporte quand il s'agit de moteurs Diesel. Nous avons aussi signalé le danger des vibrations, auquel on peut ajouter celui du bruit, et attiré l'attention sur les efforts qui ont été faits pour les réduire au minimum.

Nos navires sont encore maintenant ceux de leur catégorie, et même de toutes les catégories, où la charge en moteurs Diesel est la plus forte. Ce moteur

s'est bien introduit pour propulser des cross channel moins rapides, mais personne n'a encore atteint notre rapport de 5 chevaux Diesel par tonne. Les navires qui s'en rapprochent le plus sont les *Koningin Emma* et *Prinses Beatrix*, mais ils n'ont que 12.000 chevaux pour 3.400 tonnes, avec soit dit en passant, des moteurs du même type que les nôtres.

Car il convient aussi d'ajouter que des moteurs Diesel marins d'un type classique ne peuvent pas être adoptés, car

ils ne trouvent pas place dans des navires de ce genre. Ils sont à la fois trop lourds et trop hauts, ce qui, spécialement en ce qui nous concerne, est très grave puisque le faible tirant d'eau qui nous est imposé par les circonstances réduit encore les possibilités dans ce domaine.

Les moteurs principaux sont restés des deux temps simple effet, ayant 12 cylindres de 5580 mm d'alésage et 840 mm de course, et développant chacun en charge normale 7.500 chevaux effectifs à 258 tours et 8.500 chevaux à 268 pendant une heure. Ces moteurs sont évolués sur la pratique des sous marins. Leur choix est basé sur la nécessité d'obtenir un cylindre endurant, un bâti rigide et surbaissé, un équilibrage aussi parfait que possible. Ils ne pèsent que 30 kg par cheval, ce qui, pour des moteurs marins est très léger, mais représente cependant 450 tonnes sur un déplacement lège total de 2.750 tonnes, soit 16 %.

Il est intéressant de signaler à ce propos qu'aucun autre type de moteur offert lors de l'adjudication n'aurait pu convenir étant tous trop hauts pour pouvoir se placer dans la hauteur disponible pour la chambre des machines.

Seules les pompes de graissage et les soufflantes de balayage sont attelées ; tous les autres auxiliaires sont électriques : pompes à eau, compresseurs, pompes de graissage de réserve. Il faut y ajouter les pompes de transfert d'huile, les centrifugeurs et leur réchauffeurs, les pompes à combustible, etc., les divers réfrigérants, les réservoirs d'air comprimé, cette fois en exécution soudée.

Les silencieux d'échappement sont également d'un type nouveau, permettant l'élimination et l'extraction des suies par un dispositif vortex avant que les gaz ne gagnent la cheminée proprement dite, spécialement étudiée, comme nous l'avons vu, pour éviter le rabattement des fumées sur les ponts.

Les auxiliaires occupent un compartiment spécial à l'avant des machines principales, qu'ils partagent avec la chaudière de chauffage et le tableau électrique principal.

Il y a trois groupes Diesel, développant chacun 240 chevaux effectifs à 500 tours. Ce sont des six cylindres quatre temps 220 d'alésage et 280 de course. Les pompes sont attelées, et elles sont refroidies à l'eau douce, elle-même refroidie

par un circuit d'eau de mer comportant les pompes et réfrigérants nécessaires.

Si de grandes précautions ont été prises pour limiter les vibrations à un minimum, il en a été de même du bruit. Des machines aussi puissantes, surtout lorsqu'elles sont présentes sous forme de moteurs Diesel renfermés dans des compartiments aussi petits, font nécessairement du bruit. Il ne suffit pas de l'amortir dans les locaux mêmes où il est produit de façon à en rendre l'occupation supportable pour le personnel, il faut en éviter la transplantation dans les locaux publics réservés aux passagers. La chose n'est pas aisée. La charpente métallique qui constitue le navire transmet non seulement les vibrations excitées par les moteurs, mais aussi le bruit qui les accompagne. Une étude approfondie, fait sur les navires existants sous la direction de M. le Professeur VAN ITTERBEEK, a permis de mesurer le niveau sonore atteint en différents endroits et d'analyser le spectre de fréquence correspondant à ces bruits tout en recherchant l'énergie émise sur chaque fréquence. Les fréquences les plus bruyantes sont fort basses, ce qui rend leur étouffement difficile ; mais cette étude a permis de prendre un maximum de précautions pour amortir le bruit en adoptant aux endroits les plus critiques des dispositifs absorbants appropriés, et surtout efficaces pour les fréquences à éliminer. Nous avons d'autre part déjà signalé les silencieux sur l'aspiration et les échappements des moteurs. Signalons aussi que les salles de machines sont entièrement garnies de matériaux absorbants et que les différents isolants utilisés soit pour des raisons de protection contre l'incendie, soit pour éviter les déperditions calorifiques ne peuvent que contribuer à amortir encore davantage le fond de bruit qui caractérise tout navire à moteurs un peu puissant.

Signalons enfin que la troisième malle poste de la série, le ms *Reine Astrid*, et le nouveau car-ferry seront munis de stabilisateurs de roulis automatiques permettant de ramener l'amplitude de roulis par mauvais temps à 2 ou 3 degrés seulement. Ce sera la première fois que des navires belges seront équipés de ces appareils.

Le *Roi Léopold III* est aussi muni à titre expérimental d'un appareil tout nouveau,

maintenant constamment toute la coque en état de vibration ultrasonique : on espère ainsi empêcher la fixation de la faune et de la flore sous marines qui salissent si rapidement les coques de

navire, surtout celles des navires à service intermittent, et trouver ainsi une solution plus efficace que celle de la peinture antifouling au problème de la salissure.

ESSAIS

Le *Roi Léopold III* a été essayé pendant trois jours sur la base jalonnée de Polperro. C'était la première fois depuis plus de vingt-cinq ans qu'une malle-poste de la ligne Ostende-Douvres subissait des essais complets sur une base officielle d'une Amirauté en eau calme, soumise à des courants réguliers et relativement faibles, et surtout suffisamment profonde pour ne pas influencer la vitesse et ne pas nécessiter des corrections des mesures toujours fort aléatoires.

C'était donc la première fois que les malles à moteurs étaient essayées dans des conditions aussi idéales et que la vitesse aux différentes allures sur le « mille mesuré » a pu en être mesurée directement, avec précision et sans correction plus ou moins estimée.

Le navire a donné pleine satisfaction sous tous les rapports. La vitesse à la pleine puissance normale a été de 24,2 nœuds et la vitesse maximum à la puissance de surcharge de 24,6 nœuds, dépassant largement les conditions du con-

trat et garantissant ainsi le maintien des performances prévues dans toutes les conditions du service normal. Ces résultats correspondent très exactement aux prévisions qui avaient été faites lors des essais sur modèle à Wageningen et sont même très légèrement plus favorables que celles-ci.

Les formes des nouveaux paquebots sont donc un peu meilleures que celles des navires précédents, qui à leur époque avaient déjà fait l'objet d'une étude fort poussée, l'amélioration intrinsèque des formes compensant exactement l'influence défavorable du supplément de poids de l'ordre de 6 % provenant de l'application de la Convention de Londres de 1948 sur la sauvegarde de la vie humaine en mer et de la plus grande rigidité qu'on a voulu donner à la coque.

En terminant nous voudrions souligner tout particulièrement combien le nouveau paquebot *Roi Léopold III* représente un effort magnifique de l'industrie nationale auquel une foule de firmes du pays ont collaboré avec succès.

Le Roi Léopold III au large de la côte anglaise.

(Cliché Ad. de la Marine)

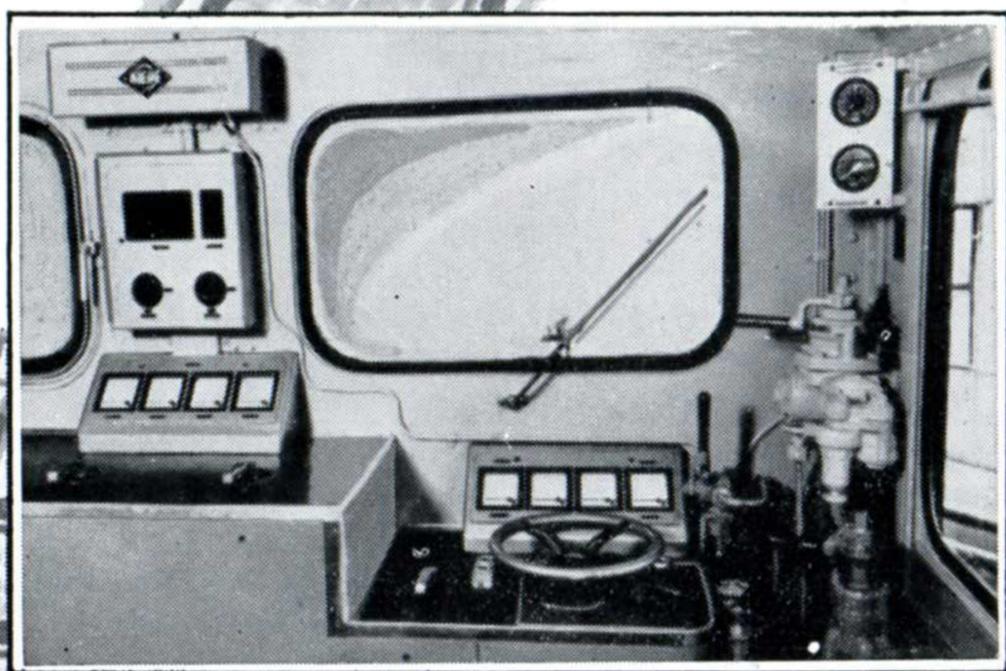
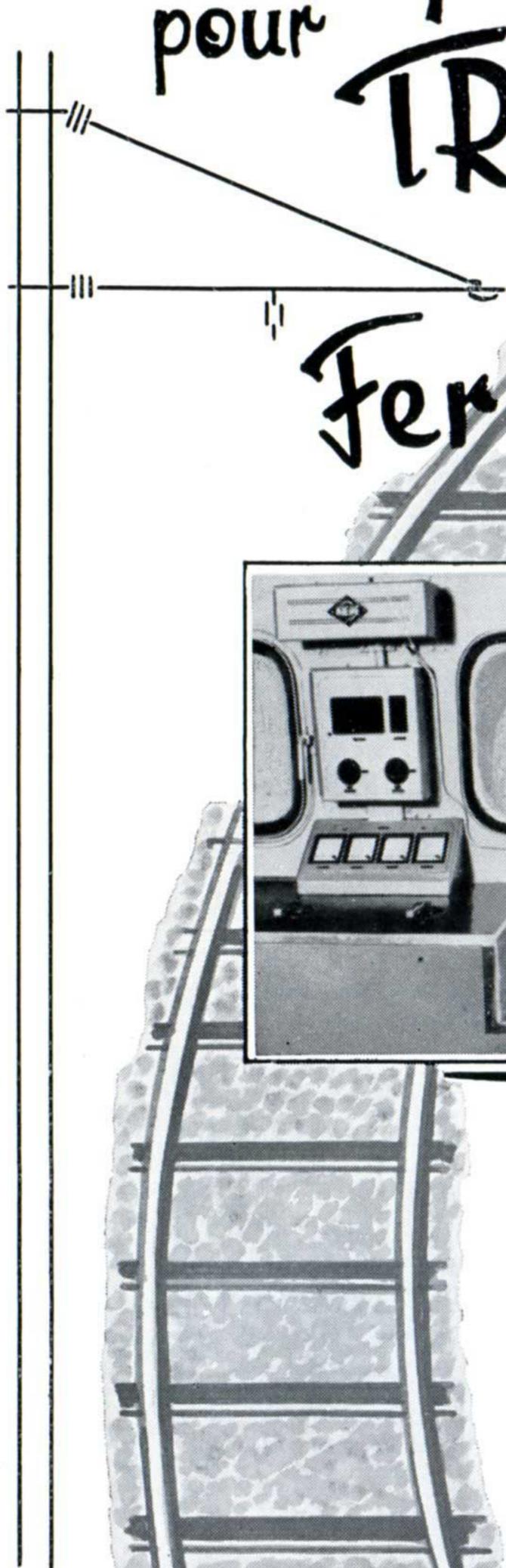


Tout Matériel
électrique
pour



TRACTION

Ferroviaire



Cabine de manoeuvre
d'une locomotive industrielle
à deux modes de traction -
avec caténaire:

alimentation directe

sans caténaire:

par génératrice Diesel

Représentant pour la Belgique
Electric Equipment
9 rue Berckmans, Bruxelles

THEODOR KIEPE · DUSSELDORF · REISHOLZ



TRAMWAYS

UN NOUVEAU TRAMWAY ARTICULÉ A DUSSELDORF

INTRODUCTION

Dans le numéro 48 de cette revue, nous avons donné un bref aperçu du matériel moderne en service sur le réseau des Tramways de Düsseldorf.

Poursuivant son programme de rénovation et de modernisation, la Rheinische Bahngesellschaft AG, en étroite collaboration avec la Düsseldorfer Waggonfabrik AG (Duwag), a sorti pendant la mise sous presse de ce numéro, un prototype intéressant de voiture articulée à trois caisses sur quatre bogies, dérivée des

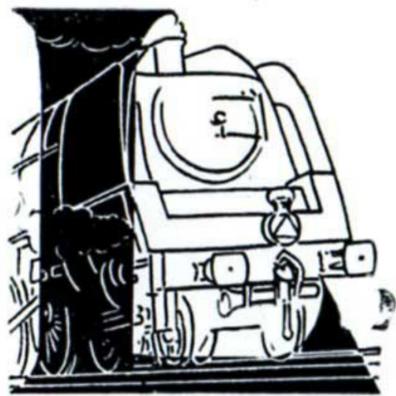
voitures articulées à six essieux décrites dans notre précédent article.

Celui-ci n'aurait dès lors pas atteint son but, si nous ne vous avons pas immédiatement parlé de cette dernière réalisation.

Pour combler cette lacune, les dirigeants de la Rheinbahn et de la Duwag ont bien voulu nous transmettre, en primeur, les pages qui suivent. Qu'ils soient ici remerciés de l'intérêt qu'ils ont bien voulu porter à notre Revue et de l'estime dans laquelle ils tiennent notre Association.

LE PROTOTYPE DE TRAMWAY ARTICULE DE LA RHEINISCHE BAHNGESELLSCHAFT A.G.

par M. G. REBBELMUND, Dipl. Ing. VDE,
Directeur à la Rheinbahn — Traduit
de l'Allemand par R. VANDERMAR



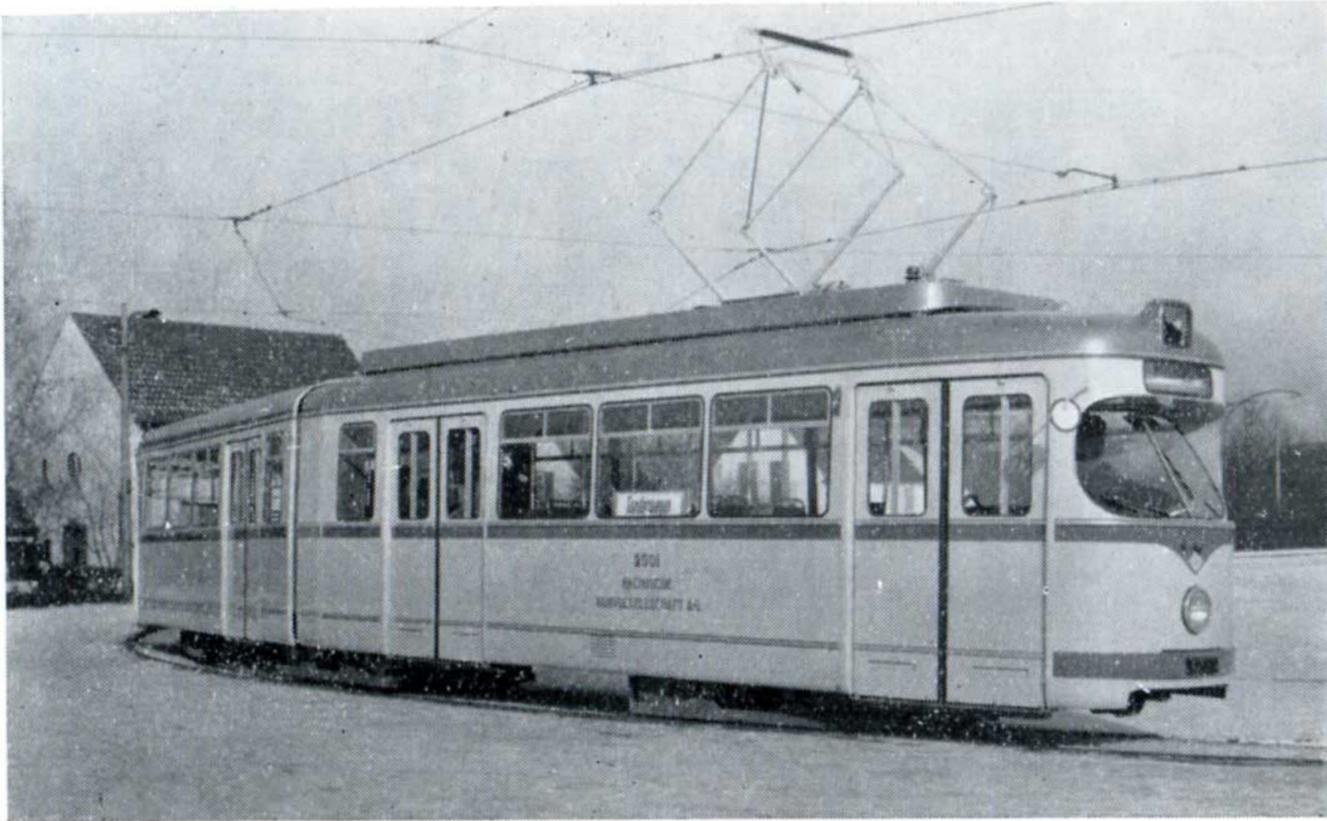
A période comprise entre le mois de février 1956 et mai 1957 a permis à la Rheinbahn de mettre en service vingt-cinq motrices articulées à 6 essieux (deux caisses sur 3 bogies).

Celles-ci ont fait l'objet d'une description technique parue dans le numéro 48 de « Rail et Traction ».

Actuellement, 36 de ces véhicules sont encore en construction. Un avis favorable pour une répétition de cette commande a été émis ces derniers jours.

Les 25 véhicules de la première série sont tous en exploitation sur la ligne la plus fréquentée de la Rheinbahn. Ils y roulent à la cadence d'un toutes les 5 minutes, depuis le petit matin jusqu'à l'arrêt total du service.

Avant leur mise en ligne, l'horaire original prévoyait un total de 13 convois



Motrice articulée à deux caisses de la Rheinbahn.

(Ph. Duwag)

à deux essieux pour assurer le service, qui circulaient toutes les 10 minutes.

Les 25 véhicules précités ont, depuis leur apparition sur le réseau, un total de 600 jours d'activité, ce qui équivaut à une prestation d'environ 1.500.000 km au total.

Nous pouvons ainsi compter annuellement sur un rapport de 91.000 km/motrice. Il est bien évident que toutes ces voitures doivent avoir des jours de « stationnement ». Depuis leur mise en service jusqu'au 3-5-1957, nous avons eu ainsi pour l'ensemble du parc articulé, 239 jours de non-utilisation et de passage aux ateliers pour réparation.

De ce total, il y a lieu de décompter 158 jours qui ont servi à enlever les traces causées par des accidents mineurs de circulation (accrochages, etc..). Le

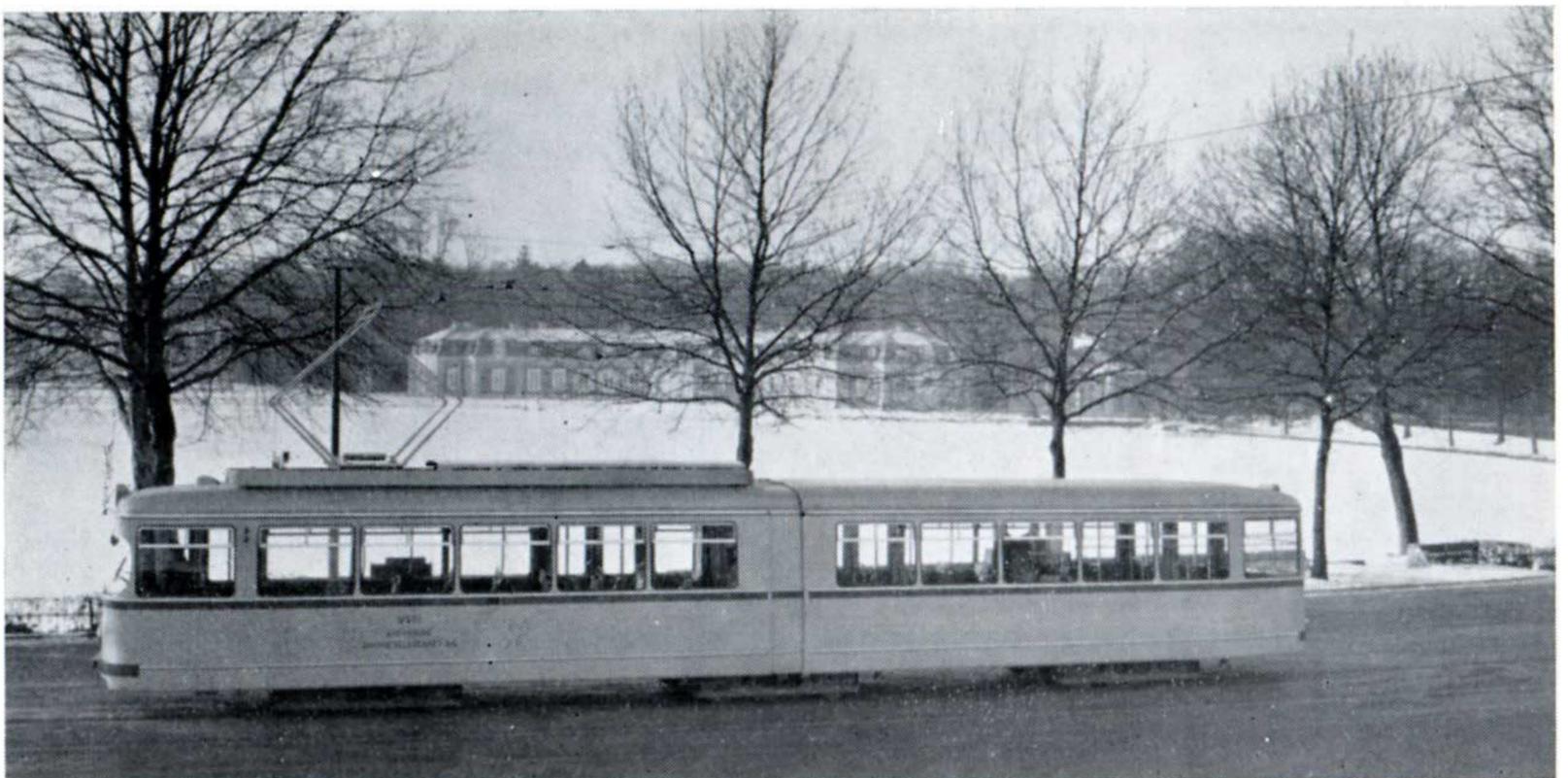
reste, soit 101 jours, a été employé pour déceler et réparer les déficiences techniques aux moteurs de traction et à l'appareillage électrique.

Etant donné que ces troubles techniques et ces défauts se sont présentés très rarement pour les véhicules de ce type, nous pouvons dès à présent dire que leur utilisation est insurpassable.

On pouvait d'autre part facilement prévoir que le passage de la cadence des 10 minutes à celle des 5 minutes créerait certaines difficultés d'exploitation. En réalité, celles-ci furent minimes et bien vite résolues, étant donné que l'horaire pour la ligne en cause ne comportait plus que des motrices articulées de même type, et grâce à elles, un nombre de places suffisant pour faire face à la demande.

Motrice articulée à deux caisses de la Rheinbahn.

(Photo Duwag)



Malgré les réformes réalisées et les incidences économiques qui sont l'aboutissement de ce changement et sur lesquelles il ne nous est pas possible de nous étendre plus longuement, nous trouvons que ce matériel ne nous apportait pas encore toute satisfaction quant au degré de confort que nous désirons donner à notre clientèle, la proportion entre les places assises et les places debout étant particulièrement déficiente.

Par exemple, sur les lignes où nous exploitons encore le matériel ancien par trains de véhicules à 2 essieux, nous y trouvons 3,41 places debout pour une place assise ; dans la motrice articulée à 2 caisses sur 3 bogies, ce rapport tombe à 1/4,65.

Nous avons d'abord envisagé d'utiliser au maximum la surface du plancher restant à notre disposition (surface utilisée $\pm 0,15$ m² par place debout, $\pm 0,30$ m² par place assise). Nous aurions eu alors 43 places assises pour 140 places debout et le rapport aurait ainsi été plus favorable que sur le matériel ancien.

La pratique avait cependant démontré que la présentation des sièges envisagée — le côté gauche étant équipé de sièges doubles — créait des difficultés de circulation et de mouvement des passagers à cause de l'étroitesse du passage central.

Il était donc indispensable de remplacer les sièges doubles par des sièges simples dans la plus grande mesure possible et d'éloigner les premiers des entrées et sorties.

On arrivait ainsi à cette situation paradoxale que, pendant les périodes creuses de la journée, la voiture offrait beaucoup trop de places debout mais des places assises en nombre insuffisant.

Nos considérations, qui étaient non seulement de trouver remède à peu de frais, mais aussi d'augmenter le seul nombre de places assises sans toucher au nombre de places debout, nous ont, dès lors, fait reprendre une vieille idée, émise lors de l'élaboration des voitures motrices actuelles, articulées à 6 essieux : y ajouter une caisse centrale, y adjoindre un bogie porteur, porter la longueur du véhicule de 19,1 à 25,6 m ; cette partie centrale intercalée présenterait à elle seule 21 places assises.

La construction, l'installation mécanique et l'équipement électrique des caisses avant et arrière des motrices à trans-

former sont absolument semblables jusqu'à la moindre vis. De ce fait, un véhicule articulé à 4 bogies pouvait aisément être obtenu en intercalant une partie centrale sur une motrice en construction et sans que le moindre câblage de celle-ci ne doive être déplacé.

En conséquence, il est possible de transformer chaque véhicule de motrice articulée double en motrice articulée triple, et vice versa.

Les photos qui illustrent cet article vous montrent l'extérieur de notre nouvelle voiture motrice articulée à 8 essieux, ainsi que son intérieur, vu de la place du receveur. Ses dimensions principales, la présentation des places assises et les courants de passage sont détaillés au schéma qui y est joint.

Cette motrice à 8 essieux est, comme la voiture à 6 essieux, pourvue de freins à patins sur rail. Les essieux ne sont pas freinés. Seules les conditions particulières du réseau de la Rheinbahn permettent cette solution. Pour des régions à la topographie plus accidentée, il serait toutefois possible d'équiper chaque essieu de freins électro-magnétiques. Le poids net du véhicule est de 24 tonnes ; de ce poids, environ 16 tonnes, soit 65 %, reposent sur les bogies moteurs.

Est-ce là le tramway de l'avenir ? Le véhicule articulé à 8 essieux a environ la même capacité qu'un train motrice + remorque de matériel moderne à bogies. Un système de tarification simple, permettant particulièrement l'utilisation intensive de cartes de voyage et d'abonnements de toutes sortes permettent de n'employer qu'un seul receveur. On obtient ainsi une composition permettant le rendement économique le plus élevé en transport urbain, tel qu'il n'a jamais pu être réalisé jusqu'à présent.

Nos premiers véhicules à 8 essieux ont été mis en exploitation le 19 juin dernier. A leur réception les essais de freinage ont donné les résultats suivants, à la vitesse de 40 km/h :

— avec le frein à patins sur rail	1,48	m/sec ² ,
— avec le frein électrique	1,7-2,2	m/sec ² ,
— avec les deux freins réunis	3,1-3,4	m/sec ² .

En nous basant sur nos propres expériences passées, sur les expériences que nous avons déjà de ce véhicule et bien qu'il ne soit en service depuis guère

UN LIVRE FERROVIAIRE

SE TROUVE TOUJOURS A LA

Librairie Minerve G. DESBARAX

MEILLEUR ACCUEIL
AUX MEMBRES A.R.B.A.C.

7, rue Willems, 7
SAINT - JOSSE - TEN - NOODE
— BRUXELLES —
Téléphone 18.56.63

8ème SALON INTERNATIONAL DES CHEMINS de FER

□
du 26 octobre
au
3 novembre 1957
inclus

□
GARE DE
BRUXELLES - CENTRAL

(entrée libre)
VISITEZ-LE !



Vous fixez tous les
Matériaux.
Métaux, Plastiques
Verre, Céramique, etc...

avec l'attache **VIBREX**

la seule au monde
qui soit à la fois...

- * ANTI-VIBRATOIRE
- * ANTI-CHOC
- * ANTI-BRUIT
- * ÉTANCHE
- * ÉCONOMIQUE

Adoptée par la SNCF
la C^e des Wagons-Lits
et par de nombreuses
industries, l'ATTACHE
VIBREX apporte une
solution inespérée à vos
problèmes de fixation.



L'ATTACHE VIBREX
est une production :



SOCIÉTÉ INTERNATIONALE
D'APPLICATIONS TECHNIQUES

AGENTS GÉNÉRAUX :
S. A. BELGE

SILENTBLOC

36, RUE DES BASSINS
BRUXELLES
Téléphone : 21.05.22

longtemps sur la ligne la plus fréquentée de notre réseau, nous pouvons dès à présent assurer que ce matériel, utilisé

en corrélation avec des simplifications de tarif, pourra conquérir l'avenir du transport urbain.

QUELQUES OBSERVATIONS GENERALES ET DESCRIPTIONS DE LA PARTIE CENTRALE D'UNE VOITURE MOTRICE ARTICULEE A 8 ESSIEUX CONSTRUITE POUR LA RHEINBAHN

par M. RECKENS, des Services de Vente
de la Düsseldorfer Waggonfabrik A. G.

Il y a un peu plus d'un an que nous avons présenté à la presse à Düsseldorf notre première voiture de tramway articulée à 6 essieux.

Naturellement, les opinions émises concernant cette voiture étaient, comme à l'habitude, tout à fait différentes, et nous avons pu constater, soit un accueil enthousiaste, soit par contre un refus total. Les autorités compétentes — et parmi elles, particulièrement M. le Directeur Rebbel'mund de la Rheinische Bahngesellschaft, avaient déclaré qu'il faudrait en tout cas un certain temps avant de pouvoir déterminer si ces voitures, de construction nouvelle, allaient s'avérer favorables, quant aux exigences du service qu'elles auront à remplir dans le futur. Cependant, et dès le début, nous avons pu mettre en évidence, après des études approfondies et après comparaison avec les voitures de tramway à grande capacité et à 6 essieux déjà en service dans certaines villes d'Italie, que notre nouvelle construction s'avérerait avantageuse. Depuis lors, nous avons pu constater la confirmation de cette prédiction par le fait que non seulement la Rheinische Bahngesellschaft AG, mais beaucoup d'autres sociétés de tramways comme la Bochum - Gelsenkirchener Strassenbahn AG, la Duisburger Verkehrsgesellschaft, les Betriebe der Stadt Mülheim an der Ruhr, les Vestischen Strassenbahnen, Herten et les Kölner Verkehrsbetriebe nous ont passé des commandes importantes de matériel articulé, et nous sommes assurés que bien d'autres exploitants, en Allemagne comme à l'étranger, ont l'intention de nous

passer commande de semblables voitures dans un avenir prochain.

Il nous paraît essentiel, pour garantir un service rapide de ces voitures, qu'une simplification des tarifs en vigueur ait initialement lieu, c'est-à-dire qu'il est nécessaire qu'on vende le transport avec aussi peu que possible de billets de prix différents. A part cela, il est opportun que le conducteur puisse examiner lui-même les cartes d'abonnement des usagers qui prennent alors place par la porte avant du véhicule, tout au moins pendant les heures de trafic le plus intense.

Il existe aussi d'ailleurs la possibilité de prendre à bord pendant ces heures de pointe, un receveur de complément, ainsi que cela se pratique sur certains réseaux.

En ce qui concerne les détails techniques et surtout la marche calme et tranquille des voitures en question, nous pouvons affirmer que celles-ci ont répondu à toutes les exigences. Les surcharges inévitables aux heures de trafic intense ont créé certains désagréments pour les voyageurs. Il est cependant impossible de s'occuper de tous les détails qui ont à faire avec ce problème du confort ; au titre de constructeur, nous remarquons qu'au point de vue technique, il n'y a aucune difficulté de prévoir plus de sièges qu'à présent. Un tel procédé signifierait naturellement que la capacité des voitures serait essentiellement réduite, avec comme résultat, d'un côté un plus grand nombre de voyageurs trouverait une place assise et confortable, de l'autre beaucoup d'usagers ne

T O U S L E S
E S C A L I E R S R O U L A N T S
de la Jonction Nord-Midi
S O N T D E M A R Q U E

JASPAR

A S C E N S E U R S
M O N T E - P L A T S
M O N T E - C H A R G E

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.

AVANT LE TUNNEL SOUS LA MANCHE...

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

ANGLETERRE

ou

IRLANDE



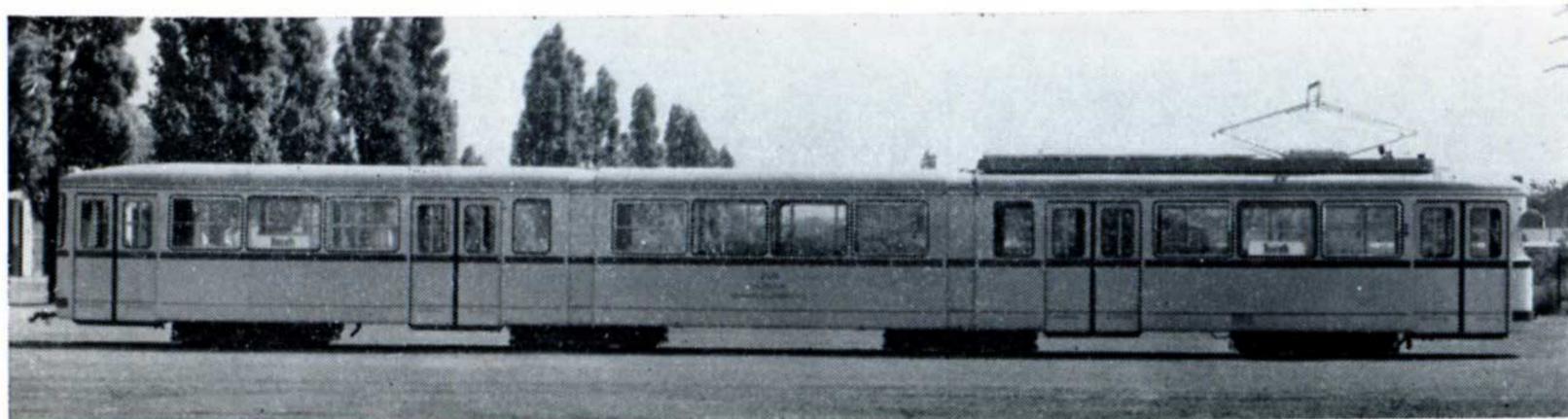
Pas de transbordement, pas d'emballages, pas d'avaries

Personne ne touche aux marchandises que vous avez chargées sur nos semi-remorques
**SECURITE ABSOLUE — 30 ANS D'EXPERIENCE DES TRANSPORTS DE
ET VERS LA GRANDE BRETAGNE**

CONDITIONS ET TARIFS :

SOCIETE BELGO-ANGLAISE DES FERRY-BOATS

DEPARTEMENT TRANSPORTS ROUTIERS TEL. 12.15.14 et 12.55.13
21, RUE DE LOUVAIN — BRUXELLES Télégr. FERRYBOAT - BRUXELLES



Vue d'ensemble de la motrice articulée à 3 caisses de la Rheinbahn.

(Photo Duwag)

trouveront pas de place du tout et devront attendre aux différents arrêts. Il est évident qu'une telle solution ne sert à rien. C'est pour cela que les autorités compétentes en ce qui concerne les questions de trafic étudient toutes une solution satisfaisante qui répondrait aux désirs du public du point de vue confort et accommodations. La nouvelle voiture articulée à huit essieux est le résultat tant de nos recherches que des études de la Rheinische Bahngesellschaft AG.

Cette nouvelle voiture est basée sur notre construction normale de voitures articulées à six essieux; nous y avons prévu une troisième caisse contenant des places assises en plus grand nombre possible. Cette caisse centrale supplémentaire pourrait être appelée compartiment de places assises.

Il n'y a pas de porte dans ce compartiment. Les voyageurs montent et descendent par les portes à l'avant et à l'arrière des éléments extrêmes. Les possibilités tant pour le conducteur que pour le receveur de servir en peu de temps tous les voyageurs, étant limitées, il est possible de munir les deux caisses extrêmes de places assises additionnelles, de façon à ce que cette voiture triple n'ait plus une plus grande capacité en places debout que la voiture à six essieux, mais avec la différence que la relation entre le nombre de places assises et celui des places debout sera considérablement changé en faveur des premières. Nous ferons remarquer ici qu'un voyageur assis occupe plus du double d'espace qu'un voyageur debout.

En résumé, on peut dire que le train de voitures articulées à huit essieux représente dans notre idée, avant tout un moyen de transport au confort plus élevé mais sans exiger plus de personnel. Le matériel du genre, mis à l'essai par la Rheinbahn, leur permettra d'étudier

ses détails techniques ainsi que l'incidence de son exploitation vis-à-vis des questions de trafic. Ces essais nous feront savoir si la construction de semblables voitures pour le transport urbain habituel s'avérera favorable.

Description technique de la caisse médiane, suivant plan n. S 4 01.000/109.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :

Longueur de la partie centrale mesurée du centre d'une articulation à l'autre	6.550 mm
largeur totale	2.250 mm
hauteur du niveau du rail aux tôles de la toiture	3.200 mm
écartement des pivots	6.550 mm
écartement des essieux	1.800 mm
voie de	1.435 mm
hauteur du plancher au dessus du rail	880 mm
	—
places assises	21
places debout	34
	—
	Total : 55
	—

Le poids de cette caisse centrale, y compris l'équipement électrique ainsi qu'une articulation et un bogie additionnels 4.500 kg environ

CAISSE DE LA VOITURE

Tous les éléments portants du châssis ainsi que les tôles portantes sont en acier S.M. (Siemens Martin) St. 37,12, les tôles à l'extérieur correspondant au moins à la qualité V/St. 37.23, une fois décapé. En général, toutes les parties sont soudées, les tôles extérieures sont partiellement rivetées. La caisse est munie de 2 traverses de pivot portantes. Elle est placée entre les deux articulations d'une voiture de construction normale, de façon à ce qu'un montage ou

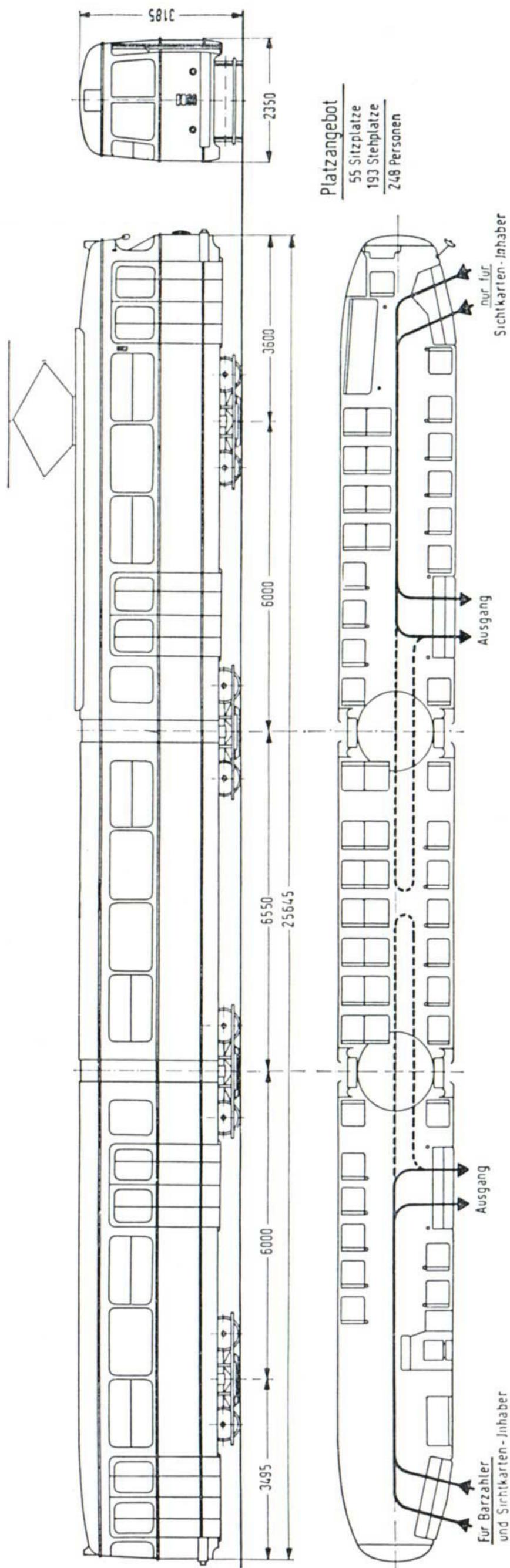
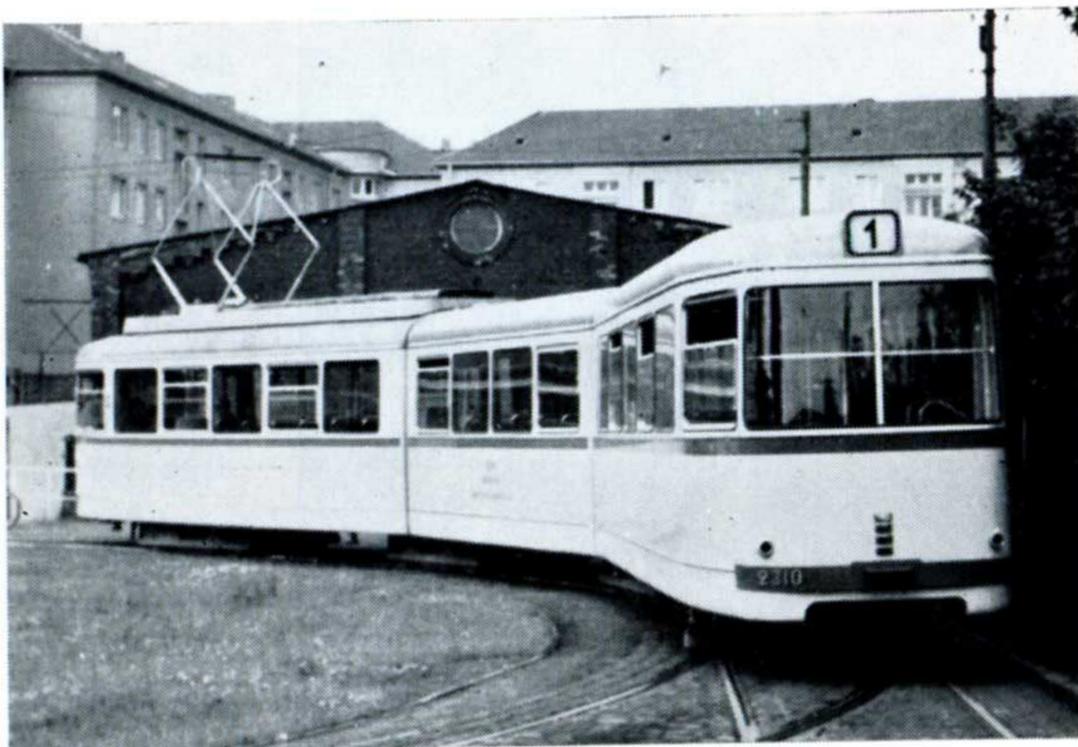


Schéma de la motrice articulée à trois caisses sur quatre bogies de la Rheinbahn; l'entrée se fait à l'avant, pour les voyageurs munis d'un abonnement (contrôle par le conducteur) et par l'arrière pour les voyageurs de toutes espèces; la sortie se fait par les portes médianes; on remarquera que la caisse centrale ne comporte que des places assises; capacité du véhicule ainsi conçu: 55 voyageurs assis plus 193 voyageurs debout = 248.

(Schéma Duwag).

Vue arrière et du côté de l'entrevoie de la motrice articulée de la Rheinbahn.

(Photo R. Vandermar)



démontage ultérieur de la partie médiane entre les deux extrémités d'une voiture articulée normale puisse être aisément réalisé. La caisse de la voiture est munie des deux côtés d'une gouttière en métal léger.

PLANCHER DE LA VOITURE

Le plancher est fait de plaques de bois dur collées, d'une épaisseur de 14 mm. Un recouvrement en caoutchouc est prévu, à rainures profondes dans le couloir et à surface lisse sous les sièges.

EQUIPEMENT INTERIEUR

Panneautage sous les fenêtres avec bois de placage, produit « Pag » (bois de

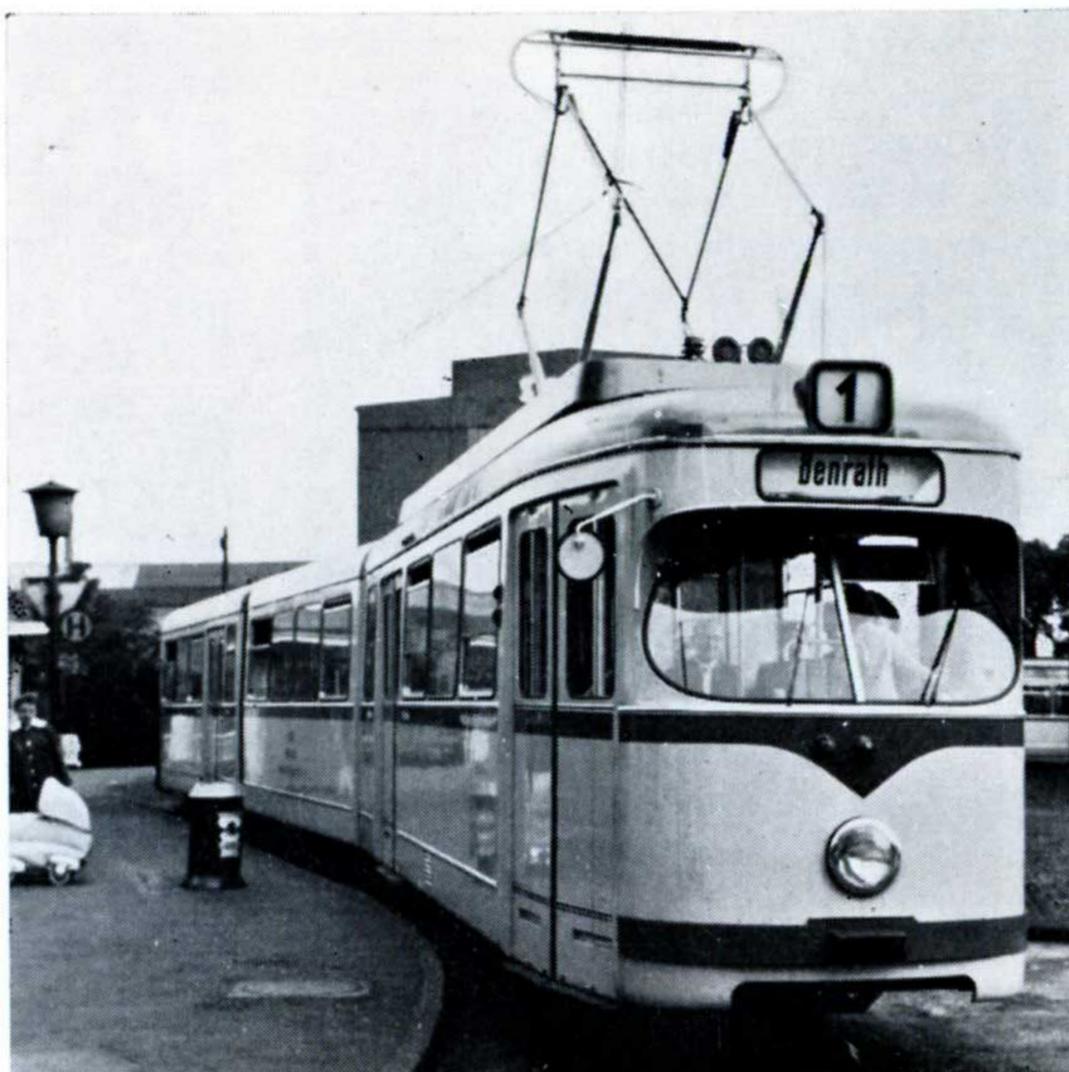
panneautage en orme). Les bois de panneautage sont bordés en bas à l'aide d'un socle en métal léger. Le plafond consiste en contre-plaqué laqué. Les montants des fenêtres sont collés au moyen de feuilles en matière plastique, le parapet étant recouvert d'un profil en métal léger galvanisé.

SIEGES

Il y a 21 sièges rembourrés (7 sièges pour deux personnes, 7 sièges simples). Ceux-ci sont revêtus de cuir artificiel et rembourrés au moyen de caoutchouc mousse. Un siège simple qui se trouve près de l'articulation, sur la caisse à outils, peut être enlevé.

Vue avant et du côté portières de la motrice articulée de la Rheinbahn.

(Photo R. Vandermar)





Vue intérieure de la nouvelle motrice articulée vue du poste de perception.

(Photo R. Vandermar)

BARRES D'APPUI

Cinq barres verticales sont prévues qui descendent du plafond sur les sièges simples. De plus, nous avons prévu une main-courante sur le côté des mêmes sièges.

FENETRES

La voiture est garnie de 8 grandes baies le long des parois latérales, dont quatre à glace rabattable. Toutes les fenêtres sont en verre Sécurité.

ECLAIRAGE

En ce qui concerne l'éclairage, nous avons prévu 14 lampes à socle en métal léger. La partie centrale est équipée de lampes supplémentaires en cas de panne et d'une lampe de contrôle rouge, témoin de l'appareil de chauffage. Toutes ces lampes sont disposées à l'intérieur du plafond de la voiture.

CHAUFFAGE

La partie centrale est munie d'un appareil de chauffage à soufflet, de marque « Seico », 3 KW, 640 V, disposé sous le siège double au centre de la voiture.

BOGIES

Un bogie de complément est nécessaire pour cette partie centrale. Ce bogie n'est pas muni du frein à disque mais a cependant deux freins électro-magnétiques d'une force de traction de 4000 kg. La caisse est placée sur des couronnes,

qui à leur tour, sont disposées sur les bogies au moyen de ressorts hélicoïdaux. Entre le bogie et les coussinets, nous avons prévu des ressorts en caoutchouc, système Mégi. Le bogie est garni de roues à anneaux en caoutchouc, produit de la Bochumer Verein.

Nous avons prévu, en plus, la construction de gaines pour le câblage ainsi que leur recouvrement. Toutes les fournitures et tous les travaux qui se réfèrent à l'installation de l'équipement électrique pour le courant de haute intensité ou de basse tension n'ont pas été exécutés par nous, mais par des monteurs qui en nos usines exécutent ces travaux pour les fabricants en équipement électrique qui les détachent auprès de notre Société.

Nous signalerons enfin que la voiture a subi avant livraison une couche de peinture anti-rouille et à l'extérieur un laquage à la résine artificielle.

NOTE DE LA REDACTION

L'article ci-dessus se passe de tout commentaire; on ne peut qu'applaudir à une telle réalisation qui, en fait, est le véhicule de transition entre le tramway pur et le métropolitain; ce véhicule était à créer, tout au moins sous cette forme moderne.

Il est possible avec de telles rames de concevoir ce « rapid transit » européen dont les grandes villes occidentales ont un urgent besoin.

Lorsqu'on songe au coût extrêmement modique de tels véhicules, tant à l'achat qu'à l'entretien, on peut affirmer qu'un nouveau jalon a été posé.

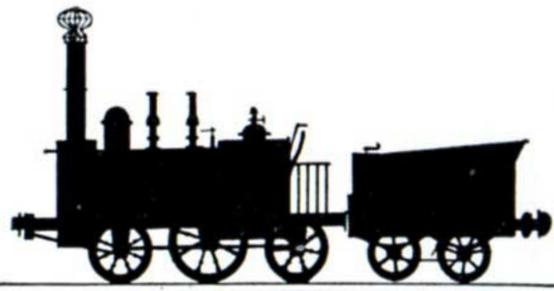
Seule la S.N.C.V. a réalisé des motrices à bogies modernes bien adaptées à nos goûts, à nos besoins et... à notre bourse.

Il serait intéressant d'essayer, en Belgique, quelques tramways étrangers, modernes; des comparaisons objectives pourraient être faites et nous tirerions, de ces essais, un enseignement précieux pour l'avenir de nos réseaux.

ERRATUM.

Par suite d'une omission à notre article sur le matériel de la Rheinbahn paru dans le précédent numéro (48) le 4^e frein du matériel suburbain a été omis à la page 147. Il y a lieu de compléter comme suit :

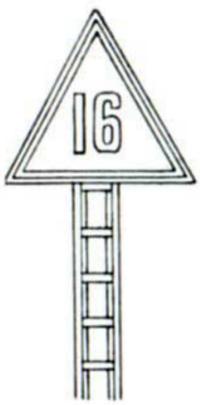
d) un frein à air comprimé agissant sur les bogies porteurs seulement.



HISTOIRE

UN ANCÊTRE DE LA BB 101

par E. FELLINGUE



IL y a un demi-siècle, la petite station du Haut-Pré, à mi-côte des plans inclinés de Liège connaissait une prospérité bien oubliée à l'heure actuelle.

Bien plus proche du Centre que les Guillemins et sise au cœur d'un quartier alors en plein essor industriel, elle accueillait, non seulement les clients des « banlieues », mais encore les voyageurs de la plupart des « semi-directs » qui ne dédaignaient pas s'y arrêter. Bien mieux, il y a quelques vingt ans un sympathique petit train venu des confins de Hesbaye, à la remorque d'une des 2 types II (onze) de la remise d'Ans, y faisait terminus vers les 8 heures et débarquait un fort contingent d'écoliers et de ces pittoresques travailleurs du bâtiment, issus des communes de la frontière linguistique que le populaire désigne sous le nom général de « Gingeloms ».

Il convient de noter que, dès 1880, notre gare était reliée au reste de la ville par la ligne des tramways Est-Ouest « Cornillon Haut-Pré », empruntant, à l'époque les rues de Hesbaye, Emile Gérard et du Haut-Pré ; partie inférieure ; l'électrification, en 1898, permettra le raccourci par la rue du Coq, pénible, sans doute, au moteur à crottin ; la ligne devient « Bois de Breux-Haut-Pré ». Toutefois vers 1910, à la prolongation vers Fléron et Trooz et la création d'un terminus général place St-Lambert, elle est réduite au rôle d'une simple navette, du carrefour de Fontainebleau à la Sta-

tion, par les rues du Coq, Dehin et Joseph Demoulin ; elle disparaît complètement en 1914 et seul l'amateur averti peut en retrouver trace aux emplacements des rosaces, sur quelques immeubles.

Le trafic marchandise, encore qu'il soit resté intense, actuellement, était également appréciable. Les houilles, notamment, y étaient amenées par tombereaux et mises sur wagons au moyens de quais surélevés et de glissières spécialement établis.

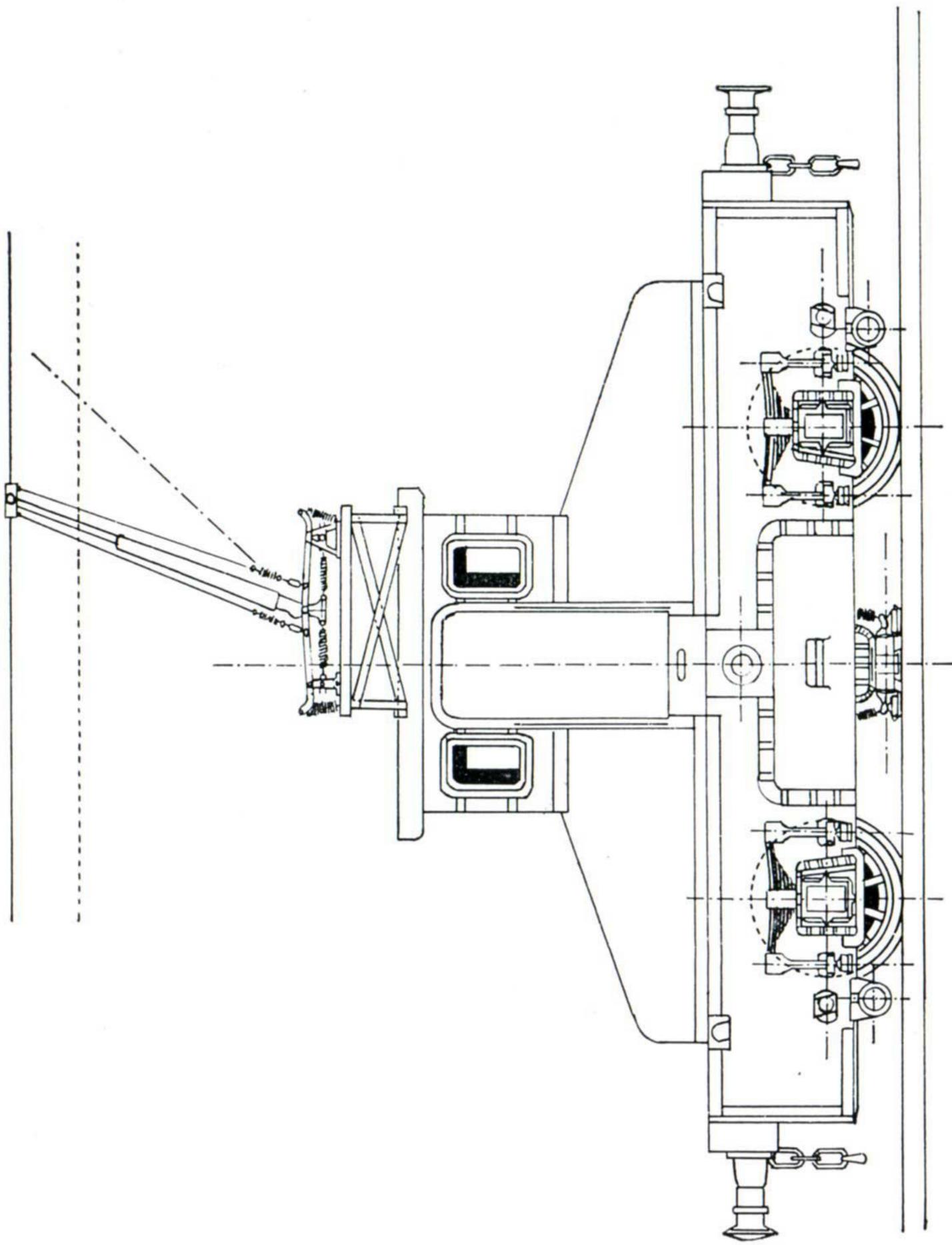
A cet effet, la gare avait été dotée d'un engin qui constituait sans doute, une nouveauté à l'époque et qui, pourtant, semble avoir été peu connu et paraît même complètement oublié, à l'heure actuelle.

Il s'agit d'un tracteur électrique, à prise de courant aérienne, qui a fonctionné jusqu'à la première guerre mondiale.

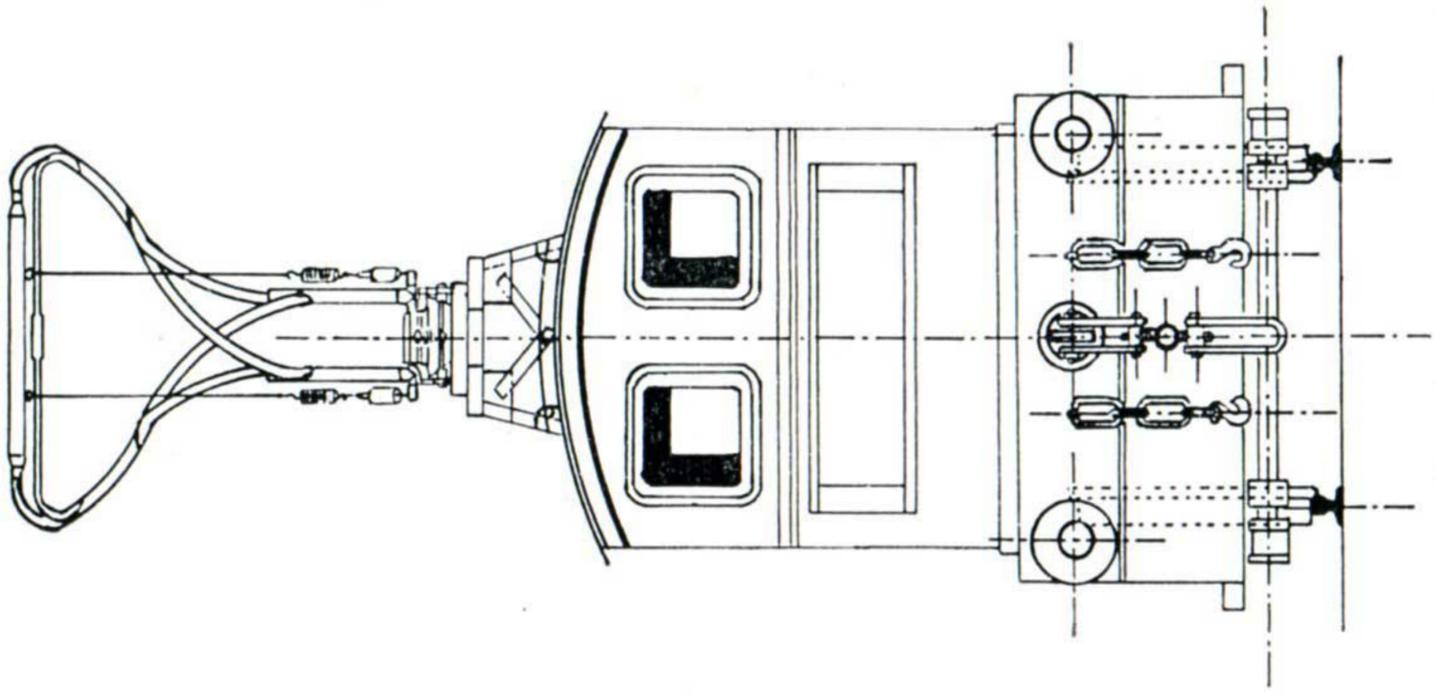
Cet engin était baptisé « Titan » par le personnel, ayant été construit par la firme « Le Titan Anversois » qui a bien voulu nous communiquer les renseignements qui vont suivre.

Selon la tradition, cette locomotive aurait été commandée par le Ministère des Chemins de fer, postes et télégraphes, en 1907, sur les instructions du roi Léopold II. Elle aurait été destinée à la remorque du train royal entre le Château de Laeken et la gare la plus proche, lors des voyages du Roi. Il n'est pas établi que le projet ait été exécuté, ni même que ces faits relèvent de l'histoire ou de la légende.

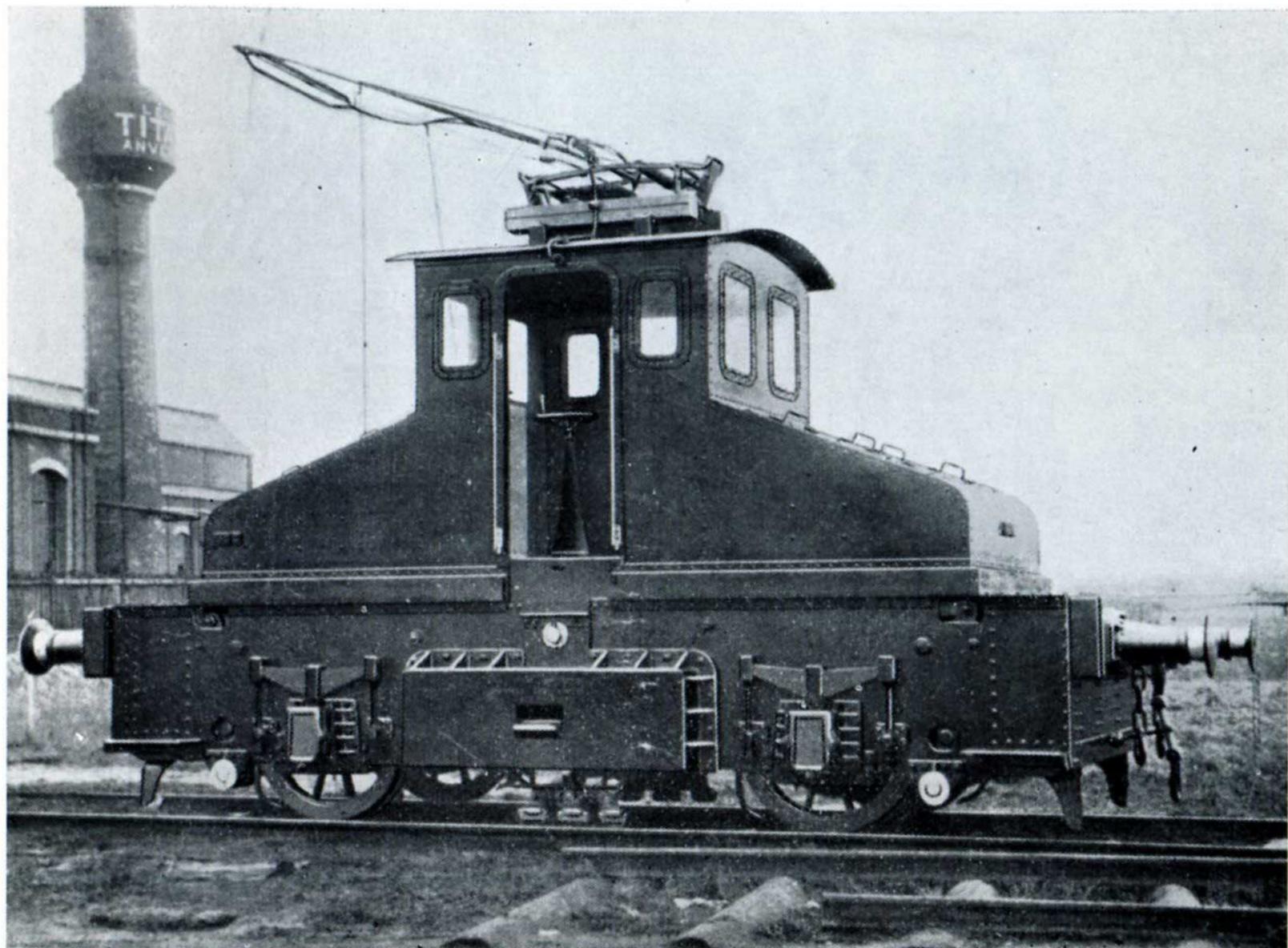
Quoi qu'il en soit, la machine, livrée en 1908, fut, finalement, affectée à Liè-



La locomotive électrique des chemins de fer de l'Etat Belge (d'après un document des constructeurs).



(Dessin de R. Anquiaux)



La première locomotive électrique belge à voie normale (d'après un document des construct.)

ge Haut-Pré, pour le service des manœuvres. Elle y fonctionna jusqu'en 1914.

Selon la mode de l'époque, elle était du type « Boîte à sel » à l'instar des premières motrices « E » du P.O. elles mêmes inspirées directement des fameuses « Baltimore and Ohio » de 1895. Elle était actionnée par 2 moteurs de 55 CV à 490 tours, actionnant chacun un des deux essieux, elle était pourvue du frein Westinghouse et à patin sur rail. La vitesse était de 12 km/h, avec un effort de traction de 2000 kg ; l'engin pesait 24.200 kg.

Bien qu'il ne soit rien dit du mode d'alimentation, il est à présumer que le tracteur recevait, en l'absence de toute usine particulière, le courant de traction à 550 volts des tramways de la ville. A cet effet, il était pourvu d'un archet réversible, prenant contact aux lignes aériennes à 5,50 m du sol, avec hauteur maximum de 6 mètres.

Les lignes étaient supportées par de jolis poteaux en treillis, à la mode allemande, elles s'étendaient assez loin, vers Ans, en voies principales ; vu la dispo-

sition des voies de la gare, en effet, il était nécessaire de prendre, par l'arrière, les derniers wagons de train en direction des Guillemins, de les remonter jusqu'au delà de l'aiguille d'entrée du faisceau, puis de décomposer la rame, par refoulement.

Il est à noter que les derniers poteaux, qui avaient gardé une utilité, comme support des lignes aériennes ou des appareils d'éclairage des quais ont été enlevés en 1955, lors du placement des supports des lignes caténares. Le chercheur peut toujours en découvrir des vestiges, soit de courts tronçons passablement mangés de rouille, tout au long de la clôture de la rue du Général Bertrand.

Quant au tracteur, son sort reste problématique. A-t-il été enlevé par les Allemands, collectionneurs de curiosités, comme le furent certaines types 12 à triple foyer et même des machines vicinales ?

Quoi qu'il en soit, il n'en a jamais plus été parlé et il nous a semblé intéressant d'évoquer le souvenir de cet ancêtre de nos modernes BB.





LES CHEMINS DE FER SUISSES SE MODERNISENT

Communiqué CFF

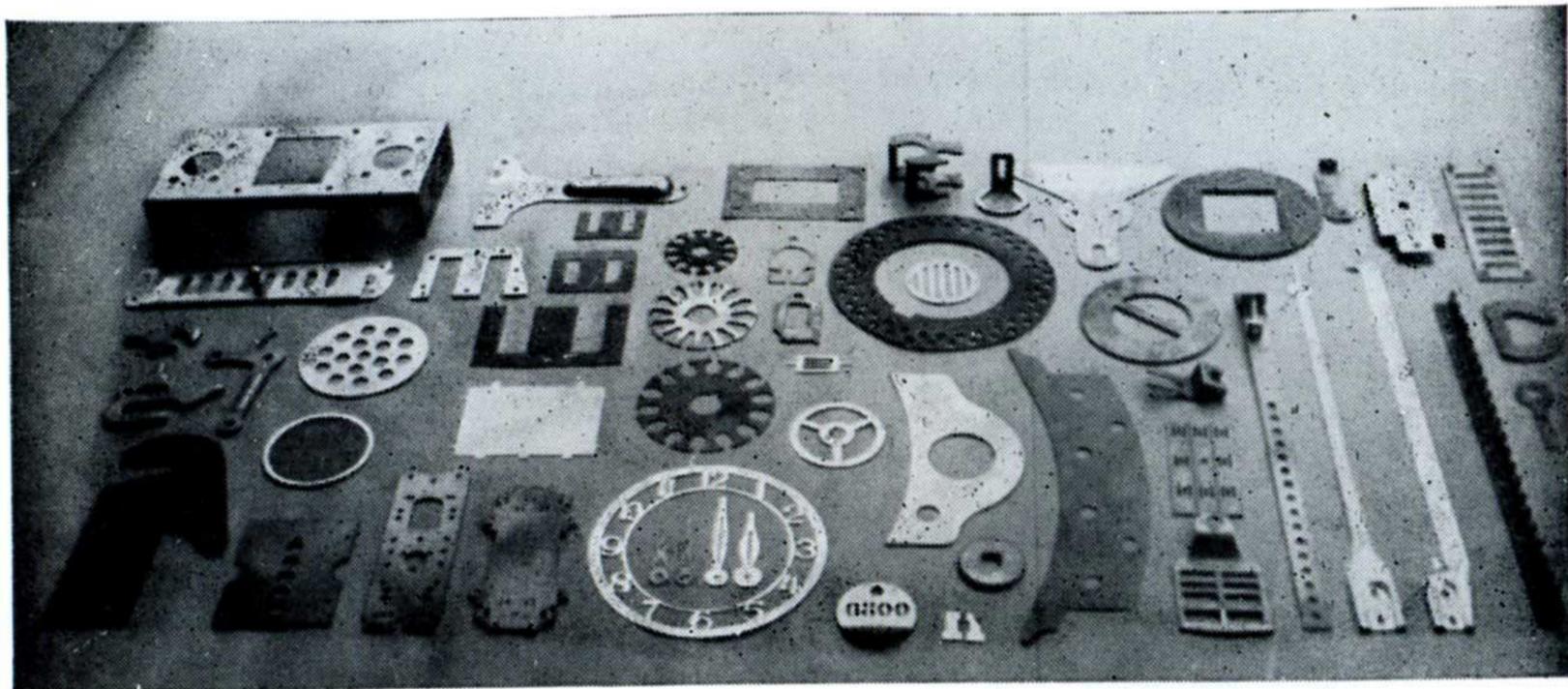
La Société nationale des chemins de fer français est en train d'électrifier la ligne Strasbourg-Bâle CFF/SNCF, qui sera exploitée avec du courant alternatif monophasé à 25.000 volts et 50 Hz. L'introduction de la traction électrique jusqu'à Bâle est prévue pour cet automne. Comme les Chemins de fer fédéraux utilisent pour leur traction, ainsi qu'on le sait, du courant alternatif monophasé à 15.000 volts et 16 $\frac{2}{3}$ Hz, il s'agit de résoudre le problème du passage d'un genre de courant à l'autre.

Le projet qui vient d'être adopté par les CFF et par la SNCF prévoit la rencontre des deux genres de courant en pleine gare CFF/SNCF. Trois voies de quai SNCF et les voies GV seront munies de lignes de contact alimentées en permanence avec du courant à 25.000 volts. Les trains SNCF, qui circulent à droite, pourront ainsi atteindre sans difficultés la pleine voie. En revanche, une des zones d'aiguilles à utiliser par les trains qui entrent sera commutable pour les deux systèmes de courant, de manière à pouvoir servir aussi aux locomotives de ligne des CFF et du Chemin de fer

fédéral allemand. La quatrième voie de quai aura aussi une ligne de contact commutable.

Pour la circulation des locomotives de ligne normales, des tronçons de ligne de contact à régime interchangeable seront donc construits dans des secteurs déterminés par les besoins du service. Toutefois, pour les service des manœuvres, qui doit se dérouler très rapidement et emprunter très fréquemment les divers secteurs d'aiguilles, cela ne suffit pas. Pour assurer la bonne marche de ce service, il sera fait usage de locomotives de manœuvre bifréquence, utilisables pour les deux systèmes de courant. Leurs appareils électriques permutent automatiquement en passant d'un régime à l'autre. La technique n'est cependant pas encore assez avancée pour que des trains remorqués avec des locomotives de ligne bifréquence puissent circuler rapidement et économiquement. Conjointement à l'électrification, diverses autres améliorations seront apportées au côté Ouest de la gare. C'est ainsi que le quai II sera prolongé de 150 m et que quelques voies de garage seront posées.





DECOUPAGE - ESTAMPAGE - EMBOUTISSAGE

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

LES ATELIERS LEGRAND SOCIÉTÉ ANONYME

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

J. R. EDOUARD

Ingénieur E. C. A. M.

Importateur & Constructeur

MODELES REDUITS

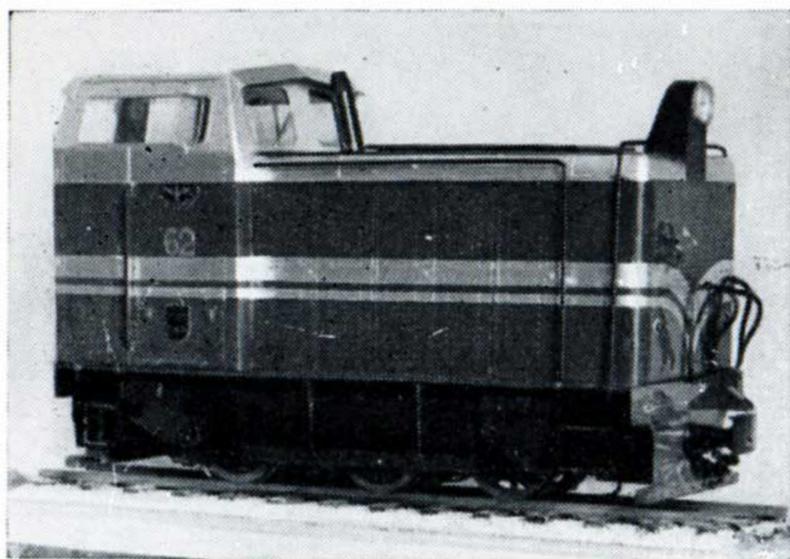
MARINE - CHEMINS DE FER
- INDUSTRIELS

Bureaux : 94, Avenue Albert

Magasin Exposition :

64, Av. de la Jonction

BRUXELLES Tél. 43.25.09

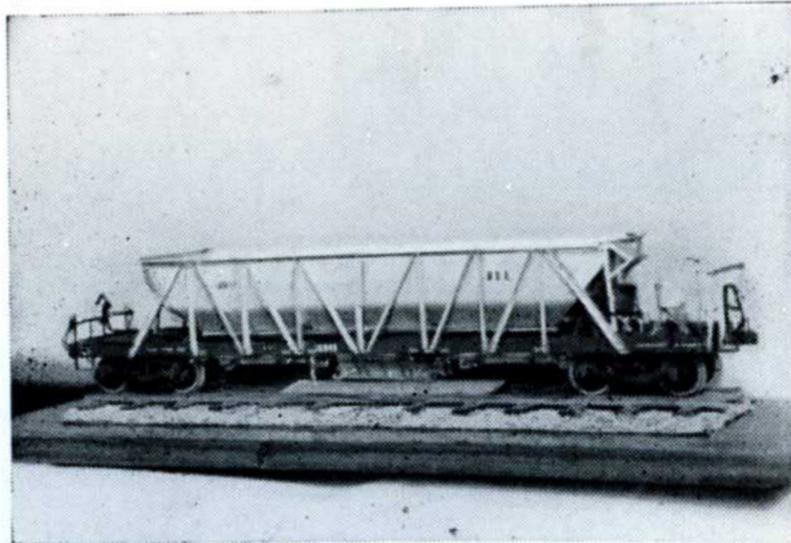


Locomotive diesel pour les VICICONGO

Maquettes Industrielles d'Exposition



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



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

Faites du TRAIN-STOP pour 50 F par jour



Grâce à nos **ABONNEMENTS A PARCOURS ILLIMITÉ** valables 5, 10 ou 15 JOURS, vous irez en Belgique où bon vous semblera !



ABONNEMENTS	2ème cl.	1ère cl.	Distances
5 JOURS	F. 350,—	F. 600,—	± 450 km
10 JOURS	F. 500,—	F. 850,—	± 650 km
15 JOURS	F. 750,—	F. 1280,—	± 950 km

Toutes les gares délivrent, sans aucune formalité, ces abonnements-vacances qui sont plus avantageux que les billets ordinaires quand ils sont utilisés pour un nombre total de kilomètres au moins aussi élevé que les totaux figurant au tableau ci-dessus.

PARTOUT LE TRAIN EST LA, CONFORTABLE, RAPIDE, SUR ET BON MARCHÉ