

Géométrie de la grille	FOTOS	METAL
Nature	Molybdène	Nickel
Longueur (mm)	16	19
Diam. du fil (mm)	0,2	0,3
Diam. de la grille (mm)	4,5	4,0
Nombre de prises	12	11
Pas (mm)	1,3	1,7

Les essais étaient les suivants : Sous une tension continue de 4 V, le courant du filament devait être de $0,7 \pm 0,025$ A. La plaque étant portée à + 160 V et la grille à - 2 V par rapport au pôle négatif du filament, le courant de plaque devait être compris entre 3 et 6 mA, et le courant de grille être inférieur à 1μ A (69).

Signalons enfin qu'en détectrice ou en amplificatrice la lampe T.M. fonctionnait habituellement avec une tension plaque de 40 V, une tension grille nulle (par rapport au pôle négatif du filament) et que dans ces conditions le courant moyen de plaque était de 2 mA, la pente de 0,4 mA/V, la résistance interne de 25 000 Ω et le coefficient d'amplification de 10.

4°) Les lampes marquées d'une croix :

Parmi les lampes T.M. fabriquées chez GRAMMONT, certaines étaient marquées d'une croix sur l'ampoule. Nous en avons trouvé l'explication dans une « Note de l'E.C.M.R. n° 2873 relative aux lampes T.M. » et datée de décembre 1917 (43).

Il y était dit que « le manque de matières premières ne permet pas actuellement de réaliser des lampes aussi bonnes qu'au début de la fabrication ».

Ceci se traduisait par deux types de défauts :

- des crépitements qui, très intenses au début, s'atténuait au bout de 20 à 30 heures, et diminuaient aussi d'intensité quand on réduisait la tension de chauffage de 4 à 3,5 V ;

- des bruits de vague (il s'agissait probablement d'un bruit de fond présentant des maximums et des minimums à un rythme comparable à celui de la houle).

Dans les deux cas, il était recommandé de vérifier les lampes en les montant en tête d'un ampli 3 ter alimenté au maximum (4 V au filament, 80 V aux plaques) et d'écouter le bruit obtenu dans le circuit de plaque de l'étage final.

Aucune explication de ces phénomènes n'était donnée, mais ayant fait à la Radiotechnique, vers 1935, les toutes dernières lampes du genre T.M., nous avons rencontré le premier défaut et nous l'avons attribué à une contamination du filament de tungstène par de la thorine (laquelle était alors systématiquement incorporée au tungstène des lampes d'éclairage pour augmenter sa ductilité). Mais en même temps la thorine augmente fortement l'émission électronique. Il est donc vraisemblable que les atomes de thorine migrant de l'intérieur du filament vers sa surface, produisaient de brusques augmentations ponctuelles de l'émission de ce dernier, se traduisant au son par un crépitement. Quand toute la thorine était évaporée, le phénomène disparaissait.

Le « bruit de vagues » est d'une interprétation plus difficile. Nous aurions tendance à l'attribuer à la présence d'ions résiduels d'oxygène venant bombarder le filament, ce qui réduit l'émission du tungstène ; ensuite, l'évaporation de l'oxygène permet au filament de « récupérer » son émission, etc. Il s'agirait donc d'une forme particulière d'oscillations de relaxation de longue période, que nous avons rencontrée plus tard sur les cathodes à oxydes.

5°) Les lampes W :

Une intéressante mais brève tentative fut faite en décembre 1917 : il s'agissait de lampes à faible consommation (3 V - 0,15 A), baptisées W et susceptibles d'être alimentées par deux piles sèches. Il ne s'agissait nullement de lampes à filament de tungstène thorié, qui n'apparaîtront en France qu'en 1924, mais simplement d'un filament plus fin et plus court (diamètre 20 μ m, longueur 12 mm). La longueur de la plaque et de la grille avait été réduite en conséquence : respectivement 10 et 11 mm.

Cette lampe avait été pour BEAUVAIS l'occasion de prendre un brevet n° 503 611. En effet, la faible émission de ce filament interdisait de l'utiliser pour dégazer la plaque et la grille, comme on le faisait pour les lampes normales. BEAUVAIS eut alors l'idée de faire la grille en tungstène et de s'en servir comme émetteur pendant le pompage.

Ces lampes étaient évidemment moins « nerveuses » que les lampes normales à forte consommation. C'est pourquoi elles étaient exclusivement destinées à l'emploi sur les amplis 3 ter. Elles n'eurent qu'une vie éphémère, car leur durée était de deux à trois fois moins longue que celle des lampes normales.

5°) Les lampes bleues :

Les vieux « sans-filistes » se rappellent avoir vu - et peut-être utilisé - au début de la radiodiffusion, vers 1923 ou 1924, des lampes FOTOS-GRAMMONT dont l'ampoule était d'un beau bleu de nuit. La firme continua à utiliser ce type d'ampoules jusqu'en 1928 ou 1929.

Plusieurs explications furent données quant au choix de cette couleur :

a) **L'autorité militaire**, agacée de voir les opérateurs « radio » allumer le poste de T.S.F. dans les tranchées pour faire leur correspondance à la lueur des lampes (n'oublions pas que la durée de ces dernières n'était que de quelques centaines d'heures), aurait exigé de GRAMMONT l'usage d'ampoules teintées qui laissaient seulement deviner le bon fonctionnement du filament.

b) **A l'inverse**, les opérateurs se seraient plaints de l'éblouissement et de la fatigue que provoquaient ces filaments très brillants placés devant leurs yeux sur les appareils. En outre, la lumière émise risquait d'être aperçue par des observateurs ennemis et de provoquer des tirs d'artillerie. Pour ces raisons, les sapeurs, jusque là, masquaient les lampes avec du papier ou des boîtes de conserve vides.

c) **Dernière explication** assez différente, mais également vraisemblable : les divers traitements appliqués aux lampes pour les pomper, puis pour améliorer leur vide, provoquaient une légère évaporation des métaux des électrodes qui, se déposant sur l'ampoule, formaient une couche grisâtre entraînant chez les utilisateurs un réflexe de méfiance : « Ces lampes ont déjà servi, elles sont usées ». Les ampoules teintées évitaient ces réactions défavorables.

Quoi qu'il en soit de l'exacte raison pour laquelle furent adoptées ces ampoules bleues, il faut noter qu'elles n'apparurent qu'après la fin des hostilités. Pour un motif que nous n'avons pas encore pu déterminer, GRAMMONT suspendit sa production de lampes de T.S.F. dès le début de 1919 (58), pour ne la reprendre qu'au début de 1923, lorsque l'essor de la radiodiffusion provoqua un nouveau besoin en lampes. C'est alors que sortirent les lampes bleues.

14. - LES AUTRES BREVETS SUR LA LAMPE T.M.

Après le brevet principal, celui de PERI et BIGUET, trois autres brevets furent déposés, tous trois en 1917, l'un par BIGUET, les deux autres par BEAUVAIS.

a) Le 6 avril 1917, BIGUET déposa, seul cette fois, un brevet n° 22 851 relatif à la **réduction des capacités entre les électrodes**. La mise au point à l'E.C.M.R. d'appareils de plus en plus compliqués avait mis en évidence les perturbations apportées par ces capacités parasites. La solution proposée par BIGUET consistait à faire passer les conducteurs de la grille et de la plaque, non plus à travers le pied pincé, mais à travers la jonction entre l'ampoule et l'évasement du pied.

Cette solution, d'une réalisation peu facile et d'une efficacité douteuse, ne fut pas appliquée à notre connaissance.

b) Le brevet n° 503 611 fut déposé par Georges BEAUVAIS le 1^{er} août 1917. C'est celui dont nous avons parlé plus haut au sujet des lampes à faible consommation. Cette idée-là n'eut pas non plus d'importantes applications.

c) Il en fut tout autrement du brevet n° 503 641 que BEAUVAIS déposa le 4 août 1917. Son but était le même que celui de BIGUET : la **réduction des capacités entre électrodes**. Mais la solution de BEAUVAIS connue, elle, un grand succès (fig. 11). Elle consistait à faire sortir les connexions grille et plaque par le haut de l'ampoule. Elle est à l'origine de ce

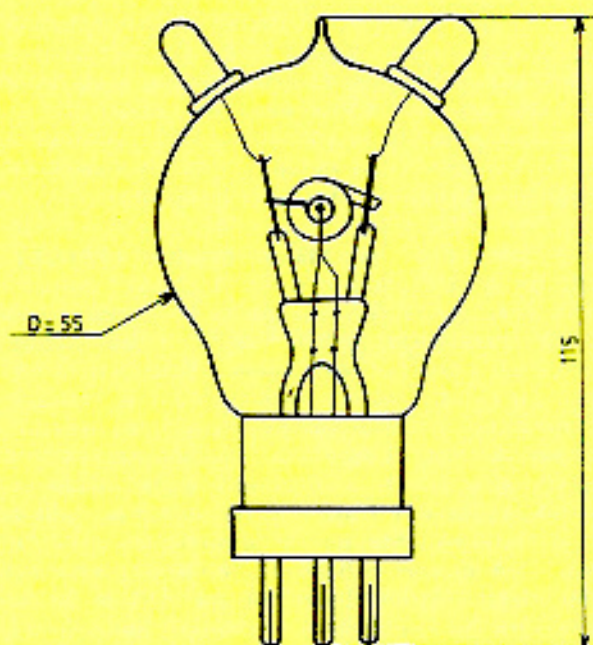


Fig.11.- Lampe à cornes
fabriquée par la S.I.F. en 1922
(brevet BEAUVAIS)

qu'on appela les lampes « à cornes » et que les radiotélégraphistes anglais baptisèrent avec humour les « Kamerad valves » (59).

Ce type de lampes fut très utilisé dans les années 20 pour réaliser des appareils fonctionnant à des fréquences de plus en plus élevée. C'est avec elles que le professeur René MESNY parvint, avec un montage symétrique à deux lampes, à obtenir une puissance de quelques watts sur une longueur d'ondes de 2 m.

Mais il y a dans ce brevet une phrase intéressante pour un autre motif : parlant de la possibilité d'obtenir de grandes puissances, BEAUVAIS indique que pour refroidir les électrodes, on peut, entre autres, « recouvrir ces surfaces d'une matière augmentant leur pouvoir émissif ». Cette idée fera son chemin, mais il faudra attendre une douzaine d'années pour voir les premiers tubes à anode noircie mis dans le commerce... en Amérique.

*
* *

EPILOGUE.

La lampe T.M. eut un immense prestige non seulement - cela va sans dire - en France dans les milieux militaires et scientifiques, mais aussi auprès des armées alliées, en raison de sa robustesse et de la constance de ses caractéristiques. Voici trois exemples de la façon dont elle fut appréciée chez les Anglais.

- En 1919, le Major Rupert STANLEY, « Chief Wireless Instructor » des Forces expéditionnaires britanniques, publia un « Text Book on Wireless Telegraphy » dont le second volume est consacré aux lampes. Ce livre s'ouvre sur un frontispice représentant le Général FERRIE en grande tenue. Dans sa préface, STANLEY fait l'éloge des travaux de FERRIE et de son équipe et précise : « Ils mirent au point la version française de la lampe à bon vide, remarquable par la simplicité de sa fabrication et son efficacité d'emploi ; elle fut universellement utilisée par les Alliés, et sa structure fut copiée non seulement par ceux-ci, mais aussi par leurs ennemis dès qu'ils purent s'en procurer ».

- Dans « Radio Review » de décembre 1919, B.S. GOSSING s'indigne de ce que J.A. FLEMING (inventeur, rappelons-le, de la valve à deux électrodes), qui venait de publier son ouvrage « The thermionic valve in radiotelegraphy », « n'ait pas dit un mot des travaux français sur les lampes, et que parmi tant d'excellentes photographies, il n'en exis-

te pas une de la lampe française, connue plus tard sous le nom de « lampe R » et qui fut employée par centaines de mille par nos troupes... Il s'agit là d'une omission inexcusable ».

Nous ajouterons que, dans la 2^e édition de son livre en 1924, FLEMING se crut obligé de publier la photographie d'une lampe T.M. et de la désigner comme « lampe française ».

- En 1931, L.B. TURNER, professeur à l'Université de Cambridge, publie sur la théorie et la pratique de la T.S.F. un traité intitulé « Wireless » dans lequel figure en hors-texte une photo de la lampe T.M. (dénommée « Lampe R ») avec ce commentaire :

« Cette triode a été fabriquée en quantités énormes pendant la guerre de 1914-1918 par les Français et ensuite en Europe pendant plusieurs années. Ce n'est que depuis peu qu'elle a été remplacée par d'autres lampes de caractéristiques améliorées mais non profondément différentes. Tous ceux qui ont eu à s'en occuper, au cours de ces années, du développement de la T.S.F., ne peuvent qu'éprouver un sentiment d'affection pour cette bonne vieille lampe R ».

Qui donc a prétendu que les Anglais n'avaient que mépris pour tout ce qui n'était pas britannique ?

*

Nous allons voir pour terminer ce que devinrent les protagonistes de cette histoire.

Gustave FERRIE, dont les qualités de savant et d'entraîneur d'hommes avaient si puissamment contribué à la création d'une industrie radioélectrique française, vit ses mérites universellement reconnus. Il fut élu membre de l'Académie des Sciences en 1925, et sa mort prématurée en 1932 affecta profondément tous ceux qui l'avaient connu (60).

*

Henri ABRAHAM reprit ses fonctions de directeur du Laboratoire de physique à l'École Normale Supérieure. Il poursuivit ses recherches en radioélectricité, et une des inventions qu'il fit en 1917 avec Eugène BLOCH, le multi-vibrateur, recevra d'innombrables applications en électronique et en informatique.

Nous avons dit pourquoi il ne fut pas élu à l'Académie des Sciences, alors que cette distinction eut été cent fois méritée par l'émulence de ses travaux.

Il eut une fin d'une noblesse digne des héros antiques : réfugié en zone libre pendant l'occupation, il fut en 1943 arrêté par la Gestapo et mis en résidence surveillée pendant plusieurs semaines, en même temps que plusieurs amis. Bien qu'il eût pu facilement s'évader, il refusa de le faire pour éviter des représailles à ceux qui restaient. Il fut donc déporté à Auschwitz et mourut dans la chambre à gaz.

*

Nous avons vu que **François PERI** était reparti pour l'Indochine au début de 1918. Il en revint en 1924 et, touché par la limite d'âge, il quitta l'armée. C'était le moment où, avec l'apparition de la radiodiffusion, la production des lampes de T.S.F. utilisant le fameux brevet commençait à atteindre des chiffres considérables, de l'ordre de plusieurs millions par an. PERI ne se consolait pas d'avoir abandonné à LATOUR une confortable proportion des redevances du brevet. Il n'eut plus dès lors qu'une idée, c'est de trouver une structure nouvelle de lampe qu'il pourrait cette fois monnayer seul.

A l'automne de cette année-là, un jeune ingénieur de « La Radiotechnique », Henri NOZIERES, fut un jour convoqué chez l'administrateur-délégué, THURNEYSEN, dans le bureau duquel se trouvait un homme qu'il lui présenta ainsi : « **M. PERI, vous savez, l'inventeur de la lampe T.M. Il a certaines idées intéressantes. Voudriez-vous essayer de les réaliser avec lui ?** »

Pendant plusieurs mois PERI fit faire de très nombreux essais de structures qui portèrent tant sur la forme de la plaque que sur celle de la grille. Il aurait bien voulu, en particulier, trouver une forme de grille qui pût remplacer avantageusement la grille spiralee, si simple et efficace, de son brevet.

Une des tentatives sur laquelle il s'acharna consista à pratiquer dans une plaquette de nickel des fentes, puis à écarter alternativement, de part et d'autre du plan, les languettes ainsi obtenues, enfin à glisser une tige cylindrique entre les languettes pour leur donner une forme circulaire (61).

C'est au total une dizaine de brevets que prit PERI, entre 1924 et 1927 sur diverses structures de tubes. Aucune n'aboutit à un résultat concret : les inventeurs de la lampe T.M. avaient du premier coup imaginé une disposition voisine de la perfection.

PERI finit donc par abandonner ce sujet, mais grâce à ses compétences certaines en mécanique et en électricité, il s'employa

comme ingénieur-conseil, entre autres à la Manufacture Française d'Ouilles Métalliques où il prit encore de nombreux brevets.

Ce que nous avons dit plus haut pourrait donner à penser que PERI était un homme intéressé. En fait il n'en est rien, car, même dans l'Armée, il lui arriva souvent de faire réaliser à ses frais les appareils dont il avait eu l'idée. Ce qui le stimulait, c'était le plaisir d'inventer et de voir aboutir ses inventions.

Quand il mourut à Neuilly en 1938, il laissait le souvenir d'un homme travailleur et énergique, qui avait apporté une contribution efficace à l'essor de la radio, mais à qui son caractère difficile n'avait laissé que peu d'amis.

*

Jacques BIGUET non plus ne trouva pas du côté de la lampe T.M. la fortune que son invention aurait pu lui apporter. En 1917, GRAMMONT gagna un procès qu'il lui avait intenté pour n'avoir pas fait figurer le nom de GRAMMONT dans le fameux brevet. BIGUET fut alors obligé de rétrocéder à son employeur une partie des redevances qu'il avait commencé à toucher. Il ne s'agissait pas encore de sommes considérables, mais BIGUET ne pouvait plus, dans ces conditions, continuer à travailler chez GRAMMONT. C'est alors qu'il entra comme directeur technique à la Société BOCUZE, firme qu'il connaissait bien et où il s'était fait apprécier, car c'était elle qui tréfilait le tungstène dont GRAMMONT faisait les filaments de ses lampes (62).

Chez BOCUZE, BIGUET tenta de lancer une petite fabrication de lampes de T.S.F. sur un modèle, faut-il le préciser, inspiré de son brevet. Quelques centaines de tubes furent faits ; puis, tant par crainte d'une nouvelle attaque de GRAMMONT - en concurrence déloyale cette fois -, que parce que, dès l'armistice, la fabrication des lampes T.M fut mise en veilleuse, BOCUZE mit fin sans retour à cette tentative (63).

En 1919, BIGUET abandonna la technique du vide et, excellent mécanicien, il devint ingénieur-conseil dans diverses firmes de mécanique, en particulier au Carburateur Zénith.

Il avait conservé une vive animosité contre PERI à qui il reprochait son intrusion dans le brevet initial. Mais il semble avoir éprouvé aussi une certaine rancœur à l'égard de Fernand HOLWECK : En août 1915, BIGUET déposa une demande de brevet pour une pompe moléculaire dont nous ne savons rien, sauf que quelques jours plus tard, il écrivit à son agent de brevet pour faire annuler cette

demande. La copie de cette lettre (64) porte de sa main une mention précisant qu'il avait appris que HOLWECK n'avait pas hésité à prendre quelques temps après un brevet sur une telle pompe, « bien qu'ayant été informé par ABRAHAM de mon antériorité, ou peut-être après s'en être déjà inspiré » (65).

Jacques BIGUET mourut à Lyon en 1970, âgé de 90 ans.

•

Et nous terminerons par **Paul PICHON**, qui avait mis le feu aux poudres. Comme le lui avait promis FERRIE, PICHON fut réintégré dans l'armée, sans qu'aucune sanction fut prise contre lui. Affecté à La Doua sous les ordres de PERI et chargé par ce dernier d'effectuer des mesures tant sur les lampes que sur les circuits, il s'acquitta de ce travail avec tant de zèle et d'efficacité que PERI résista de toutes ses forces à ce qu'il fut envoyé dans une unité combattante, comme le Ministère de la Guerre l'aurait souhaité à plusieurs reprises.

Mieux encore, et ceci est à peine croyable : fin octobre 1915, PERI demanda à FERRIE de solliciter pour PICHON une lettre de félicitation du Ministre de la Guerre ! Le 10 novembre, FERRIE, loin d'être choqué de cette requête, répondit qu'elle était prématurée car « **Personne n'a encore reçu de félicitations pour les travaux sur les tubes à vide. Il y a cependant ABRAHAM, BRENOT, LAUT et vous (par ordre alphabétique) qui en mériteriez** ». Il conseillait donc à PERI de faire patienter son protégé, mais ajoutait gentiment : « **Si PICHON était satisfait d'une lettre de félicitations que je lui adresserais personnellement moi-même, je la lui enverrais très volontiers** ». Nous ne connaissons pas la suite (66).

Après la guerre, PICHON retourna en Allemagne et reprit chez Telefunken sa place à la

direction du service des brevets. Quand il mourut en 1929, le bulletin de la Société publia sur lui un article nécrologique (67) extrêmement élogieux, louant aussi bien ses compétences techniques que l'humanité de son caractère.

Etrange et unique destinée que celle de Paul PICHON, manifestement déchiré entre deux patries, et qui réussit ce tour de force, malgré la haine inexpiable qui existait à l'époque entre Français et Allemands, de servir tour à tour loyalement les uns et les autres et de recevoir des louanges des deux côtés.

•
* *

CONCLUSION.

La lampe T.M. est un très bel exemple de ce que donnait au début du XX^e siècle le « système D » cher aux Français. C'était encore possible à une époque où la technique n'avait pas encore atteint le degré de complication où elle est parvenue aujourd'hui : on peut penser que cela ne le serait plus maintenant. Le plus étonnant est bien que l'on soit arrivé en quelques mois à mettre au point une lampe si reproductible et, en quelques années, à la fabriquer par centaines de mille annuellement et ce, dans des conditions bien difficiles et avec d'aussi faibles moyens.

Art de choisir et de mener les hommes de la part de FERRIE ? Connaissance approfondie des lois de la physique de la part d'ABRAHAM ? Fougue et passion de la recherche de PERI ? Sens de l'organisation industrielle de BIGUET ? C'est un peu grâce à tout cela qu'une équipe aussi disparate aboutit si vite à un aussi éclatant succès.



RÉFÉRENCES ET NOTES DIVERSES

— X —

[1] C'est la seule fois, au cours de cette étude, que nous emploierons le mot « triode ». Les noms de « diode » et « triode » ne furent en effet proposés qu'en 1921 par W.H. ECCLES, dans son livre : *Continuous wave telegraphy*, publié chez « The Wireless Press Ltd ».

[2] Pour plus de détails sur les travaux de FLEMING ET DE FOREST, voir : R. CHAMPEIX : « Lee DE FOREST et l'invention de la triode », LE VIDE, n° 128, mars-avril 1967.

[3] F. HOLWECK, « Les détecteurs cathodiques », Revue T.S.F., juillet 1919 (article écrit en juillet 1914), signalé à l'auteur par G. PETITJEAN.

[4] Information et dessin fournis à l'auteur par Jean VENOT.

[5] Renseignement fourni à l'auteur par Gabriel PELLETIER, ancien préparateur d'Edouard BRANLY à l'Institut Catholique, mais qui n'a pu nous préciser le résultat de ces essais.

[6] Cette histoire des débuts de la radiotélégraphie a fait l'objet, par l'auteur de ces lignes, d'une étude parue dans LA LIAISON DES TRANSMISSIONS, n° 53, septembre-octobre 1968, sous le titre « Les Pionniers de la T.S.F. ».

On consultera également avec profit le livre fort bien documenté d'Albert VASSEUR : *De la T.S.F. à l'électronique*, Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 1975.

[7] Le Bureau des Longitudes est un organisme créé en 1795 par la Convention pour « venir en aide aux marins et aux explorateurs et les aider à préparer leurs voyages ». Il publie annuellement deux ouvrages : *Connaissance du temps et des phénomènes célestes* et un « Annuaire », qui donnent des informations numériques permettant de calculer à tout moment la position des astres et par conséquent de faire le point.

[8] La Société Française Radioléctrique fabriquait du matériel de T.S.F. de haute qualité, tant civil que militaire.

[9] Nous ne pensons pas choquer les admirateurs de FERRIE en signalant que Paul BRÉNOT, qui avait travaillé pendant quinze ans avec lui, nous a dit que FERRIE avait une certaine tendance à donner la priorité à ses propres idées plutôt qu'à celles des autres. Précisons toutefois, pour être juste, qu'il s'intéressait toujours avec bienveillance aux recherches de ses propres collaborateurs (D'après B. DECAUX).

[10] D'après E. GIRARDEAU (*Souvenirs de longue vie*), PICHON était déjà venu en France en 1912 pour discuter de problèmes de brevets avec la S.F.R., et, à cette occasion, il avait rencontré FERRIE.

[11] Cette anecdote relative à PICHON a été citée par GIRARDEAU dans ses « Souvenirs... », et elle apparaît si romanesque qu'on pourrait la croire apocryphe ou du moins enjolivée. Nous pensons qu'elle est exacte car, en 1964, quatre ans avant la parution des « Souvenirs... », elle nous a été racontée à peu près dans les mêmes termes par le colonel BRÉNOT qui était, lui, au début de la guerre, le collaborateur immédiat de FERRIE.

[12] Pour les essais de transmission de signaux horaires entre Paris et Washington, il avait imaginé un prodigieux « microgalvanomètre » avec lequel il enregistrait sans amplification des signaux qui avaient franchi plus de 5 000 km.

[13] D'après Yves ROCARD, ABRAHAM, alors qu'il était étudiant, s'était battu en duel avec un camarade dont il ne partageait pas les idées en physique théorique. Heureuse époque !

[14] Ces lampes étaient vendues sous la marque « FOTOS », comme le seront ensuite les lampes de T.S.F. de la même société.

[15] D'après Henri NOZIERES, « En argot de l'Ecole, « tapiriser » veut dire : donner des cours ou des conseils dans le privé. - On a dit aussi que François GRAMMONT avait accompagné FERRIE et ABRAHAM aux U.S.A., mais nous n'en avons pas trouvé confirmation.

[16] La construction « en dur » ne sera faite qu'en 1916. - La station de La Doua, parfois appelée aussi « Lyon-Villeurbanne », n'existe plus. A sa place on a installé après la deuxième guerre mondiale l'Institut National des Sciences Appliquées (Information de G. PETIT-JEAN).

[17] D'après E. GIRARDEAU, Souvenirs de longue vie.

[18] Rapport de BIGUET à GRAMMONT en date du 29 juin 1916 [Appendice VIII].

[19] Lettre de PERI à GRAMMONT en date du 12 août 1919 [Appendice IV].

[20] D'après P. DEJUSSIÉU-PONTCARRAL, « L'épopée du tube électronique », brochure éditée en 1961 par la Compagnie des Lampes.

[21] Lettre de FERRIE à PERI en date du 4 novembre 1919 [Appendice VI].

[22] On notera qu'à l'époque les hommes de science n'étaient pas très exigeants sur la symbolique des unités.

[23] Il ne s'agit pas d'une hypothèse gratuite : dans l'ouvrage « The Thermionic Vacuum Tube » qu'il publia en 1920 chez Mac Graw Hill, l'Américain H.J. van der BILJ, ingénieur à la Western Electric Company, mentionne (P. 243-244) que six ans plus tôt (donc en 1914), il avait conçu deux tubes à structures cylindriques, l'une verticale, l'autre horizontale. Concernant cette dernière, il ajoute que « ce modèle a été par la suite développé en Europe et utilisé sur une grande échelle pour les besoins militaires pendant la guerre ». Dommage que Van der BILJ n'en ait pas parlé six ans plus tôt !

[24] D'après les mémoires qu'ABRAHAM rédigea en 1919 puis en 1934 pour sa candidature à l'Académie des Sciences [Appendice XI]. En fait, une fois la guerre terminée, ABRAHAM apprit que LANGMUIR avait employé cette méthode peu avant lui, et il en reconnut volontiers l'antériorité [Cf. son mémoire dactylographié de février 1919].

[25] Jusqu'alors en effet, la détection par la grille, telle que l'avait utilisée DE FOREST, comportait un condensateur non shunté en série dans le circuit de grille : la neutralisation de la charge négative acquise par la grille était réalisée par les ions positifs dus aux gaz résiduels. Cette neutralisation ne se produisant plus dans les tubes bien vidés, l'adjonction d'une résistance de fuite de quelques mégohms permettait l'évacuation des charges négatives.

[26] Cette étude, que nous avons retrouvée dans les dossiers de PERI, est un rapport de quatre pages intitulé « Note au sujet de l'emploi des tubes à vide genre Audion », daté du 17 mars 1915, dans lequel PERI décrit comment il comprend le mécanisme du fonctionnement de l'audion en « relais » (amplificateur) et en « générateur d'ondes entretenues » (oscillateur).

Compte tenu de l'époque, ce papier est d'un intérêt indéniable, et le compliment de FERRIE n'était pas exagéré.

[27] Nous avons retrouvé dans les papiers de PERI un projet de demande de brevet daté du 12 mai 1915 (donc quelques jours après le départ d'ABRAHAM), dans lequel PERI revendiquait l'emploi d'un vide « parfait » dans les tubes « détecteurs, relais ou générateurs d'ondes ». Il ne semble pas toutefois que ce brevet ait jamais été accordé, ni que PERI ait beaucoup insisté. - Voir aussi la note 73.

[28] Lettre de M. FLUCHAIRE au Rédacteur de « La Liaison des Transmissions », en date du 10-12-1964.

[29] C'est Camille GUTTON, professeur de physique mobilisé à l'E.C.M.R., qui, vers la fin de la guerre, établit les relations mathématiques entre les dimensions géométriques des électrodes et les caractéristiques électroniques des lampes.

[30] Lettre de PERI à FERRIE en date du 19 octobre 1919 [Appendice V].

[31] Souligné par PERI lui-même.

[32] Cet officier était le beau-frère de PERI et commandait la station radiogoniométrique de Fourvières.

[33] PERI avait pour prénoms : François, Michel, son prénom usuel étant François.

[34] Signalons au passage que si les tubes électroniques se sont bien trouvés, au début de leur existence, de cette parenté obligée avec les lampes à incandescence, ils ont souffert, par la suite, de cette technologie qui gênait sérieusement leur fonctionnement aux fréquences élevées.

[35] De toute évidence il n'y avait pas chez GRAMMONT, en 1915, de soudeuse électrique par résistance, ce qui se comprend puisque ce mode de fixation n'est pas utilisé dans l'industrie des lampes d'éclairage : le filament est simplement pincé. Mais il apparaît que, pour les lampes T.M., l'agrafage ou le pincage ne durait pas longtemps être suffisants, car dans les modèles fabriqués en 1918, la plaque et la grille sont fixées par une petite boule de soudure qui pourrait bien avoir été faite par un chalumeau très fin, voire un arc.

[36] Lettre de FERRIE à PERI en date du 2 mai 1915, citée par PERI dans sa lettre à FERRIE du 19 octobre 1919 [Appendice V]. Cette réflexion de FERRIE irait dans le sens de l'hypothèse que nous avons émise plus haut, à savoir que FERRIE et ABRAHAM, au cours de leurs visites dans les laboratoires américains (éventuellement chez VAN DER BILJ à la Western Electric), avaient peut-être eu connaissance de tentatives d'audions à structures cylindriques - verticales et horizontales -, comme aussi des premiers essais de pliotrons que faisait LANGMUIR à la General Electric.

[37] C'est sans doute pour faciliter l'emploi d'une grille plus fine, comme le demandait FERRIE, que PERI eut l'idée d'une grille armée que l'on voit parmi les dessins de son brevet reproduits sur la fig. 9. Il faut toutefois préciser que cette amélioration resta théorique, puisque cette grille renforcée ne fut jamais utilisée sur les lampes T.M.

[38] Lettre de PERI à GRAMMONT en date du 12 août 1919 [Appendice IV].

[39] Promu commandant fin 1915, PERI reprit fin 1917 des fonctions de chef du Service Radiotélégraphique de l'Indochine, mais il revint assez fréquemment en France.

[40] En mai 1915, FERRIE s'était opposé à ce que PERI fût envoyé au front en donnant comme argument « qu'il faisait des recherches très intéressantes sur les tubes à vide et qu'il y aurait intérêt à lui laisser terminer ces études » (Voir appendice V).

[41] Voir appendice VI.

[42] Voir appendice III.

[43] A la Section Historique de l'Armée de Terre à Vincennes.

[44] A propos de cet amplificateur B.F., LATOUR eut, avec la firme américaine R.C.A. un grand procès qu'il gagna. Il mourut en 1964 (à 96 ans) au Portugal où il s'était retiré fortune faite.

[45] Nous avons déduit tout ce qui suit de bribes de lettres faisant partie du lot que nous a remis Gabriel PELLETIER. Nous serions reconnaissants à ceux de nos lecteurs qui auraient des précisions sur cette affaire de nous en faire part.

[46] Nous citerons sans garantie le chiffre de 5 000 f-or.

[47] En 1919, PILON s'associa avec une autre firme pour fonder la Société GAUFFE-GALLOT-PILON qui, plus tard, devint la COMPAGNIE GENERALE DE RADIOLOGIE.

[48] Ces informations résultent d'une part d'une conversation que l'auteur de ces lignes a eue en 1967 avec H. PILON ; d'autre part de renseignements donnés par ce dernier dans un opuscule qu'il a publié en 1957 : « Naissance en France de deux industries : tubes à rayons X et pompes à vide à basse pression, 1912-1920 ».

[49] Désormais, les lampes d'émission fabriquées pour l'armée par GRAMMONT, par la Cie des Lampes et plus tard par la S.I.F., seront à électrodes cylindriques, en quelque sorte extrapolées des lampes T.M.

[50] Pierre DEJUSSIEU-PONTCARRAL : « L'Epopée du tube électronique ». Brochure éditée en 1961 par la Compagnie des Lampes.

[51] Communication personnelle à l'auteur de Jean NENOT, ancien directeur à la Cie des Lampes.

[52] Lettre de René WILD à l'auteur en date du 11-12-1979.

[53] Georges HANIN, major de P.C. [promo d'entrée 1913] avait été réformé. En 1915, il fut embauché à titre civil par FERRIE et, après deux ans de stage à l'E.C.M.R., il fut envoyé à Lyon pour prendre la direction technique de l'usine GRAMMONT à la suite de BIGUET.

[54] Renseignement fourni à l'auteur par Georges PETIT-JEAN.

[55] Lettre à l'auteur en date du 3 février 1980.

[56] Les pompes moléculaires de Gaede, de fabrication allemande, n'existaient en France qu'en petites quantités et ne tardèrent pas à rendre l'âme. C'est alors qu'on fit faire par PILON des « pompes à escargot » dont le rotor (en céramique) posa de grands problèmes. Voir l'opuscule de H. PILON cité plus haut, réf. 48.

[57] S'agissait-il d'un appareil d'une sensibilité de 55 milliampères ou d'un diamètre de 55 millimètres ?

[58] Peut-être tout simplement parce que l'on pensait qu'une fois la guerre terminée, la T.S.F. connaîtrait une certaine éclipse.

[59] Allusion aux soldats allemands qui, lorsqu'ils se rendaient, levaient les bras en criant : « Camarade ». C'est du moins ce que l'on racontait à l'arrière.

[60] Pour plus de détails sur la vie et l'œuvre de FERRIE, se reporter à la biographie par Georges PETIT-JEAN, déjà signalée dans le préambule.

[61] Il se pourrait qu'une lampe qui fut commercialisée pendant deux ou trois ans à partir de 1923, « Le Trique JUNOT » [sic], eût été inspirée de cette structure, au moins en ce qui concerne sa grille.

[62] Signalons incidemment que BOCUZE en était venu au tréfilage du tungstène à titre de diversification de son activité habituelle : la fabrication de fils et rubans métalliques utilisés par les « soyeux » pour faire des lames [d'après E. GIRARDEAU].

[63] Il est possible que ce soit cette brève incursion que fit BOCUZE dans le domaine des tubes à vide qui l'ait poussé, en 1919, à collaborer à la fondation de « La Radiotechnique » : il est en effet un des cosignataires de l'acte notarié constatant la création de cette Société.

[64] Cette lettre nous a été communiquée par Madame Jacques BIGUET.

[65] M. Gabriel DENNERY, petit-fils du Professeur ABRAHAM, nous a dit avoir entendu parler dans sa famille de cette affaire.

[66] Voir appendice II.

[67] Paru dans « Telefunkenzeitung » de décembre 1929.

[68] Aux yeux de FERRIE, PERI était alors le seul responsable de la fabrication des lampes [voir appendice I].

[69] Voir appendice IX.

[70] Voir appendice X.