

SOCIETE BELGE DES ELECTRICIENS

Association sans but lucratif

Sous le Haut Patronage de S. M. le Roi

Siège social à Bruxelles

BULLETIN TRIMESTRIEL

Affilié à l'Union de la Presse Périodique Belge (Union professionnelle reconnue)

ADMINISTRATION ET REDACTION : G. HIRSOIL, 1, PLACE DU TRONE, BRUXELLES

Organe officiel du Comité Electrotechnique Belge, du Laboratoire Central d'Electricité et du Comité National Belge de l'Eclairage

Sauf avis contraire, la reproduction des articles du Bulletin de la Société Belge des Electriciens est autorisée, à condition d'en indiquer la source. LES ARTICLES INTERESSÉS N'ENGAGENT QUE LEUR AUTEUR.

71^{me} ANNEE

C. C. P. du Bulletin n° 280.93

N° 3 — 1955

L'Électrification des chemins de fer belges

La traction électrique à la SNCB — Le matériel roulant.

par F. BAEYENS,
Ingénieur en chef à la S.N.C.B.

ID. 621.33

Communication présentée à la tribune de la Société Belge des Electriciens, le 15 mars 1955

L'auteur décrit d'abord les automotrices quadruples et les automotrices doubles mises initialement en service sur la ligne Bruxelles-Anvers, les compare et fait apparaître quelques inconvénients de certaines solutions admises.

Il fait connaître ensuite les caractéristiques du matériel mis en service après 1950, établit un tableau comparatif des automotrices et des locomotives, montre l'intérêt de l'allègement des véhicules et explique comment il a été tiré parti des résultats de l'expérience pour la conception du matériel récemment mis en ligne ou en construction.

L'auteur termine son exposé par quelques renseignements relatifs à l'exploitation des lignes électrifiées et conclut que le système à 3000 V. répond entièrement aux besoins de la S.N.C.B.

Een beknopte beschrijving van de vierdubbele en dubbele motorrijtuigen die eerst in dienst gesteld werden op de lijn Brussel-Antwerpen laat toe deze te vergelijken en enkele nadelen van sommige aangenomen oplossingen te doen uitschijnen.

Schrijver geeft vervolgens de kenmerken van het materieel dat in dienst gesteld werd na 1950, stelt een vergelijkende tabel op van motorrijtuigen en de locomotieven, toont het belang van de gewichtsvermindering aan, en legt uit op welke manier gebruik gemaakt werd van de ondervinding bij de studie van het materieel dat onlangs in dienst gesteld werd of in bouw is.

Ten slotte worden enkele exploitatieuitslagen vermeld die betrekking hebben op de geëlectriceerde lijnen, waarbij gezegd wordt dat het 3000 V - stelsel volledig beantwoordt aan de noodwendigheden van de N.M.B.S.



M. F. BAEYENS a obtenu les diplômes I.C.C. et I.E. à l'Université de Gand.

Il est entré à la S.N.C.B., en 1933.

Jusqu'en 1944, il s'occupa de l'entretien du matériel roulant électrique, des lignes caténaïres et des sous-stations de traction.

Nommé ingénieur principal en 1944, M. Baeyens fut attaché à la Direction du Matériel et des Achats afin de s'occuper des études générales relatives à l'électrification.

Il fut nommé ingénieur en chef en 1953.

M. Baeyens est membre du C.E.B., représente la S.N.C.B. à la sous-commission de traction électrique de l'Union Internationale des Chemins de fer ; il est secrétaire technique de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer.

Je vous retracerai d'abord les étapes du début de l'électrification du réseau de la S.N.C.B., afin de situer le matériel roulant récent par rapport au matériel plus ancien.

1935.

Les trains directs de la ligne Bruxelles N.-Anvers C. sont assurés en traction électrique.

On met en service 12 automotrices quadruples (2 motrices encadrant 2 remorques) entièrement construites en Belgique.

Les 2 motrices d'un élément de 4 voitures ont, l'une, un équipement à contacteurs électropneumatiques individuels, l'autre, un système à contacteurs commandés par arbre à cames entraîné par moteur pneumatique.

Les moteurs de traction sont entièrement suspendus, et la transmission élastique est du système Sécheron (arbre creux et ressorts hélicoïdaux).

Vitesse maximum en service : 120 km/h.

1939.

Vu le succès de cette première électrification, il a été décidé d'étendre la traction électrique aux trains semi-directs et omnibus.



Fig. 1. — Automotrice type 1935.

Huit des automotrices quadruples de 1935 (fig. 1) voient leur composition portée à 6 voitures (2 remorques supplémentaires) et on met en service 8 automotrices doubles.

Ce dernier fait est important, car c'est l'élément à 2 voitures qui sera la formule adoptée pour toutes les électrifications futures.

L'équipement électrique de ces automotrices doubles est du type à contacteurs électropneumatiques individuels; les moteurs de traction sont identiques à ceux de 1935 et ont la même transmission. L'automotrice comporte 2 bogies moteurs (à double châssis) et 2 bogies porteurs; chaque véhicule est équipé d'un bogie de chaque type et la « formule » de l'automotrice est donc B2 + 2B.

On a abandonné le chauffage par air pulsé pour adopter les radiateurs directs, solution qui sera généralisée à l'avenir.

Ces automotrices sont accouplables aux précédentes (système de train-control) et circulent d'ailleurs en unités accouplées. Fin 1954, les automotrices type 1935 avaient parcouru chacune environ 2 720 000 km., tandis que celles de 1939 avaient parcouru chacune environ 2 230 000 km.

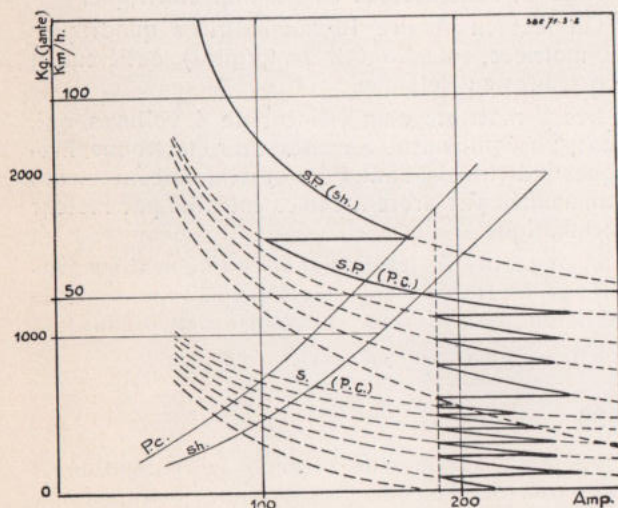


Fig. 2.

Ainsi que le montre le tableau 1, ces deux types de matériel présentent assez bien de ressemblance (les chiffres d'ensemble relatifs aux automotrices quadruples ont été divisés par 2 afin de faciliter la comparaison avec les éléments à 2 voitures).

Les caractéristiques de démarrage d'un moteur d'automotrice 1935 sont représentées à la figure 2.

Tableau 1.

Année de mise en service	1935	1939
Longueur totale (m)	45,180	43,040
Tare (t)	121	110
Nombre de voyageurs :		
assis	178	143
debout	29	100
total	207	243
Poids en charge (t)	139	132
Poids adhérent en charge (t)	82	79
Puissance unihoraire (ch)	4 × 265	4 × 265
Puissance continue (ch)	4 × 205	4 × 205
Shuntage max. de mot. (%)	45	45
Nombre de crans (shuntage compris)	13	13
Vitesse max. (km/h)	120	120

Le moteur entièrement suspendu présente certains inconvénients quant à la flexibilité de la suspension du véhicule (confort du voyageur) et la SNCB a ensuite entrepris des essais avec 4 moteurs à suspension par le nez (120 km/h).

Ces moteurs furent finalement incorporés dans l'équipement d'une automotrice double, devant servir de prototype pour les électrifications futures.

Cette automotrice, mise en service en 1946 (fig. 3) fut équipée d'engrenages pour 140 km/h, de 4 bogies dissymétriques à un moteur, et d'un équipement de démarrage à contacteurs par arbre à cames entraîné par moteur électrique à basse tension (cette automotrice était du type A1 — 1A + A1 — 1A).

Les essais effectués avec ce prototype furent extrêmement fructueux; ces principes furent appliqués depuis sur les 36 automotrices doubles mises en service de 1950 à 1954 (moteurs à suspension par le nez, bogies à un moteur, et contacteurs à cames) ainsi que sur les 139 automotrices en construction.

1949-1950.

On électrifie la ligne Bruxelles Midi-Charleroi ainsi que la ligne à marchandises Linkebeek-Anvers Nord (via la ceinture Est de Bruxelles: Linkebeek-Schaerbeek Josaphat-Vilvorde).

Cela nécessite 25 automotrices doubles dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau 2. Leur équipement comporte des contacteurs à commande par arbre à cames (fig. 4). Fin 1954, chacune de ces automotrices avait déjà parcouru 545 000 km.

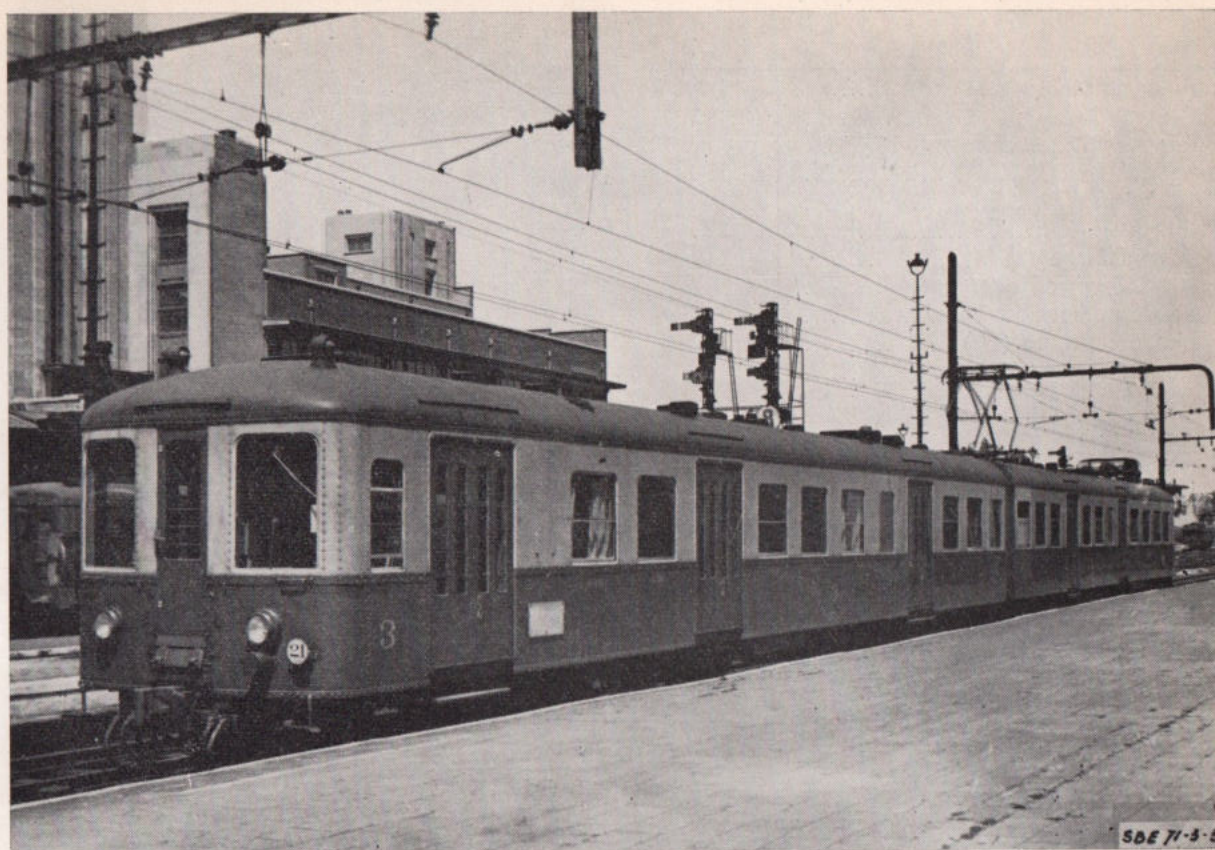


Fig. 3. — Automotrice double, prototype (1946).

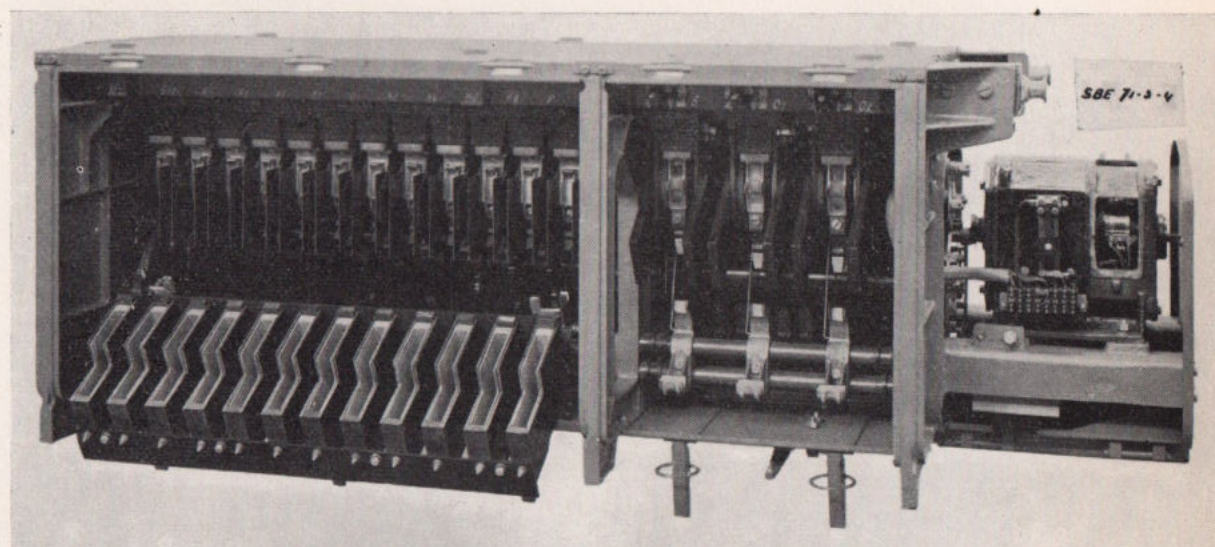


Fig. 4. — Coffre à contacteurs avec moteur d'entraînement de l'arbre à cames (automotrice type 1950).

La figure 5 représente les courbes de démarrage d'un moteur d'automotrice de ce type.

Tableau 2.

Longueur totale (m)	44,402
Tare (t)	93
Nombre de voyageurs :	
assis	170
debout	100
total	270
Poids en charge (t)	117
Poids adhérent en charge (t)	60,5
Puissance unihoraire (ch)	4 × 260
Puissance continue (ch)	4 × 210
Shuntage max des moteurs (%)	45
Nombre de crans, shuntage compris	21
Vitesse max. (km/h)	105

Cette électrification nécessite aussi l'acquisition de 26 locomotives BB (dont certaines seront utilisées également pour la remorque ou la pousse des trains à vapeur dans le tunnel de la Jonction Nord-Midi).

Ces locomotives appartiennent à trois types, présentant des caractéristiques mécaniques et électriques sensiblement différentes (voir tableau 3).

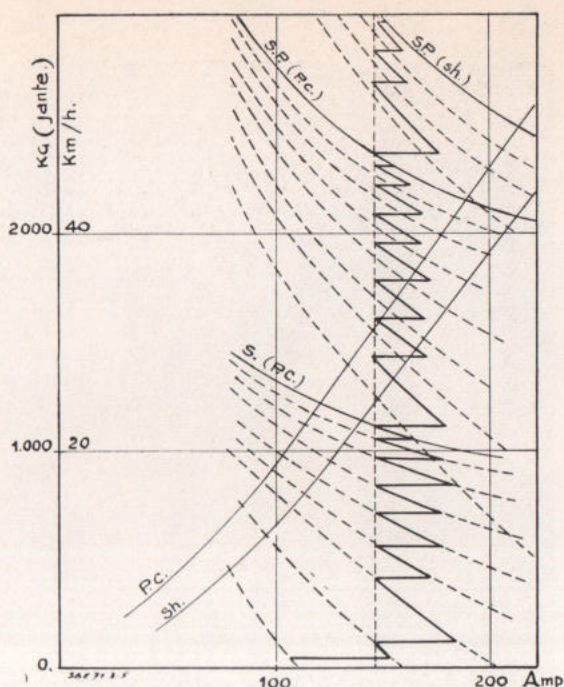


Fig. 5.

Tableau 3.

Numéro de série	101	120	121
Effectif	20	3	3
Vitesse max. (km/h)	100	125	130
Longueur totale (m)	12,890	17,180	16,300
Entre-axes des pivots de bogies (m)	6,000	8,500	8,000
Empattement bogie (m)	2,950	3,500	3,600
Puissance UH (ch)	2200	2700	2800
Puissance continue (ch)	1800	2200	2340
Diamètre roues (m)	1,350	1,262	1,350
Rapport engrenages	3,38	3,259	2,05
Equip. démarrage	cont. E.P	3 arbres à cames	3 arbres à cames
Crans série	21	27	31
Crans série-parallèle	18	24	29
Crans shuntage	4 + 4	2 + 4	4 + 4
Contacteurs de ligne	4	—	—
Contacteurs de résistances	14	33	28
Contacteurs de couplage	5	10	7
Contacteurs de shuntage	8	10	8

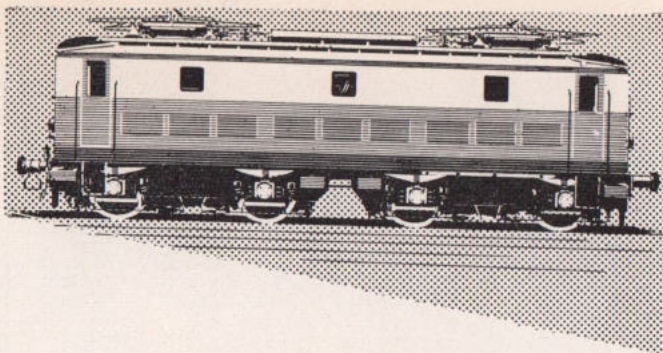
Les locomotives série 101 ont des moteurs suspendus par le nez, avec transmission bilatérale et engrenages élastiques; leurs bogies sont attelés (fig. 6).

Les locomotives série 120 ont des bogies libres avec moteurs suspendus par le nez et transmission unilatérale par engrenages rigides (fig. 7).

Les locomotives série 121 ont des bogies type SLM avec moteurs entièrement suspendus et transmission élastique à disques BBC.

Ces locomotives ont toutefois quelque chose de commun.

Ce sont toutes des BB, d'un poids de 80 t environ, et elles sont toutes mixtes, c'est-à-dire capables de



Locomotive électrique type BoBo, série 101

Constructeur: S.A. Baume & Merpent - Haine-St-Pierre

Puissance unihoraire des 4 moteurs: 2200 CV
Vitesse maximum 100 km/h

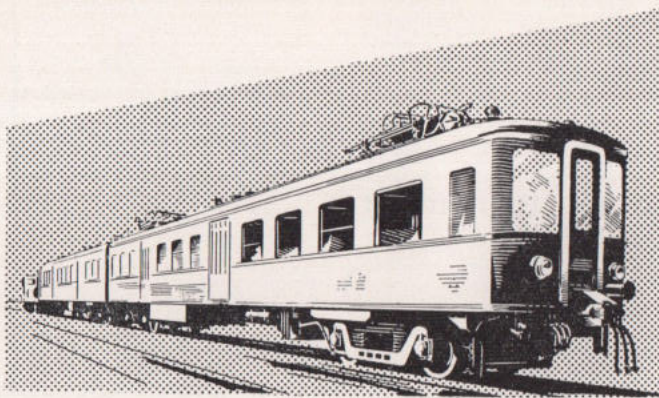
Poids en ordre de marche: 80 t

Locomotive électrique type BoBo, série 121

Constructeur: S.A. Forges, Usines et Fonderies - Haine-St-Pierre

Puissance unihoraire des quatre moteurs: 2800 CV
Vitesse maximum: 120 km/h

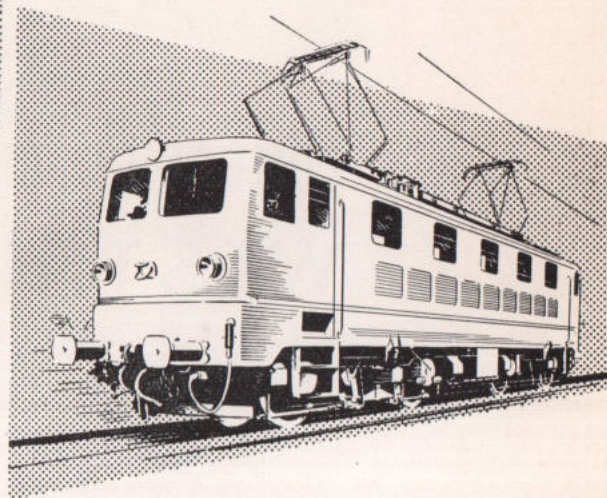
Poids en ordre de marche: 82 t



Motorice électrique double

Constructeur: S.A. La Brugeoise, Nicaise & Delcuve - Bruges

Vitesse maximum: 120 km/h



Les boîtes d'essieu SKF à roulements à rouleaux équipent également les locomotives électriques belges

Les vingt locomotives électriques, type BoBo, série 101, et les trois locomotives électriques de même type, série 121, de plus grande capacité d'accélération et de vitesse plus élevée, qui furent toutes mises en service en 1949 et 1950 à la Société Nationale des Chemins de Fer Belges, sont équipées de boîtes d'essieu à roulements à rouleaux SKF. Aussi bien dans le transport de voyageurs que dans le transport de marchandises, les boîtes ont donné des résultats particulièrement bons.

Les vingt-cinq motorices électriques doubles que la Société Nationale des Chemins de Fer Belges a mises en service en 1950 et 1951 sont égale-

ment équipées de boîtes d'essieu SKF à roulements à rouleaux.

Les principaux avantages des boîtes d'essieu SKF dans l'exploitation ferroviaire sont les suivants:

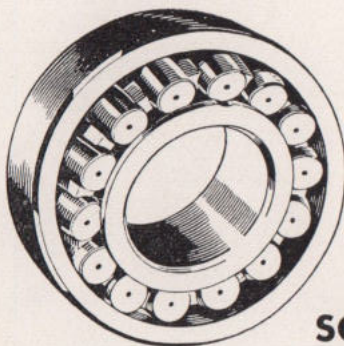
Sécurité de marche — pas d'échauffement

De plus longs parcours entre les révisions

Économie de lubrifiant

Possibilité d'augmenter le nombre de voitures ou de wagons par train

Jusqu'à ce jour SKF a livré environ 680.000 boîtes d'essieu à roulements à rouleaux pour locomotives et véhicules sur rails de toutes espèces.



SKF

SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF

117, BOULEVARD ANSPACH

BRUXELLES

TÉLÉPHONE 11.65.15

ANVERS, 40 Place de Meir

GAND,

Rue Basse des Champs

LIÈGE, 31a Bd. de la Sauvenière

COMPAGNIE BELGE DES FREINS WESTINGHOUSE

SOCIETE ANONYME



97, avenue Louise, Bruxelles
Tél. 37.30.10



FREINAGE de tous véhicules sur rail et sur route.

CHAUFFAGE, VENTILATION, CONDITIONNEMENT
D'AIR pour tout matériel roulant.

CHAUFFAGE ET CONDITIONNEMENT D'AIR INDUS-
TRIELS ET DOMESTIQUES.

REDRESSEURS DE COURANT pour toutes applications :
Signalisation, réseaux téléphoniques, charge
de batterie, galvanoplastie, radio, etc...

SIGNALISATION ROUTIERE ET INDUSTRIELLE.

APPAREILS DE TELECOMMANDE PAR AIR COMPRIME
pour toutes applications.

La Compagnie Westinghouse est fournisseur d'appareils de chauffage
électriques et de freinage pour les voitures à voyageurs de la S.N.C.B..
depuis l'origine de l'électrification des chemins de fer belges.

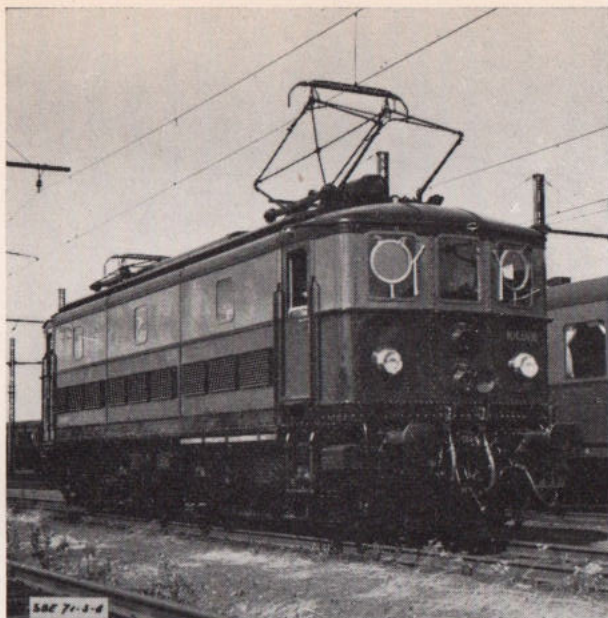


Fig. 6. — Locomotive BB, série 101.

remorquer aussi bien des trains de marchandises lourds, à 50 km/h, que des trains de voyageurs, à 100 ou 120 km/h.

Sur la figure 8 sont représentées les courbes caractéristiques en couplage SP (plein champ et shuntage maximum) de ces machines.

1951.

On met en service une deuxième automotrice prototype, dont la partie mécanique fut construite

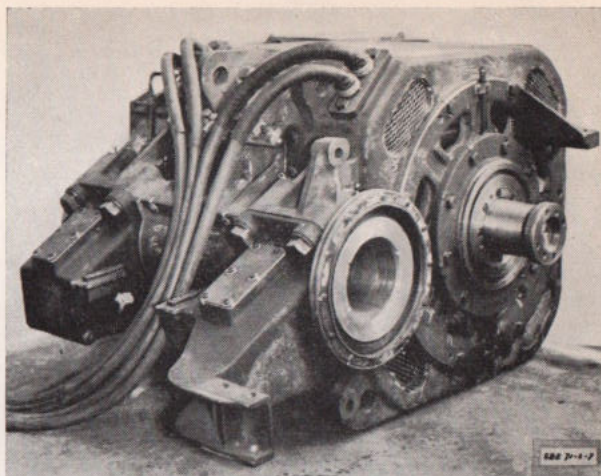


Fig. 7. — Moteur de traction d'une locomotive BB, série 120.

par les ateliers de la SNCB et qui répond aux caractéristiques indiquées au tableau 4.

Tableau 4.

Longueur totale (m)	45,780
Tare (t)	78
Nombre de voyageurs :	
assis	161
debout	—
total	161
Poids en charge (t)	93,5
Poids adhérent en charge (t)	48
Puissance unihoraire (ch)	4 × 265
Vitesse max. (km/h)	140

1954.

L'accroissement continu de la clientèle sur l'artère Anvers à Charleroi (via la Jonction Nord-Midi) exigea la mise en ligne, réalisée en 1954, de 15 automotrices doubles supplémentaires, construites d'après les plans du matériel 1950.

Cinq d'entre elles furent cependant munies d'un équipement de traction à contacteurs électropneumatiques.

Ainsi que vous le savez, c'est la même année que la traction électrique fut inaugurée sur Bruxelles-Gand d'abord, ensuite sur Gand-Ostende et Bruges-Blankenberge, et enfin, sur Alost-Bruxelles-Louvain.

En attendant la fourniture des automotrices nécessaires, on utilise exclusivement sur ces lignes des locomotives de la série 122 (fig. 9).

En fait, lors de sa conception et de sa construction, cette machine bénéficiait déjà de l'expérience acquise avec les locomotives des trois séries précédentes.

C'est encore une BB mixte, ayant environ 20 t par essieu, pouvant circuler à 125 km/h, développant 2560 ch au régime unihoraire, équipée d'un système de démarrage automatique.

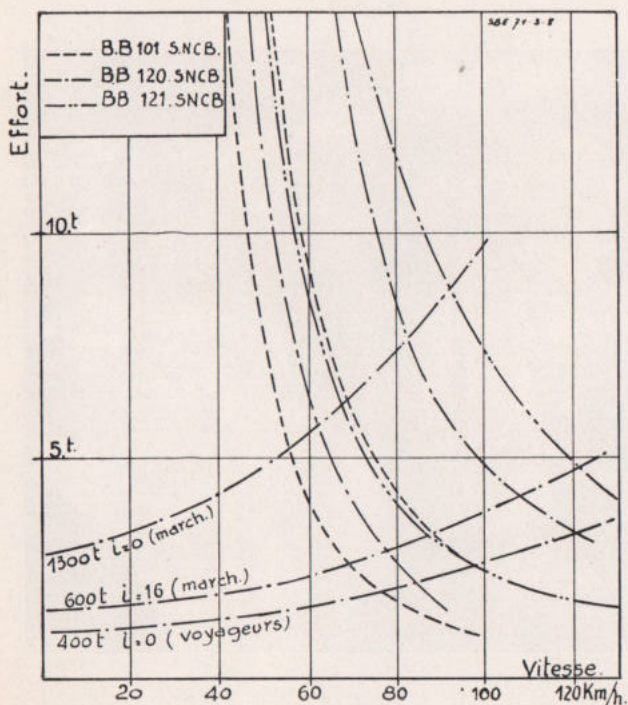


Fig. 8.

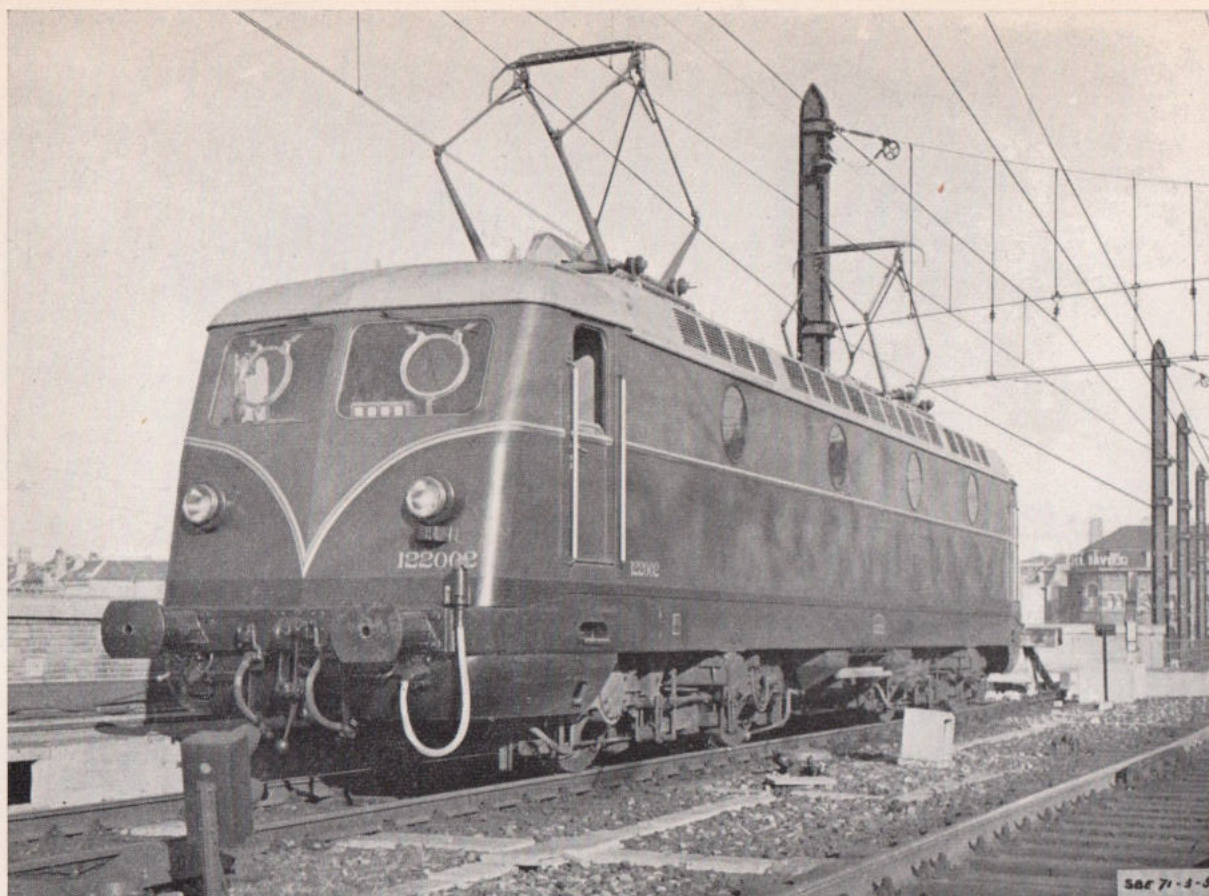


Fig. 9. — Locomotive BB, série 122.

Les 4 moteurs sont suspendus par le nez; la transmission est unilatérale et se fait par engrenages élastiques.

Les bogies sont du type SLM (Winterthur); leur châssis est constitué de caissons soudés; les boîtes d'essieux ont des paliers à rouleaux et sont guidées par des tiges cylindriques qu'entourent les ressorts de suspension. Ces bogies sont connectés entre eux par un système de liaison à rappel transversal.

Le châssis de caisse est constitué également de caissons soudés, surmonté d'un faux-châssis qui contient le câblage et les tuyauteries pneumatiques; la toiture est munie de trappes enlevables pour permettre le retrait de l'appareillage (fig. 10).

L'équipement électrique comprend les organes classiques (pantographes, disjoncteur ultra-rapide, etc.) et les auxiliaires habituels (2 groupes compresseurs de 1500 l/min., deux groupes ventilateurs dont le débit total est de 6 m³/sec).

Le système de démarrage est concentré dans un bloc qui comprend notamment :

- 11 contacteurs de couplage et 22 contacteurs de résistances, commandés par un premier arbre à cames;

- 10 contacteurs de shuntage, commandés par un deuxième arbre à cames;

- les résistances de démarrage, constituées de rubans refroidis par 5 ventilateurs (débit total

16 m³ sec) branchés sur un talon « côté terre » de la résistance;

- les inverseurs, les éliminateurs de moteurs, des relais (de commande, de contrôle et de protection).

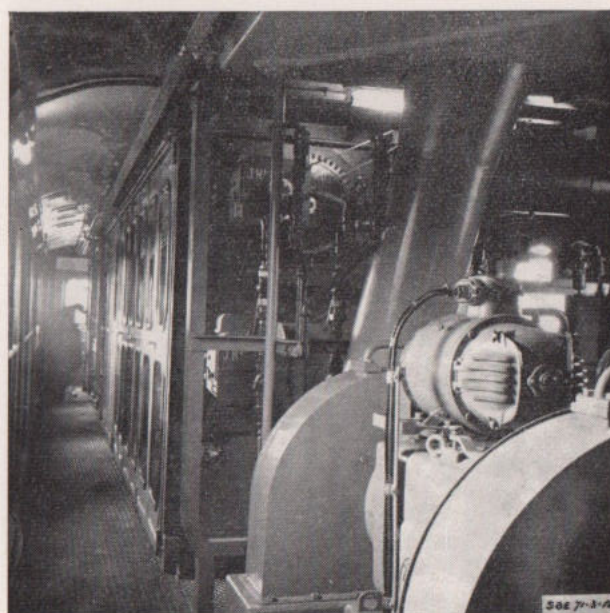


Fig. 10. — Compartiment d'appareillage d'une locomotive BB, série 122 (groupe moteur-ventilateur avec génératrice à l'avant-plan).

Les moteurs qui sont identiques à ceux des locomotives de la série 120, répondent aux caractéristiques ci-dessous (nouvelles normes C.E.I.) :

— Régime unihoraire : 640 ch. — 665 tr/min (à plein champ) — 50,5 km/h (roues neuves).

— Régime continu : 590 ch. — 685 tr/min (8 % de shuntage) — 52 km/h (roues neuves).

Ils n'ont pas d'enroulements de compensation et peuvent être shuntés à 72 % max.

La figure 11 qui représente les efforts moteurs de la machine, ainsi que les efforts résistants de différentes catégories de trains, en palier et en rampe, montre bien qu'il s'agit d'une machine mixte.

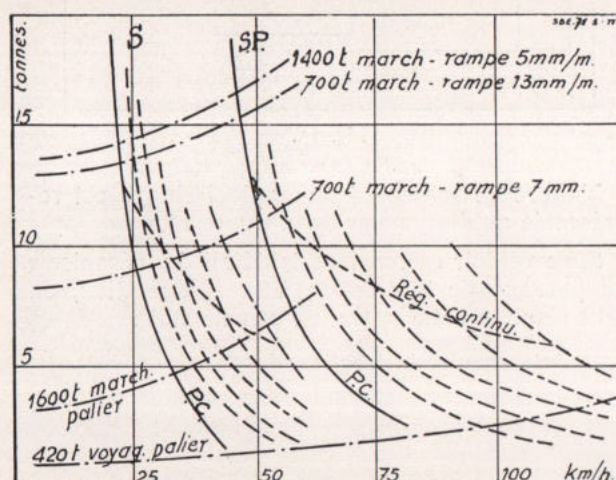


Fig. 11.

Au cours d'essais effectués entre Bruxelles et Ostende, la vitesse de 140 km/h a été dépassée pendant la plus grande partie du parcours.

Par rapport à leurs ancêtres (locomotives série 120), les équipements de démarrage des 122 présentent les différences indiquées au tableau 5.

Dans une assemblée d'électriciens, il n'est sans doute pas besoin d'insister sur l'avantage que présente la suppression de 12 relais sur 30.

Cette réduction résulte surtout du fait que la suppression d'un arbre à cames a permis l'élimination des commandes et des verrouillages correspondants.

Leur nombre reste encore relativement important à cause du système de démarrage automatique : le conducteur choisit le couplage final, règle l'effort de reprise, et les relais font le reste !

En cours de démarrage, le conducteur peut modifier le réglage du courant de reprise (donc de l'effort moyen de démarrage).

La régression de l'équipement de démarrage peut se faire soit sans changement de couplage, soit avec changement du couplage des moteurs, avec ou sans

changement du degré de shuntage. Ce n'est pas encore un robot, ni un renard électronique doué de mémoire, mais on est en bonne voie.

Tableau 5.

	120	122
Fonctions des arbres à cames		
1	couplage	couplage et résistances shuntage
2	résistances	—
3	shuntage	—
Contacteurs :		
couplage	10	11
résistances	33	22
shuntage	10	10
Crans plein champ :		
série	27	21
série parall.	24	19
Crans shuntage :		
série	2	2
série-parall.	4	4
Relais de protection	4	6
Relais de commande, asservissement et contrôle	26	12

1955.

L'électrification des lignes reliant Bruxelles au Littoral, à Liège et à Arlon, l'électrification de Malines-Louvain-Ottignies et Charleroi-Namur, exigera également la mise en service progressive de 101 automotrices 120 km/h et 38 automotrices 140 km/h.

Elles seront toutes du type à 2 voitures, et leurs équipements électriques seront identiques (sauf le rapport d'engrenages et la « division » de la résistance).

Ce matériel est actuellement en construction. A cette occasion, la S.N.C.B. a obtenu des constructeurs un allègement sensible du matériel électrique, ainsi que l'application d'un moteur plus léger, plus rapide et moins encombrant.

L'intérêt de cet allègement apparaît dans la figure 12 (le poids de l'automotrice double est porté en abscisses).

Les caractéristiques de ce moteur sont indiquées au tableau 6.

Tableau 6.

	Moteur ancien (1935)	Moteur nouveau (1954)
Régime unihoraire.		
Courant induit A	135	132
inducteur A	108	106
Vitesse tr/min	880	1300
Régime continu.		
Courant induit A	122	111
inducteur A	98	89
Vitesse tr/min	925	1400

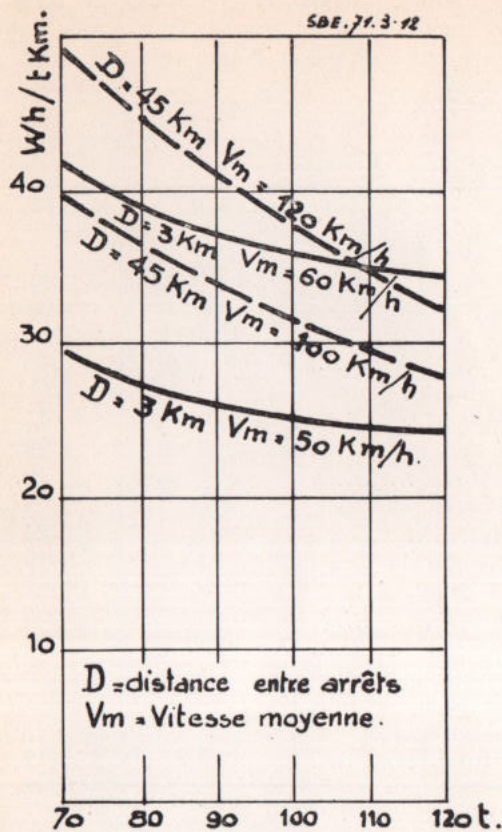


Fig. 12.

Citons, parmi les autres améliorations, l'emploi de résistances de démarrages constituées non plus de rubans, mais d'éléments spirales blindés (ayant déjà fait leurs preuves en chauffage électrique).

Au point de vue mécanique, c'est l'adoption de l'acier inoxydable 18/8 pour les ossatures et le revêtement des caisses sur 22 des automotrices qui constituera la grande innovation.

Il faut enfin citer les 83 locomotives destinées surtout à la ligne Bruxelles-Arlon, caractérisée par ses longues rampes et pentes de 17 mm/m.

Pour cette ligne, sur laquelle on reportera une partie du trafic actuellement écoulé par la ligne Namur-Dinant-Bertrix-Athus, deux solutions ont été envisagées : locomotives BB (80 t) et CC (120 t) d'une part, locomotives BB de 92 t d'autre part.

C'est en fonction de considérations techniques (standardisation) et économiques que la deuxième solution fut admise.

Ces nouvelles machines (série 123) sont dérivées des précédentes, équipées de moteurs identiques, et munies d'un équipement semblable, complété par l'appareillage nécessaire pour réaliser le freinage électrique à récupération.

Le schéma de principe qui sera adopté pour cet équipement est tout à fait classique (fig. 13); en vue du fonctionnement en freinage, les inducteurs des moteurs sont « extraits » du circuit de traction et alimentés par une excitatrice réglable; les induits des moteurs peuvent, comme en traction, être couplés en série ou en série-parallèle.

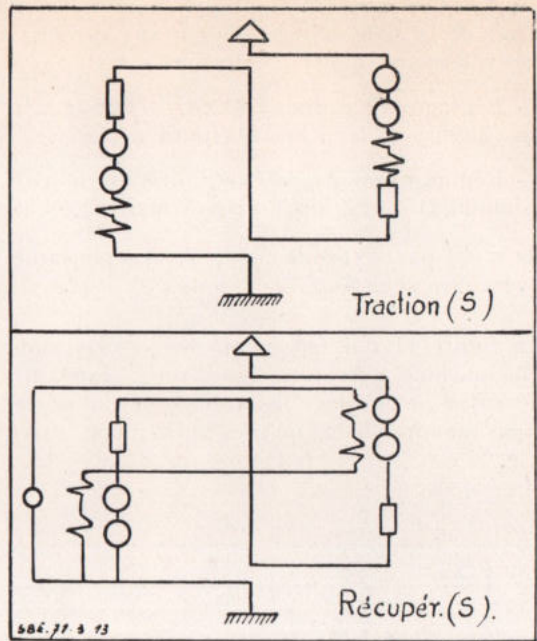


Fig. 13.

L'allure des caractéristiques de freinage est représentée au diagramme de la figure 14.

Sans vouloir entrer dans le détail du mécanisme du passage de la traction à la récupération, on peut résumer cette opération comme suit :

- interrompre la traction;
- préparer la position « d'accrochage des moteurs devenus génératrices sur la ligne »;

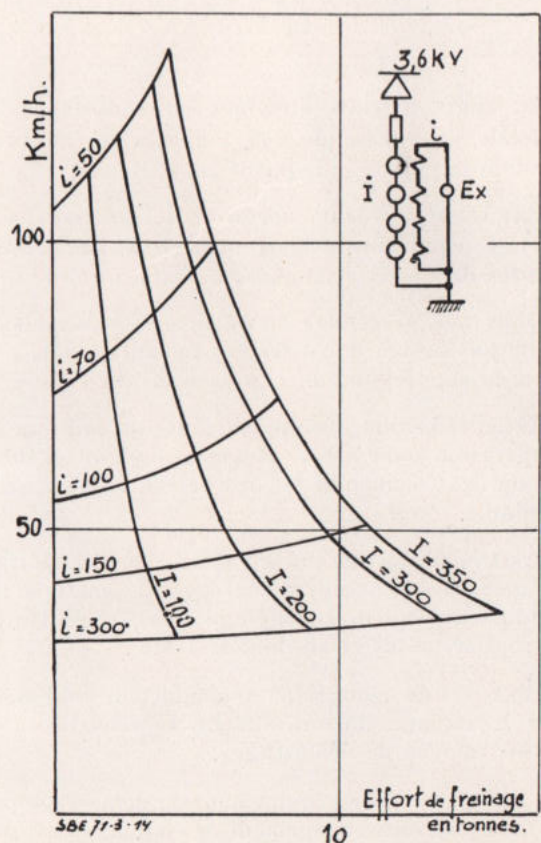


Fig. 14.

— démarrer l'excitatrice et la régler de manière à porter la tension des moteurs à celle de la ligne;

— régler le courant dans les induits (donc les efforts de freinage) par modification de la valeur des résistances de démarrage maintenues en circuit.

L'équipement comprend l'appareillage nécessaire pour éviter des fausses manœuvres, supprimer les interventions intempestives du frein pneumatique (risque de calage des moteurs), substitution du freinage pneumatique au freinage électrique en cas de « raté de récupération », stabilité du régime de freinage, etc.

Pour terminer le chapitre des locomotives, il reste à dire un mot de leur assemblage.

L'étude des travaux à réaliser lors des revisions générales montre qu'ils peuvent être classés en trois groupes :

- ceux à effectuer sur la machine;
- ceux qui intéressent les pièces amovibles non interchangeables;
- ceux qui intéressent les pièces interchangeables.

Le groupe 3 n'intervient pas dans l'immobilisation du véhicule.

Les travaux relatifs aux deux premiers groupes peuvent à leur tour être classés comme suit :

- travaux à faire avant retrait des essieux;
- travaux à faire pendant la substitution des essieux;
- travaux à faire après la substitution des essieux;
- travaux à faire à un moment quelconque.

L'établissement du graphique de succession des travaux, la répartition judicieuse de ceux-ci dans les groupes considérés, la constitution d'une réserve raisonnable (de bogies, d'essieux, de groupes auxiliaires, de blocs d'appareillage) et la suppression de beaucoup de préjugés permettent de réduire sérieusement les immobilisations.

C'est pour ce motif que les équipements électriques des locomotives modernes sont constitués de blocs amovibles qui ont d'ailleurs également l'avantage de rationaliser la construction.

Résultats d'exploitation.

J'ai cité plus haut quelques chiffres relatifs aux parcours effectués par le matériel électrique.

Fin 1954, le parc d'automotrices avait effectué 66,3 millions de kilomètres, et les locomotives environ 13 millions.

Pour l'ensemble des engins de traction de la S.N.C.B., la traction électrique a assuré (en trains-kilomètres) :

- en 1948 : 4,6 %,
- en 1950 : 6,6 %,
- en 1952 : 8,1 %.

Tenant compte des immobilisations pour entretien et réparation, le rapport moyen de l'effectif en bon état à l'effectif total atteint 0,96, tant pour les locomotives que pour les automotrices.

L'examen de la statistique des incidents d'exploitation provoqués par les locomotives sur un espace de temps de 2½ années montre la répartition globale suivante :

- partie H.T. : 24 %;
- partie B.T. : 53 %;
- partie pneumatique et mécanique : 23 %.

Certains incidents sont inévitables (conséquences d'orages par exemple), d'autres sont dus à des imperfections de conception, de montage, d'entretien ou de réparation, d'autres enfin trouvent leur origine dans l'inhabileté du personnel qui ne s'adapte pas instantanément aux techniques nouvelles.

Mais il ressort de ces chiffres que la haute tension, et le 3000 V en particulier, ne constitue pas la source majeure d'ennuis.

D'ailleurs, aujourd'hui encore, d'autres pays développent leur électrification à 3000 V (je songe à la Tchécoslovaquie, la Pologne, l'Italie et l'Espagne).

La liaison d'un réseau 1500 V et d'un réseau 3000 V n'est pas entravée par de grosses difficultés, et l'étude des automotrices « bi-courant » Amsterdam-Bruxelles, a permis de développer des solutions simples.

La figure 15 représente les lignes actuellement électrifiées aux Pays-Bas, l'étape actuelle de l'électrification belge avec son extension jusque Luxembourg.

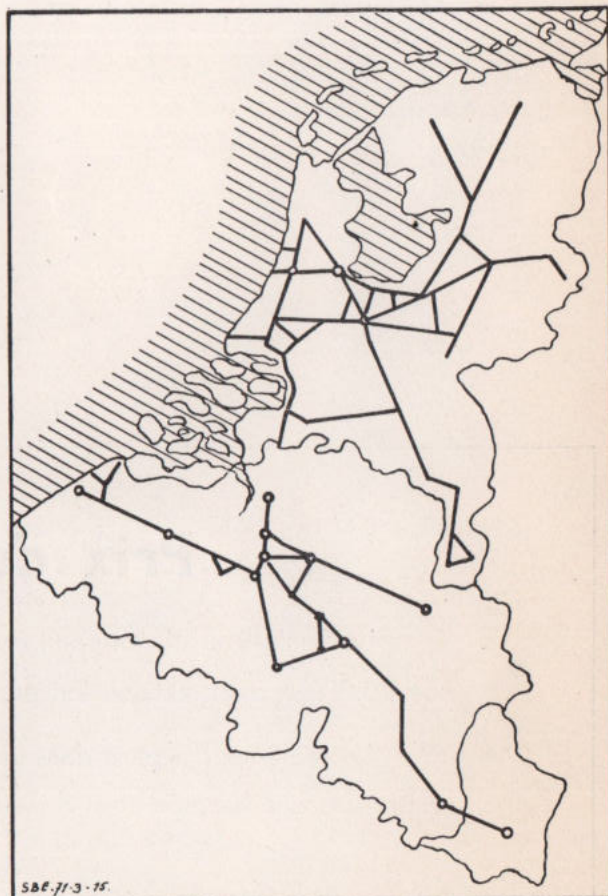


Fig. 15.

Il suffit d'électrifier Anvers-Rosendaal pour assurer la liaison de ces réseaux.

Le schéma H.T. qui sera adopté pour les automotrices bi-courant comporte en principe deux équipements simplifiés à deux moteurs 1500 V, les équipements étant mis en série sous 1500 V et en parallèle sous 3000 V.

Ici aussi la difficulté la plus grande se trouve dans le schéma basse tension, du fait d'une condition supplémentaire : permettre l'accouplement de ces automotrices spécialisées au matériel actuel des

C.F. Néerlandais afin de réaliser la commande en unités multiples.

Je n'ai pu, faute de temps, vous parler de détails intéressants tels que l'éclairage par tubes fluorescents des automotrices, le chauffage électrique, les systèmes d'antipatinage à mettre en œuvre pour le démarrage des trains lourds, etc.

J'espère cependant avoir pu faire apparaître les principes qui sont à la base du matériel électrique nouveau de la SNCB (moteurs suspendus par le nez, contacteurs à commande par arbre à cames).

Prix de la SBE

La Société a mis en compétition son prix pour 1955, d'un montant de 20.000 F avec attribution éventuelle d'une médaille.

Le règlement a paru dans le bulletin précédent en page XIV. Nous rappelons que les mémoires doivent être remis avant le 31 octobre 1955.