

Kanttekeningen bij de elektrificatie van de lijn Brussel-Parijs

HET PROBLEEM VAN DE

In het begin was de elektrische tractie slechts een middel om plaatselijk sommige technische moeilijkheden te overbruggen : tractiemoeilijkheden bij het bestijgen van steile hellingen, moeilijkheden met de verluchting bij de doorrit van tunnels, enz.

Langzamerhand bleek zij eveneens een middel om exploitatiebezuinigingen te verwezenlijken zelfs op lijnen met een licht profiel, op voorwaarde dat er een voldoende trafiek zou zijn om de financiële rendabiliteit van de installaties te verzekeren. Omstreeks 1900, werd de start gegeven aan de ontwikkeling van de elektrische tractie op de spoorwegnetten.

De verschillende stelsels en hun oorsprong.

De toepassingen van de elektriciteit zijn op een verbazende wijze toegenomen. De produktie van elektrische energie wordt geconcentreerd in elektrische centrales die hoe langer hoe krachtiger worden en over de verschillende landen verspreid liggen. Deze centrales leveren elektrische energie in de vorm van wisselstroom met een frequentie van 50 periodes per seconde (wisselstroom betekent dat de stroom verandert en van richting wisselt, in tegenstelling met gelijkstroom die een constante stroom aanduidt ; frequentie 50 betekent dat de cyclus der veranderingen zich 50 maal per seconde op een gelijkaardige wijze herhaalt).

Voor de meeste toepassingen van de elektriciteit, is deze stroom geschikt en wordt hij als dusdanig verbruikt, nadat hij eventueel aangepast werd aan de verbruiksspanning door het eenvoudig middel der transformatoren. Voor sommige toepassingen is hij evenwel niet geschikt : de stroom moet dan omgezet worden. Dit is het geval met de elektrische tractie.

In feite, werpt de elektrische tractie twee problemen op : dat van het vervoer van de elektrische energie tot aan de stroomafnemer en dat van het verbruik van die energie in het voertuig.

Zij die zich, in het begin, bijzonder beziggehouden hebben met het probleem van het verbruik, met het probleem van de beste locomotief, hebben de motor met gelijkstroom gekozen. Dit was — en hij is het nog — de beste tractiemotor. Daarna moesten zij het probleem van het vervoer van de gelijkstroom aanpakken ; daar de omzetting van de gelijkstroomspanning niet op een eenvoudige manier kon gebeuren, moest

de bovenleiding gevoed worden op de spanning van de locomotief, dus tegen een relatief lage spanning : 1.500 V of 3.000 V.

Zij die zich, integendeel, bijzonder beziggehouden hadden met het vervoer van de energie, hebben de wisselstroom aangenomen ; daar de omzetting van de spanning hier zeer gemakkelijk mogelijk is, konden zij de contactleiding voeden met een hoge spanning : 15.000 V of 25.000 V en de spanning verlagen op het ogenblik dat ze in de locomotief gevoerd wordt door het eenvoudig middel van de transformator. Daarna moesten zij een goede tractiemotor zoeken te bouwen : dat was niet — en is nog altijd niet — gemakkelijk.

De Zwitsers waren de eersten in Europa om de elektrische tractie over hun ganse grondgebied uit te breiden omstreeks 1900-1910 ; op dat tijdstip was het onmogelijk gelijkstroom op een redelijke spanning te vervoeren, terwijl, daarentegen, het vervoer van wisselstroom op een hoge spanning zeer gemakkelijk kon gebeuren. Zij kozen dus de wisselstroom, maar slaagden er slechts in de tractiemotor te doen werken door een lagere frequentie te gebruiken dan de industriële frequentie van 50 periodes, nl. 16 $\frac{2}{3}$ periodes per seconde, het derde van 50.

Zo ontstond het 1^e stelsel : wisselstroom op 15.000 V spanning — frequentie 16 $\frac{2}{3}$ — toegepast in Zwitserland, in Oostenrijk, in de Scandinavische landen en door een van onze naburen, nl. Duitsland. Omstreeks 1920 vatte Frankrijk de elektrificatie aan van zijn net in het gedeelte gelegen ten zuiden van Parijs ; wgens de stand van de techniek en de toenmalige economische omstandigheden viel de keuze op een nieuw stelsel, het tweede : gelijkstroom op 1.500 V spanning. Het gedeelte van Frankrijk ten zuiden van Parijs werd volgens dit stelsel geëlektrificeerd ; hetzelfde gebeurde in Nederland.

Daar deze spanning van 1.500 V tamelijk laag bleek voor het vervoer, werd de vooruitgang gericht op de verhoging van deze spanning en zo ontstond het 3^e stelsel : gelijkstroom op 3.000 V spanning. Dit stelsel hebben wij aangenomen voor de elektrificatie van ons net, die een aanvang nam in 1935 met de lijn Brussel-Antwerpen ; dit stelsel werd eveneens aangenomen door Italië, Rusland, Polen en Joegoslavië.

Vanaf het ontstaan van de elektrische tractie heeft men getracht de stroom te gebruiken zoals hij geleverd wordt, d.w.z. in de vorm van wisselstroom met fre-

VERSCHILLENDE STELSELS

van elektrische tractie

quentie 50, doch zonder succes. Omstreeks 1950 bleek het evenwel dat de technische moeilijkheden konden overwonnen worden die tot op dat ogenblik een belemmering waren voor de bouw van goede locomotieven gevoed met wisselstroom op frequentie 50. De onderzinking zou nochtans uitwijzen dat het wenselijk was die locomotieven uit te rusten met gelijkstroommotoren en erop apparaten te voorzien voor het omzetten van wisselstroom in gelijkstroom ; dat is het 4^e stelsel : wisselstroom op 25.000 V spanning - frequentie 50. Volgens dit stelsel wordt thans het gedeelte van het Franse net ten noorden van Parijs geëlektrificeerd, dus het gedeelte langs onze zuidergrens ; dit systeem werd eveneens gekozen door Portugal, Turkije, Groot-Brittannië en gedeeltelijk door Rusland.

De ontmoeting der stelsels : de overgangspunten.

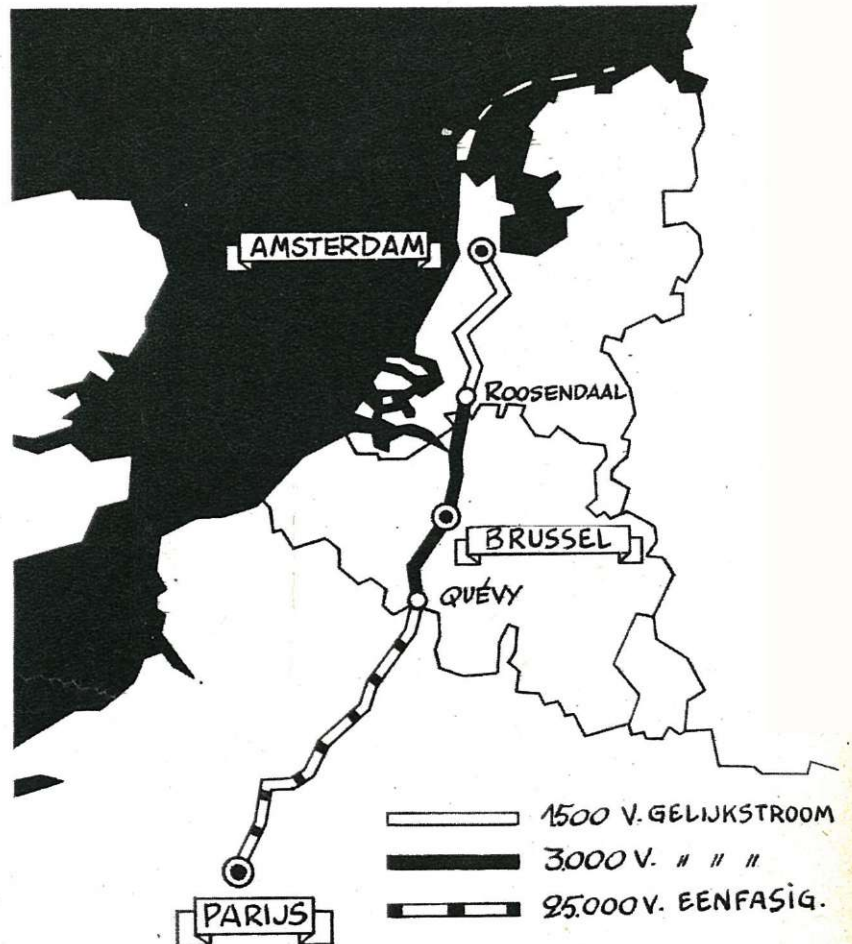
Wanneer een net een beslissing treft over een elektrificatieprogramma dan kiest het tevens het stelsel dat, op dat ogenblik, het best op technisch en economisch gebied geschikt blijkt. Het komt niet noodzakelijk tot dezelfde besluiten als zijn buurman zodat er een verscheidenheid van stelsels ontstaat.

Het nadeel van deze verscheidenheid ligt in het feit dat de stelsels niet kunnen « vermengd » worden. Op het punt waar twee verschillende stelsels samenkomen, moeten ingewikkelde overgangsstations opgericht worden ; de « tweestromige » stations waar de twee stelsels gelijktijdig voorkomen, maken de exploitatie van het station zeer moeilijk en gevaarlijk. Er kan overigens geen sprake van zijn op een gedeelte van het reeds geëlektrificeerde net het stelsel te wijzigen, zonder uitgaven aan te gaan die bijna zo hoog zijn als die welke nodig waren voor de eerste elektrificatie.

Zulks betekent dat een net, dat zijn elektrificatie begon volgens een bepaald

stelsel, ertoe gehouden is door te gaan met hetzelfde stelsel toe te passen.

Alleen in bijzondere gevallen, zoals voor netten die een degelijk aan het probleem aangepaste vorm en exploitatiewijze vertonen, kan men twee stelsels in hetzelfde land gelijktijdig laten bestaan zonder de exploitatie te veel te belemmeren. Dit is, bijvoorbeeld, het geval met Rusland waar de afstanden groot zijn, en met Frankrijk waar het gedeelte ten noorden en het gedeelte ten zuiden van Parijs, die volgens verschillende stelsels geëlektrificeerd werden, praktisch geen verbinding met elkaar hebben.



De internationale betrekkingen.

Behalve in bijzondere omstandigheden, heeft elk land dus gepoogd zich aan een enkel stelsel van elektrische tractie te houden. Maar, aangezien elk land zijn eigen stelsel ontwikkeld heeft zonder zich om zijn nabuur te bekommeren, dringt het probleem zich op aan de grens wanneer een internationale lijn wordt geëlektrificeerd. Het toeval wil dat onze naburen en wij samen de vier bestaande stelsels bezitten.

Wij worden voor geen nieuwe problemen geplaatst. Zij kwamen reeds voor op netten die hun elektrificatie

TRANSITO

- Treinen, treinen en nog eens treinen :
- door-donderende directen,
- hortende, stotende goederen-slierten,
- traag uitlopende of aanzettende omni-
[bussen.
- 'n Over en weer
tussen ver-verlengde, gedeeltelijk over-
[dekte perrons.
- Gedurig wisselende signalen,
aan en uit,
van onveilig op veilig,
van groen op rood,
- allerlei vreemde identificatie-lichten ;
tekens van leven of dood.
- De man op het perron ?
Hij gaat er aan voorbij,
hij merkt niets op.
- Alleen, de chef van het station,
de machinist,
de seinwachter wat verder op ;
zij hangen er met hun oog,
met hun gedachten aan vast.
- Zij besluiten gelijktijdig : « DOOR »
[of « STOP ».
- Drie breinen ; één gedachte
om vele treinen dag en nacht
van links naar rechts,
van rechts naar links
in transito-stations ;
- altijd doorwaaid,
altijd in beroering,
altijd rumoerig.
- Altijd in aantocht,
in doorrit
of voorbij.
- Doorvoer van mensen,
van ijsgoed,
van stukgoed.
- Transito,
een niet te stuiten, intensieve,
altijd aanstormende vloed
van een nooit-wijkende zee.
- TRANSITO.
- Perpetuum Mobile.

L. VAN BENEDEN.

vroeger uitgebreid hebben. De oplossing was te allen tijde de vervanging van de locomotieven in de « tweestromige » stations, waar doorgaans een of meer « overschakelbare » sporen bestaan, d.w.z. sporen waarvan de bovenleiding door het ene of het andere der systemen kan gevoed worden, wat de verwisseling der locomotieven gemakkelijker maakt en de stoptijd vermindert.

Daar de stelsels in 't geheel niet mogen vermengd worden, begrijpt men gemakkelijk dat deze « tweestromige » stations heel wat ingewikkeldheden en exploitatiemoeilijkheden meebrengen. Op dit stuk geldt als regel dat alleen dan een « tweestromig » station mag opgericht worden wanneer dit absoluut noodzakelijk is en dat hiervoor, zo mogelijk, een klein station met beperkte trafiek moet uitgekozen worden.

Tot nu toe, hebben verscheidene technische elementen ons begunstigd in die zin dat zij de oprichting van een « tweestromig » station op het grondgebied van onze naburen als voordeliger deden voorkomen. Bij de elektrificatie van de lijn Brussel-Luxemburg met gelijkstroom van 3.000 V en van de lijn Luxemburg-Bazel met wisselstroom van 25.000 V - frequentie 50, werd, inderdaad, het « tweestromig » station om klaarblijkelijke redenen te Luxemburg opgericht. Bij de elektrificatie van de lijn Brussel-Amsterdam met gelijkstroom van 3.000 V op Belgisch grondgebied en gelijkstroom van 1.500 V op het Nederlandse traject, werd nabij het Nederlandse grensstation Roosendaal de scheidingszone tussen beide stelsels gevestigd.

De elektrificatie van de lijn Brussel-Parijs.

De beslissing om samen met de S.N.C.F. de lijn Brussel-Parijs te elektrificeren, zou een nieuw overgangspunt doen ontstaan, aangezien Frankrijk het landsgedeelte onder onze zuidergrenzen elektrificeert met wisselstroom van 25.000 V - frequentie 50.

Wij hebben hierboven de noodzakelijkheid onderstreept om dit « tweestromig » overgangsstation, zo mogelijk, in een klein station met geringe trafiek onder te brengen.

Het paste dus een der grenspunten te kiezen ; zo werd het Belgisch grensstation Quévy aangeduid, dat reeds het internationaal station is wat de tolverrichtingen betreft ; bij wijze van wederkerigheid zal het Franse grensstation Jeumont het « tweestromig » station zijn van de lijn Parijs-Luik-Keulen die onmiddellijk na die van Brussel-Parijs zal geëlektrificeerd worden.

De verwisseling van de elektrische locomotieven zal dus geschieden in het station Quévy dat hiertoe werd uitgerust met een zeker aantal « overschakelbare » sporen die met de twee stelsels kunnen gevoed worden.

De locomotieven voor drievoudige stroom.

Indien voor de goederentreinen en voor sommige reizigerstreinen, die in alle geval te Quévy stoppen, de vervanging van de locomotief geen hinder betekent,

HET SPOOR



is dat evenwel niet het geval met de internationale sneltreinen; op het ogenblik dat men zich inspant om de rit der treinen nog sneller te doen verlopen en om de grenzen uit de weg te ruimen, was het niet wenselijk te Quévy een « elektrische grens » op te richten om aldaar een deel van de met de elektrische tractie ingewonnen tijd te verliezen.

In deze geest werd overwogen het slepen van de reizigersneltreinen toe te vertrouwen aan speciale elektrische locomotieven die in staat zijn de treinen van het begin- tot het eindpunt met volle kracht te slepen. Daar de elektrificatie van de lijn Brussel-Amsterdam, bovendien, sedert enkele jaren een werkelijkheid is, scheen het logisch de as Amsterdam-Brussel-Parijs als een geheel te beschouwen en de mogelijkheid na te gaan om een locomotief te bouwen die zou in staat zijn met volle kracht te rijden op de drie netten (gelijkstroom van 1.500 V in Nederland, gelijkstroom van 3.000 V in België, wisselstroom van 25.000 V — frequentie 50 — in Frankrijk), dus, een locomotief voor drievoudige stroom te bouwen. De moeilijkheid van dit probleem wordt nauwkeuriger omschreven indien men eraan denkt dat deze locomotief niet alleen geschikt moet zijn voor drievoudige stroom, doch tevens tegen grote snelheid moet kunnen rijden, dat zij, bijgevolg, een hoog vermogen moet bezitten, en dat al haar onderdelen moeten samengebracht worden in een voertuig dat er niet uitziet als « een monster », maar dat de sierlijke vormen van een elektrische locomotief van het gewone type met vier assen bewaard heeft.

De onlangs verwezenlijkte technische vooruitgang bracht thans een oplossing aan voor dit probleem. Deze zienswijze wordt gedeeld door de naburige netten die ook aangevoeld hebben dat het ogenblik aangebroken is om, op keurige wijze, een elektrische tractielocomotief voor veelvoudige stroom te bouwen, die in staat is onder de verschillende stelsels te rijden.

In die omstandigheden heeft onze Maatschappij besloten door de nationale industrie vijf « driestromige » locomotieven te laten bouwen, waarmee zij haar deel zal kunnen verzekeren van de trafiek der internationale sneltreinen op de grote verkeersweg Amsterdam-Brussel-Parijs.

Wij zullen nog wel de gelegenheid hebben om later in detail terug te komen op deze locomotieven die thans bestudeerd worden, maar waarvan de basisprincipes van nu af vastgelegd zijn: locomotief met twee draaistellen die samen vier assen tellen, maximumgewicht: 84 ton (dit gewicht mag niet overschreden worden, want voor het rijden tegen grote snelheid wordt niet meer dan 21 ton per as geduld), een vermogen van 3.600 pk verdeeld over de vier tractiemotoren, maximumsnelheid 150 km.-h.

Deze locomotief zal voor de eerste maal gebruikmaken van de nieuwe mogelijkheden die de elektronika biedt. Rekening houdend met de verbetering van het baantracé en met de verhoging van de toegelaten snelheid, zal zij, aan kop van een trein met zes rijtuigen, de verbinding Brussel-Parijs, zonder stilstand, in 2 h 30 verzekeren.

J. NERUEZ.