

"RAIL ET TRACTION.."

REVUE DE VULGARISATION FERROVIAIRE

6^{me} ANNEE - N° 23

FEVRIER - MARS 1953

PRIX 15 FR.S.

Sommaire

(52 pages)

L'électrification du
premier tronçon du
chemin de fer Bas
Congo - Katanga . . . 3

L'ACTUALITE :
Une innovation : le
pont du Chenois . . . 17

Où en est la loco-
motive diesel . . . 21

JADIS :
La section vicinale
de chemin de fer
S.V.C.F. 34

LES MODELES :
Les wagons à mar-
chandises unifiés
de la S.N.C.F.
(suite) 40

La BB 25.000 V./50p.
du B.C.K. 44

LA VIE DE L'A.B.A.C. 44



(Photo B.C.K.)

NOTRE PHOTO :

Un train remorqué par une
nouvelle locomotive BB du
B.C.K. entre en gare de
Fungurume.



REVUE DE L'ASSOCIATION BELGE
DES AMIS DES CHEMINS DE FER A.S.B.L.



AFFILIÉ A L'UNION DE LA PRESSE PÉRIODIQUE BELGE

RAIL & TRACTION

REVUE BIMESTRIELLE DE
VULGARISATION FERROVIAIRE

6^{me} ANNEE — FEVRIER - MARS 1953 — N° 23

ABONNEMENTS (1 AN)	REDACTEURS EN CHEF:
BELGIQUE . . FR. 80	H. F. GUILLAUME
CONGO (Avi.) FR. 155	ET ANDRE LIENARD
ETRANGER . . FR. 100	DIR. ADMINISTRATIF :
C. C. P. 2812.72	GEORGES DESBARAX
DE L'A.B.A.C. - A.S.B.L.	TELEPHONE : 18.56.63

1 ET 2 PLACE ROGIER

BRUXELLES - NORD



REPRODUCTION
AUTORISEE EN
CITANT LA SOURCE



LES MANUSCRITS
NON INSERES NE
SONT PAS RENDUS



ADRESSER TOUTE
LA CORRESPON-
DANCE AU SIEGE



L'ELECTRIFICATION DU PREMIER TRONÇON DU CHEMIN DE FER DU BAS CONGO - KATANGA

INTRODUCTION.



ES membres de de l'A.B.A.C., qui ont visité au début de 1952 les locomotives Bo Bo, 50 pér. en construction aux Ateliers Métallurgiques de Nivelles pour le Chemin de

Fer du B.C.K., ne seront pas étonnés en lisant les lignes qui suivent ; en effet, nous avons la chance d'avoir, en garnison à Jadotville importante station du B.C.K., notre ami J. De Deurwaerder, représentant accrédité de l'A.B.A.C. au Congo Belge.

C'est à Jadotville que l'Union Minière du Haut Katanga a installé son concentrateur à cuivre, ses fours à cobalt, etc. ; d'autres industries sont également installées dans la région.

Le complexe industriel de l'Union Minière ne le cédant en rien aux installations de La Providence, Ougrée, etc., nécessite un trafic ferroviaire considérable au départ de Jadotville et donne une grande importance aux installations du B.C.K. Enfin, c'est de Jadotville que part le premier tronçon électrifié vers Tenké.

Notre représentant a pu obtenir de Monsieur Taymans, ingénieur chargé de l'électrification et dont l'amabilité égale la compétence, la copie de l'exposé qu'il

fit lors de la séance académique précédant l'inauguration du premier tronçon électrifié.

De son côté, le Siège de Bruxelles de la Compagnie du Chemin de Fer du Bas Congo au Katanga nous a transmis une excellente note relative au problème qui nous intéresse ; c'est la combinaison des éléments ainsi réunis qui nous permet de vous documenter.

Ajoutons que, tant de Bruxelles que de Jadotville, de nombreuses photos ont été mises à notre disposition.

Tous nos remerciements et toute notre reconnaissance vont donc aux dirigeants belges et africains du B.C.K. et toute nos félicitations à notre ami J. De Deurwaerder pour le dynamisme avec lequel il défend la cause qui nous est chère à tous.

GENERALITES.

Le rapide essor économique que prirent, durant les années d'après guerre, les régions industrielles traversées par le rail, et en particulier la province du Katanga, amena la Compagnie du B.C.K. à rechercher, dès l'année 1949, une solution compatible avec son mode d'exploitation par voie unique, qui lui permettrait de faire face, comme par le passé, à ses obligations de transporteur.

L'attention de la Compagnie se porta en premier lieu sur la section Jadotville-Tenke, mais il s'avéra rapidement indis-



Foreuse pour fondation des poteaux de caténaire.



Train de bétonnage des massifs des poteaux.
(Photos B.C.K.)

pensable de considérer tout le tronçon ferré reliant Jadotville à Kolwezi, le trafic ayant plus que doublé en quelque trois ans sur cette section.

La présente note traite du tronçon Jadotville-Tenke, dont l'inauguration a eu lieu le 20 octobre 1952.

Plusieurs solutions pouvaient être envisagées pour remédier aux difficultés que le niveau élevé du trafic risquait de provoquer. Les premières devaient avoir pour effet d'accroître la capacité des tronçons surchargés en modifiant les caractéristiques par l'augmentation du nombre de garages de croisement, les secondes devaient provoquer une augmentation simultanée de la vitesse commerciale et des charges remorquées.

La première solution fut abandonnée, parce que l'augmentation du nombre de garages de croisement se heurtait à des difficultés d'exploitation qui se seraient traduites par une chute de la vitesse commerciale, n'aurait pas apporté une amélioration suffisante.

L'objectif consistant à augmenter les charges remorquées et à accroître simultanément la vitesse commerciale, pouvait être atteint en traction à vapeur, en substituant la chauffe intégrale au charbon à la chauffe mixte charbon-bois. Malheureusement, la Colonie étant tributaire de l'étranger pour ses achats de charbon à haut pouvoir calorifique, sa régularité d'approvisionnement laisse fortement à désirer, et son prix de revient

est lourdement grevé par les distances de transport.

La dieselisation du réseau se heurtait aux mêmes difficultés d'approvisionnement, et le coût du « gas-oil » est, lui aussi, fortement influencé par les grandes distances de transport.

Par contre, l'électrification du réseau permettait d'atteindre un résultat identique à des conditions autrement avantageuses. Elle était rendue possible par les magnifiques réalisations effectuées par l'Union Minière du Haut-Katanga dans le domaine de la production et de la distribution de l'énergie hydro-électrique au Katanga.

Le choix du mode de traction électrique à adopter, ainsi que les divers problèmes d'ordre technique que soulevait ce mode de traction, incitèrent la Compagnie du B.C.K. à s'adresser à la Société de Traction et d'Électricité. Celle-ci, en sa qualité d'ingénieur-conseil, fit une étude comparative des divers avantages et inconvénients que présentaient, dans le cas particulier de l'exploitation du réseau B.C.K., caractérisé par une densité de trafic relativement faible, les divers systèmes de traction électrique qui pouvaient être envisagés. Ceux-ci étaient :

- la traction en courant continu 1.500 ou 3.000 V ;
- la traction en courant monophasé 11-15 kV, 16 2/3 p/s ;
- la traction en courant monophasé 20-25 kV, 50 p/s.

La traction en courant continu, d'une technique éprouvée, présente de multiples avantages : elle ne déséquilibre pas les réseaux d'alimentation, ne provoque dans les réseaux téléphoniques que des perturbations facilement combattues ne nécessitant pas la mise sous câble, elle permet des accélérations au démarrage pouvant descendre jusqu'à 2 cm/sec², ce qui autorise la remorque de charges lourdes. Ce mode de traction donne lieu, en outre, à l'entretien le moins coûteux des locomotives, et à la consommation spécifique de courant la plus faible.

Si ce dernier facteur est très favorable pour les frais directs d'exploitation, la traction en courant continu entraîne, par contre, des frais de premier établissement plus élevés que la traction en monophasé haute-tension.

Dans le cas de tension de service de 1.500 et 3.000 V, la limitation des pertes en ligne et des chutes de tension nécessite, en effet, l'emploi de sections plus importantes pour les conducteurs des caténaires, et un écartement entre sous-stations de 15 à 20 km maximum en 1.500 V, et de 30 à 40 km en 3.000 V.

La traction en courant monophasé 11-15 kV, 16 2/3 p/s ne présente pas les inconvénients cités ci-dessus pour le courant continu. Par contre, l'utilisation d'une fréquence non industrielle nécessite la construction de centrales et de lignes à 16 2/3 p/s, ou l'équipement de sous-stations au moyen de groupes convertisseurs rotatifs compliqués, d'un entretien onéreux, et de faible rendement moyen.

Le système traction monophasé 22 kV, 50 p/s, présente les mêmes avantages

Train de déroulage des caténaires.



Train de déroulage du câble téléphonique.
(Photo B.C.K.)

que la traction monophasée en 16 2/3 p/s quant à l'écartement des sous-stations et la légèreté de la ligne caténaire. A titre d'exemple, il ne nécessite pour les 100 premiers kilomètres de ligne, que 2 sous-stations au lieu de 4 dans le cas du courant continu 3.000 V. De plus, le raccordement direct au réseau général, simplifie très fortement l'équipement des sous-stations.

Toutefois, les systèmes monophasés nécessitent, quelle que soit d'ailleurs leur fréquence, la mise sous câble des lignes téléphoniques qui longent la voie, afin de les soustraire aux dangers d'induction électrostatique et électromagnétique.

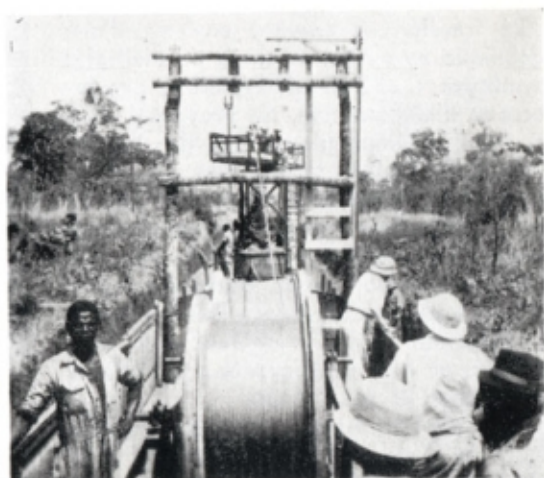
Il en résulta de l'étude confiée à la Société de Traction et d'Electricité, que l'adoption par la Compagnie du B.C.K.

Levage et implantation des poteaux.
(Photos B.C.K.)





Train d'habillage des supports.



Déroulage de la caténaire. (Photos B.C.K.)

de la traction en courant monophasé 50 p/s, 22 kV, permettait de réduire d'environ 30 % les dépenses de premier établissement qu'auraient entraînés les deux autres systèmes dans les conditions particulières de trafic au réseau envisagé.

La configuration géographique du réseau électrique du Katanga se présentait d'ailleurs d'une façon tout à fait favorable au point de vue de l'alimentation

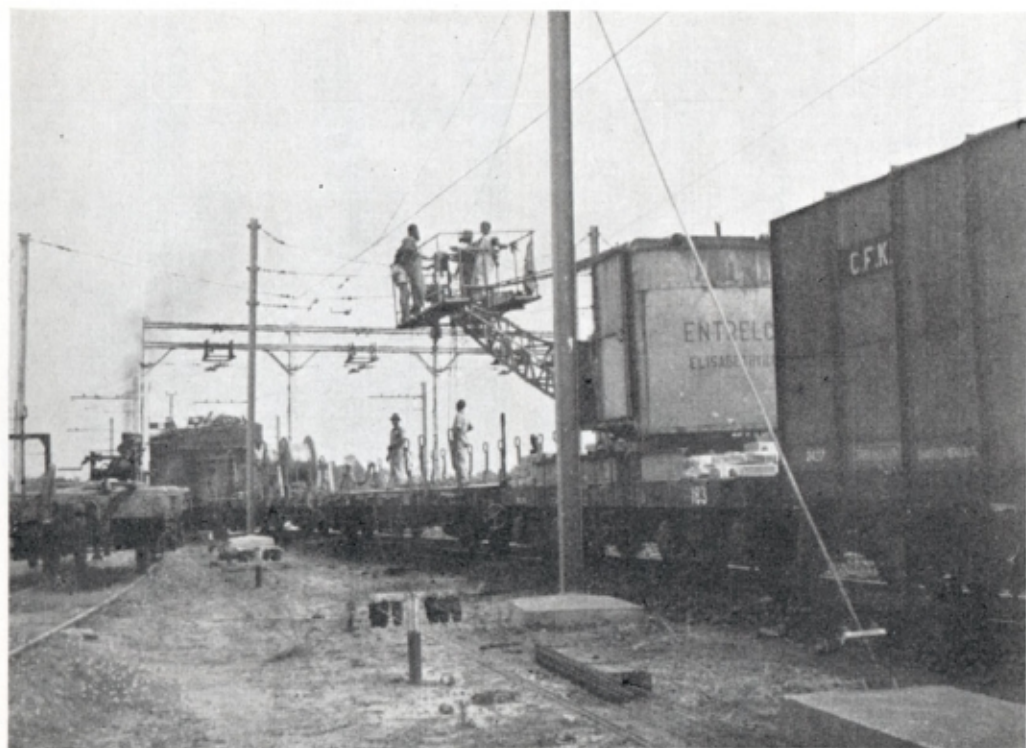
des sous-stations à 50 p/s. La seule difficulté sérieuse que l'on pouvait craindre était celle du déséquilibre causé par les ponctions monophasées sur le réseau industriel triphasé.

Toutefois, en ce qui concerne ce dernier point, la puissance relativement faible exigée par la traction, comparée à celle utilisée par les installations industrielles de l'UNION MINIERE DU HAUT-

Réglage de la caténaire après pendulage.

(Photo B.C.K.)





Habillage en gare de Jadotville.

(Photo B.C.K.)

KATANGA, était de nature à dissiper toutes inquiétudes.

Les calculs approfondis entrepris par la Société de Traction et d'Electricité en collaboration avec les services techniques de l'UNION MINIERE ont d'ailleurs montré que les déséquilibres introduits dans les circonstances les plus défavorables se situent dans des limites tout à fait admissibles.

Grâce à l'amabilité de l'ELECTRICITE DE FRANCE, l'exactitude des résultats obtenus put être confirmée suite aux essais effectués en 1950 sur la table à calcul électrique de Paris.

Nous décrivons brièvement ci-après les caractéristiques des installations, en reproduisant l'exposé technique que fit Monsieur Taymans, Ingénieur chargé de l'électrification, lors de la séance académique inaugurale le 18 octobre dernier à Jadotville.

SOUS-STATIONS D'ALIMENTATION.

L'emplacement des sous-stations pour l'alimentation de la ligne caténaire a été étudié en fonction de la configuration du réseau de transport de force existant.

Actuellement, toute l'énergie électrique du Katanga émane des centrales

Franqui et Bia d'où des lignes à 110 KV la distribuent vers Elisabethville via Chila-Tembo, vers Jadotville et vers Kolwezi. Une ligne relie en outre Jadotville à Elisabethville via Chila-Tembo. Vers la fin de cette année, la centrale Delcommune sera mise en service et son interconnexion avec les centrales précitées sera réalisée par le poste répartiteur de Shituru.

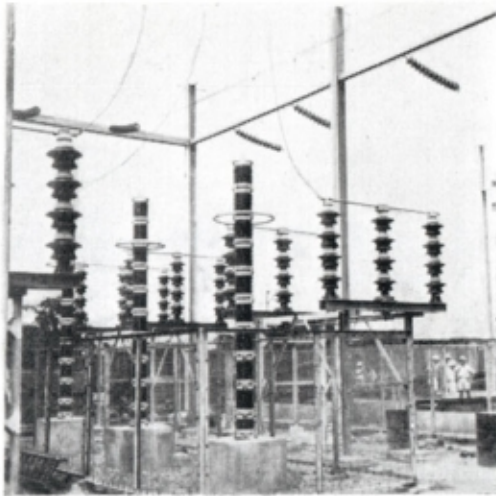
Pour réduire les dépenses de premier établissement, il importait que le B.C.K. place ses sous-stations de traction le plus près possible, sinon au pied, des lignes de transport de force existantes.

C'est ainsi que les 2 sous-stations qui alimentent la section Jadotville-Tenke sont situées l'une au poste même de la Société Générale Africaine d'Electricité (Sogelec) à Shituru, l'autre à Fungurume où la ligne à 110 KV croise la voie ferrée.

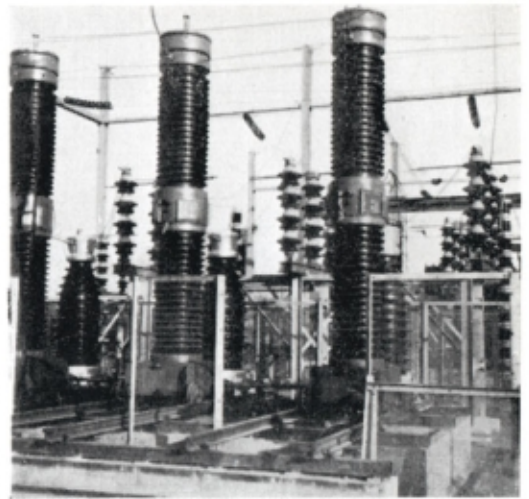
La distance entre les sous-stations de Shituru et de Fungurume est de 79 Km, ce qui s'accommode parfaitement de la tension de 22.000 volts à la caténaire.

La ligne Jadotville-Tenke longue de 105 Km est divisée en 3 secteurs.

Le secteur Jadotville-Mulungwishi est alimenté par la sous-station de Shituru,



Fungurume : ensemble des sectionneurs et parafoudres à 120.000 volts.



Disjonction tripolaire 120.000 volts.
(Photos B.C.K.)

tandis que le secteur Mulungwishi — Fungurume et le secteur Fungurume-Tenke reçoivent tous deux leur énergie de la sous-station de Fungurume. Les 3 secteurs sont alimentés à partir de phases différentes du réseau général de transport de force à 110 KV de manière à répartir au mieux les charges sur le réseau et réduire les déséquilibres.

Comme au Katanga, les puissances réclamées pour la Traction électrique sont très faibles en regard de celles des installations industrielles de l'U.M.H.K.(1), les études ont montré que le déséquilibre créé dans les circonstances les plus défavorables, conserve une valeur tout à fait acceptable.

Entre 2 secteurs différents, c'est-à-dire à Mulungwishi et à Fungurume une zone neutre a été réalisée dans la ligne caténaire pour empêcher qu'un pantographe de locomotive ne puisse, au passage d'un secteur à un autre, créer un court-circuit entre phases.

Les sous-stations de traction comportent essentiellement des transformateurs monophasés 110/25 KV encadrés de l'appareillage de protection.

Par exemple, à Fungurume, l'appareillage électrique comprend dans la partie 110 KV un sectionneur tripolaire avec couteau pour mise à la terre du poste, un disjoncteur tripolaire, des transformateurs d'intensité pour les relais de protection, un parafoudre et le jeu de barres 110 KV sur lequel se trouvent branchées

(1) U.M.H.K.: Union Minière du Haut Katanga.

les 2 tranches de service et une tranche de réserve.

Chaque tranche comporte un sectionneur et un disjoncteur bipolaire 110 KV, un transformateur 110/25 KV du type cuirassé imbriqué d'une puissance nominale de 6.000 KVA au secondaire, un sectionneur bipolaire 25 KV dont un pôle est relié à la barre de terre raccordée au rail et dont l'autre pôle est raccordé au feeder d'alimentation de la ligne caténaire à travers un disjoncteur muni d'un dispositif de test. Ce dernier provoque automatiquement le réenclenchement du disjoncteur principal lorsque la surcharge ou le défaut qui a provoqué son déclenchement n'a été que passager.

La sous-station de Fungurume sera normalement commandée à distance à partir du bureau de contrôle de Jadotville. La télécommande des disjoncteurs et sectionneurs de la sous-station ainsi que la télésignalisation de la position de ces appareils seront réalisées par un système à sélecteurs rotatifs, grâce à 3 fils réservés à cette fin dans le câble téléphonique qui longe la voie.

Dans chaque gare, un poste de sectionnement permet, grâce à un jeu de sectionneurs, d'isoler électriquement les installations de gare tout en assurant la continuité de l'alimentation de la ligne caténaire.

A ces postes de sectionnement pourront ultérieurement être raccordés des transformateurs 25.000/220 volts pour une alimentation locale de circuits d'éclairage et de signalisation des gares.

LIGNE CATENAIRE.

Alors que les lignes électrifiées en courant continu 1500 ou 3000 volts de quelque importance exigent une caténaire du type « compound » à forte section de cuivre de manière à réduire les chutes de tension et les pertes en ligne, c'est un privilège de la traction monophasée à haute tension de s'accommoder d'une caténaire du type « simple » beaucoup plus légère et partant moins coûteuse.

La caténaire compound à 1500 volts comporte :

un câble porteur en bronze de 116 mm^2
un fil porteur auxiliaire en cuivre de 104 mm^2 ;

deux fils de contact en cuivre de 107 mm^2 auxquels il est souvent ajouté pour diminuer les chutes de tension en ligne un feeder en cuivre de 266 mm^2 .

Au total la section de cuivre équivalente est de 666 mm^2 .

La caténaire compound à 3000 volts avec feeder de 105 mm^2 présente une section de cuivre équivalente de 475 mm^2 .

Quand à la caténaire simple à 22.000 volts du B.C.K. elle se compose essentiellement d'un câble porteur en bronze de 84 mm^2 à 70 % de conductibilité et d'un fil de contact en cuivre de 107 mm^2 , soit une section totale de cuivre équivalente de 166 mm^2 seulement.

Le câble porteur est suspendu aux consoles par l'intermédiaire d'une chaîne

de 3 isolateurs capot et tige tandis que, sauf dans les courbes de faible rayon, le fil de contact est maintenu en place et son désaxement assuré par des antibalançants équipés d'isolateurs Motor à 5 jupes.

En alignement, la caténaire est du type polygonal droit, le fil de contact se trouvant pratiquement dans le même plan vertical que le câble porteur.

En courbe, la caténaire est inclinée ; le fil de contact suit sensiblement l'axe de la voie, les pendules qui rappellent le fil de contact au porteur ont une inclinaison variable en fonction du rayon de la courbe.

A titre expérimental, un tronçon en alignement a été équipé d'une caténaire ondulée. Dans celle-ci, les poteaux sont implantés alternativement d'un côté et de l'autre de la voie. La caténaire varie d'inclinaison entre chaque support, le fil de contact décrivant pratiquement une sinusoïde dans le plan horizontal.

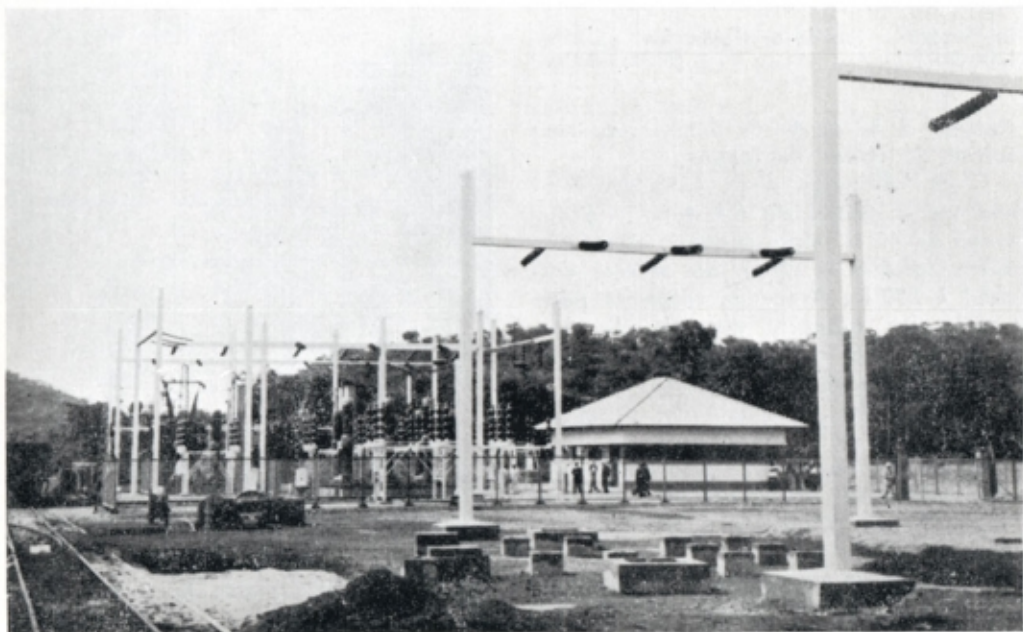
Les gares ayant plus de 2 voies électrifiées sont équipées de portiques souples ; les autres de portiques rigides.

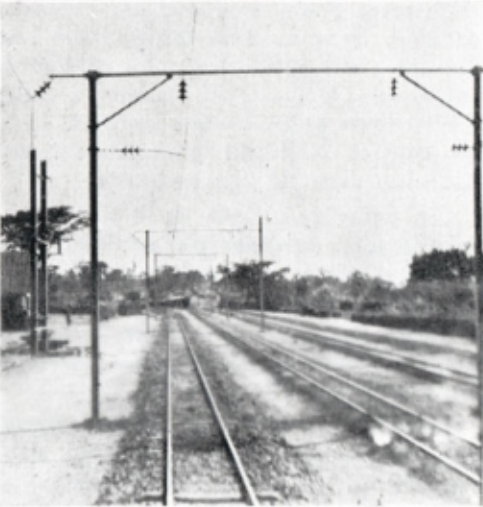
Le fil de contact est muni tous les 1200 m. d'un équipement tendeur à contre-poids lui assurant une tension constante de 1100 Kgs.

Les supports de caténaire sont constitués de poutrelles Grey. La distance entre supports est de 60 m. en alignement et

Vue d'ensemble de la sous-station de Fungurume.

(Photo B.C.K.)





Ci-dessus : gare de Kikula.

En-dessous : portique rigide en gare de Luambo. (Photos B.C.K.)

descend à 50 ou 40 m, dans les courbes suivant la valeur du rayon.

C'est l'utilisation d'une caténaire inclinée qui a permis de maintenir une distance de 40 m, entre supports en courbe même lorsque le rayon de celle-ci descend à 200 m. Avec une caténaire polygonale les supports auraient du être beaucoup plus rapprochés.

Tous les poteaux sont reliés au rail et de distance en distance à des prises de terre.

Le circuit de retour du courant aux sous-stations est assuré par les rails dont les joints sont munis de connexions soudées.

A part quelques massifs à semelle utilisés en très mauvais terrain et dans les

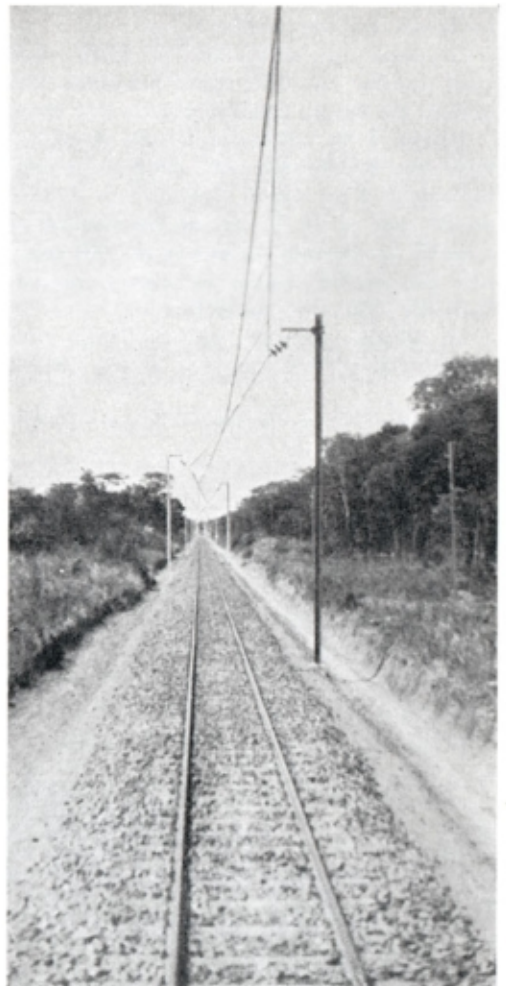
remblais frais, les fondations en béton des supports de caténaire ont été réalisées en massifs prismatiques ou en massifs cylindriques de faible volume.

Pour ces derniers, il a été fait usage d'une foreuse montée sur wagon permettant de forer en un minimum de temps des fouilles de 2 m. de profondeur et de 55 cm. de diamètre.

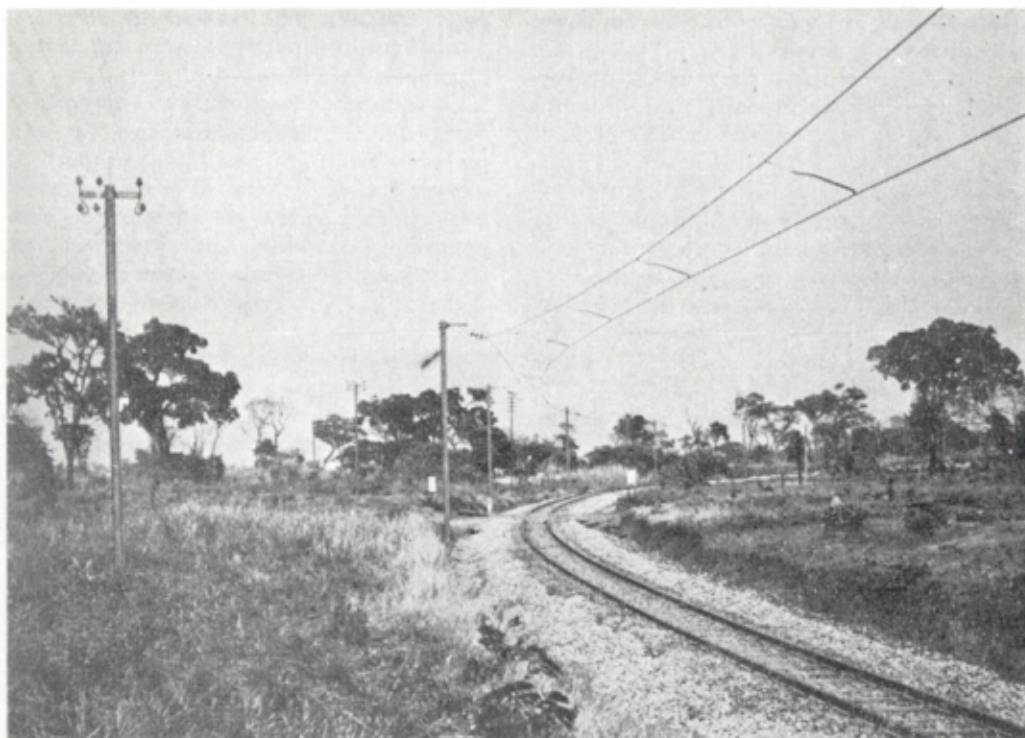
LIAISONS TELEPHONIQUES.

C'est une rançon des systèmes de traction monophasée H.T. à 16 2/3 ou à 50 périodes d'obliger les exploitants à assurer par câble souterrain leurs liaisons téléphoniques.

En effet, les lignes téléphoniques aériennes courant le long de la voie à distance de celle-ci, peuvent être soumises à des tensions induites dangereuses



Caténaire ondulée placée sur 2 km. à titre d'essai. (Photo B.C.K.)



Tronçon équipé en caténaire inclinée.

(Photo B.C.K.)

d'origine électrostatique et électromagnétique.

Le câble téléphonique que le B.C.K. a fait poser comporte 8 quarts étoiles de 13/10 pour la téléphonie, la télégraphie et la télécommande des sous-stations;

2 paires de 20/10 pour les circuits des blocs-électriques Webb-Thompson;

et 2 paires de 13/10 réservées pour une transmission éventuelle par courants porteurs.

Les paires téléphoniques ont été pupi-

nisées tous les 1337 m, avec des charges de 129 m. H. L'une ou l'autre de 2 paires téléphoniques a été raccordée tous les 600 m, environ à des potelets disposés le long de la voie. Ces potelets sont munis d'une prise de courant permettant de brancher un appareil téléphonique portatif et d'entrer ainsi en liaison avec le Bureau de Contrôle.

LOCOMOTIVES ELECTRIQUES.

Les caractéristiques des locomotives ont été établies en fonction des conditions

Poste d'alimentation.

Portiques souples à l'entrée de Jadotville.
(Photos J. Tiberghien.)



particulières d'exploitation de la ligne électrifiée : à savoir d'une part le trafic à réaliser et d'autre part les caractéristiques propres de la ligne dont le profil comporte de nombreuses courbes et rampes de 12,5 % dont la voie est à l'écartement de 1,067 m. et dont les rails et traverses limitent à 18,5 T. la charge admissible par essieu. Le choix s'est fixé sur des locomotives du type Bo Bo.

D'une puissance unihoraire de 1680 CV, elles sont capables de remorquer des trains de 550 tonnes à la vitesse de 45 Km/H en rampe de 12,5 %.

Vitesse maximum en palier : 70 Km/H.

Poids : environ 74 tonnes.

Longueur : 14 mètres.

Effort de traction maximum au démarrage : 17.000 Kg.

Chaque essieu est entraîné par un moteur double de 2 x 210 CV du type monophasé série à collecteur par l'intermédiaire d'une transmission élastique avec arbre creux et ressorts Sècheron.

Le courant capté à la caténaire par un des 2 pantographes sous une tension moyenne de 22.000 volts alimente à travers un disjoncteur H.T. l'enroulement primaire d'un transformateur de 1600 KVA et retourne à la sous-station par la masse de la locomotive et le rail.

L'enroulement secondaire du transformateur alimente à travers un jeu de 16 contacteurs électropneumatiques et des bobines diviseuses de tension les 4 mo-

teurs doubles de traction branchés en permanence en parallèle sous une tension maximum de 480 volts.

Chaque circuit de moteur comporte le commutateur traction freinage, le contacteur électropneumatique propre au moteur, les 2 inducts du moteur double connectés en série, l'enroulement de compensation, les pôles auxiliaires avec leur résistance de shuntage, l'inverseur du sens de marche et l'enroulement inducteur principal.

Le démarrage des locomotives se fait sous la dépendance d'un relais d'accélération qui, en fonction de l'effet de traction désiré, provoque automatiquement l'enclenchement des contacteurs principaux. La conduite des locomotives qui est confiée à des indigènes s'en trouve d'autant simplifiée.

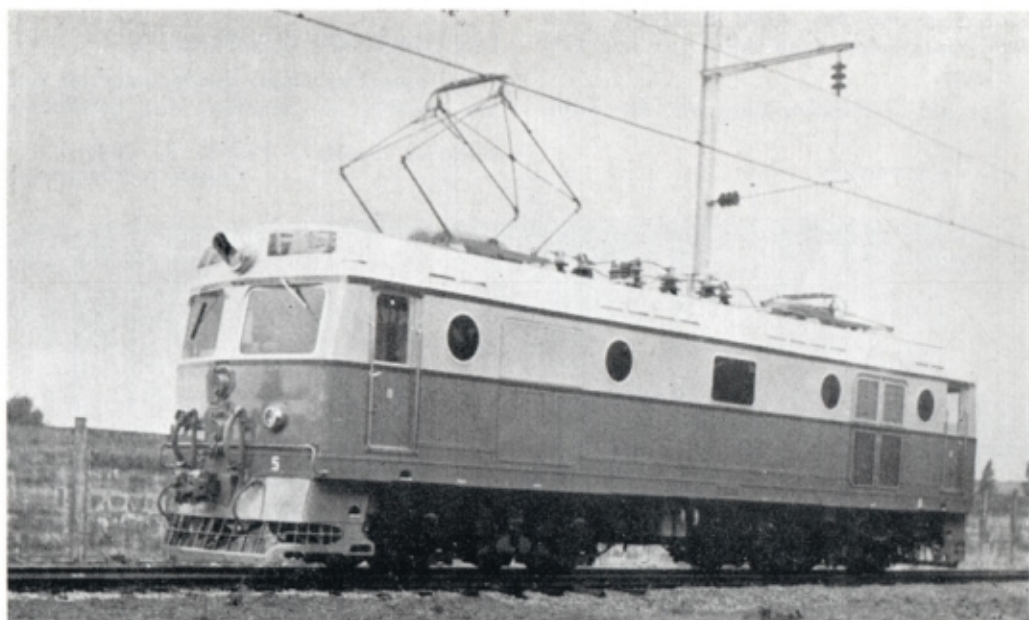
Outre, le frein à vide destiné au freinage de la rame, la locomotive est équipée d'un frein à air comprimé et d'un frein électrique permettant la retenue du train sur pente à la vitesse autorisée de 45 Km/H, tout en économisant les sabots de frein.

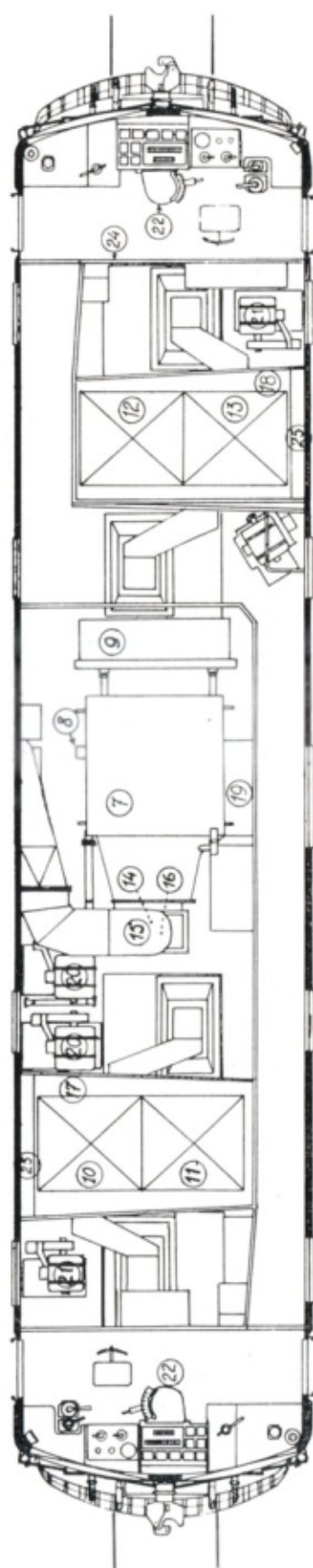
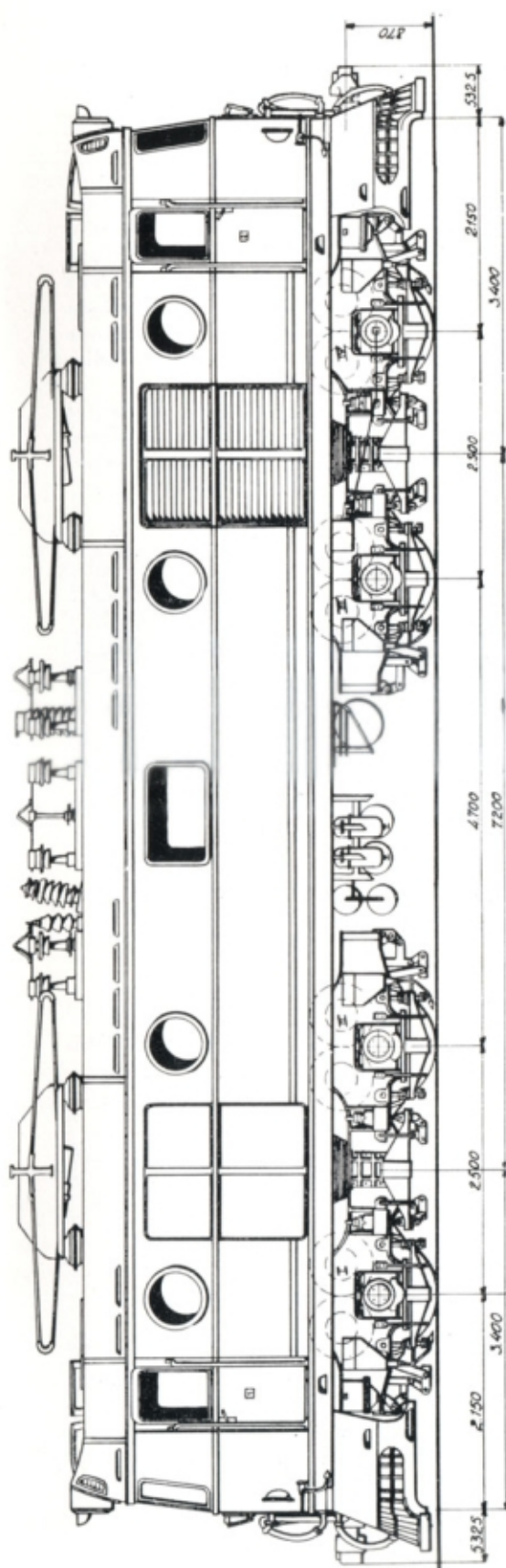
En freinage rhéostatique, les moteurs débitent en génératrice sur des résistances de freinage placées sur le toit de la locomotive, leurs inducteurs étant alimentés en série par une excitatrice de freinage.

Les services auxiliaires de la locomotive sont alimentés sous une tension de

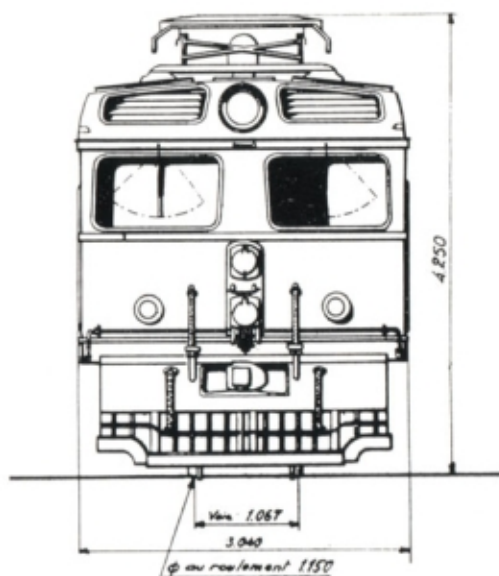
Locomotive BB 25.000 V, 50 p. de 1680 CV, unihoraires du chemin de fer du B.C.K.

(Photo B.C.K.)





1. II, III, IV, moteurs de traction.
2. transformateur avec bobines de self.
3. pompe à huile.
4. contacteurs électropneumatiques de gradua-tion.
5. appareillage du moteur I.
6. appareillage du moteur II.
7. appareillage du moteur III.
8. appareillage du moteur IV.
9. groupe moteur-ventilateur du réfrigérant.
10. réfrigérant du transformateur.
11. filtre du réfrigérant.
12. groupe de ventilation des moteurs I et II.
13. groupe de ventilation des moteurs III et IV.
14. batterie d'accumulateurs.
15. groupe moteur pompe à vide.
16. compresseur.
17. manipulateur.
18. coupleur d'asservissement.
19. tableaux.
20. filtres à air.



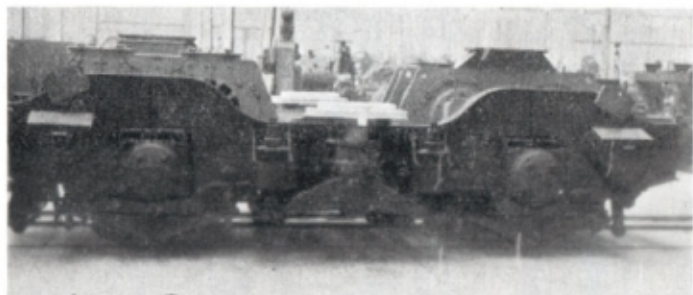
Les moteurs des services auxiliaires sont du type monophasé à induction avec phase auxiliaire de démarrage.

La conduite des locomotives étant prévue par un seul agent, le manipulateur de commande est équipé d'un dispositif d'homme mort qui sera incessamment doublé d'un contrôle de vigilance.

Ainsi, le circuit de traction se trouvera coupé et le freinage d'urgence appliqué, non seulement dans le cas où, par suite de défaillance, le conducteur cesse d'appuyer sur la manette d'homme mort, mais encore lorsqu'il néglige de donner «signe de vie» en effectuant une manœuvre quelconque tous les 2000 m. c'est-à-dire toutes les 3 minutes environ.

La marche des locomotives en unités multiples est également possible, la seconde locomotive étant entièrement commandée à partir de la première.

Bogie de la locomotive BB du B.C.K. - Photo prise à Nivelles lors de la construction. (Photo B.C.K.)



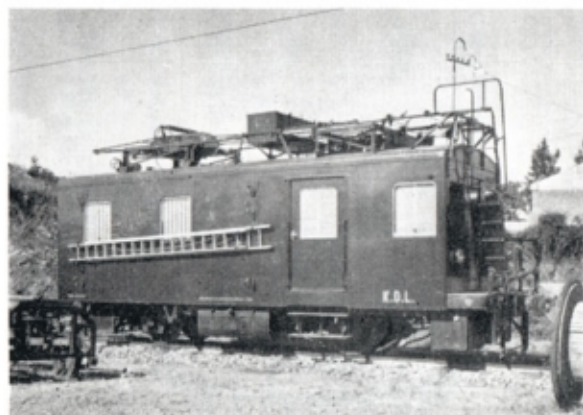
moyenne de 380 volts monophasé, par une prise intermédiaire du secondaire du transformateur de puissance et comprennent principalement les ventilateurs des moteurs de traction, les compresseurs, les pompes à vide, l'appareillage de réfrigération de l'huile du transformateur avec pompe de circulation et ventilateur.

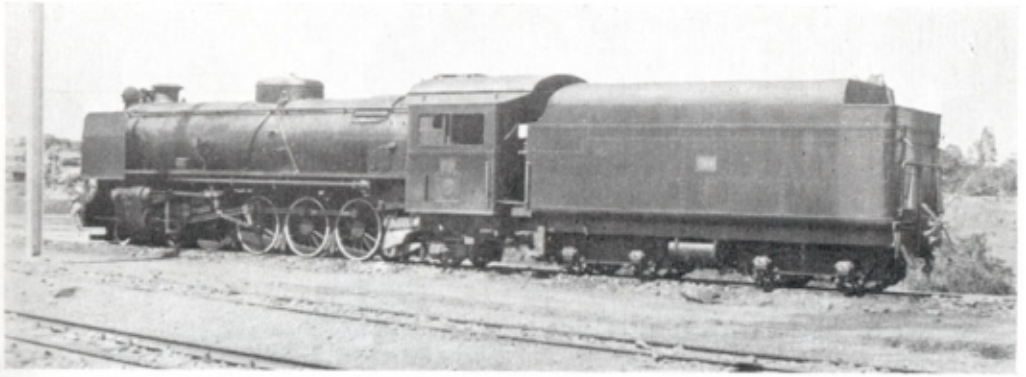
Au point de vue mécanique, signalons que les bogies sont du type monobloc, entièrement soudés et comportent un double étage de suspension par ressorts à lames.

L'effort de traction est transmis de chaque bogie à la caisse par un pivot solidaire de la caisse et s'engageant dans

Draisine d'entretien des caténaires.

BB en tête d'un train de marchandises. (Photos J. Tiberghien.)





Locomotive à vapeur Mountain 241 série 700 du B.C.K.

(Photo J. Tiberghien.)

un palier à rotule situé dans la traverse centrale du bogie. Ce pivot est uniquement entraîneur, le poids de la caisse étant reporté sur les bogies par l'intermédiaire d'appuis latéraux.

La caisse de la locomotive constitue un ensemble rigide réalisé par un assemblage de tôles d'acier sur une armature de profilés.

Les locomotives possèdent à chaque extrémité, un poste de conduite assurant une excellente visibilité. Un couloir relie les 2 postes de conduite à travers la salle des machines. Celle-ci est maintenue en légère surpression pour éviter les rentrées de poussières. Les compartiments sous tension de la salle des machines sont grillagés et un système de verrouil-

lage en interdit l'accès lorsque le pantographe est en contact avec la ligne caténaire.

D'une manière générale, signalons pour terminer, que le plus large appel a été fait à l'industrie nationale tant pour l'appareillage électrique des sous-stations, les lignes caténaires et les télécommunications que pour la construction même des locomotives et de leur équipement.

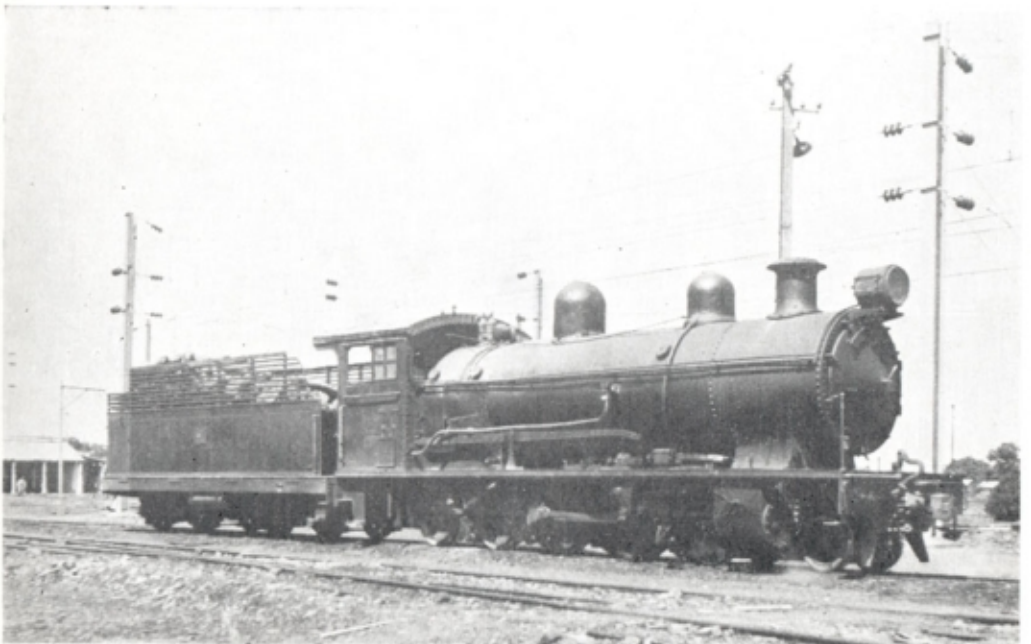
CONCLUSIONS.

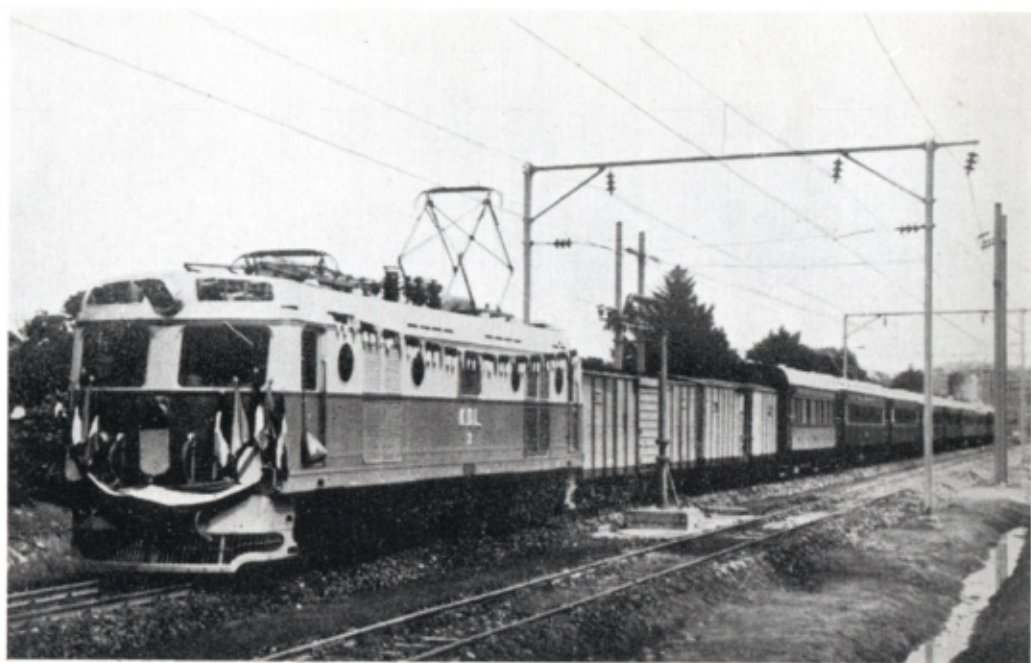
Nous ne pouvons que saluer les pionniers qui, encore une fois sur le sol du Congo, ont vu clair, net et grand.

L'importance économique mondiale de notre colonie est connue de tous et son développement est en pleine expansion ;

Locomotive à vapeur 240 Twelve Wheeler du B.C.K.

(Photo J. Tiberghien.)





Train inaugural en traction électrique.

(Photo Guillonnet E' Ville.)

ceux qui président à ses destinées sont conscients de ses besoins et savent que les plus beaux plans sont voués à l'échec si les transports sont défailants ou même simplement s'ils tardent à s'adapter.

L'expérience des plans quinquennaux russes est probante à cet égard.

Le B.C.K. et les autres compagnies congolaises vont de l'avant dans les limites de leurs concessions.

Ainsi que l'a si bien dit notre confrère et ami Pierre Van Geel (« Rail et Traction » n° 20 - août-septembre 1952) il

faudra aller encore plus loin et réaliser la jonction ferroviaire aussi discutée qu'indispensable de Port-Francqui-Léopoldville, seule voie nationale ne l'oublions pas.

Il faudra nécessairement supprimer les ruptures de charge grevant lourdement les prix de revient, et génératrice d'erreurs, d'avaries et de retards hautement préjudiciables.

C'est là notre vœu le plus cher en matière de chemins de fer au Congo Belge.



l'actualité

UNE INNOVATION : LE PONT DU CHENOIS

par J. LYS, Ing. des Const. Civiles A.I.Lv.



OUR continuer l'exécution du plan d'urbanisation de la région de Charleroi, on a décidé de doubler la chaussée Mons-Charleroi (tronçon de la future route de Wallonie). Le pont dit du

Chenois permet au nouvel itinéraire de franchir les lignes 124 et 112, Bruxelles-Charleroi et Mons-Charleroi, à proximité de la gare de formation de Monceau. La quadruple voie Charleroi-Luttre avait mis l'ancien pont hors service.

DESCRIPTION DE L'OUVRAGE.

Il s'agissait de franchir 120 mètres environ. La construction de piles intermédiaires ne présentant aucune difficulté, les voies étant délimitées naturellement par des murs de soutènement, on a eu recours à un pont à travées multiples, contrairement au principe général qui est de franchir les voies d'une gare par grandes travées. Dans ce cas, la solution la plus économique est de construire un pont continu, elle exige des appuis rigoureusement fixes et indéformables. Une dénivellation de ces appuis modifie complètement les hypothèses de répartition des efforts dans lesquelles on s'est placé au début du calcul. Or, le sol est du schiste minier, excellent terrain de fondation, mais situé dans une zone sujette à affaissements miniers.

Une construction isostatique s'imposait donc et on a conçu un ouvrage à travées multiples indépendantes. Cela a conduit à diviser l'ouvrage en six travées I, II,... VI reposant sur deux culées M et N et cinq piles A, B, C, D, E.

Le tableau indique les longueurs des travées :

Travées	Distances entre axes des piles	Longueur des travées	Distances entre axes des appuis
I	18,325	18,60	18,00
II	18,65	18,60	18,00
III	23,00	22,95	28,35
IV	25,40	25,35	24,75
V	16,55	16,50	15,90
VI	16,255	16,50	15,90

Le pont a une longueur totale de 118,75 mètres et 16,52 m de largeur avec un biais de 72°7'.

COUPE TRANSVERSALE.

L'ossature du tablier est constituée de poutres préfabriquées en béton précontraint solidarisiées par des entretoises. Toutes les poutres sont en double té de hauteur égale à 1,20 m ou 1,26 m. La membrure supérieure a une largeur de 0,72 m ou 1,19 m et la membrure inférieure une largeur de 0,30 m. L'épaisseur de l'âme croît de 0,12 m dans la partie centrale à 0,30 à proximité des abouts.

Cette forme et ces dimensions sont logiques et conditionnées par des raisons a) théoriques : le motif est le même que pour les profilés métalliques : écarter les semelles autant que possible pour réaliser un grand moment d'inertie ; b) pratiques, il faut ménager l'espace nécessaire au logement et au relèvement des câbles. Par combinaison des diverses hauteurs et largeurs de membrure on obtient (avec deux coffrages seulement) quatre types de poutre : centrale, de rive, d'avant-rive et courante. Les travées I et II comprennent 12 poutres, celle III 16, IV 18, V et VI 10, au total 78 poutres. Demi-coupe transversale de la travée IV à la figure 1.

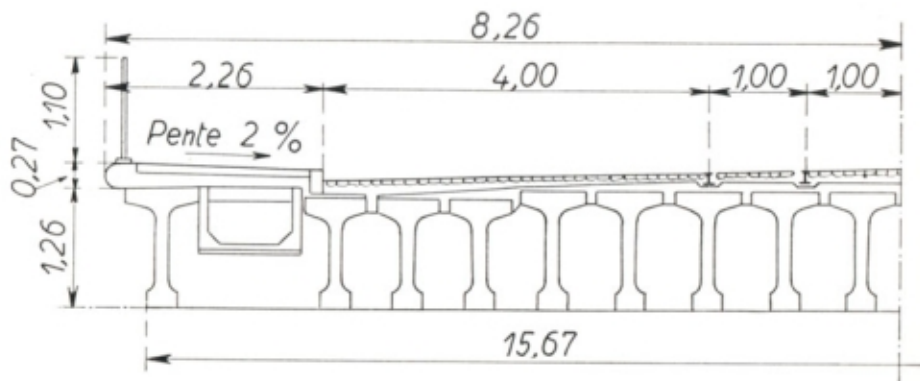


Figure 1.

MODE DE PRECONTRAINTE.

D'une façon générale, ces poutres sont fabriquées et précontraintes sur une aire de montage et ensuite transportées en place.

Chaque poutre est précontrainte par 6 ou 5 câbles de 12 fils de 5 mm en acier dur ancrés dans les sections d'about ou dans la face supérieure. Une précontrainte transversale sera assurée par des câbles logés dans les entretoises.

Tous les câbles utilisés sur le chantier sont constitués de douze fils de 5 mm de diamètre disposés sur un noyau central de 12 mm en forme de ressort hélicoïdal. Ils sont placés sous gaines métalliques pour les poutres principales et introduits dans des tubes ou des trous pour les entretoises. A chaque extrémité, les câbles s'ancrent dans un cône en béton fretté type Freyssinet. La mise sous tension s'opère par des vérins hydrauliques qu'on actionne simultanément aux deux extrémités.

La tension initiale des câbles est de 97 Kg/mm², les diverses relaxations l'abaissent à 76 Kg/mm², comme nous le verrons plus loin. Les opérations de précontrainte commencent dès que le béton atteint une résistance de 350... 375 Kg/cm². On détermine l'âge correspondant par des essais sur cubes prélevés lors du bétonnage des poutres.

La mise en tension a lieu en deux phases. Elle débute dans les câbles d'about par un câble central, l'ordre ultérieur y étant indifférent. L'action de la précontrainte a pour effet de créer dans la poutre un état de tension inverse de celui des charges de service et de ce fait de produire une contre-flèche de 2... 6 millimètres au milieu de la portée en plus de la contre-flèche prévue pour l'effet des charges permanentes.

APPAREILS D'APPUI.

Les appareils d'appui utilisés, du genre Freyssinet, sont de trois modèles :

- a) appareils à deux articulations sphériques ;
- b) appareils à deux articulations cylindriques ;
- c) appareils à une articulation cylindrique.

La libre dilatation du tablier dans les deux sens est assurée comme suit : les quatre poutres centrales de chaque travée reposent sur un appui (b) et un appui (c) ; les poutres latérales reposent sur deux appuis (a). Les appareils d'appui comprennent un tronçon du sommier et sont préfabriqués au moyen de trois moules correspondant au trois types. La galette centrale n'est pas frettée, elle travaille uniquement d'une manière plastique à des tensions de l'ordre de 250 Kg/cm².

ELEMENTS PREFABRIQUES.

En plus des appareils d'appui, sont également bétonnés sur table vibrante les entretoises, les butoirs, les plaques d'about et les éléments pour caniveau. Sur ces derniers on fixe des tirants métalliques qui servent à la manutention et qu'on retire après la pose.

MISE EN ŒUVRE.

Les câbles doivent dépasser leurs cônes d'ancrage de 60 cm au moins pour permettre de les claveter sur les vérins. Une longueur passante un peu plus grande est même souhaitable. En effet, il arrive qu'un fil casse au droit de la clavette, on peut alors relâcher le câble (entier), réajuster le fil brisé, et remettre en tension. Un tel incident n'affecte en rien la qualité de la poutre. L'étanchéité des câbles doit être parfaite, le laitier ne peut pas pénétrer dans les gaines ou dans les

cônes. Les divers dispositifs d'étanchéité doivent être réalisés rigoureusement. Après calage des fils par enfoncement des cônes mâles dans les cônes femelles, on coupe les fils et on les replie. Le vide du câble est injecté de mortier de ciment, on bourre également le talon du cône.

FABRICATION DES POUTRES PRINCIPALES.

On établit un plancher rigide et horizontal, sur lequel on dépose des moules métalliques fortement raidis et assemblés par panneaux. Le fond du moule est posé sur des languettes en béton, sur lesquelles sont fixés aussi les éléments d'entretoise. Les aciers d'armature et les câbles

L'avantage essentiel de la vibration est de permettre de couler un béton relativement sec qui ne pourrait être mis en œuvre correctement par les procédés habituels du chantier (cas actuel). Elle permet une réduction notable de la quantité d'eau de gâchage et, par cela même, d'obtenir une résistance plus élevée par suite de la majoration du rapport C/E. On peut aussi obtenir, en vibrant, des bétons ayant une résistance de 50 % plus élevée que ceux, de même dosage et de mêmes produits, à la consistance plastique habituelle. Mais la vibration entraîne certaines sujétions pour les coffrages. Ceux-ci doivent être suffisamment robustes pour résister aux pous-

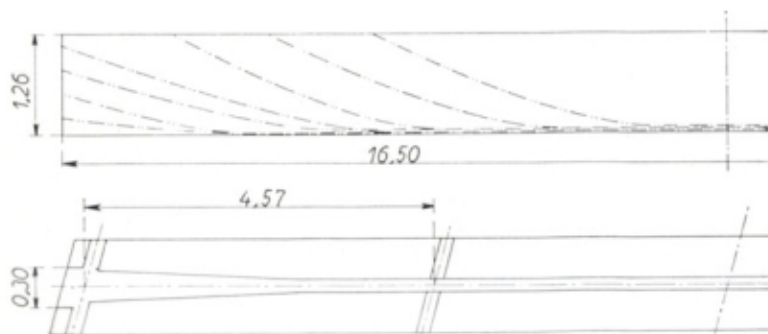


Figure 2.

de précontrainte sont mis en place, avant de fixer le second flanc du moule. Une disposition typique de câbles est représentée figure 2. Les barres et les étriers ont un rôle limité : ils servent à reprendre l'extension qui a lieu lors de la prise du béton et à suspendre les câbles.

Le taux de travail du béton est limité à 125 Kg/cm², ce qui, avec un coefficient de sécurité égal à 4, conduit à des résistances à la compression de 500 Kg/cm². Une telle résistance du béton, critère certain de sa qualité, ne peut être obtenue qu'en mettant en œuvre des produits de premier choix et ce, dans des proportions strictement définies. On peut encore améliorer la qualité du béton en le damant ou mieux en le vibrant, ce qui est effectué systématiquement sur les chantiers de quelque importance.

VIBRATION.

En frappant sur les coffrages, on fait tasser le béton ce qui produit un effet analogue au damage. L'action de ces chocs isolés est forcément limitée. Il est préférable d'appuyer sur les coffrages des marteaux à air comprimé, ou mieux d'y fixer rigidement des vibrateurs.

sés, bien jointifs pour éviter les pertes de béton et munis de pièces spéciales pour la fixation rapide des vibrateurs lors du déplacement de ceux-ci. Les assemblages doivent se faire par boulons plutôt que par coins qui se desserrent ou par clous qui s'arrachent sous l'influence des vibrations.

MISE EN PLACE DES POUTRES.

Les poutres de la travée VI ont été bétonnées et précontraintes sur place. Les poutres étant très proches l'une de l'autre, il a fallu en surélever une sur deux en moyenne, pour les rendre accessibles. Après la mise en tension, on a ramené à leur niveau les poutres surélevées (même procédé pour les travées III et V).

Les poutres des travées I et II ont été bétonnées sur l'aire de fabrication, amenées sur les tronçons déjà construits et lancées par mâts.

La travée IV a exigé au dessus des voies électriques un cintre partiel en poutrelles Grey. Après précontrainte, les poutres ont été ripées à leur emplacement définitif.

PERTES DE PRECONTRAINTE.

Pour fixer les idées, on s'occupera ici d'une poutre de 18,35 m de longueur.

Les pertes sont dues aux causes suivantes :

1) fluage du béton qui est la différence entre les raccourcissements final et instantané du béton. Le module E_b du béton varie de 180.000 à 400.000 kg/cm^2 . Ce fluage entraîne une variation de tension de 3,67 kg/mm^2 ;

2) le béton effectue son retrait : 2 kg/mm^2 ;

3) les cônes s'enfoncent, on admet un enfoncement de 3,5 mm par cône : 7,65 kg/mm^2 ;

4) il y a des pertes par frottement non négligeables dans les parties courbes : 4,5 kg/mm^2 ;

5) l'acier subit un fluage, évalué à 6 % de la tension ; pertes : 4,5 kg/mm^2 .

Ce dernier phénomène a été bien étudié ces dernières années, on a défini des seuils et des « tensions limites de fluage » pour divers échantillons ainsi que des relations entre cette tension et la tension de rupture en traction.

Pour tenir compte de ces diverses pertes, on opère comme suit : à la tension de base 86,5 kg/mm^2 on ajoute les pertes dues à l'enfoncement des cônes et au raccourcissement instantané. On déduit de cette somme (97) l'allongement à réaliser pour obtenir la même tension des fils. Pour obtenir la tension finale à l'about de la poutre on déduit de 86,5 les pertes dues au retrait et au fluage du béton, et au fluage de l'acier. La tension finale s'établit à 76,5 kg/mm^2 .

IMPORTANCE DU CONTROLE DU BETON.

Les renseignements fournis par la rupture de cubes prélevés au cours des travaux ne constituent en général qu'un contrôle à posteriori, alors qu'il n'est plus possible de remédier à des défauts éventuels du béton. Par contre, la connaissance des résistances effectives permet de prendre des mesures efficaces pour les bétonnages ultérieurs, mais il faut que la prise d'échantillons se fasse correctement.

Pour fournir des renseignements sûrs, elle doit remplir des conditions :

1. Le nombre d'éprouvettes doit être suffisant pour reconnaître des défauts éventuels de mise en moule.

2. Un procès-verbal doit indiquer le dosage, la quantité d'eau de gâchage, la température, etc..

3. Les bétons prélevés doivent être identiques au béton de l'ouvrage, notamment en ce qui concerne le damage.

4. Il convient de laisser durcir les cubes dans des conditions connues de température et d'humidité (par exemple dans du sable humide).

CONCLUSIONS GENERALES.

La construction en béton précontraint permet depuis un certain temps de belles réalisations. Il semble que cette technique permette de réaliser de sérieuses économies par rapport au coût des constructions en métal ou en béton armé ordinaire. Les travaux de ce genre ont retenu l'attention des grandes compagnies de chemins de fer et nul doute que leur application à la technique ferroviaire ne s'étende dans l'avenir.

Le pont du Chenois sur la ligne de Bruxelles à Charleroi.

(Photo Gérard - S.N.C.B.)



OU EN EST LA LOCOMOTIVE DIESEL

par Pierre VAN GEEL.



'UN de nos très grands confrères, qui n'est certes pas un « ami des chemins de fer », rompaît récemment une lance en faveur de la traction « au mazout »

sur les grandes lignes belges, allant même jusqu'à exiger l'abandon des travaux d'électrification...! l'occasion est propice pour voir où en est, en ce début de 1953, la locomotive Diesel et ce qu'on peut en attendre, ici et ailleurs.

C'est la parvenue du rail. Si l'on néglige en effet les efforts infructueux d'avant la première guerre mondiale, on peut situer sa naissance en 1923, avec le premier locomoteur de DEUTZ et la première locomotive à transmission électrique de LOMONOSOFF, c'est-à-dire il y a trente ans, âge théorique de la mise à la retraite de toute locomotive. Depuis lors, sa croissance a été rapide: 1925 voit les premières locomotives de manœuvre aux USA (Central Railroad of New-Jersey); 1934: le premier train aérodynamique aux USA; 1936: les grosses locomotives de ligne en Europe (prototypes PLM et Roumanie); 1941: la première locomotive Diesel de

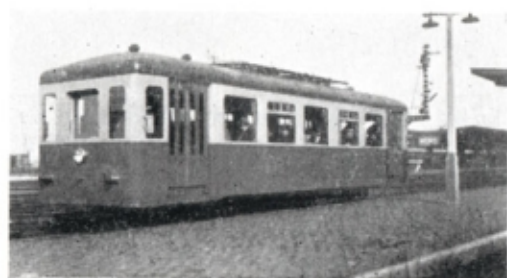
ligne pour services marchandises aux USA. Entretemps, un parc hétéroclite de petits engins de manœuvre avait vu le jour un peu partout, ainsi que quelques locomotives de ligne pour voies secondaires et coloniales, sans oublier les autorails de tous types.

Or, en cette année, la locomotive Diesel a réalisé aux USA plus de 60 % du trafic voyageurs, plus de 55 % en trafic marchandises, plus des 2/3 des manœuvres et la tendance à la « diésélisation » s'accroît. Avec un décalage parfois important, presque tous les réseaux du monde emboîtent le pas... pourquoi? Avant d'approfondir les raisons de cet essor, voyons cependant où en est la locomotive Diesel au point de vue technique.

Le moteur Diesel sur rails suit la tendance générale vers l'allègement, tout en faisant passer celui-ci après la robustesse, l'endurance et la facilité d'entretien; le poids est descendu en moyenne, pour les moteurs de grosse traction, à 7 kg. par CV. Pour pouvoir tourner plus vite sans augmenter les vitesses linéaires des pistons, on réduit les cylindres et on les multiplie, quitte à les disposer en V pour ga-

Locomotive diesel-électrique de 6.000 CV, construite par l'ALCO pour le A.T.S.F.Rd. - U. S. A. (Collection Nijmeyer.)





Autorail Brossel à 2 essieux de la S.N.C.B. - 80 places - 125 CV. - 60 km/h. (Photo S.N.C.B.)



Locomotive diesel-électrique 040 DA de la S.N.C.F. - années 1946-49 - 660 CV. - 95 km/h. (Photo S.N.C.F.)

gner en longueur et faciliter l'équilibrage. Certains constructeurs restent cependant fidèles à la disposition en ligne — tel BALDWIN avec un moteur déjà ancien surtout pour augmenter l'accessibilité ou réduire le prix dans les puissances moyennes. Le cycle à 4 temps est de loin le plus répandu, et la suralimentation généralisée, mais il faut noter deux exceptions aux USA : GENERAL MOTORS (Electromotive division), le plus gros constructeur actuel, avec ses 2 temps à 12 ou 16 cylindres en V qui remportent un grand succès, et FAIRBANKS-MORSE, avec un 2 temps à pistons opposés, donc sans culasse ce qui simplifie le refroidissement, mais requiert 2 vilebrequins attelés par arbres verticaux et pignons hypoides. Ce dernier constructeur offre, à notre connaissance, le plus puissant moteur Diesel sur rails (2.400 CV en 12 cylindres en ligne).

Le moteur en U, lancé par SULZER en 1936 sur une locomotive prototype du PLM avec 12 cylindres en 2 rangées parallèles et vilebrequins imbriqués, n'a plus

été reproduit, et le moteur en étoile (NORDBERG) reste rivé au sol à cause de son encombrement. Par contre, on remarque le retour des moteurs à cylindres horizontaux ou en V très ouvert — lancés par DEUTZ vers 1938 — réservés cependant aux autorails dont ils dégagent parfaitement la caisse (BUDD - BREDA). Un des plus remarquables moteurs actuels est le MAYBACH de 1000 CV, à 12 cylindres en V, 4 temps suralimenté, qui ne pèse que 3.600 kg., malgré un montage intégral sur roulement, bielles comprises.

Quelque soit son type le Diesel reste un moteur très peu souple, dont le couple croît très lentement à partir de l'arrêt ; or les besoins du rail sont variés. Pour pouvoir, au choix, démarrer une lourde charge ou circuler à grande vitesse, la locomotive Diesel a besoin d'une transmission; dans l'état actuel de la technique, celle-ci peut être mécanique, hydraulique ou électrique.

La transmission mécanique à engrenages (boîte de vitesses) possède un excellent rendement, un faible poids, est aisée à construire comme à entretenir. On peut

Locomotive diesel Moes de 48 CV. pour desserte des raccords. (Photo Moes.)

Locomotive diesel - hydromécanique type 23.100 de la S.N.C.B. - 360 CV. - 60 km/h. (Photo S.N.C.B.)



lui reprocher une discontinuité dans la transmission de l'effort de traction, dû au passage des vitesses, et la difficulté de synchroniser les vitesses périphériques des engrenages. En fait, elle est limitée par les dimensions de ses organes, surtout de l'embrayage : 500 CV sont le maximum actuel. Les embrayages multiples et hydrauliques (coupleurs) permettent d'éviter certains inconvénients et autoriseraient une augmentation de la puissance, mais on se heurte alors à la gradation trop peu fine de l'effort (6 vitesses au maximum). Citons en passant ici le prototype anglais 2'D2'FELLS, à 4 moteurs de 500 CV chacun, attaquant mécaniquement 2 des 4 essieux moteurs accouplés par bielles, et le projet français d'une locomotive Bo Bo de 1000 CV à 4 moteurs indépendants, entraînant chacun un seul essieu. En attendant, la transmission mécanique se cantonne dans les puissances moyennes, là où le prix ne doit pas être prohibitif, ou bien sur les

num du Diesel à partir de 20 % de la vitesse maximum de la locomotive, alors que sa rivale électrique doit d'abord atteindre 70 % de cette vitesse avant de pouvoir utiliser la totalité des CV mis à sa disposition. On peut donc prévoir un développement de ce mode de transmission dans les petites et moyennes puissances; son rendement est bon, quoiqu'inférieur à celui de la transmission mécanique, surtout dans les très basses et très hautes vitesses, mais le fait qu'il est l'apanage de quelques rares constructeurs n'est pas un obstacle à dédaigner.

Les transmissions mécaniques ou hydrauliques ont encore, en commun, un point faible, c'est de n'avoir qu'une seule « prise de force » et partant, de nécessiter une liaison mécanique entre le groupe moteur et les essieux. Cette liaison par chaînes, bielles ou arbres à cardans est malheureusement difficile à réaliser pour permettre à la fois la transmission de gros efforts et



Locotracteur unifié de 150 CV, de la S.N.C.F. pour la desserte des lignes secondaires et d'embranchement. (Photo S.N.C.F.)

engins disposant d'une puissance massive élevée, tels les autorails, à moins de multiplier les groupes moteurs avec toutes les conséquences que cela entraîne.

La transmission hydraulique, d'origine allemande, assure la souplesse, la régularité et l'automatisme qui faisaient défaut à la transmission purement mécanique. Péni-blement mise au point durant trente ans, elle convient maintenant pour toutes les puissances jusque 1000 CV. Beaucoup moins lourde que la transmission électrique, elle a sur cette dernière l'avantage de pouvoir transmettre la puissance maxi-

garantir une bonne tenue de voie; il semble bien que ce soit là l'obstacle majeur à l'accroissement de la puissance avec ces systèmes.

Cet écueil est évité par la transmission électrique qui permet de multiplier les essieux moteurs, tous indépendants, puisque la seule liaison est faite par câbles. Parfaitement au point pour toutes les puissances, cette transmission est en fait la seule utilisée dès que l'on dépasse 1000 CV, et souvent même beaucoup moins, c'est-à-dire sur la totalité des engins de ligne des grandes compagnies. Sa sécurité



Locomotive diesel-électrique de 2 x 2.200 CV. de la S.N.C.F. 2C2 + 2C2 - 130 km./h. (Photo S.N.C.F.)



Locomotive diesel-électrique de 4 x 1.050 CV. de la S.N.C.F. - 2C2 + 2C2 - 130 km./h. (Photo S.N.C.F.)

et sa souplesse sont remarquables, mais sont contrebalancées par un poids élevé et un prix en rapport. Malgré une double transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique et vice versa, son rendement est bon, supérieur même à celui du convertisseur de couple hydraulique, tout en restant en-dessous de celui des engrenages.

Quant aux types de véhicules, on ne peut les citer tous, surtout si l'on s'arrête aux prototypes.

Les petits tracteurs de gares, usines, chantiers, sont le plus souvent à 2 ou 3 essieux fixés rigidement dans le châssis, un accouplement par chaînes ou bielles et une boîte de vitesse mécanique, parfois complétée par un embrayage hydraulique. On y trouve même une transmission hydraulique, comme sur les locotracteurs de 107 CV de la Deutsche Bundesbahn, ou électrique sur les tracteurs série 6200 de la S.N.C.F. Ces derniers n'ont qu'un seul moteur de traction, avec accouplement par chaînes et une boîte à 2 étages qui permet deux gammes de vitesse jusque 20 ou 60 km./h.

Dès que la puissance atteint 300 CV, les techniques diffèrent. Aux U.S.A. l'unanimité s'est faite sur des unités Diesel-électriques avec 2 bogies à 2 ou 3 essieux. La puissance varie de 600 à 1500 CV pour les manœuvres, de 1200 à 1600 pour les marchandises, de 2000 à 2400 CV pour les services voyageurs. Seul BALDWIN a voulu faire plus : son type 2'Do-Do2' de 3000 CV à 2 moteurs n'a pas rencontré le succès escompté. On préfère accoupler 2, 3 ou 4 unités si besoin s'en fait ressentir, pour former ainsi des « locomotives » longues parfois de 60 à 80 mètres, conduites par un seul agent. La standardisation est poussée à l'extrême par quatre grands constructeurs qui imposent leurs conceptions aux Railroads; de nombreux accessoires sont communs aux véhicules ferroviaires et routiers, et chacun veille à assurer un « service » impeccable,

en créant des dépôts de pièces de rechange ou, comme GM, une école de monteurs pour la traction Diesel.

En Europe, par contre, chacun met un point d'honneur à ne pas faire exactement comme son voisin, mais une tendance à l'unification se dessine, si pas dans les détails constructifs, tout au moins dans les principes de base : pour les manœuvres, l'unanimité semble se faire sur des engins de 300 à 600 CV, à 3 ou 4 essieux rigides généralement accouplés par bielles, avec transmission mécanique (Angleterre) hydraulique (Allemagne) ou électrique (France-Angleterre). Si l'on envisage en même temps de desservir les lignes secondaires et les gros triages, on pousse vers 600, 800 ou même 1000 CV, en adoptant souvent les bogies indépendants et les transmissions électrique (Angleterre, Autriche, Italie, France) ou hydraulique (Allemagne).

Enfin, les quelques rares unités de ligne de plus de 1000 CV de conception européenne se rapprochent des idées d'outre-Atlantique : bogies indépendants, transmission électrique (Angleterre, Algérie).

Les 2 écoles se rencontrent dans le monde : les produits américains se retrouvent partout, grâce au standing de leurs constructeurs (sans parler de la construction sous licence); ceux d'Europe essaient dans les colonies et les dominions, partout où les dollars ne sont pas trop abondants. Si les produits U.S.A. sont en général plus robustes car plus lourds, ceux d'Europe sont peut-être plus poussés. Des voies légères, des possibilités financières réduites et des marchés restreints ont contraint nos constructeurs à créer des solutions parfois hardies, techniquement saines quoique fort diverses, d'un prix souvent moins élevé que le matériel classique USA, mais l'âpreté de la concurrence, le grand nombre de candidats et la modicité des commandes empêchent la concentration et la grande série, seuls moyens efficaces de faire vite et bien à bon compte.

Qu'elle soit donc d'inspiration américaine ou européenne, la locomotive Diesel est maintenant un engin aussi sûr que ses aînées à vapeur ou électriques. Quels sont donc ses avantages et ses inconvénients ?

Une technique n'a jamais une valeur absolue, mais uniquement relative; la situer consiste donc à la comparer avec ses concurrentes ou ses prédécesseurs, et la comparaison n'est valable que pour des âges comparables. Il est trop aisé de mettre en balance une locomotive Diesel de 1952 et une locomotive à vapeur vieille souvent d'un quart de siècle. La comparaison doit être faite, non pas avec le parc actuel mais dans l'hypothèse où ce parc devra être renouvelé, et entre les solutions possibles pour ce renouvellement. Le chemin de fer étant avant tout une affaire commerciale, c'est donc le point de vue économique qui doit d'abord conditionner le choix, sans négliger pour autant les éléments géographiques et politiques du problème.

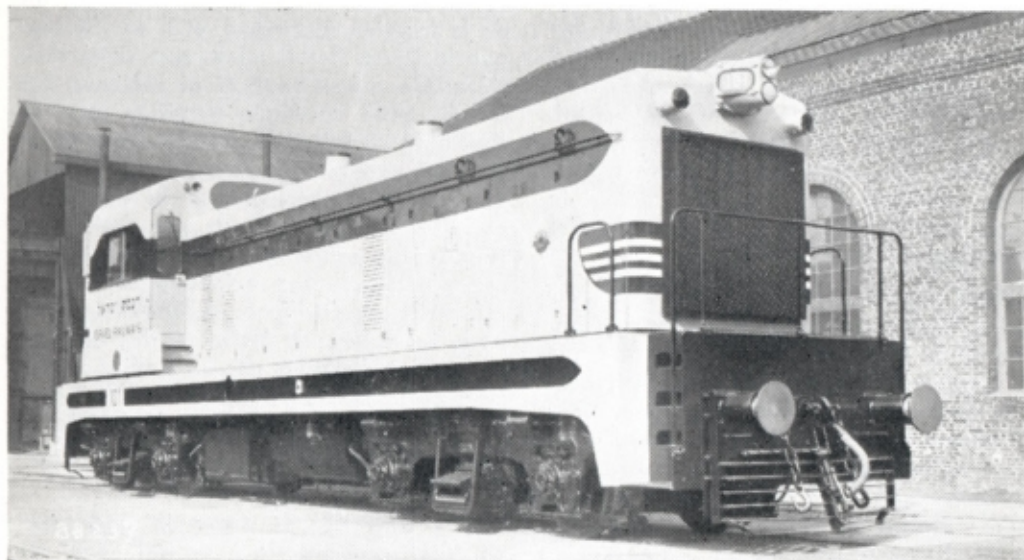
La locomotive Diesel de ligne est chère. A puissance et âge technique comparables, elle coûte environ 2,5 fois autant qu'une locomotive à vapeur, avec son tender, et 25 % de plus qu'une locomotive électrique. Pour compenser ce défaut capital à la base, il faut donc qu'elle consume moins, roule plus et soit moins onéreuse à l'entretien, pour que l'amortissement soit rationnel.

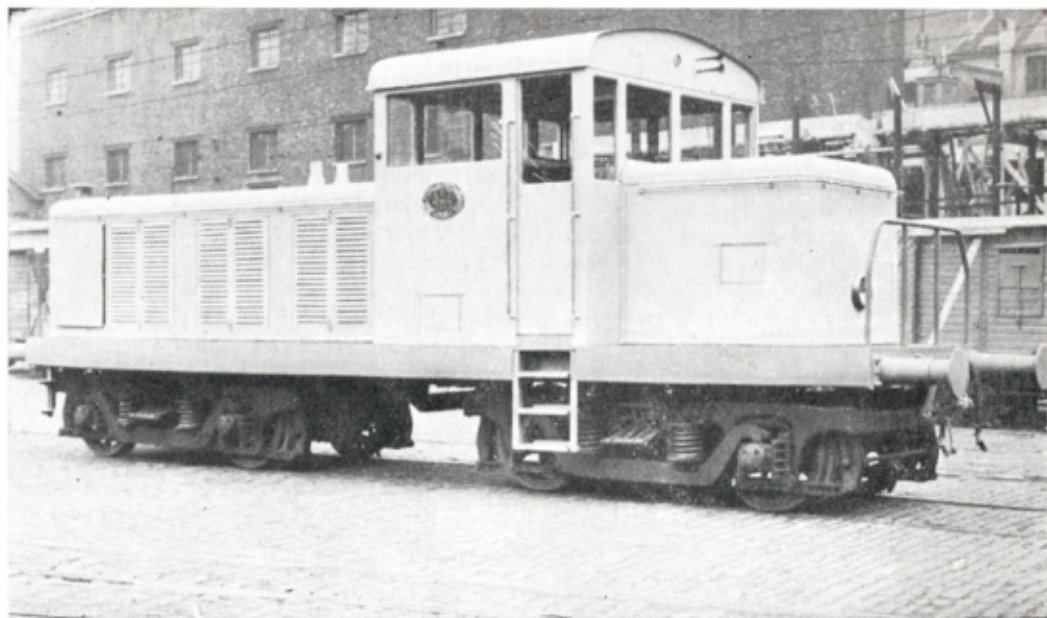
Son rendement thermodynamique est

élevé : plus de 26 % à la jante, toutes pertes comprises, contre 12 % à la locomotive à vapeur et 16 % à la locomotive électrique alimentée par centrale thermique; la différence est marquée, mais sous-entend que la calorie « Diesel » doit coûter moins de 2,2 fois la calorie « charbon » pour être avantageuse. Chez nous, où les combustibles liquides sont taxés avec une volupté qui touche la frénésie — comme dans de nombreux pays d'Europe occidentale — il est douteux qu'un boni décisif soit à rechercher de ce côté, quoique notre charbon soit le plus cher au monde. Il n'en est pas de même pour les producteurs de pétrole et leurs voisins et pour ceux qui n'ont pas, pour des raisons politiques ou monétaires, à protéger un combustible national ou à avantager l'une ou l'autre source d'approvisionnement, tels le Danemark, le Portugal, le Siam., Signalons à ce sujet que, depuis l'introduction massive et récente du Diesel aux U.S.A., sur rails et sur route, le prix du gas-oil a relativement triplé. Le remède réside probablement dans l'emploi de combustibles moins coûteux, tel le fuel-oil que certains moteurs marins tentent d'assimiler, ou les huiles végétales dans certains pays, à moins que la turbine à gaz...

La traction électrique, elle, cumule les avantages de son rendement intéressant et du prix du combustible inférieur consommé sur place dans les centrales thermi-

Locomotive-diesel-électrique de 1.200 CV. GM (Electromotive Division), construite en Belgique - Israël Railway. (Photo Anglo-Franco-Belge.)





Locomotive à voie normale de la S.N.C.V. pour la ligne de Groenendael à Overyssche - transmission mécanique - Puissance 350 CV. - Tare 40 tonnes (Cliché « Nos Vicinaux ».)

ques. En Europe, la tonne/km. remorquée est plus avantageuse avec elle qu'avec tout autre moyen, mais le problème est alors l'amortissement des installations fixes. Le coût de ces dernières est, grosso-modo, proportionnel à la longueur des lignes, alors que l'économie de combustible l'est en rapport direct avec la densité du trafic; si ce dernier est suffisant, le rendement commercial de l'opération est favorable. Nombre de lignes, ici et ailleurs, sont propices à la traction électrique, mais la question des investissements reste l'obstacle majeur. C'est donc sur les lignes qui ne verront jamais au-dessus d'elles un caténaire que la compétition vapeur-Diesel va se circonscrire. Aux U.S.A., les itinéraires parallèles et concurrents empêchent, dans la plupart des cas, la concentration de trafic qui justifie l'électrification, mais cette dernière n'en reste pas moins, de l'aveu des Américains eux-mêmes, la plus avantageuse au total.

Côté roulement, le Diesel est avantagé, grâce à son endurance et à son autonomie. Il ne faut pas oublier cependant que la vapeur permet des parcours remarquables avec les engins modernes, dès qu'ils autorisent la banalisation intégrale. C'est ainsi qu'en France, les 1.323 locomotives à vapeur type 141 R ont un parcours journalier moyen de 197 km., soit le double de la moyenne générale du parc vapeur,

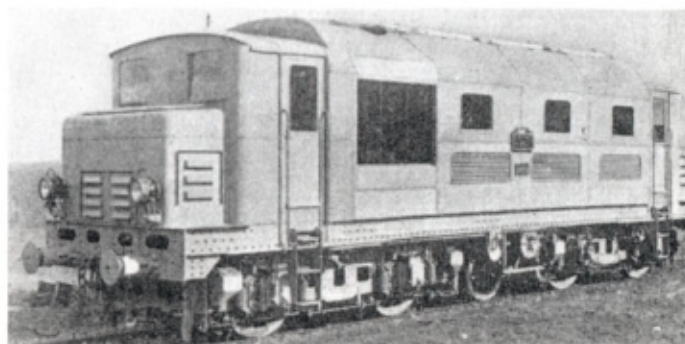
et les 3/4 du parc électrique. Or il s'agit de locomotives mixtes affectées à des services marchandises, messageries ou directs voyageurs, dont la vitesse ne dépasse pas 100 km./h. Si l'on compare plus particulièrement les 600 locomotives de ce type chauffées au mazout, on constate que le parcours journalier passe à 240 km., contre 320-350 km. pour des locomotives électriques comparables, les BB 8100; ces dernières effectuent peut-être en moyenne plus de services marchandises, mais sur des itinéraires infiniment plus « roulants ». Le rapport reste donc de 3 à 4 en faveur de la traction électrique, et il est douteux que le Diesel ferait mieux que cette dernière. Ce même rapport se retrouve aux U.S.A., avec un léger avantage pour le Diesel dû au fait qu'il est affecté en priorité, aux parcours les plus favorables, pour des raisons d'amortissement et de prestige. On prévoit d'ailleurs une baisse du kilométrage moyen du parc Diesel en raison directe de son extension et de son affectation à des lignes secondaires. Chez nous, la nature du trafic et des horaires ne permet d'ailleurs pas — sauf peut-être pour certaines marchandises — la concentration en quelques trains très lourds, et une répartition dans le temps pour mieux utiliser un parc réduit.

Côté entretien, le Diesel est également en tête, grâce surtout au fait que cet

entretien est « progressif », c'est-à-dire qu'on remplace un organe défectueux sans immobiliser tout le véhicule. La chose n'est évidemment possible que grâce à la robustesse du châssis et des bogies en acier moulé, et il y aurait tout avantage à res-

pecter, par ici, dans la construction des locomotives à vapeur ou électriques, les mêmes principes constructifs. En Europe comme en Amérique, les parcours entre grandes réparations semblent être de 2 contre 3 en faveur du Diesel ou de la

Locomotive diesel-électrique de la S.N.C.F. - B1B - 1933 - 600 CV. - 60 km./h.
(Photo S.N.C.F.)



Locomotive diesel-électrique des C.F.A. - 2C2 - 1933 - 1200 CV. - 115 km./h.
(Photo C.F.A.)

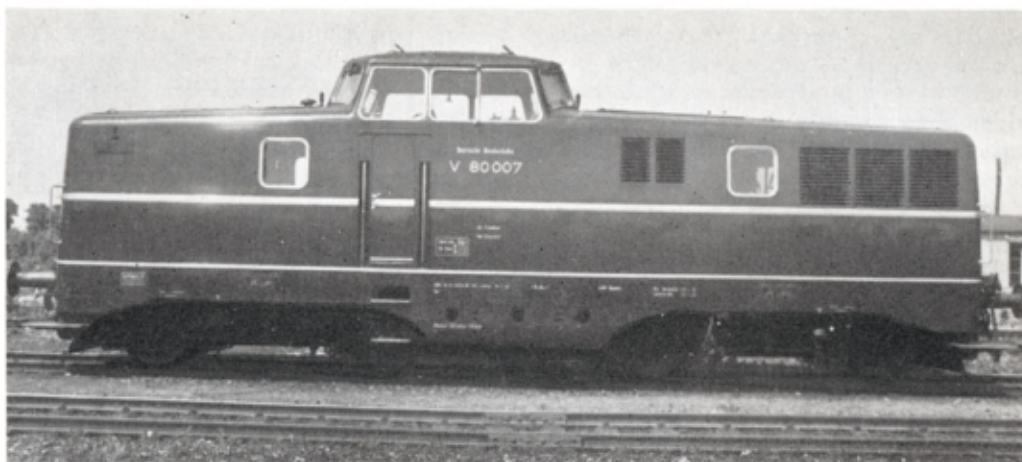


Locomotive diesel-électrique des C.F.A. - BB - 1935 - 750 CV. - 95 km./h.
(Photo C.F.A.)



Locomotive diesel-électrique de la S.N.C.F. - BB - 1938 - 550 CV. - 50 km./h.
(Photo S.N.C.F.)





Locomotive diesel-hydraulique de 800 CV. type V80 des D. B.

(Photo D. B.)

locomotive électrique, quoique certains engins à vapeur modernes atteignent des kilométrages remarquables : 450.000 km. pour les 242 type « Niagara » du New-York Central. Le coût de l'entretien est malaisé à comparer, du fait de méthodes par trop différentes, mais compte tenu des nouvelles installations fixes et des reconversions imposées par l'introduction massive des nouveaux engins, le bilan comparé n'est pas, de beaucoup, favorable aux derniers venus.

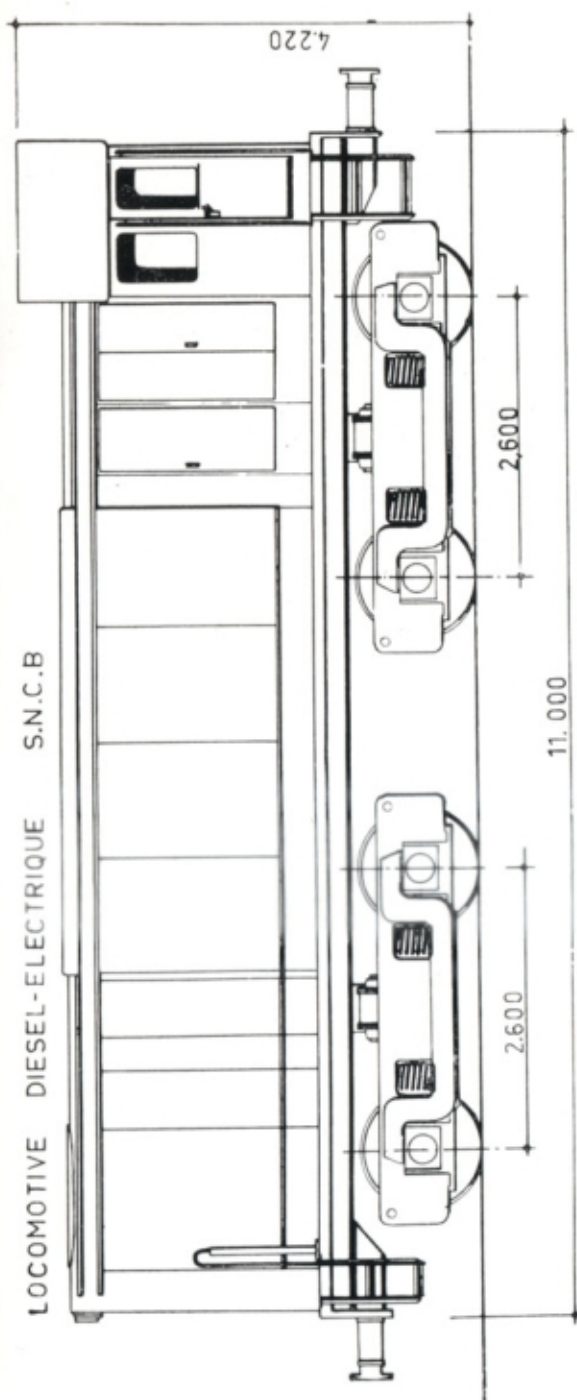
Le point le plus controversé est peut-être la question des performances, et ici il faut distinguer. Puisque $\text{effort} \times \text{vitesse} = \text{puissance}$, et $\text{puissance} = \text{CV}$, il est certain que toute amélioration de ce côté est d'abord fonction des chevaux/heure consentis, donc de la consommation et de l'usure tolérées. Un mieux est possible avec tous les modes de traction, compte tenu des servitudes de la ligne, des caractéristiques du matériel remorqué et de sujétions des horaires, et la performance de

pointe n'est l'apanage de l'un ni de l'autre. Par contre, la performance commerciale est à l'avantage du diesel, à puissance égale. Sa transmission à rapport variable, son poids adhérent élevé et la régularité du couple moteur permettent de développer au démarrage ou à moyenne vitesse des efforts qui atteignent $1/4$ ou $1/3$ du poids adhérent, contre $1/5$ environ pour la vapeur, alors que ce poids est déjà à 2 ou 3 contre un en sa faveur. Par rapport à la locomotive électrique, la locomotive diesel est également avantagée, toujours grâce à son poids et au couplage de ses moteurs de traction ; elle pèse en effet au moins le double de sa rivale, et cette dernière pâti au démarrage du couplage série de ses moteurs, ou de la commutation en alternatif. Par contre, une fois en vitesse, le diesel est pénalisé par sa taro — qu'il faut bien déplacer en premier lieu — et par la faible capacité de surcharge de son moteur thermique, alors

Auto-ail diesel-mécanique de la S.N.C.V.
(Photo A. Mativa.)

Locomotive diesel-électrique 030 DA de la S.N.C.F. - année 1950 - 510 CV. - 60 km/h.
(Photo S.N.C.F.)





que l'électricité permet des puissances de pointe de loin supérieures à la puissance normale, même unihoraire. On peut donc dire que, pour les trafics où le poids et l'effort à basse vitesse jouent un rôle important, tels ceux de nos Ardennes, la locomotive électrique devra accroître, non sa puissance, mais son poids et le processus d'alimentation de ses moteurs de traction, pour répondre

pleinement à ce qu'on attend d'elle. Partout ailleurs, le diesel l'emporte sur la vapeur dans les services où le rôle du démarrage est prépondérant, et permet, soit un gain de temps sans dépasser la vitesse de pointe, soit une réduction de puissance à performances égales. Il n'en est pas de même pour les trains à longs parcours de plaine, et le « New-York central » qui se flattait de remplacer des Niagara de 6.000 CV par des diesels de 4.000 CV en a fait l'amère expérience. Les gains de temps enregistrés aux USA sur les grands parcours sont souvent la conséquence des réductions de temps aux arrêts, ainsi que de l'amélioration des tracés et de la signalisation qui ont permis des pointes de vitesse interdites au temps de la vapeur.

Il est enfin un argument en faveur du diesel que nous ne retrouvons qu'aux USA : le financement. Les railroads américains sont en effet les seuls au monde qui ne soient pas subsidiés ou étatisés à un degré quelconque ; ils ont recours comme tout autre industrie, au financement privé, et ce dernier répugne, à tort ou à raison, à investir des fonds dans des locomotives à vapeur ou électriques. Question de mode ? désir de ne pas immobiliser des fonds dans des engins spécifiquement ferroviaires ou liés rigidement à un itinéraire électrifié, alors qu'un moteur diesel peut toujours se démonter et être réutilisé ? Influence des groupes pétroliers et déclin de celle des mineurs malgré un syndicat fort actif et le fait que les gisements de charbon américains suffisent encore pour 2.000 ans ? Nous l'ignorons, mais il s'agit là d'un argument qui a trop été négligé.

Au total, on voit que la locomotive diesel de grande ligne — qui dans l'état actuel de la technique doit être à transmission électrique — dans le cas d'un emploi systématique, bien entendu — ne présente pas des avantages en Belgique. Son prix d'achat élevé ne peut que difficilement être compensé par des parcours accrus, à cause d'un trafic composé surtout de trains relativement légers et fréquents, concentrés à certaines heures et sur des distances assez faibles ; la réduction du nombre d'engins en parc ne permettrait pas d'équilibrer le prix unitaire élevé, et le coût du combustible liquide ne laisse pas espérer les gains massifs que l'on pourrait supposer à première vue.

Lors de l'étude préparatoire aux travaux d'électrification en Belgique, on

estimait le prix de revient de la tonne/Km remorquée à 0,38 fr. en traction vapeur, à 0,79 fr. en traction diesel et à 0,14 fr. seulement en traction électrique, amortissement des installations fixes compris sur les lignes à grand rendement. Il y a tout lieu de croire que ces chiffres ont relativement peu varié depuis ; ils n'ont d'ailleurs, à l'époque, été contestés par personne.

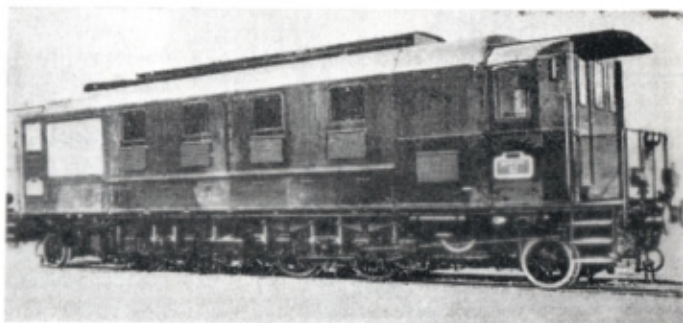
Nous le répétons ici : la comparaison n'est valable que pour un parc moderne, et non par rapport au parc existant, qui a fait son temps dans notre pays. Suivant les conditions géographiques et la nature des réseaux et des trafics, la locomotive diesel a une place à prendre sur les grandes artères, et elle ne s'en prive pas.

Performance, consommation, roulement, entretien ont toujours servi de base aux comparaisons entre locomotives. Le diesel

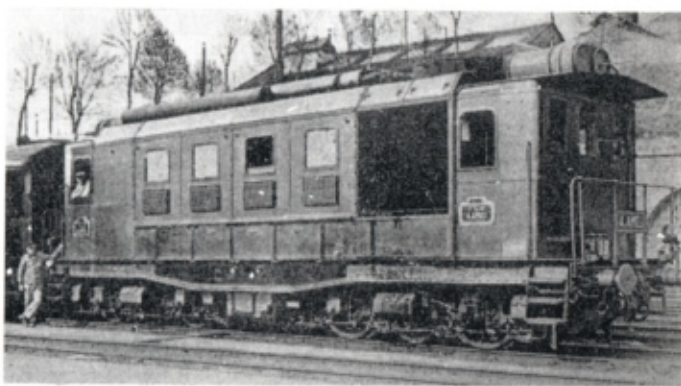
a jeté dans la balance de nouveaux arguments dont certains deviennent prépondérants, même chez nous, en raison inverse des services exigés de l'engin : — Un combustible riche, peu encombrant et facile à manipuler, et des besoins très réduits en eau, qui accroissent considérablement le rayon d'action des locomotives. Cet avantage permet aux U.S.A. de supprimer des arrêts de ravitaillement et des parcs à combustible ; il rationalise l'exploitation dans des contrées peu peuplées ou pauvres en eau de qualité, tels l'Afrique du Nord, les centres Asiatiques et Australiens, et accroît le débit des lignes de pénétration alimentées en combustible par l'une de leurs extrémités, comme le sont la plupart des lignes Africaines.

Chez nous les parcours sont courts et relient pratiquement toujours des dépôts entr'eux ; on peut donc dire que le

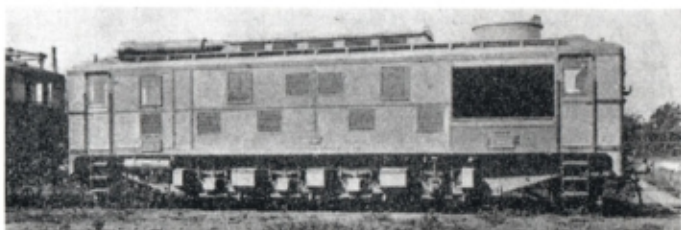
Locomotive diesel-électrique
de la S.N.C.F. - IDI - 1932 -
800 CV. - 60 km./h.
(Photo S.N.C.F.)

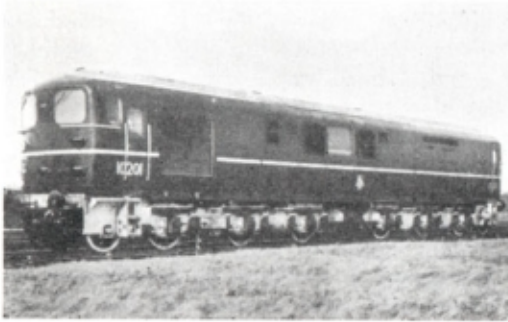


Locomotive diesel-électrique
de la S.N.C.F. - AIA-AIA -
1932 - 600 CV. - 55 km./h.
(Photo S.N.C.F.)



Locomotive diesel-électrique
de la S.C.N.F. - IDI - 1933 -
600 CV. - 70 km./h.
(Photo S.N.C.F.)





Locomotive diesel-électrique de 1600 CV, des British Railways - 125 km./h.
(Photo British Railways.)



Locomotive diesel-électrique CC Whitcomb du B.C.K. - 1350 CV.
(Photo Whitcomb.)

diesel est précieux pour les engins de manœuvre qui gaspillent souvent une bonne partie de leurs kilomètres et du temps machine et personnel pour les ravitaillements et l'entretien des feux. C'est ainsi qu'en France on voit des diesel 030 DA faire du service de butte 24 heures sur 24 et 6 jours sur 7, sans ravitaillement.

— L'absence de consommation aux arrêts; si l'on pousse toujours à augmenter les temps de présence des locomotives en tête des trains, il est cependant une limite due, non aux caractéristiques techniques, mais à l'exploitation. Comme les services intermittents sont l'apanage des petites lignes et des services auxiliaires, ce sera surtout pour eux que joue cet avantage.

— La réduction du personnel, puisque la locomotive diesel n'a qu'un agent de conduite, quelle que soit sa puissance. Si la locomotive de ligne peut se payer le luxe de deux desservants avec ses parcours et ses charges, il n'en est plus de même quand les tonnes, les passagers et les CV se chiffrent uniquement par dizaines. La simplicité de maniement de l'engin diesel permet même de le confier à un personnel, ni particulièrement qualifié, ni affecté en permanence à la conduite.

Ces avantages, que l'on pourrait à première vue qualifier de mineurs, ont en fait provoqué l'essor du diesel en Europe et en bien d'autres endroits. S'appliquant surtout aux locomotives de puissance moyenne, ils s'ajoutent au prix relativement modeste de ces dernières, qui peuvent maintenant utiliser la transmission mécanique et hydraulique, de beaucoup plus avantageuses à l'achat. Lors du dernier Congrès International des Chemins de fer, la plupart des pays

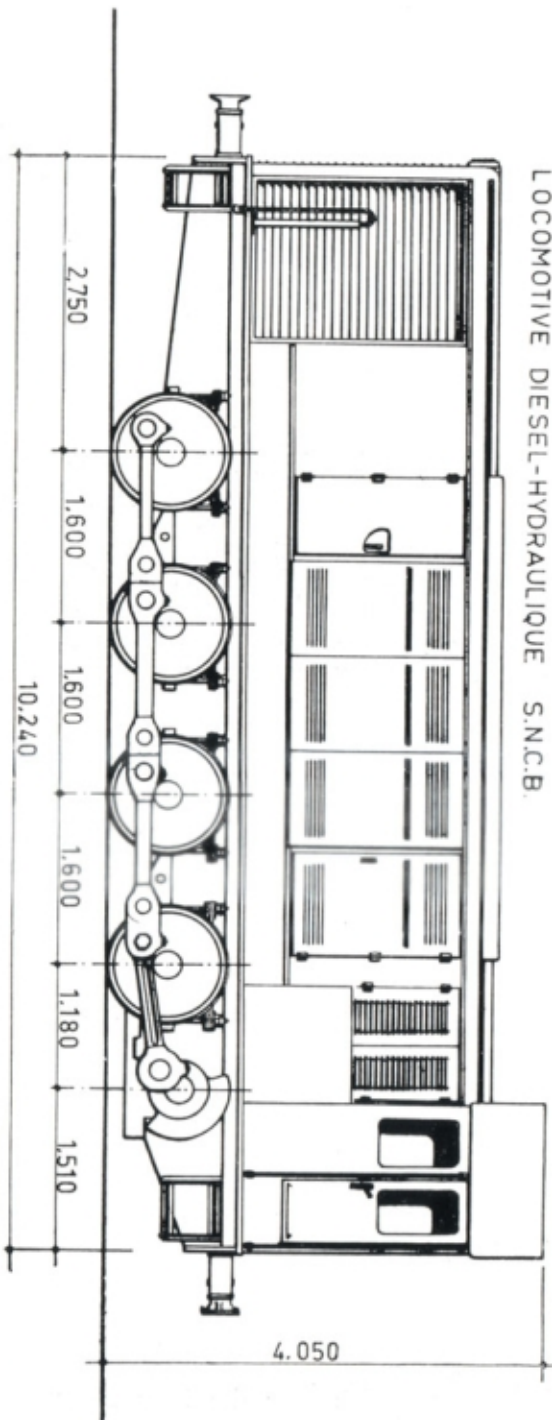
d'Europe occidentale estimaient l'économie réalisée entre 20 et 40 % par rapport aux locomotives à vapeur en service, et l'amortissement possible dans un temps variant entre 5 et 10 ans. C'est pourquoi on voit le diesel gagner du terrain en Allemagne et en Angleterre, pays pourtant riches en charbon, en Suisse, en Autriche, en France, en Italie, pays de prédilection pour l'électrification, non au détriment de la grosse locomotive de ligne, mais partout où roulent les petites locomotives à vapeur et où la caténaire ne peut s'implanter par suite d'un trafic au kilomètre trop réduit. Seuls quelques réseaux résistent, soit par principe, soit parce que propriétaires de leurs mines ou dépendant directement de l'industrie charbonnière (U.S.A.) ou parce que le combustible liquide est trop désavantagé chez eux (Afrique du Sud). Il est cependant hors de doute que l'essor du diesel moyen se poursuivra partout, au rythme des possibilités d'investissement.

Et en Belgique ?

La situation est connue : le parc est vieux ; à fin 1952, à peine 500 locomotives avaient moins de 30 ans. La situation est compliquée du fait que ce parc compte des engins issus de deux guerres, qui n'ont jamais été conçus pour nos parcours ; elle est surtout critique sur les petites lignes et pour les manœuvres, effectuées parfois avec des locomotives vieilles de 70 ans.

— La S.N.C.B. et ses dirigeants savent cela : un dévouement et une efficacité remarquables permettent de tirer un excellent rendement d'un matériel désuet, mais au prix d'un entretien et d'une consommation exagérés par rapport à ce qu'ils devraient être.

*



— Un programme d'électrification poussé avec énergie va revivifier nos grandes artères, mais ne touchera pas, une fois terminé, 70 % du réseau et au moins 30 % du trafic, qui ne peuvent cependant être abandonnés ; les locomotives à vapeur rendues libres par l'électrification ne conviendront pas toutes aux services auxquels on pourrait les

affecter, et les autorails ne résolvent qu'un des aspects du problème, quoique certains d'entr'eux soient fort réussis, tels les derniers autorails de tourisme.

— Cette situation se retrouve en d'autres pays : la politique gouvernementale de ces trente dernières années n'a jamais permis au rail de travailler dans des conditions saines ; seules l'Angleterre, en épargnant 2 invasions et bénéficiant de l'autonomie plus grande de ses réseaux privés, et l'Allemagne favorisée par une politique de coordination des transports cohérente et plus tard par l'autarcie économique, ont pu trouver les ressources voulues pour moderniser — insuffisamment d'ailleurs — leurs parcs de locomotives moyennes et légères.

Il faudra faire quelque chose...

Pour les manœuvres, les locotracteurs et les locomotives diesel moyennes ne se discutent plus : leurs avantages techniques et économiques sont trop importants pour qu'on puisse s'arrêter au seul argument digne d'intérêt : le combustible étranger importé à coups de devises ; la quantité est relativement minime et les puissances modestes.

D'ailleurs, a-t-on jamais opposé cet argument à la route ?

Quant aux lignes secondaires, le choix reste à faire ; si certains de nos voisins s'orientent vers les engins diesel c'est que pour eux le charbon est coûteux et rare (Autriche, Italie, France) ou trop cher à transporter (Bavière) ; c'est parfois aussi pour créer des « super autorails » plus souples à exploiter qu'avec les techniques classiques en ce domaine. Les pays charbonniers demeurent en général fidèles aux locomotives classiques : un regard sur les programmes Anglais et Allemands le prouve et ce ne sont pas quelques prototypes qui modifient cette tendance.

Chez nous aussi, le charbon ne manque pas. La locomotive diesel est sans doute, tout compte fait, la plus avantageuse, et il y aurait sans doute avantage à la multiplier — les douze locomotives de 750 CV actuellement en construction soulignent cette tendance — mais il est cependant des arguments qu'on ne peut négliger, comme la balance des paiements et le problème de main d'œuvre ; industrie nationale par excellence, le rail est tenu de s'y soumettre plus que tout autre, pour autant que l'on admette le désavantage qui en résultera pour lui, et



Locomotive diesel-électrique type C de Fairbanks-Morse - 4.800 CV, en essai entre Chicago et Milwaukee.
(Photo Fairbanks-Morse.)

qu'on lui donne une compensation équitable.

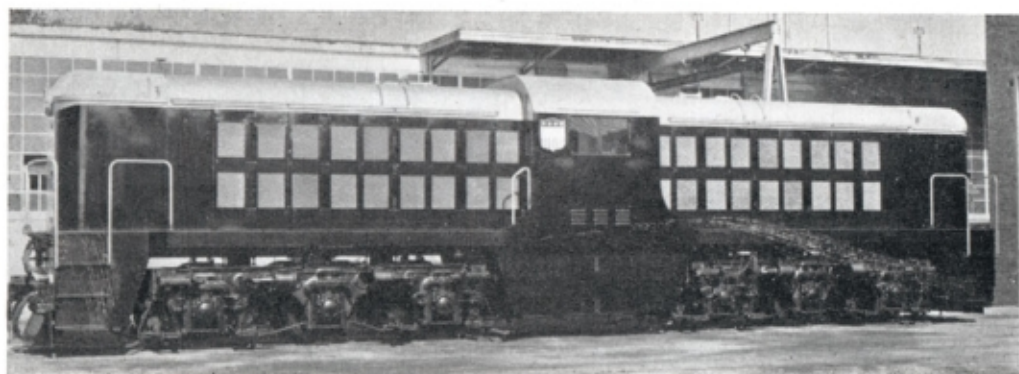
Mais une chose est certaine : si la locomotive diesel a conquis dans le monde, avec une rapidité surprenante, des positions pourtant solidement établies, elle le doit d'abord à ses qualités de robustesse et d'endurance qui seules permettent de faire valoir pleinement ses autres avantages. Elle a eu la chance de grandir aux U.S.A. où on a compris, mieux que partout ailleurs, que pour qu'une locomotive rapporte, elle doit rouler et rouler encore, sans être limitée

en cela par la résistance du personnel et la tenue du mécanisme... ; qu'elles soient à vapeur ou électrique, ses rivales peuvent maintenant en faire autant ; il suffit de le vouloir et de comprendre que seul un matériel moderne est efficient, et que le rendement technique et commercial est d'abord fonction du capital investi.

Les responsables de notre Railway en sont conscients, mais le problème est financier et ne dépend pas d'eux.

Puissent nos dirigeants s'en convaincre à leur tour, avant qu'il ne soit trop tard.

Locomotive diesel-électrique CC Whitcomb de 1.350 CV, pour le chemin de fer Congo-Océan.
(Photo Whitcomb.)





LA SECTION VICINALE DE CHEMIN DE FER S. V. C. F.

par J. DEBOT, ing. U.I.Lv.



DES le début de la 1^{re} guerre mondiale le développement du réseau vicinal, fut mis à profit pour aider à la défense du pays.

Ce fut le Général Baron Edouard EMPAIN, qui prit l'initiative de la création d'un corps spécial destiné à exploiter les lignes vicinales dans la zone voisine du front de bataille.

Un premier groupement fut constitué sous les murs d'Anvers, mais la retraite le dispersa et tout fut à recommencer derrière l'Yser.

Des précautions particulières furent heureusement prises. Un matériel important fut évacué de la Flandre Occidentale, en provenance des groupes d'exploitation de Dixmude, de Bruges, et surtout du Littoral.

Ce dernier, qui dépend du groupe EMPAIN, fournit des véhicules et locomotives en excellent état d'entretien, ainsi qu'un nombreux personnel, évacué par la même occasion.

Pour bien comprendre le pourquoi de

la formation d'un corps militarisé dépendant directement du G.Q.G., il faut rappeler en quelques mots comment notre armée était constituée à l'époque.

Jusqu'en 1910, les militaires furent appelés sous les armes par voie de tirage au sort.

De 1910 à 1913 inclus, on prit un fils par famille, mais du moment que l'un d'eux avait été soumis à l'ancien régime, les autres fils se trouvaient exemptés. C'est ainsi que mes frères et moi-même étions exemptés de toute obligation militaire, l'aîné ayant tiré un bon numéro.

Ce n'est qu'en 1914 qu'on adopta le service général. Il y avait donc, dans le pays, une foule de jeunes gens, en état de marcher, qui n'étaient pas sous les drapeaux.

Il était bien question de les appeler, mais dans le désarroi général on ne put le faire rapidement.

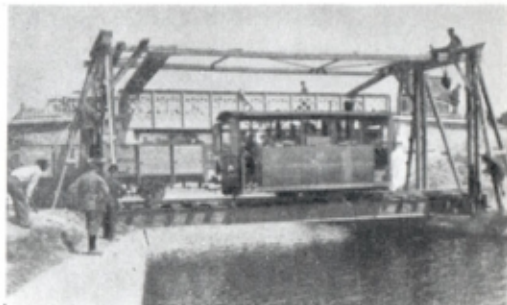
D'ailleurs, cet appel devait forcément être suivi d'une période d'instruction pour laquelle rien n'était prêt.

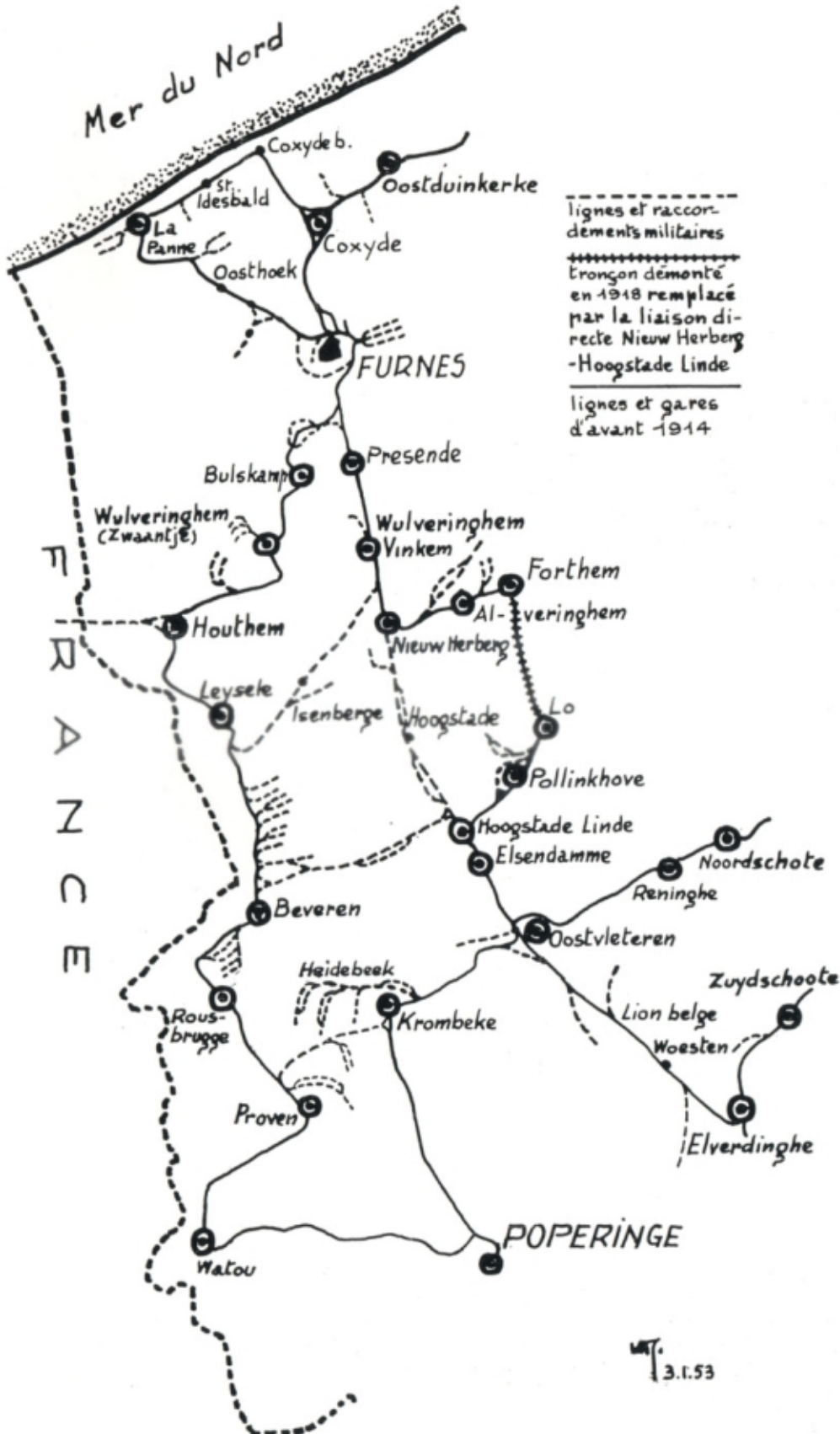
Aussi fut-on obligé d'avoir recours à volontariat pour enrôler le personnel d'exploitation de la S.V.C.F.

Juillet 1915. — Construction de la ligne Adinkerke-Leysele.



Pont levant de 11,75 m. de portée à Furnes.
(Collection Musée Royal de l'Armée.)





WAT. 3.1.53

Afin d'éviter de rebuter les amateurs, on leur fit des concessions. Ils furent payés comme des ouvriers ou des employés, et ils furent mis hors ménage, ce qui leur permit de vivre en famille ; gros avantage, car beaucoup avaient quitté leur ville ou leur village avec femme et enfants.

On leur promit même, sur la lettre d'engagement, à ne pas les faire travailler dans la zone de feu.

Cette clause fut très vite considérée comme mauvaise plaisanterie.

Un beau jour, le personnel de je ne sais plus quel service, trouvant sans doute les bombardements par canons incommodes et insalubres, introduisit une réclamation en se basant sur les termes du contrat.

Il fut répondu, avec le plus grand sérieux, qu'il fallait entendre par zone de feu, celle où l'on pouvait être atteint par les armes portatives : fusil ou mitrailleuse.

Voyez-vous exploiter des lignes ferrées aussi près du front ?

Les militarisés de la S.V.C.F. portèrent la tenue militaire du génie et furent soumis à la même discipline que les membres de l'armée.

La S.V.C.F. comprenait 2 pelotons : l'un s'occupait de l'entretien des voies et l'autre du mouvement (le matériel roulant était réparé par la Cie de chemin de fer du Génie).

Le chef de l'unité avait grade de capitaine. Il disposait d'un lieutenant adjoint.

L'ordre de bataille était donc celui d'une compagnie à 2 pelotons.

Au début de 1918, l'étendue croissante du réseau et la violence des bombardements de certains secteurs, nous fit suggérer de diviser le réseau en deux parties, ayant un lieutenant de peloton à sa tête.

Cela permit de gagner beaucoup de temps lorsque des réparations urgentes étaient à faire aux voies.

Précédemment, le lieutenant qui se trouvait à Furnes, devait demander l'intervention de son collègue de Beveren, pour le remplacement d'un rail. L'escouade de piocheurs perdait du temps en déplacements, et n'était alertée trop souvent que tardivement par suite d'avaries au réseau téléphonique.

A partir de Pâques 1918, le secteur Nord, qui s'étendait jusqu'à Lo, d'une part, et Leysele, d'autre part, fut doté en permanence d'un détachement de piocheurs.

La carte annexée montre le réseau vicinal tel qu'il était en 1914, ainsi que ses extensions jusqu'au moment de l'offensive de 1918.

En 1914, il était déjà bien plus développé que le réseau à voie normale, qui ne comprenait que 2 lignes radiales : Adinkerke-Furnes vers Dixmude et Goddewaarsvelde-Poperinghe vers Ypres, encore cette dernière ligne ne fut-elle jamais exploitée par l'armée belge.

La S.V.C.F. assurait deux genres de transports bien distincts : celui du ravitaillement et des permissionnaires, d'une part, et le transport massif de troupes armées, d'autre part.

Le premier ne présentait rien de particulier. Le second s'effectuait de façon originale. La S.V.C.F. pouvait mettre à disposition, en 5 heures de temps, 22 trains de 14 véhicules.

En ne comptant que les places assises, les plates-formes étant occupées par les bagages, etc..., cela représentait près de 6.400 hommes.

L'ordre de transport était remis généralement le soir pour être effectué à l'aube.

Les dépôts de Furnes et de Klein Leysele étaient aussitôt prévenus et les trams s'amenaient au rendez-vous à la queue leu leu, car il n'était naturellement pas possible de les garer.

Comme chaque train occupait une bonne centaine de mètres, la colonne s'étirait sur de longues portions de voie principale.

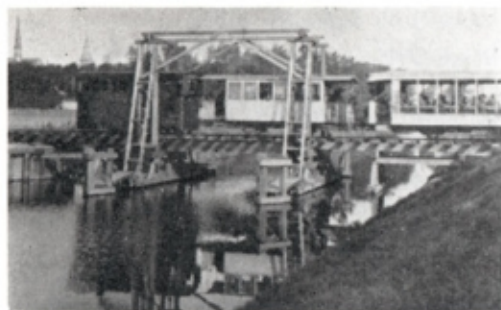
L'embarquement se faisait en silence, parfois interrompu par une inimaginable bagarre entre chiens de mitrailleurs, qui avaient sans doute des comptes à régler.

Un matin, les choses allèrent même tellement loin qu'on fut obligé de répartir les belligérants sur les plates-formes des voitures, où les blessés furent pansés tant bien que mal.

Le ravitaillement en eau des locomotives était un des problèmes les plus difficiles à résoudre. Aucun dépôt ne disposait d'un château d'eau suffisant. D'ailleurs il n'était pas question de passer par une gare importante.

On s'arrangeait de la façon suivante : Le premier tram emportait une motopompe montée sur brouette, que l'on déchargeait près d'un fossé désigné d'avance.

Cette pompe avait un débit respectable, ce qui faisait qu'un écart de 10 minutes entre trains suffisait pour assurer l'alimentation avec sécurité.



Furnes. — Pont de 27 m. à trois travées dont une levante de 7 m. (Collection M.R.A.)



Corps de garde à La Panne. (Collection de l'auteur.)

Le point de destination (ou de départ) était habituellement La Panne, cantonnement de repos.

Rares furent les relèves de troupes qui ne subirent pas un bombardement par avion, ce qui prouvait que l'ennemi était tenu au courant, malgré les précautions prises.

Les pertes, par faits de guerre ou par accidents, furent minimes. Quelques tués, dont un officier abattu par un obus près du dépôt de Furnes.

La S.V.C.F. prit part à l'offensive de 1918 et opéra en liaison étroite avec le bataillon de chemin de fer du génie.

Elle avait son P.C. à Assebroeck au moment de la signature de l'armistice.

Le personnel ne fut licencié que plus tard. Il assura l'exploitation de la ligne, Bruges-Zomergem-Gand pour les civils et les permissionnaires, en attendant la reconstruction de la voie normale via Aalter, entièrement détruite.

Plus tard, elle fut chargée de la démolition des raccords et des lignes stratégiques derrière l'ancien front.

Les multiples raccordements de la carte avaient été établis pour les dépôts du génie, les dépôts de munitions, le service des routes.

Le bataillon de chemin de fer avait plusieurs raccords : celui du pas-

sage à niveau de Furnes à La Panne, un autre à Elzentap où se trouvaient les ateliers ; enfin, un troisième près de Klein Leysede, également pour desservir un atelier.

Le réseau vicinal fut également exploité par les armées alliées, surtout par l'armée britannique, qui fit construire de nombreuses copies des locomotives de 18 tonnes, et des wagons en bois que l'on trouve encore de-ci de-là, comme abri, dans les campagnes.

Lorsqu'on réorganisa l'armée en préparation de la dernière guerre, ce fut la 4^{ème} Cie du régiment des troupes de chemin de fer qui fut chargée de l'exploitation des lignes vicinales.

Depuis lors, les temps ont changé. On ne reconstituera plus jamais la S.V.C.F. Les démontages des lignes ont tellement disloqué le réseau de la S.N.C.V. qu'une évacuation éventuelle de matériel ne peut plus être envisagée.

D'ailleurs des wagons et de nombreuses locomotives sont mis à la mitraille, et les transports automobiles ont pris tellement d'extension, que nos vieux trams ne seront bientôt plus qu'un souvenir.

Pour les amateurs, nous donnons ci-dessous la liste du matériel du groupe du Littoral qui servit pendant la campagne 1914-1918.

MATERIEL ROULANT DU GROUPE DU LITTORAL AU SERVICE DE LA S. V. C. F.

LOCOMOTIVES :

7 - 9 - 10 - 14 - 16 - 40 - 65 - 98 - 99 -
338 - 572 - 625.

FOURGONS :

2203 - 2205 - 2207 - 2220 - 2221 -
2223 - 2230 - 2332 - 2333 - 2371 -
2450.

VOITURES DE PREMIERE CLASSE :

22 - 57 - 58 - 63 - 64 - 65 - 67 - 68 -
69 - 70.

VOITURES DE DEUXIEME CLASSE :

501 - 502 - 503 - 504 - 505 - 507 -
509 - 513 - 515 - 517 - 518 - 521 -
522 - 540 - 541 - 645 - 646 - 647 -

648 - 649 - 654 - 655 - 656 - 710 -
717 - 731 - 866 - 867 - 871 - 873 -
947 - 993 - 994 - 1501 - 1502 - 1503 -
1504 - 1510 - 1512 - 1550 - 1623 -
1624 - 1626 - 1720 - 10518 - 10560.

VOITURES OUVERTES :

8748 - 8749 - 8751.

REMORQUES RAGHENO :

8768 - 8769 - 8770 - 8771 - 8867 - 8868 -
8870 - 8872 - 8874 - 8875 - 8877 - 8882 -
8883 - 8886 - 8887 - 8888 - 8890.

REMORQUES MIXTES :

11568 - 11585 - 11587 (servaient de
bureau ou de voiture d'officier).

WAGONS PLATS : 1.

WAGONS FERMES : 20.

WAGONS A HAUSSETTES : 105.

Le nombre de locomotives évacuées
en tout était de 50, mais en dehors de
celles ci-dessus, il n'y en eut qu'une dou-
zaine en état de rouler, appartenant à
d'autres groupes.

Nos DES AUTRES LOCOMOTIVES :

77 - 113 - 114 - 118 - 127 - 130 - 141 -
186 - 187 - 188 - 190 - 216 - 224 -
238 - 240 - 242 - 346 - 348 - 350 -
355 - 356 - 369 - 376 - 382 - 389 -
391 - 392 - 530 - 533 - 542 - 559 -
574 - 581 - 582 - 596 - 619 - 640 -
648.



FERRY - BOATS

Z E E B R U G G E — H A R W I C H

SERVICE JOURNALIER :

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

L'EXPEDITEUR CHARGE - LE DESTINATAIRE DECHARGE
AUCUNE MANIPULATION EN ROUTE

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

CONDITIONS ET TARIFS :

SOCIETE BELGO - ANGLAISE DE FERRY-BOATS

21, RUE DE LOUVAIN
B R U X E L L E S

Tél. 12.15.14
Télég. FERRY-BOAT - BRUXELLES

SOCIETE ANONYME
Z E E B R U G G E

Tél. 841.21 à Zeebrugge
Télég. FERRY-BOAT-ZEEBRUGGE

MODELES REDUITS

J. R. EDOUARD

Ing. ECAM.

Bur. : 94, av. Albert, Bruxelles
Expos. : 64, av. de la Jonction,
Forest — Tél. : 43.25.09

Nouveautés 1953.

Signal Block automat. 2 feux fr. 300,—
Aiguillage type VB électr.,
talon, la paire 550,—
Rail de décrochage autom. 180,—
Boîte de dispersion, 10 dé-
parts 25,—
Voie Peco courb. à volonté,
les 0,45 m. 33,—
Tous ces appareils sont adapt. aux
marques : Märklin, VB, Rivarossi, Trix,
Fleischmann, Richard (à spécifier à la
commande).

Exécution de toutes
« maquettes industrielles »
Cat. illustré contre envoi de 25 fr.

NOS VICINAUX

HOUSE ORGAN
DE LA S. N. C. V.

PARAIT TOUS
LES 2 MOIS

ABONNEMENT : UN AN : 25 FR.

S'ADRESSER A L'A. B. A. C.
1-2, PL. ROGIER A BRUXELLES
C. C. P. 2812.72

LOCO - REVUE

POUR LES MODELISTES

PARAIT LE 15 DE
CHAQUE MOIS
32 PAGES ILLUSTREES

ABONNEMENT UN AN: 220 FR\$
LE NUMERO : 24 FR\$

DISTRIBUTEUR BELGIQUE ET CONGO
A.B.A.C. 1-2 PL. ROGIER - BRUX.
Tél. : 18.56.63

POUR PARAITRE
PROCHAINEMENT . . .

75 ANS AU SERVICE DE L'EUROPE

ET DU RESTE DU MONDE

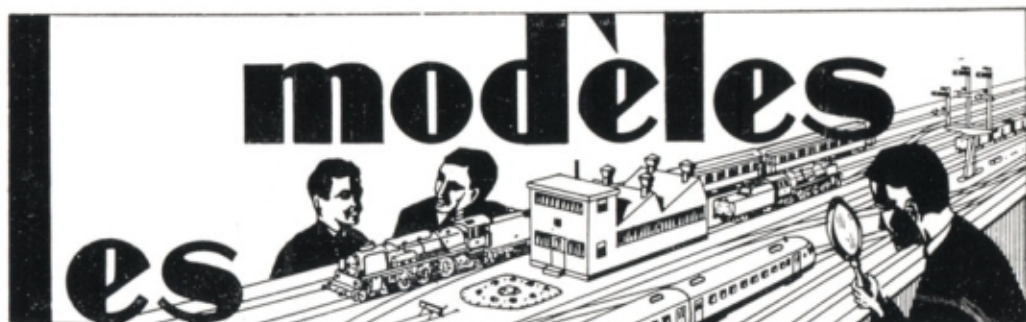
HISTOIRE DE LA CIE
INTERNATIONALE DES
WAGONS-LITS ET DES
GRANDS EXPRESS EU-
ROPEENS DES ORIGINES
A NOS JOURS...

UN NUMERO SPECIAL
ET HORS SERIE DE
« RAIL & TRACTION »

DES PLANS ! DES PHOTOS !
64 PAGES ABONDAMMENT
ILLUSTREES s/COUVERTURE
EN TROIS COULEURS

● 50 FRANCS ●

RETENEZ-LE auprès de L'A.B.A.C., 1-2 PL. ROGIER, BRUXELLES
OU CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL



LES WAGONS A MARCHANDISES UNIFIES DE LA S. N. C. F.

Voir aussi les numéros 21 et 22 de « Rail et Traction ».

par G. NEVE

Les wagons spéciaux sont ceux qui sont construits en vue d'assurer le transport de marchandises de nature particulière ou de charges de poids ou de dimensions exceptionnels. Leur présence est indispensable pour les raisons suivantes : pouvoir assurer le transport de pièces encombrantes ou pondéreuses qui autrement seraient confiées à des wagons de particuliers ou échapperaient totalement au chemin de fer au profit de la route ou de la voie d'eau ; faciliter ceux des transports, possibles au moyen de wagons ordinaires, en supprimant dans de nombreux cas les études préalables nécessitées par les pénétrations des chargements dans le gabarit passe-partout : itinéraires spéciaux, interdiction de croisement, marche à contresens, calages compliqués, etc.

La construction de wagons de très fort tonnage (150 t.) n'est pas envisagée pour l'instant, de même que celle de wagons destinés au transport de transformateurs de grande hauteur. Il semble préférable dans ces cas de laisser à l'utilisateur le soin de prévoir la construction et l'exploitation des véhicules spéciaux nécessaires.

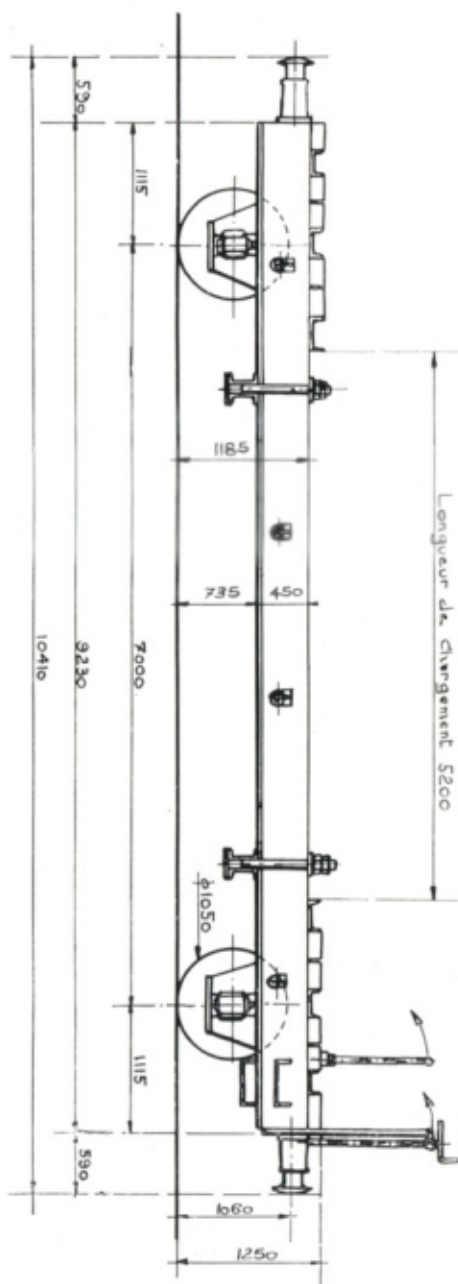


Fig. 7

WAGON A EVIDEMENT CENTRAL.

Série SSuf² (fig. 7)

Tare 11,5 T. — Chargement : 20 T, sur 1 mètre.

Evidement central du châssis sur 5,200 m. de longueur pour le passage du chargement.

Le chargement repose sur deux traverses d'écartement réglable, fixées aux longérons au moyen d'étriers.

Frein à vis à commande rabattable sur le plancher en même temps que la rambarde afin de permettre le chargement par quai en bout.

Conduite blanche du frein à air.

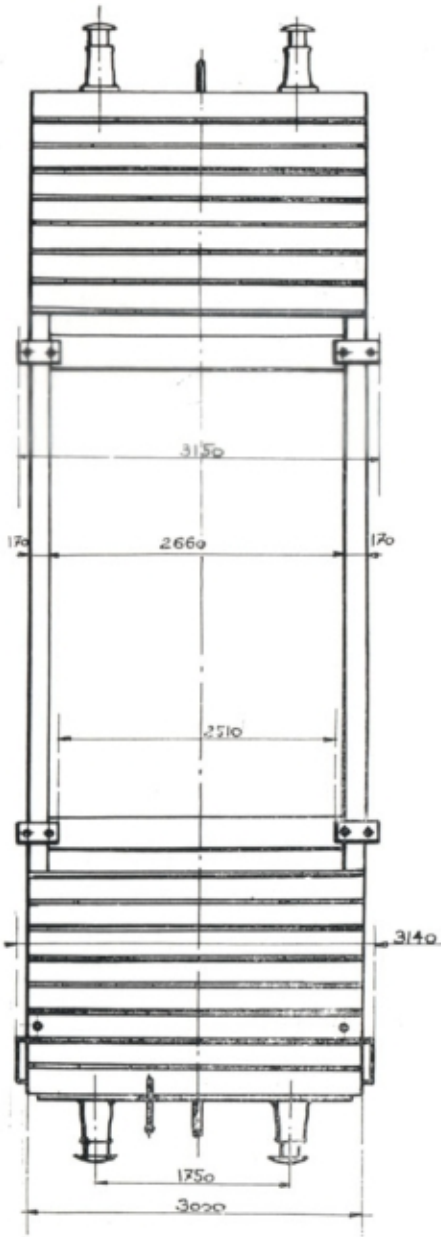


Fig. 7

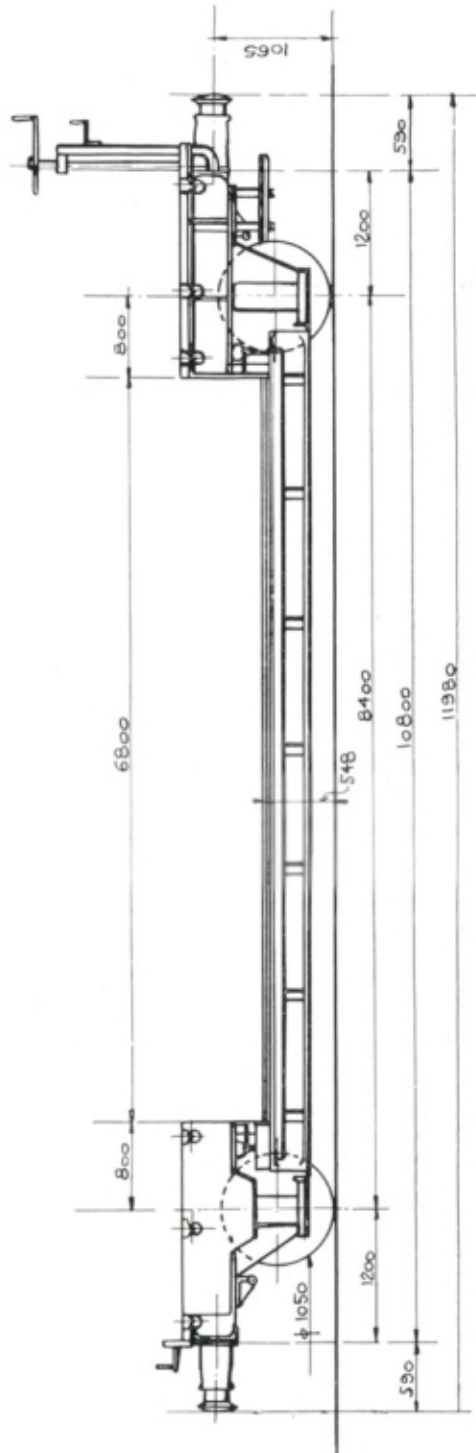


Fig. 8

WAGON SURBAISSE Série SSuf² (fig. 8)

Tare : 12 T. — Chargement : 20 T, sur 6 mètres.

Plateforme avec frein à vis.

Conduite blanche du frein à air.

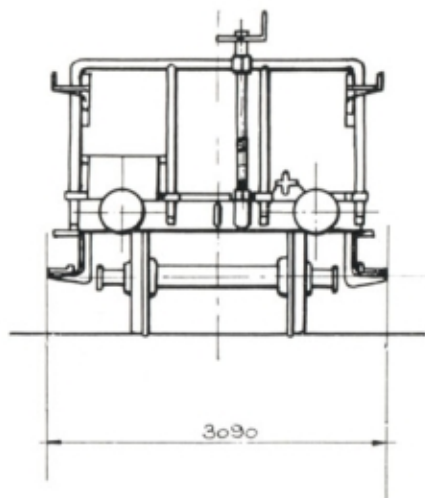


Fig. 8

WAGON A EVIDEMENT CENTRAL ET A BOGIES. Série SSy (fig. 9)

Tare 20 T. — Chargement : 50 T. sur 3 mètres.

Appareils de choc équilibrés.
Suspension à flexibilité variable.
Evidement central du châssis sur 8,030 m. de longueur.

Comme dans le wagon précédent le chargement repose sur des traverses à écartement réglable.

Conduite blanche du frein à air.

WAGON SURBAISSE A BOGIES Série SSy (fig. 10)

Tare 30 T. — Chargement : 45 T. sur 3 mètres.

Appareils de choc équilibrés.
Suspension à flexibilité variable dans le but d'assurer une flexion suffisante et un bon dégauchissement du wagon à vide.
Conduite blanche du frein à air.

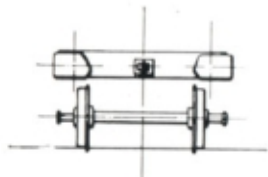


Fig. 10

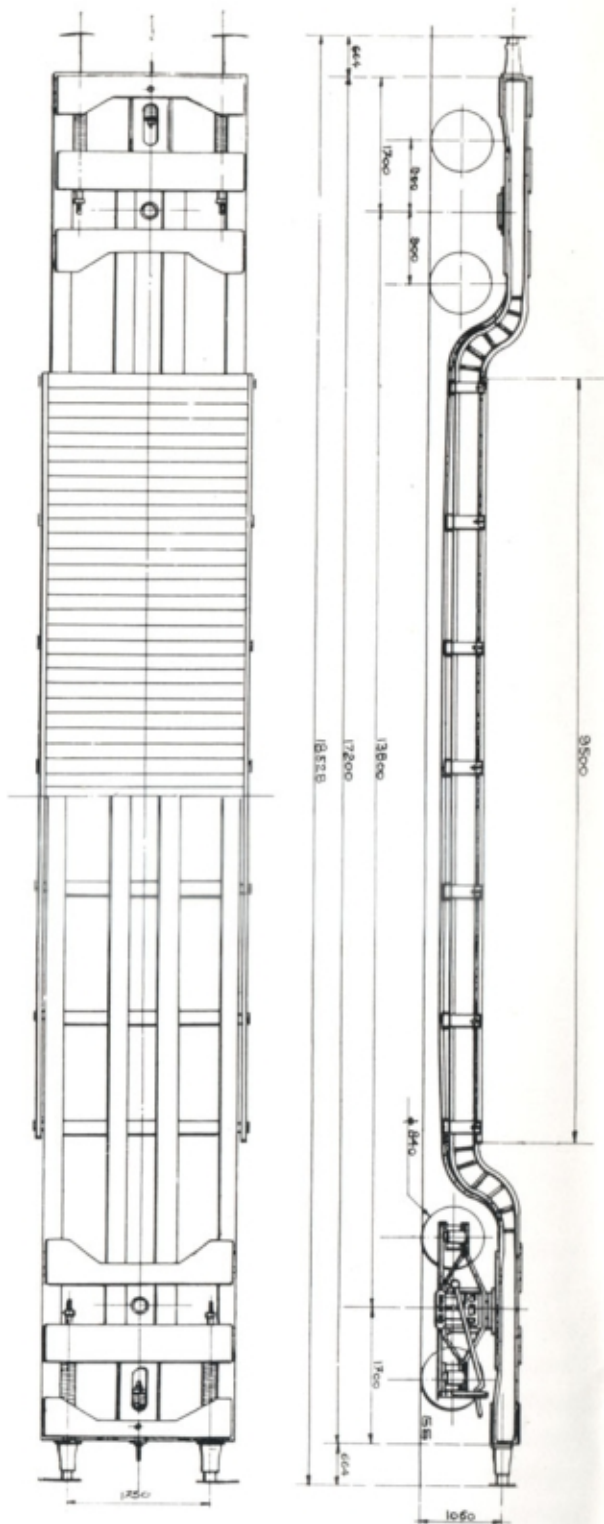
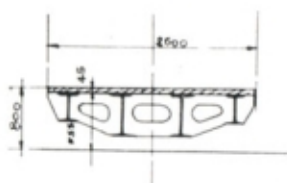


Fig. 10

Attention, les schémas relatifs à ce wagon sont à l'échelle du 1/120ème !

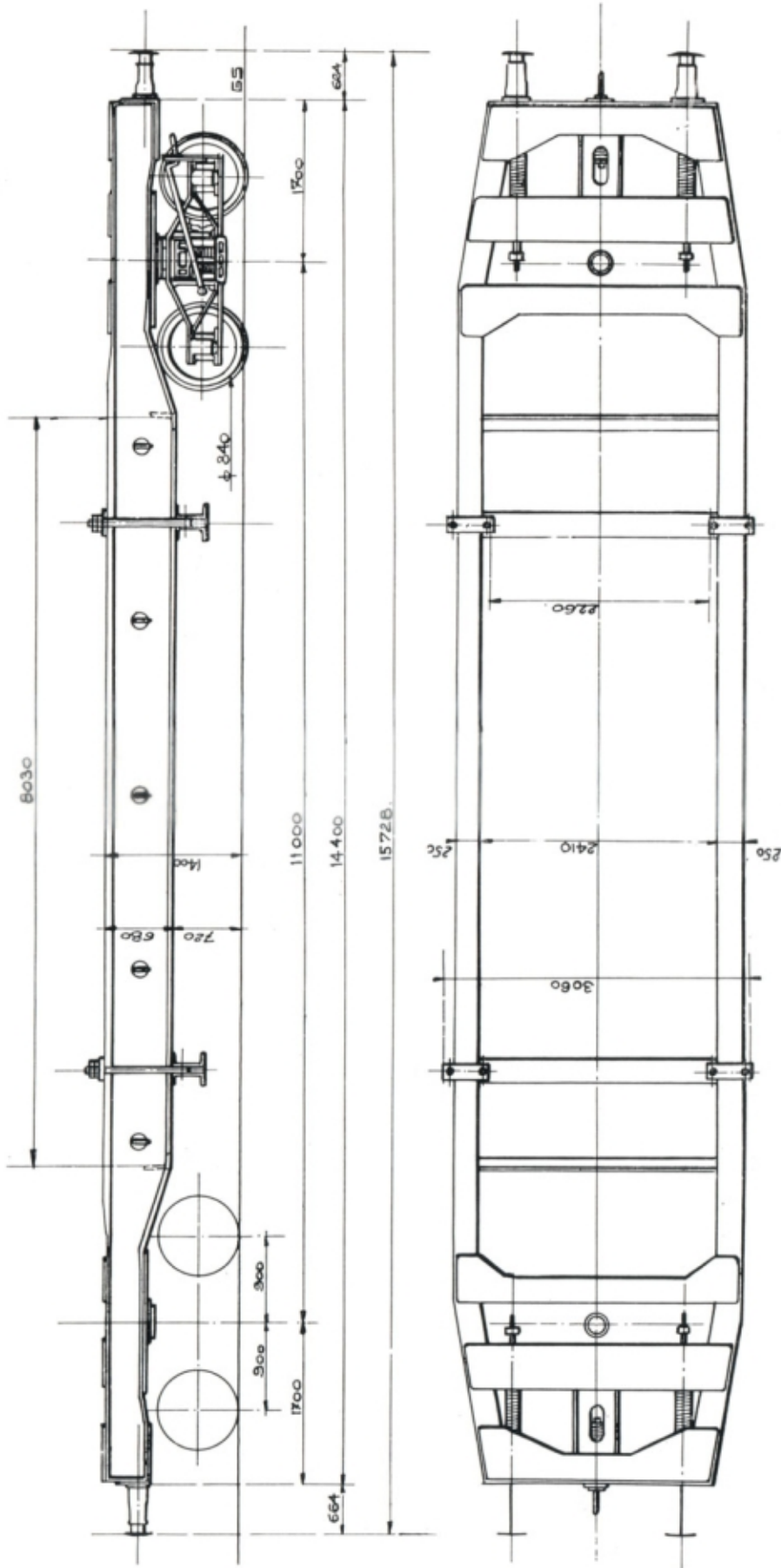


Fig. 9



I

L y a trois ans lors de la Première Foire Internationale des chemins de fer en Miniature un colonial nous exprimait le désir de construire un réseau à voie étroite du type

colonial. L'idée était et reste excellente, elle mérite d'être encouragée surtout parmi nos membres d'Afrique. A notre connaissance il n'existe en Belgique aucun modéliste ayant entrepris une telle construction et si par hasard ils s'en trouvaient soit ici soit au Congo, nous serions heureux de l'apprendre.

C'est dans ce but que le plan, l'élévation et la vue en bout de la locomotive B.B. du B.C.K., paru dans les premières pages de cette brochure, sont à l'échelle du 86ème. Il est peut-être utile de rappeler qu'à l'échelle O ou HO en voie étroite il faut utiliser pour la voie et tous les appareils de roulement, c'est-à-dire essieux, boîtes d'essieux, bogies moteurs ou porteurs, etc., des éléments provenant des échelles S ou TT.

A titre d'exemple disons que l'écartement de 1 m 067 au 43e vaut environ

23 mm et au 86e environ 12 mm, ce qui correspond aux écartements S et TT.

Il est bien entendu que la caisse de la locomotive reste à l'échelle O ou HO suivant le choix de l'amateur. Certains objecteront que le S et le TT sont peu courants et ne se rencontrent qu'aux U.S.A. Nous leur suggérons de se rapporter à l'article paru dans le n° 21 de « Rail et Traction » où notre ami et rédacteur Fr. De Cuyper, grand modéliste devant l'Eternel, parle des chemins de fer en miniature à l'échelle du TT de fabrication continentale. Nous ajoutons que différentes pièces détachées peuvent être obtenues dans le commerce et qu'avec un peu d'adresse et beaucoup d'imagination la mise en œuvre d'un réseau de ce genre est à la portée de tout amateur moyen.

* *

Les schémas des wagons sont reproduits aux échelles 1/86e (écart. HO) et 1/120e (écart. TT).

Ils peuvent être fournis à l'échelle 1/43e (écart. O) au prix de 5 fr. la feuille, à verser au C.C.P. 2812.72 de l'A.B.A.C. à Bruxelles.

La Vie de l'ABAC.

MESSAGE AUX MEMBRES ET AUX LECTEURS



N ce début de l'an 1953, nous éprouvons le besoin de vous écrire quelques mots, à vous tous, amis lointains ou proches.

1952 s'estompe dans le Passé et le bilan financier est bon en ce sens que nous équilibrons recettes et dépenses; c'est le travail collectif de modestes que nous ne voulons point nommer qui a permis ce résultat malgré nos charges

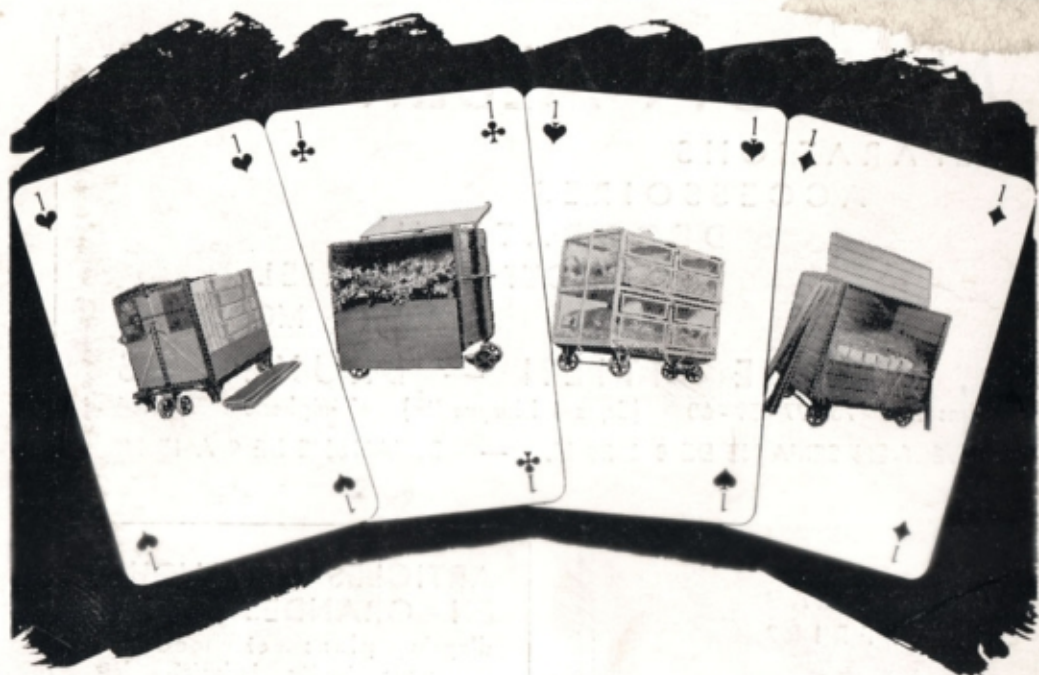
accrues et la faiblesse de nos recettes; c'est grâce aussi à l'intérêt que vous portez à votre association et aux sacrifices que nombre d'entre vous consentent joyeusement.

1953 s'est ouvert devant nous et nous le voyons venir avec optimisme et confiance; le taux de cotisation de 100 frs en Belgique et de 205 frs au Congo Belge nous permettra de vous assurer une meilleure gestion et surtout un « Rail et Traction » de qualité; nous avons la faiblesse de croire que la revue vous plaît puisque de nombreuses lettres

LE PETIT CONTAINER

grâce à notre service de prise et remise à domicile
REALISE LE "VRAI"

PORTE A PORTE



- * Transport direct des locaux de l'expéditeur à ceux du destinataire.
- * Suppression des transbordements et des manipulations de la marchandise.
- * Economie de frais d'emballage.
- * Réduction des risques d'avarie et de perte.
- * Diminution des frais et de la durée de transport.
- * Suppression du renvoi des emballages vides.

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES DANS TOUTES LES GARES ET
LES AGENCES COMMERCIALES DE LA

SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES



Locomotive Diesel-électrique BB Fairbanks-Morse de l'Union Pacific - 111 T. - 2000 CV. - 105 Km/h. — Pour desserte des lignes et des triages. (Kodachrome Fairbanks-Morse.)

LOCOMOTIVE DIESEL ELECTRIQUE FAIRBANKS MORSE

TYPE	:	2.000 HP - Heavy Duty
SYMBOLE	:	0-4-4-0
DIMENSIONS :		
Ecartement	:	1,435 m
Longueur hors tout	:	15,55 m
Hauteur totale	:	4,420 m
Largeur totale	:	3,200 m
Distance entre centres des bogies	:	8,229 m
Longueur d'un bogie	:	2,896 m
Longueur totale des bogies	:	11,125 m
RAYON DE COURBURE MINIMUM	:	39°
MOTEUR PRINCIPAL : 1 mot. Diesel FAIRBANKS MORSE	:	2.000 HP - 10 cyl.
TRANSMISSION :		
Rapport	:	63/15
Diamètre de roue	:	1,067 m
Vitesse maxima	:	105 Km/h
POIDS (à pleine charge)		
Total	:	111 tonnes
Par essieu moteur	:	27,7 tonnes
EFFORT DE TRACTION		
Démarrage à 30 % d'adhérence	:	34 tonnes
Continu à 23,6 Km/h	:	19,4 tonnes

MOTEURS DIESEL FAIRBANKS MORSE POUR LOCOMOTIVE

Toutes les locomotives de la FAIRBANKS MORSE Mfg Corp. sont équipées de son fameux moteur à Pistons Opposés présentant des avantages et caractéristiques qui donnent à la locomotive le coût d'exploitation le plus bas.

- Plus de 5 millions de HP en service.
- Puissances de 660 à 2.400 HP suivant une gamme de 6 moteurs de 4, 5, 6, 8, 10 et 12 cylindres.
- Vitesse de rotation : 700 à 850 t/m.
Alésage : 206,4 mm.
Course : 254 mm.
- Pression effective moyenne par cylindre : 6,69 kg/cm².
- Vitesse moyenne linéaire de piston : 7,2 m/sec à 850 t/m.
- Aucune soupape ni culasse de cylindre — 40 % d'organes mobiles en moins.
- Absence de vibrations due au principe 2 temps et aux deux vilebrequins tournant en sens inverse.
- Interchangeabilité maxima des pièces de rechange.
- Accessibilité et simplicité maxima permettant l'entretien le plus facile et le moins coûteux.

FAIRBANKS MORSE & Co Inc.
CHICAGO - USA

REPRESENTANTS :
THE ELLENBEE COMPANY S.A.
125, Rue Joseph II
BRUXELLES
Tél. 11.95.35 - 12.90.41