

## OVER DE FAMEUZE 'TM' RADIOLAMP

*Gepubliceerd in 2002 in RETRO RADIO Jaargang 14 nummer 2*



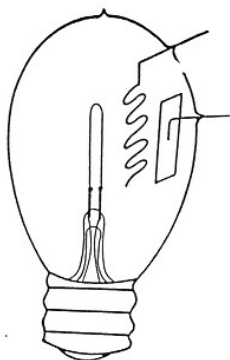
### PROLOOG

Dit artikel is gebaseerd op een uitgebreide studie (48 pagina's.) verricht door Robert Champeix en door hem gepubliceerd in de "Bulletin de Liaison" van het Franse transmissieleger in november / december 1980.

Het is een passioneel document dat zowel de technologie als de personages er achter (met hun sterke kwaliteiten maar ook met hun intriges) in detail beschrijft. De auteur heeft enorm veel bronnen geraadpleegd; hieronder heel wat correspondentie tussen de protagonisten uit die beginperiode evenals nogal wat gesprekken met hun afstammelingen. Hijzelf was gedurende een groot gedeelte van zijn loopbaan actief in het fabriceren van radiolampen en derhalve uitstekend geplaatst om het pionierswerk naar waarde te schatten en weer te geven.

### DE SITUATIE VÓÓR 1914

Het was Thomas A. Edison die in 1883 een vaststelling deed waarvan pas een stuk later het grote belang zou blijken voor de ontwikkeling van de radiolamp: het "Edison-effect".



John A. Fleming zag, in 1904, als eerste het nut er van in en kwam zo tot de "audion" (1) die hij wist aan te wenden voor het detecteren van de H.F. signalen in de draadloze telegrafie.

Drie jaar later, en eerder "per ongeluk", stelde Lee de Forest vast dat het toevoegen van een "rooster" tussen de gloeidraad en de plaat (anode) de gevoeligheid enorm kon verbeteren. Echter was de graad van luchtledigheid van de audion van de Forest niet fameus, zodat de U.S. Navy haar proefnemingen stopzette. Het was wachten tot 1912 op H.D. Arnold en vooral I. Langmuir die konden aantonen dat men dankzij een doorgedreven vacuüm tot veel betere

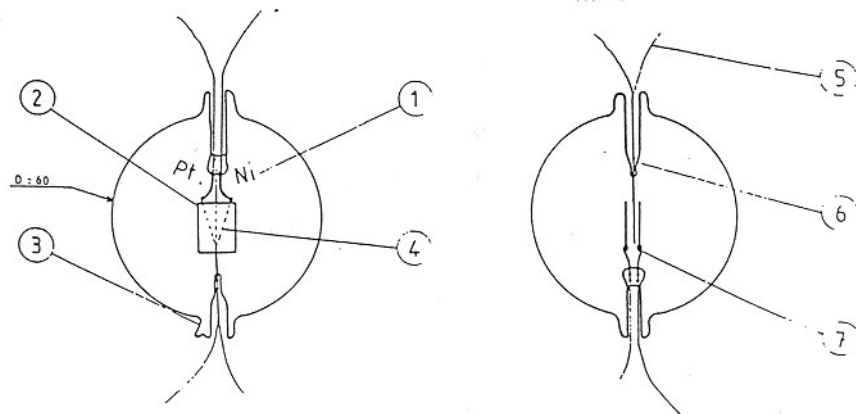
resultaten kon komen. En - helaas - was er een wereldoorlog nodig, met zijn enorme noden aan telecommunicatie, om het ontwikkelingswerk te stimuleren en om tot een industriële productie te komen. We zullen nu zien dat Frankrijk hierbij een uitermate belangrijke rol heeft gespeeld.

## 0. GUSTAVE FERRIÉ

Een naam die hierbij meteen naar voor springt is die van de toenmalige technisch directeur van de Télégraphie Militaire - en vandaar ook TM als benaming van de lamp - kolonel Gustave Ferrié. Ferrié, die het later tot generaal bracht, wist zich te omringen met heel sterke persoonlijkheden. In deze "bande à Ferrié" komen namen voor zoals Henri Abraham, Gabriël Pelletier, François Péri enz.. Samen slaagden zij er in om de TM lamp op punt te zetten en om er tijdens de 1ste wereldoorlog zowat 1 miljoen (zie verder) te laten fabriceren voor gebruik in hoofdzakelijk militaire zenders en ontvangers.

Het was in 1912 dat de Nationale Marine (in Toulon) aan de 'Compagnie des Lampes' de vraag stelde om in een gloeilamp een rooster en een plaat in te bouwen. Dat resulteerde in de "Franse Audion" zoals verder afgebeeld.

In hetzelfde jaar experimenteerde ook Edouard Branly (ons bekend van de "coherer", die hij zelf liever de "radioconducteur" noemde) in het Institut Catholique (2) met een idee van de Forest. Namelijk een lamp met 2 platen, elk langs weerszijden van het filament: zie de figuur hieronder.



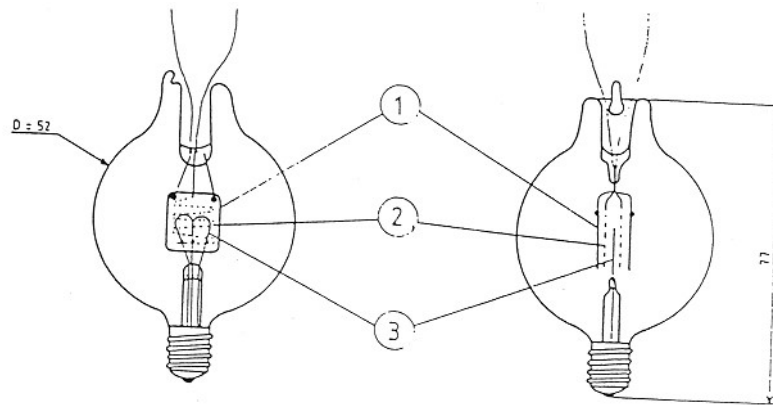
Deze twee toestellen kenden geen verder praktisch gevolg. En zo komen we terug bij Gustave Ferrié. Hij werd geboren in 1868, en na zijn middelbare studies in het lyceum van Marseille vervolgde hij met de zware opleiding in de École Polytechnique. Hij bleef nadien hangen bij het leger en specialiseerde er zich verder in de transmissie. Zo was hij o.m. in 1898 betrokken bij de testen van Marconi in de Pas-de-Calais. Zijn rapport hierover aan zijn minister was zo enthousiast dat deze laatste hem gelastte met het ontwikkelen van eigen Frans draadloos telegrafie (T.S.F. = Télégraphie Sans Fil) materiaal. Van hem is o.a. het T.S.F. station op de Eiffeltoren dat gedurende vele jaren grote diensten heeft bewezen (campagne in Marokko in 1908, het doorsturen van tijdssignalen naar schepen,..) evenals een groot T.S.F., netwerk tussen Frankrijk en zijn kolonies.

In maart 1913 had hij het geluk naar Amerika te kunnen gaan, samen met Henri Abraham, in het kader van transatlantische proefnemingen met de tijdssignalen. Daar had hij o.m. contacten met Reginald Fessenden en Lee de Forest (die hij trouwens in 1908 reeds had ontmoet in Parijs) en kon hij de mogelijkheden van de audion als detector, versterker en oscillator bestuderen.

### 1. DEUS EX MACHINA : PAUL PICHON

Kort na het uitbreken van de oorlog met Frankrijk (2 augustus 1914) wordt Ferrié gecontacteerd door een zekere Paul Pichon. Deze Fransman werkte tot dan toe bij het Duitse Telefunken en kwam net terug vanuit de U.S.A. met enkele audions (figuur hieronder) die hij, o.w.v. de oorlogsomstandigheden, overdroeg aan Ferrié i.p.v. aan Telefunken.

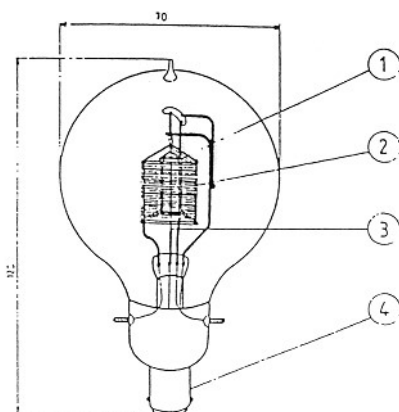
De testen gaven een eerder teleurstellend resultaat ; het vacuüm was te zwak en de ruis te hoog.



### 2. HENRI ABRAHAM, FRANCOIS PERI en "LA-DOUA"

Ferrié zond dan in oktober 1914 Abraham naar Lyon om er te proberen betere audions te maken. In Lyon bevond zich nl. de gloeilampenfabriek GRAMMONT en de audion was toch in feite een gesofistikeerde gloeilamp. Een en ander gebeurde i.s.m. François Péri, die zijn sporen al had verdiend in het radio-telegrafisch centrum van Lyon-la-Doua.

### 3. DE EERSTE TESTEN

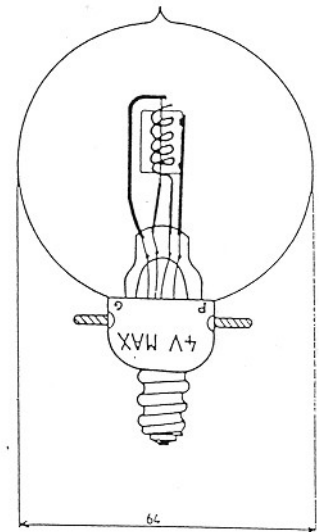


Vooraleer tot de ons bekende TM lamp te komen werden verschillende stadia doorlopen. Eerst begon men met het kopiëren van de de Forest audion, zoals in de hierboven (verticale structuur, filament in M-vorm). Maar deze bleek te kwetsbaar en te onstabiel. Vervolgens maakte men een model, geïnspireerd op de "pliotron" van Langmuir. Deze had een prima kwaliteit maar bleek veel te duur doordat ze heel complex was.

Een derde model vindt men terug in de figuur hierboven; doch deze was eveneens te complex. In december 1914 stelde Abraham een vierde structuur voor. Nog altijd vertikaal maar nu met concentrisch opgestelde elektroden : een cilindervormige anode, een centraal draadje als filament en twee

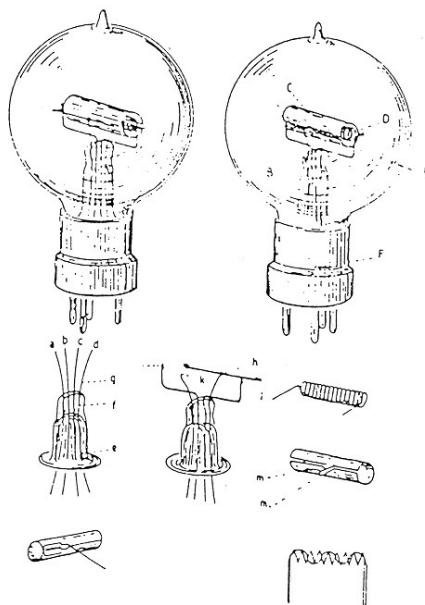
beide een spiraalvormig rooster: zie de figuur hiernaast Deze werd geproduceerd van februari 1915 t.e.m. oktober 1915. Abraham was dus eerder het brein en Péri de realisator. E waren sterke personaliteiten en het botste dan ook meer dan Een van de geniale ideeën van Abraham was dat hij als eers graad van luchtledigheid van een lamp kon bepalen door het van de inverse roosterstroom. Deze ontstaat nl. doord positieve ionen (ontstaan door ionisatie van restgassen in de op het rooster botsen.

Péri dan slaagde er in (in 1915) een lamp te maken met bewe elektroden ! Dit liet toe om op experimentele wijze de gedrag van een lamp te bestuderen. Dat was heel nuttig want de ti stond toen bijlange nog niet op punt.



punt.

#### 4. HET OCTROOI VAN PERI & BIGUET

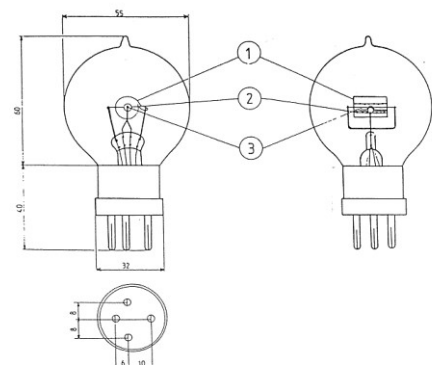


Deze "verticale" lampen werden in essentie gebruikt door de Télégraphie Militaire. Maar helaas bleek dat ze bij aankomst al vaak stuk waren en dit wegens de slechte schokbestendigheid tijdens het transport. Toen Ferrié zich hierover beklaagde bij Péri ontwikkelde deze, samen met Jacques Biguet (Abraham had inmiddels - mei 1915 - Lyon verlaten) binnen de 48 uren een nieuw model waarin de elektroden nu horizontaal werden opgesteld. M. Péri en J. Biguet vroegen hiervoor op 23 oktober 1915 een eerste octrooi aan voor deze T.M. lamp (toegekend op 21 maart 1919). De figuur hiernaast links komt uit deze octrooiaanvraag.

De figuur rechts geeft dan de definitieve vorm en de afmetingen.

Men heeft nu ook voor het eerst de basis met 4 pinnen i.p.v. de schroefdraad. De reden hiertoe zou de makkelijker uitwisselbaarheid van de lamp zijn.

De degelijkheid van deze constructie bleek uitmuntend. Zoals vaak het geval is gaf ook hier het octrooi achteraf aanleiding tot nogal wat veten



en twisten. Hier ging het vooral tussen de insiders Ferrié, Abraham, Péri en Biguet. Na een octrooi toekenning gaat het immers vaak over (veel) geld en ook aanzien.

## 5. DE PRODUCTIE

We hebben gezien dat de fabricage van de "Abraham" TM lampen begon in de fabriek van Grammont in Lyon in februari 1915, gevolgd door het "Péri-Biguet" model in november van hetzelfde jaar. Maar begin 1916 zocht Ferrié naar een tweede fabrikant en dit om de productie te kunnen opdrijven en ook om een alternatief te hebben, het was immers oorlog... Zo kwam hij terecht bij de Compagnie Générale d'Électricité, en die in zijn filiaal in Ivry gloeilampen produceerde onder de merknaam "METAL". De productie startte er op in april 1916 o.l.v. Auguste Petit.

Omtrent de productie-aantallen zijn de indicaties nogal uiteenlopend. Robert Champeix heeft uitgekend aan de hand van de vele door hem verzamelde documenten dat er op het einde van de oorlog meer dan 1 miljoen waren vervaardigd: circa 800.000 door Grammont (FOTOS) en circa 300.000 door de Compagnie des Lampes (METAL). Tyne (3) spreekt van "meer dan 100.000" exemplaren. Er valt wel te noteren dat alle geallieerde legers vanuit Frankrijk van TM lampen werden voorzien. En ook staat vast dat er in 1918 tot 1000 per dag werden gefabriceerd. In 1918 bedroeg de verkoopprijs aan het leger 5FrFr (in 1923 was dat 25 FrFr in de detailhandel).

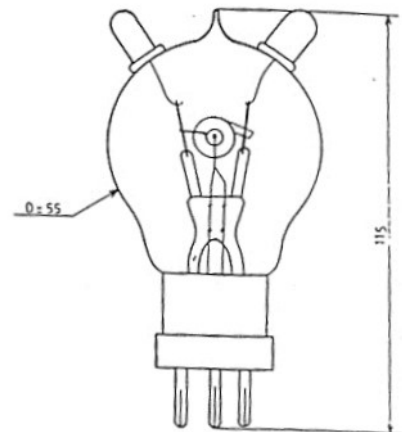
## 6. BESCHRIJVING

- Filament : Tungsteen draad : diameter = 0,06mm , lengte = 31mm
- Plaat : Cilinder uit nikkel met een diameter van 10mm, een lengte van 15mm en een dikte van 0,15mm.
- Rooster :
1. FOTOS  
In molybdeen met een lengte van 16mm en een draaddikte van 0,2mm. De diameter van de spiraal = 4,5mm met 12 windingen.
  2. METAL  
In nikkel met een lengte van 19mm en een draaddikte van 0,3mm. De diameter van de spiraal = 4mm met 11 windingen.
- Karakteristieken : Een gloeidraadspanning van 4V levert een gloeistroom van 0,7A. Met een plaatspanning van 160V en -2V aan het rooster (t.o.v. de negatieve pool van het filament) is de anodestroom 3 à 6mA en de roosterstroom kleiner dan 1  $\mu$ A.
- Gebruik : Gebruikt als detector of versterker volstaat een  $V_A$  van 40V en met een  $V_g$  van 0V is de gemiddelde  $I_A = 2mA$ . Daarbij is dan de steilheid = 0,4mA/V, de inwendige weerstand 25.000 ohm en (dus) de versterkingsfactor = 10.
- R. Champeix signaleert in zijn artikel een aardigheidje dat belangrijk kan zijn voor gedreven verzamelaars. Sommige lampen, geproduceerd tijdens de oorlog bij Grammont, werden met een kruis gemerkt op het

glas. Dit was een indicatie dat de lampen van een mindere kwaliteit waren wegens een tijdelijk gebrek aan grondstoffen...

## 7. NOG ENKELE NAKOMERS

- De W-lamp. In december 1917 werd een (beperkte) productie opgestart van de zgn. W-lampen. Het grote verschil was dat de gloeidraad kon werken op 3V - 0,15A zodat men voor de voeding gewoon 2 droge batterijen - in serie - kon gebruiken. Dit was mogelijk door de diameter van de draad terug te brengen tot 20 micrometer (brevet van Beauvais). Hun levensduur was daardoor ook wel veel kleiner en hun gebruik bleef beperkt tot de "Ampli 3 ter".
- De blauwe lampen. Deze werden van 1923 tot 1928 aangemaakt door Grammont (FOTOS bleu). Verschillende redenen om de lampen te kleuren kunnen worden naar voor geschoven :
  - Vermijden dat de radio-operator deze helgloeiers gewoon zouden gebruiken als verlichting (en gezien de beperkte levensduur...)
  - Een tegenovergestelde reden : operatoren zouden zich beklagd hebben dat het licht de ogen te veel vermoeide...
  - Gemakkelijk op te merken door de vijand...
  - Allicht is de ware reden de volgende. Bij het vacuüm pompen van de lampen werd er altijd wat metaal van de elektroden verdampt en dat zich dan afzette op de binnenwand van de glazen bol. Deze grijze neerslag veroorzaakte wel eens een reflex van twijfel bij de koper : is dit geen tweedehands lamp... Dit effect werd vermeden door de lampen te kleuren.
- De "dubbele hoorn" lamp. Beauvais deponeert augustus 1917 zijn octrooi voor een speciale constructie waarvan het de bedoeling was de inter-elektroden capaciteiten te beperken, ten einde de lampen op hoge frequenties te kunnen gebruiken. Biguet had dit eerder geprobeerd d.m.v. een speciale constructie, doch zonder succes. Beauvais had wel succes door de connectiedraden van rooster en anode lang bovenzijde van de lamp te laten naar buiten komen kwam men tot de "lampe à cornes" : zie de tekening hiernaast.



## 8. HET EINDE EN EEN NIEUW BEGIN

## 9. HET EINDE EN EEN NIEUW BEGIN

Als men de Britse R-lamp en de E-lamp van Philips nader bekijkt ziet men meteen dat hiervoor de TM model heeft gestaan.

Vermelden we ook nog dat de radiolampen in TM stijl nog gemaakt werden door Radiotechnique tot in circa 1935 !

Maar ook vandaag worden er nog door een paar gespecialiseerde amateurs volwaardige replica's vervaardigd op de manier van vroeger.

Zie hieromtrent ook mijn artikel in RETRO-RADIO nr. 5/93 p. 17 t.e.m. 19 .

Deze hebben een gegarandeerde levensduur van min. 1000 uren. Mijn A.J. Stevens model F uit circa 1924 speelt al meerdere jaren lustig met 4 dergelijke (externe) lampen. Zo spaar ik mijn authentieke lampen.

### Voetnota's

- (1) De benamingen "diode" en "triode" werden pas in 1921 voor het eerst voorgesteld door W.H. Eccles in zijn boek "Continuous wave telegraphy".
- (2) Het Institut Catholique in Parijs herbergt een knus museum dat een evocatie geeft van het werk van Edouard Branly. Het kan alleen op afspraak bezocht worden (wat niet eenvoudig bleek). Ik had het geluk, dank zij de juiste introductie, er op 3 januari ll. een paar uur te kunnen vertoeven met de kleindochter van Branly als gedreven gids. Haar vele verhalen en anekdotes (wist bvb. nog goed dat ze op de schoot van G. Marconi had gezeten) evenals de tentoongestelde historische stukken (heel wat uitsluitend op maat gemaakt voor de proefnemingen) maakten het tot een aangename belevens.  
Alle stukken staan ook afgebeeld (kleurenfoto's) in het boek "MUSEE BRANLY - Appareils et matériaux d'expériences" - 1997 - 210 FrFr - ISBN 2-9511246-0-0.
- (3) Saga of the Vacuum Tube - door G. Tyne. Hoofdstuk 10 gaat uitgebreid in op de TM.

### Legende bij de foto's

Fig. 1 : Audion, gemaakt door de Compagnie des Lampes in 1912.

Fig. 2 : Audion gemaakt door Ed. Branly in 1912

Fig. 3 : Amerikaanse Audio door Pichon, aan Ferrié bezorgd in 1914

Fig. 4 : Prototype van de lamp van Abraham en Petit in 1915

Fig. 5 : Model van Abraham (dec. 1914) vervaardigd door Grammont vanaf februari 1915 tot oktober 1915.

Fig. 6 : De TM-tekeningen uit de octrooi-aanvraag van Péri en Biguet.

Fig. 7 : Definitieve vorm van de TM lamp van Péri & Biguet, zoals ze werd gefabriceerd door Grammont vanaf november 1915.

Fig. 8 : De dubbele hoornlamp van Beauvais. Gefabriceerd door S.I.F. vanaf 1922.

Bovenaan: enkele van mijn lampen in TM stijl. Met o.m. : de Britse R, de Philips E en ZI, een SBR bigrille...

Hieronder: enkele van mijn gekleurde gekleurde lampen met o.a. : Métal CL124, TM Métal Mazda, Valve CO, Microtriode Fotos, Radiofotos, Métal Kenetron en de Forest Audion Marconi

© Fons Vanden Berghen

Zie ook:

➤ [www.telegraphsofeurope.net](http://www.telegraphsofeurope.net) > honderden foto's

