



## ELEKTRISCHE VIERWAGENMOTORSTELLEN VAN DE NMBS.

Voor de bouw van een nieuwe reeks elektrische motortreinen is de NMBS afgestapt van de traditionele tweewagenmotorstellen en heeft ze de voorkeur gegeven aan een vierwagenmotorstel. Een van de uiterste rijtuigen bevat afdelingen eerste klas en een bagageafdeling, terwijl de drie andere rijtuigen volledig voor de tweede klas afdelingen bestemd zijn. Om het comfort te verhogen en het uiterlijk te moderniseren, werd er naar nieuwe oplossingen gezocht. Zo werd o.m. beslist de lengte van de afdelingen op 2 m te brengen in eerste klas en op 1,700 m in tweede klas (voordien 1,900 m resp. 1,600m).

Tijdens de piekuren wordt door de NMBS ongeveer 70 % van het totaal aantal reizigers vervoerd. De meeste belangrijke lijnen zijn in die periodes verzadigd. Daarom is het absoluut noodzakelijk een voldoende aantal zitplaatsen te voorzien in de treinen en de opstelling met twee + drie zitplaatsen in 2e klas en twee + twee in eerste klas te behouden.

Opvallend zijn de nieuwe vormgeving van de kopwanden van het treinstel, de lichtgrijze en oranjekleurige zijwanden en het schalie-grijze dak.

### Vormgeving en comfort.

De binneninrichting werd verwezenlijkt met moderne materialen, die voornamelijk gekozen werden voor hun decoratief uitzicht, hun weerstand aan het vuur en de eenvoud van hun onderhoud.

De wanden van de afdelingen en van de platformen zijn bedekt met gelaagde panelen met decoratief vlak, gekozen vanwege hun stevigheid en hun gemakkelijk onderhoud. Daarentegen werd in de 1e klas afdelingen gebruik gemaakt van kunstleder op jersey dat een sfeer van comfort en warmte schept.

De plafonds zijn van gewapend en geëmailleerd bakeliet; hun kromming werd afgevlakt, wat een indruk van een grotere ruimte geeft. De zitbanken in 2e klas zijn samengesteld uit een metalen skelet met zitplaats en rugleuning van polyurethaanschuim, overtrokken met kunstleder op jersey.

Hun soepelheid en vorm zijn zo ontworpen dat ze de reizigers een maximaal comfort bezorgen. Bij de uitvoering van de zitplaatsen in 1e klas werd er aandacht geschonken aan verschillende punten zoals optimaal comfort, individualisering, gemakkelijk wegnemen van de bekledingsstof. Ze bestaat uit een schelp van polyester, die overtrokken is met hetzelfde kunstleder als dat van de wanden en gevuld met polyurethaanschuim dat overtrokken is met een afneembare bekleding van geweven stof, wat het reinigen ervan vergemakkelijkt.

De raamlijsten zijn van een dubbele beglazing voorzien.

De beweegbare raamdelen van de bovenzijde zijn uitgerust met luchtdeflectoren welke, bij beperkte opening, voor een naar buiten zui-  
gende ventilatie zorgen.

De vensters zijn voorzien van rolgordijnen met doorschijnend doek uit draden van glasvezels, die omgeven zijn met polyvinylchloride houdende plastic.

De verlichtingsapparaten, met fluorescerende lampen, zijn dwars geplaatst en hun beschermkasten zijn praktisch volledig in het plafond ingebouwd om de lijn van dit laatste niet te breken.

De kleuren van alle binnenbekledingen werden zo gekozen dat men een harmonieus geheel bekommt dat een elegante sfeer schept.

Elk rijtuig is uitgerust met luidsprekers waarover aankondigingen aan de reizigers kunnen worden gedaan. De thermische en geluidsisolatie van deze motorrijtuigen is het resultaat van een jarenlange ondervinding. Ze werd uitgevoerd door het aanbrengen van een trilwerend produkt op de buitenste bekledingsplaat en door het plaatsen van lagen "gebakeliseerde" glasvezels tussen die bekleding en de binnenwand. Voor de isolatie van de vloer, de ondervloer en het dak is men van hetzelfde principe uitgegaan.

De verwarming geschiedt met ingeblazen lucht door middel van een inductiesysteem; de buiten opgezogen verse lucht wordt, via verwarmingsbatterijen, in de afdelingen verspreid door toestellen die vlak onder de vensters zijn aangebracht; elk toestel neemt een gedeelte van de lucht van de afdeling terug op ter hoogte van de vloer, waardoor een luchtstroom ontstaat die voorkomt dat de warme lucht ter hoogte van het plafond blijft hangen.

Een regelingssysteem zorgt voor het instandhouden van de omgevings-temperatuur en voor het automatisch aanslaan van de zomerventilatie. Die ventilatie zorgt voor een zeer hoge luchtaanvoer die de oververhitting van de afdelingen voorkomt. Bovendien wordt de bevuilde lucht geëvacueerd door op het dak geplaatste statische apparaten die de lucht via een overlangse koker aan het plafond wegzuigt.

### Enkele andere nieuwigheden.

De ingangsdeuren met electropneumatische bediening zijn van een nieuw type : het zijn zwenkschuifdeuren in plaats van plooideuren, die bij het openen naar buiten zwenken en dan parallel naast de langswand schuiven. De deuren vormen in gesloten stand een vlak met de buitenbepaling, wat het ontstaan van wervelingen tegengaat bij hoge snelheden.

De deuren zijn uitgerust met een gevoelige boord : indien een reiziger bij het sluiten ervan klem raakt, gaan ze automatisch weer open en dicht zodra de hinder verdwenen is.

De doorgang tussen de rijtuigen werd verbeterd door de bestaande vouwbalgen te vervangen door vouwbalgen die onbrandbaar en volledig gesloten zijn, wat het comfort van de reizigers verhoogt.

Op het balkon met W.C. van het 2e klas rijtuig met stroomafnemers, werd geen middenhandgreep geplaatst, waardoor men een bredere doorgang bekomt zodat mindervaliden met een rolstoel, dank zij de verplaatsbare hellende vlakken die in verscheidene stations beschikbaar zijn, in deze treinen kunnen plaatsnemen.

Deze instapplaats is aangeduid door een pictogram dat op de deur gekleefd is.

Het gebruik van pictogrammen werd overigens uitgebreid door een aantal andere aanduidingen, zoals bijv. "niet roken" voor de opschriften werd een modern lettertype gebruikt.

De stuurpost beslaat de volledige breedte van het rijtuig, wat de zichtbaarheid verbetert en het comfort voor de bestuurder verhoogt.

De neus van het voertuig werd versterkt en de stuurpost hoger geplaatst dan bij het vroegere materieel.

De inrichting van de stuurstand werd vooral opgevat uit oogpunt van de ergonomie.

### Enkele cijfers en technische karakteristieken.

Er werden in totaal 20 motorstellen besteld (ze krijgen de NMBS-nummers 801 tot 820). Een tweede serie van 12 zal in bestelling geplaatst worden. De nieuwe vierwagemotorstellen hebben een maximum snelheid van 140 km/u. Met een totale lengte van ongeveer 99 m bieden ze plaats aan 358 reizigers, waarvan 56 zitplaatsen in 1e klas en 302 zitplaatsen in 2e klas. Bij grote toevloed van reizigers zijn er bovendien 140 staanplaatsen, wat de totale capaciteit op ongeveer 500 plaatsen brengt.

Om met de vereiste soepelheid het zeer veranderlijk reizigersvervoer van de grote geëlectrificeerde lijnen te kunnen verzekeren kunnen de nieuwe vierwagemotorstellen gekoppeld worden met elkaar en ook met de bestaande dubbele elektrische motorstellen. De treinen die aldus gevormd worden zijn omkeerbaar en worden door één agent bestuurd.

De elektrische tractieuitrusting (gelijkspanning 3000 volt) is van het meest recente type met thyristoraanloopsturing, waarvan een van de belangrijkste kenmerken de energiebesparing ten overstaan van de klassieke aanloopsturing is.

Het totaal uurvermogen dat door de 8 tractiemotoren wordt ontwikkeld bedraagt 1550 kW. Iedere tractiemotor drijft een as aan van de draaistellen van de twee middenste rijtuigen.

De motor- en draagdraaistellen zijn van het Schlierentype, dat sinds 1960 door de NMBS gebruikt wordt voor de dubbele motorstellen. Er werden nochtans verschillende verbeteringen aangebracht, voornamelijk om het rijcomfort te verhogen.

Zoals bij de recente dubbele motorstellen, hebben deze draaistellen schijfremmen, waardoor de remming tot stilstand of om te vertragen zeer zacht gebeurt. De remuitrusting bevat bovendien een bijkomende wielrem om een goede adhesie te behouden.

De verlichting van het motorstel en de elektrische hulpdiensten op laagspanning worden gevoed door twee draaiende omvormers (motor-alternator), ieder met een vermogen van 20 kW. Bij stilstand van deze aggregaten, verzekert een accumulatorenbatterij automatisch de voeding van de veiligheidsapparatuur en ook halve verlichting van het motorstel.

#### Gebruik van de nieuwe vierwagemotorstellen.

De eerste van de twintig vierwagemotorstellen, die nu in aanbouw zijn, zullen technische proeven ondergaan.

Van november 1975 tot aanvang 1977 zullen ze in dienst gesteld worden. Dat materieel zal voor directe en semi-directe treinen op grote geëlectrificeerde aslijnen van het net aangewend worden.

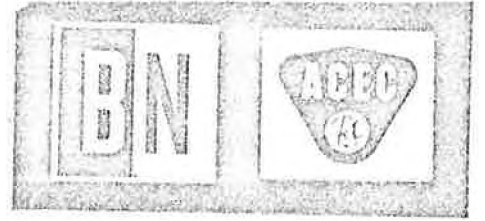
De eerste eenheden zullen ingezet worden op de verbinding Antwerpen-Brussel-Charleroi, een van de drukst bereden lijnen van de NMBS. Op die drukke verkeersader, de eerste geëlectrificeerde lijn van het net, zullen ze het rollend materieel komen verjongen.

Te beginnen van de zomer 1976 zal ook de bruikbare lengte van de perrons in de aansluitingsstations verhoogd worden. Wanneer dan de nieuwe motortreinen op deze lijn ingezet worden, zal het tevens mogelijk zijn langere treinen met grotere plaatsaanbieding te voorzien, hetgeen een oplossing zal brengen aan het probleem van de overbezetting waarmee de NMBS in bepaalde treinen op de piekuren te kampen heeft.

Om treinen met grote capaciteit te kunnen inleggen op de as Antwerpen - Brussel - Charleroi (nl. 3 vierledige motorstellen, totale lengte 300 m) worden in de voornaamste stations de perrons van de lijnen 25/124, alsook van de ontdubbelingslijnen 27/124A verlengd.

Werken worden te dien einde uitgevoerd te Marchienne-au-Pont Luttre-Pont-à-Celles, Nivelles Est, Braine-l'Alleud, Brussel-Zuid, Brussel-Noord, Schaarbeek, Mechelen, Berchem, Antwerpen-Centraal.

De voltooiing ervan is voorzien tegen de nieuwe dienstregeling van einde mei 1976.



## PERSMEDEDELING

In aanwezigheid van de minister van verkeerswezen de heer CHABERT en talrijke andere personaliteiten werd op maandag 7 juli het eerste electrisch vierwagemotorstel van een reeks van 32 door de constructeurs LA BRUGEOISE ET NIVELLES en ACEC aan de NMBS geleverd. Dit is voor onze spoorwegmaatschappij een belangrijke stap op weg naar haar modernisering om tot een comfortabel en modern vervoerapparaat te komen.

Er weze aan herinnerd dat in het komend vijfjarenplan 1976-1980 van de NMBS ongeveer 80 miljard F investeringen in de spoorwegen zijn voorzien, waarvan 23 miljard F voor de vernieuwing van het rollend materieel.

De constructeurs, die op een brede ervaring kunnen bogen, hebben voor deze realisatie diepgaande studies uitgevoerd.

Zowel technisch als op gebied van het comfort staat dit vierwagemotorstel aan de spits van de vooruitgang. Dit resultaat kon bereikt worden door de nauwe samenwerking van alle betrokken partijen bij het ontwerp van dit materieel. Voor de eerste maal werd een model op ware grootte gebouwd, dat volledig ergonomisch werd bestudeerd.

Vormgeving, design, verwarming en verluchting zijn volledig nieuw. De afstand in de langsrichting tussen de nieuw ontworpen zitplaatsen werd vergroot. De wieldraaistellen werden opgevat om een verbeterd rijcomfort te verzekeren.

De thyristorregeling waarmee de nieuwe electrische vierwagemotorstellen zijn uitgerust is een zeer moderne electronische apparatuur. Deze vergemakkelijkt de snelheidsregeling en maakt een progressief aanzetten zonder verlies mogelijk.

Vergeleken met de klassieke uitrusting biedt de thyristorregeling talrijke voordelen, waaronder een belangrijke energiebesparing bij de aanloop en een verminderd onderhoud.

Deze thyristoren met groot vermogen worden in België vervaardigd.

Het motorstel met een maximale snelheid van 140 km/u heeft een lengte van 99 meter, biedt 358 zitplaatsen aan waarvan 56 in eerste klas en 302 in tweede klas en bovendien, indien nodig, 140 staanplaatsen zodat de vervoercapaciteit 500 personen bereikt.

Voor de productie van deze reeks nieuwe en moderne vervoermiddelen waarvan het laatste element begin 1977 aan de NMBS zal worden geleverd, zijn bij ACEC, LA BRUGEOISE ET NIVELLES en onderaannemers meer dan 1200 personen tewerkgesteld.



Mijnheer de Minister,  
Dames en Heren,

De gebeurtenis die wij vandaag vieren, de levering van het eerste electrisch vierwagemotorstel van een reeks van 32, is voor de NMBS een belangrijke stap op de weg naar haar modernisering.

Gedurende de dertig jaar, die sinds de tweede wereldoorlog zijn verlopen, heeft de NMBS zeer belangrijke etappen afgelegd inzake evolutie van de spoorweg.

In de jaren die onmiddellijk na de oorlog volgden moest, om doelmatig bij te dragen tot de economische wederopbloei van ons land, bij voorrang een net wederopgebouwd worden dat practisch volledig verwoest was.

Eens deze onontbeerlijke stap gezet, heeft de NMBS verschillende fundamentele taken aangevat met als enig doel : de modernisering van het net. Dit hield zowel de verbetering van de kwaliteit van de dienst in als de verhoging van de productiviteit van de onderneming.

In dit moderniseringsproces werden : de houten rijtuigen afgeschaft, werd de stoomtractie afgeschaft door de veralgemening van de electrische tractie en dieseltractie en werden de goederenwagens vernieuwd.

Ieder van deze stappen is ongetwijfeld van betekenis geweest voor de welvaart van onze medeburgers en voor de dienstverlening aan onze economie. En het mag gezegd worden dat de NMBS aldus heeft bijgedragen tot het behoud van de werkgelegenheid in de sector "rollend materieel" van de Belgische metaalfabricaties.

Alleen het afschaffen van de stoomtractie heeft geleid tot een effectief dat thans bestaat uit 218 electrische locomotieven, 428 electrische motorrijtuigen en 911 diesellocomotieven. Dit materieel, aangekocht in België vertegenwoordigde meer dan 60 miljoen werkuren voor de werklieden van ons land.

Wat we vandaag vieren is het begin van een nieuwe etappe. De regering heeft zich inderdaad klaar uitgesproken voor de bevordering van het openbaar vervoer en in het bijzonder voor het spoorwegvervoer. De NMBS heeft een vijfjarenplan 1976-1980 opgesteld dat in overeenstemming is met de grote lijnen van de opties van het nationaal plan van het planbureau.

Dit investeringsplan van de NMBS stemt voor de beschouwde periode overeen met een totale investering van meer dan 80 miljard frank, waarvan ongeveer 30 miljard ten laste van de Staat. 23 miljard van dit geheel is bestemd voor de aankoop van rollend materieel.

Bewust van de noodzakelijkheid de modernisering van de NMBS te versnellen, heeft de Regering, met de goedkeuring van het Parlement, aan de NMBS de mogelijkheid geboden leningen tot een bedrag van 8 miljard aan te gaan waarvan 7 miljard bestemd zijn voor de aankoop van rollend materieel.

Deze gegevens, die zeer belangrijk zijn voor het land, zullen in de komende jaren hun volle belang verwerven voor de bedrijvigheden van de industriële sector waar we ons heden bevinden.

Het is me bijzonder aangenaam vandaag, in aanwezigheid van Mijnheer de Minister, van de talrijke autoriteiten en vertegenwoordigers van de betrokken nijverheidssector, de voldoening uit te drukken die de NMBS ondervindt om het land als openbaar vervoerder beter te kunnen dienen en tevens bij te dragen tot het behoud van de werkgelegenheid in België.

Ik dank allen, in welke functie ook, en evenzeer van de industrie als van de NMBS, die bijgedragen hebben tot de verwezenlijking van het materieel dat wij vandaag zullen zien.

Tenslotte dank ik de constructeurs voor het sympathiek onthaal waar ze samen met de NMBS hebben voor gezorgd.





## LA BRUGEOISE ET NIVELLES

Mijnheer de Minister,

Heren Senatoren en Volksvertegenwoordigers,

Dames en Heren,

Laat mij eerst toe een woord van dank te zeggen aan allen van U hier aanwezig om zo talrijk opgekomen te zijn om de presentatie bij te wonen van het nieuw vierledig motorstel waarvan een eerste reeks van 20 bestemd is voor de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen, die ons een uitstekende kans gegeven heeft een nieuwe generatie te kunnen ontwikkelen voor het Intercity vervoer en die nu aan de spits staat op wereldvlak.

Mag ik in het bijzonder onze dankbaarheid uitdrukken voor de aanwezigheid van

de Heer CHABERT, Minister van Verkeerswezen,  
de Heren Senatoren, BOGAERT, CARPELS en VAN IN,  
de Heren Volksvertegenwoordigers, CLAES, COENS en VANDAMME,  
Ridder de SPOT, Ondervoorzitter van de N.M.B.S.  
de Heer VREBOS, Sekretaris-Generaal van het Ministerie ven  
Verkeerswezen  
de Heer VANHEE, Direkteur-Generaal van de N.M.B.S.

evenals van de vertegenwoordigers van de Pers, die overigens een grote belangstelling toont voor de ontwikkeling van ons modern en toekomstgericht materieel voor het gemeenschappelijk vervoer, hetgeen voor ons allen een grote aanmoediging is.

Ik houd eraan deze dank ook uit te drukken in de naam van de ingenieurs, technici en werknemers, die gedurende 2 à 3 jaar een interessante werkgelegenheid zullen vinden met de constructie van deze 20 vierledige motorstellen, waarbij een bijkomende bestelling van 12 verwacht wordt.

In totaal zou dit een tewerkstelling betekenen voor 1500 personen, waarin begrepen zijn



## LA BRUGEOISE ET NIVELLES

- de medewerkers van onze bedrijven Brugge en Nivelles, hetgeen wel degelijk het pluri-regionaal karakter van onze Vennootschap bewijst,
- deze van LES ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI, die onze partners zijn voor de elektrische uitrusting,
- evenals deze van een aantal onderaannemers die over heel het land verspreid zijn.

Ik wens er bij te voegen dat onze methodeingenieurs voor de bouw van deze vierledige motorstellen - na doorgedreven studies - werkprocédés uitgedokterd hebben en een infrastructuur van belangrijke bedrijfsmiddelen opgebouwd hebben om een zeer economische seriekonstruktie te verwezenlijken.

Gezien het programma van de N.M.B.S. de vervanging voorziet van 700 à 1.000 rijtuigen voor het binnenlands verkeer, denken wij dat wij met de huidige verwezenlijking een goede kans verworven hebben om goed geplaatst te zijn voor deze komende bestellingen.

Dit geeft ons dan ook een goede steun voor de bevordering van de uitvoer van het materieel voor het Gemeenschappelijk Vervoer, waarvoor wij op de medewerking mogen rekenen, niet alleen van het Ministerie van Verkeerswezen en van de N.M.B.S. maar ook van TRANSCOMET en TRANSURB, die 2 jaar geleden opgericht werden met de steun van gespecialiseerde openbare instellingen.

Onze inspanningen hebben overigens sedert meerdere jaren tot bepaalde suksessen geleid over de gehele wereld. Als jongste voorbeeld zou ik willen noemen de bestelling die wij samen met 3 andere europese constructeurs van EUROFIMA gekregen hebben voor de eerste 500 internationale standard rijtuigen, die op 6 Europese netten zullen gebruikt worden.

Ook denken wij in de nabije toekomst een goede kans te hebben om een belangrijke bestelling in Egypte te bekomen.

+ + +

**LA BRUGEOISE ET NIVELLES**

Dames en Heren,

Als hoeksteen voor ontwikkeling van rollend materieel met toekomstgericht karakter, steunt B.N. op studie- en technologische diensten met volgende mogelijkheden :

- jarenlange ondervinding in dit soort gespecialiseerd materieel met nationaal en internationaal karakter ;
- een ploeg ingenieurs en techniekers met hoge competentiegraad en bereid hun creative mogelijkheden ten volle uit te baten,
- een moderne methodologie met moderne middelen en beslissingen in teamverband.

Zonder onze konventionele bedrijvigheid inzake wagenbouw in de schaduw te stellen, waarvoor B.N. gedurende de laatste jaren een bijzondere inspanning gedaan heeft inzake produktiviteitsverbetering, durven wij vandaag toch twee aktuele B.N.-doelstellingen in een bijzonder daglicht stellen en wel met name :

- ontwikkeling van gespecialiseerd rollend materieel voor stadsvervoer waar B.N. op internationaal niveau mede aan de spits staat inzake toekomstgerichtheid.
- ontwikkeling van rollend materieel voor middellange en lange afstand op basis van realistische maar moderne technieken die thans algemeen aangenomen worden als "de oplossing voor de volgende decennia".

+

+ +



## LA BRUGEOISE ET NIVELLES

De doorgevoerde studies om tot dit resultaat te komen waren omvangrijk. Ze gebeurden in perfecte samenwerking en enge collaboratie met de technische diensten van de N.M.B.S. en deze van onze partner voor de levering van de elektrische traktie-apparatuur : ACEC. Mede door de participatie van de heer STIJNEN inzake design en een groep gespecialiseerde toeleveranciers, kunnen wij het nieuwe vierledig elektrisch motorstel van vandaag het resultaat noemen van een ploeg belgische techniekers die een flinke prestatie geleverd hebben.

+

+

+

Inderdaad, deze vierledige motorrijtuigen onderscheiden zich niet alleen in hun samenstelling t.o.v. de klassieke gekende "tweetjes", maar een groot aantal technische nieuwigheden werden bestudeerd op gebied van SNELHEID, KOMFORT en VEILIGHEID DIE DE HOOFDVEREISTEN ZIJN VOOR HET MODERN GEMEENSCHAPPELIJK VERKEER.

- Veel zorg werd inderdaad besteed aan het reizigerscomfort, zowel in de eerste als in de tweede klasafdelingen. De zetelsteek werd verhoogd met 100 mm, zodat meer knieruimte verschafft wordt. Een luchtverwarmingssysteem met gestuwde lucht met 10 verversingen per uur en temperatuurregeling per afdeling en een ventilatiesysteem met 30 luchtverversingen per uur zal zeker door het klienteel geapprecieerd worden.
- Nieuwe vormgeving, design met aangepaste verlichting en eigentijdse kleuren typeren de binnenuitrusting. Bovendien zijn de eerste klas afdelingen voorzien van comfortabele individuele zetels, die het voorwerp uitgemaakt hebben van een bijzondere attentie.

## LA BRUGEOISE ET NIVELLES

- De balkons met ingewerkte luchtkanalen en zwenkschuifdeuren van een nieuwe type verzekeren een snelle en gemakkelijke op- en afstap. Door middel van een speciaal bestudeerd mechanisme bevinden zich deze deuren in het vlak van de zijkant zodat machinale reiniging mogelijk is.
- Aldus biedt ieder treinstel 358 zitplaatsen aan, waarvan 56 in eerste klas en 302 in tweede klas, en bovendien - indien nodig - 140 staanplaatsen, zodat een vervoerscapaciteit van 500 personen per treinstel kan bekomen worden.
- Een bijzonder functionele neusvorm verzekert de grootste veiligheid voor de bestuurder. Een ergonometrisch bestudeerde ruime stuurkabine biedt alle waarborgen voor optimale besturing. Drie vluchtdeuren, verwarmde voorruit, verwarming en verluchting door middel van gepulseerde lucht, en nog andere technische creaties verzekeren een hoge comfort- en veiligheidsgraad aan de bestuurder.
- De wagenkast zelf is van een bijzonder stevig type. Dit werd nagegaan tijdens een uitgebreide reeks proeven en testen doorgevoerd op een eerste ruwbouwkast, met o.m. spanningsmetingen, controle van de eigen frekwentie van de rijtuigkast, doorbuiging onder verticale belasting, vervorming onder druk- en trekkrachten van 200 en 150 Ton, enz.. kortom een volledige structurele analyse op basis van wetenschappelijke aanpak. Bovendien zijn kreukzones aan de rijtuigeinden aangebracht, die de veiligheid van de reizigers nog verhogen.
- Zeer krachtige remmen zijn voorzien door een combinatie van schijfremmen en blokremmen, zowel op de motor- als op de loopdraaistellen.  
Ook de stabiliteit, de ophanging en de thermische en akoestische isolatie waren het voorwerp van bijzondere studies.

## LA BRUGEOISE ET NIVELLES

- De draaistellen onder de middelste rijtuigen werden volledig gemotoriseerd en uitgerust met 2 krachtige motoren per draaistel, elk van 192 kW. De draaistellen op de uiterste rijtuigen zijn loopdraaistellen.

Het volledig treinstel, met een totaal gewicht van 216 Ton, heeft aldus een totaal vermogen van 1536 kW en een topsnelheid van 140 km/h.

Deze opstelling bewerkstelligt een rustige loop door evenwichtig uitgebalanceerde draaistellen en maakt het mogelijk dat het gewicht van ieder rijtuig ongeveer gelijk is.

- Verder werd oordeelkundig gebruik gemaakt van moderne materialen. Aldus werd voor het interieur een bekleding toegepast in gestratificeerde produkten of polyester, die een moderne vormgeving toelaten en waardoor praktisch geen bevestigingsorganen meer bereikbaar of zelfs zichtbaar zijn voor de reizigers.
- Voor de buitenschildering werd een 2-komponenten polyurethaanverf met hoge slijtageweerstand toegepast en dit volgens een kleurschakering die deze toekomstige generatie van materieel van onze Nationale Maatschappij een nieuw imago zal geven.
- "Last but not least" ces automotrices sont munies d'un équipement de traction électrique moderne à base de thyristors, ce qui permet d'obtenir, à côté de l'économie d'énergie et d'entretien, un départ et un freinage rapide et sans à-coups.

Mais je pense qu'à ce propos, il vaut mieux que je demande à M. UYTDENHOEF, Administrateur Directeur des A.C.E.C. qui ont été nos associés pour l'équipement électrique de traction, de nous exposer les caractéristiques et nouveautés de celui-ci.

7.7.1975



Mijnheer de Minister,

Dames en Heren,

Zoals U zopas van de heer BRONCHART heeft gehoord, is het motorisatiegedeelte van deze vierledige treinstellen vervaardigd door de firma ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI.

Het elektronisch materieel dat het starten en de controle van deze treinstellen regelt, is volledig nieuw van opvatting en trouwens gebrevetteerd, zodat deze treinstellen tot de meest vooruitstrevende behoren.

Reeds in 1967, na het testen van een prototype chopper bij 600 V, bekam ACEC van het Ministerie van Economische Zaken een onderzoekskrediet voor de studie, het realiseren en het op punt stellen van een chopper van 1200 kW voor een spanning van 3000 V.

Deze studie werd gevoerd in nauwe samenwerking met de NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER BELGISCHE SPOORWEGEN en maakte het mogelijk reeds in 1969 een eerste prototype te gaan testen.

Het ging hier om een wereldprimeur, waarover de belgische industrie terecht fier mag zijn. Het was tevens een tweede adem voor spoorwegnetten die in gelijkstroom geëlektrificeerd zijn. Inderdaad, reeds verschillende jaren werden op het materieel voor wisselstroomnetten de enorme mogelijkheden van de elektronika aangewend, terwijl het materieel voor gelijkstroomnetten daarvan verstoken bleef.

Vandaag is dat niet langer zo; dankzij de chopper die ongeveer als een gelijkspanningstransformator werkt en daardoor toelaat de traktiemotoren te voeden met een continu variabele gelijkspanning, die bovendien gemakkelijk door diverse consignes kan geprogrammeerd worden.

Na enkele maanden proefrijden met dit prototype besloot de NMBS, gezien de bekomen resultaten, een préserie van 12 treinstellen te bestellen. Spoedig daarna besliste ze dat ook alle toekomstig aan te kopen treinstellen met een chopper zouden uitgerust worden.

Zo kunnen we op vandaag reeds 66 van deze treinstellen op het net van de NMBS zien circuleren. Alle zijn ze bij de nationale industrie besteld en door haar geleverd. Het vierledig treinstel dat U over weinige ogenblikken zal worden voorgesteld is het eerste van een nieuwe serie van 32 treinstellen die wij voor het ogenblik vervaardigen in samenwerking met onze mechanische partner LA BRUGEOISE ET NIVELLES die de kasten en draaistellen bouwt.

Bij benadering zouden we kunnen zeggen dat de elektrische uitrusting van deze treinstellen bestaat uit tweemaal de welbekende en beproefde uitrusting van de dubbele treinstellen.

Elk van de traktiemotoren kan een uurvermogen van 192 kW ontwikkelen wat 1536 kW uitmaakt voor het volledig vierledig treinstel. Elk van de choppers voedt 4 traktiemotoren en kan een vermogen van 1200 kW afgeven, wat in totaal 2400 kW uitmaakt.

Dankzij de opzoekingen die door de kredieten van het M.E.Z. werden mogelijk gemaakt, dankzij de ondervinding die werd opgedaan bij de realisatie en het proefrijden van de voor de NMBS bestemde treinstellen, en dankzij de hulp van de NMBS niet alleen voor het op punt stellen van deze uitrusting maar ook voor het bekend maken van onze techniek tot ver over onze grenzen, hebben we reeds verschillende spoorwegnetten aan onze realisaties kunnen interesseren. Wij hebben dan ook bij een internationale aanbesteding voor vierledige elektrische treinstellen voor de spoorwegen van de staat Sao Paulo in Brazilië een bestelling van 30 complete elektrische uitrustingen in de wacht kunnen slepen. Bovendien verwachten we eerstdaags een bestelling van enkele prototypes bestemd voor Zuid-Afrika. Wij vermelden graag dat de interesse van de zuidafrikaanse technici voor onze realisaties zeker niet vreemd is aan hun recent bezoek aan de NMBS.

Vermelden we nog dat de elektrische motorisatieuitrusting die U zult te zien krijgen, voor 95 % door onze fabrieken in België is vervaardigd en dat de bestelling van de 32 elektrische uitrustingen voor deze treinstellen werk verschaft aan ongeveer 250 ingenieurs, technici en arbeiders gedurende 4 jaar.



Het is mij dan ook een aangename plicht de belgische autoriteiten en de NMBS te danken voor hun technische en financiële hulp die de realisatie van deze moderne uitrustingen hebben mogelijk gemaakt. Ik hoop oprecht dat deze vruchtbare samenwerking in de toekomst zal blijven bestaan zodat de volgende generatie treinstellen nog verder zal gaan in de richting van een beter comfort, een grotere veiligheid, kortom een betere dienstverlening aan de reiziger.



ELECTRISCHE UITRUSTING VAN DE VIERWAGENMOTORSTELLEN  
VAN DE N.M.B.S.

---

De huidige reeks elektrische vierwagenmotorstellen is de vierde reeks motorstellen van de NMBS die door ACEC met thyristorschakelaars zijn uitgerust.

Zonder in gedetailleerde technische bijzonderheden te treden, herinneren we eraan dat de thyristor een halfgeleider is die men naar believen "geleidend" of "sperrrend" kan maken en die men aldus de rol van een in hoog tempo werkende schakelaar kan laten vervullen. Indien nu zo'n schakelaar tussen een bovenleiding met vaste gelijkspanning en de motoren van een tractievoertuig wordt geschakeld, krijgt de stroomkring van de motoren een "gehakte" spanning toegevoed die afwisselend twee waarden aanneemt: nu eens de volledige netspanning, dan weer een nulwaarde.

Alles verloopt dus alsof men aan de motorkring een spanning aanlegt die gelijk is aan de gemiddelde waarde van de door de thyristorschakelaar doorgelaten spanningspulsen.

Die schakelaar regelt de aan de motoren aangelegde spanning door, met een vaste frequentie, pulsen van min of meer korte duur van de voedingsspanning af te nemen, waarbij de gemiddelde waarde van de omgevormde spanning evenredig is aan de grootte van die pulsen. Om die reden wordt zo'n schakelaar ook wel een "hakker" genoemd.

Dat type van pulssturing biedt ten opzichte van de klassieke sturing door middel van aanloopweerstand en nokschakelaars tal van voordelen, waaronder we als voornaamste aanstippen:

- merkelijke energiebesparing, daar het verlies door dissipatie in de aanloopweerstand wordt uitgeschakeld; tevens een geringere belasting van de onderstations aangezien er minder stroom van de bovenleiding wordt afgenomen;
- geen plotselinge veranderingen meer van de aanzetkracht, met dus een beter en een aangepast gebruik van de adhesie;
- algeheel statische werking, en bijgevolg geen slijtage, zodat de uitrustingen nagenoeg geen onderhoud vergen;
- uiterst snel ingrijpen in de motorkring, zodat onder meer een optredend slijpverschijnsel onmiddellijk kan tegengewerkt worden;
- eenvoudige aanpassing aan een snelheidsregeling en bijgevolg aan een sturing met "ingestelde snelheid";
- vlot verloopende elektrische recuperatieremming, waardoor het energieverbruik nog meer wordt beperkt.

Iedere vierledige "eenheid" van de nieuwe elektrische motorstellen bestaat uit 4 rijtuigen die blijvend gekoppeld zijn :

- 2 aandrijfrijtuigen in het midden;
- 2 stuurrijtuigen aan beide uiteinden.

Een treinstel kan bestaan uit ten hoogste 3 vierledige eenheden die in treinschakeling werken of uit combinaties van twee- en vierwagomotorstellen met een maximum van 12 rijtuigen per trein.

Het eigengewicht van een vierledige eenheid bedraagt in totaal 216 ton, met een draagvermogen van 45 ton.

De maximumsnelheid in dienst is 140 km/u.

De versnelling bij het aanzetten bedraagt 0,5 m/sec<sup>2</sup>, de vertraging bij het remmen 0,75m/sec<sup>2</sup>.

Ieder aandrijfrijtuig heeft 4 blijvend in serie-parallel geschakelde tractiemotoren (2 parallel geschakelde takken met elk 2 motoren in serie) die stroom krijgen van één thyristorschakelaar.

Elke motor ontwikkelt bij uurbedrijf onder een nominale spanning van 1500 V, een vermogen van 192 kW. Het betreft zelfventilerende motoren met neusophanging die via een "cannon box" met cilindrische rollagers op de wielen rusten. De isolatie van de wikkelingen is van het type Nominacec en wordt gekenmerkt door een na-impregnatie, onder vacuüm, met epoxyhars (klasse F).

De thyristorschakelaars of stroomhakkers kunnen binnen het gehele spanningsgebied van 2000 tot 3600 V werken. De grootste aanzetstroom bedraagt 400 A per aandrijfrijtuig. Iedere hakker bestaat uit 2 parallel geschakelde takken met elk 8 in serie geschakelde thyristoren; die thyristoren zijn door ACEC in haar fabriek voor halfgeleiders te Gespinnes gemaakt en zijn bestand tegen een gemiddelde stroom van 220 A en een spanning van 1200 V. De stuurpulsen worden met een frequentie van 200 Hz gegeven.

De uitrustingen werden zo uitgewerkt dat ze voldoen aan de zeer strenge eisen van de NMBS op het gebied van de interferentie met de signalisatiekringen.

Al de aaneengekoppelde motorstellen van een trein worden vanuit het koprijtuig bestuurd door middel van een treinkabel die de verschillende stuursignalen doorgeeft. Aangezien de nieuwe elektrische motorstellen met al de "conventionele" motorstellen van de NMBS in treinschakeling moeten kunnen rijden, vindt men er eveneens dezelfde "rijstanden" terug als bij de oude, nl. een rangeer-, een serie- en een serie-parallelstand. In elk van die rijstanden wordt er steeds een welbepaald percentage van de rijdraadspanning (respectievelijk 10 %, 50 % en 100 %) aan de motor-klemmen aangelegd.