

Les Anciens de la Radio et de l'Électronique présentent

GRANDE ET PETITE HISTOIRE DE LA LAMPE TM

par Robert CHAMPEIX



Préface du Général MARTY

Une œuvre d'historien

L'histoire des techniques radioélectriques est courte, n'étant pas encore centenaire, mais elle est d'une densité exceptionnelle.

Les Anciens de la Radio et de l'Electronique n'ont pas manqué de s'attacher à en décrire l'évolution, tels Paul BRENOT, Marc CHAUVIERE, Maurice DELORAINE, Emile GIRARDEAU, Jean LE DUC, Georges PETITJEAN, Maurice PONTE et P. BRAILLARD, Albert VASSEUR, en attendant la suite. Témoins, acteurs ou utilisateurs, ils ont apporté dans leurs écrits la manne de leurs souvenirs et de leurs expériences personnelles.

Aujourd'hui, M. Robert CHAMPEIX fait davantage œuvre d'historien. Abordant la création de la lampe T.M. de la Grande Guerre, ancêtre illustre des tubes électroniques, son étude fait apparaître, de manière exhaustive, l'immense effort de recherche qui devait aboutir à la première réalisation pratique du genre.

M CHAMPEIX nous donne un magnifique exemple de recherche historique, dont on peut espérer qu'il sera suivi.

R. MARTY.



GRANDE ET PETITE HISTOIRE DE LA LAMPE TM

par Robert CHAMPEIX

On n'allume pas une lampe pour la dissimuler dans un vase : on la place sur un candélabre pour éclairer ceux qui entrent. Car il n'y a rien de si caché qui ne finisse par apparaître, rien de si secret qui ne vienne un jour à se savoir.

LUC, VIII, 16

PROLOGUE.

La lampe à trois électrodes a joué, il y a soixante ans, dans la deuxième révolution industrielle, le même rôle déterminant qu'avait joué, cent ans plus tôt, la machine à vapeur dans la première, provoquée, on le sait, par l'expansion du machinisme : c'est l'emploi de la triode (1) qui permit la création de la radio et, à la suite, de l'électronique, avec les multiples incidences de cette science sur tous les autres domaines techniques, on peut même dire sur tous les domaines de l'activité humaine.

L'histoire de l'électronique ne manque pas de prémisses au 18^e et au début du 19^e siècle, mais elle ne commence vraiment qu'avec la découverte d'EDISON qui, en 1883, constate qu'une plaque métallique placée dans l'ampoule d'une lampe à incandescence est le siège d'un courant seulement si elle est positive par rapport au filament.

Cet effet de conduction unilatérale sera appliqué en 1904 par J.A. FLEMING à la détection des courants de haute fréquence de la T.S.F. naissante.

Trois ans plus tard, après bien des tâtonnements et presque accidentellement, l'Américain Lee DE FOREST constatera que l'introduction d'une grille entre le filament et la plaque permet d'accroître beaucoup la sensibilité du système (2). Mais ces « audions » de Lee DE FOREST sont mal vidés et leur fonctionnement capricieux, au point que l'U.S. Navy qui avait commencé à les utiliser ne poursuit pas l'expérience. Il faudra attendre 1912 pour que H.D. ARNOLD et surtout

I. LANGMUIR montrent qu'avec un très bon vide on obtenait des caractéristiques stables et un fonctionnement sûr. Désormais, pour la première fois dans l'histoire des sciences, on disposait d'un appareil ayant des possibilités quasi illimitées d'amplification. On conçoit l'immense intérêt de cette invention.

Mais il fallut, comme souvent, une guerre - la Grande - pour que la nécessité des communications sans fil rendit indispensable la fabrication industrielle des lampes à 3 électrodes. C'est à la France qu'en revint le mérite.

La lampe T.M. dont nous allons ici écrire l'histoire, fut l'œuvre d'une partie de l'équipe de savants et de techniciens que le colonel Gustave FERRIE, alors directeur technique de la Télégraphie Militaire, sut réunir autour de lui, une équipe que l'on désignera alors sous le nom à la fois irrespectueux et admiratif de « bande à FERRIE ». Cet ensemble de spécialistes ne fut pas toujours homogène, et certains de ses membres, pour compétents et dévoués qu'ils fussent, donnèrent, par leur caractère difficile, bien du fil à retordre à leur chef. Mais le résultat cherché fut atteint puisque, au total, au cours de la guerre de 1914-1918, plus d'un million de lampes furent fabriquées qui permirent la réalisation d'appareils émetteurs et récepteurs qui n'avaient pas alors leurs équivalents chez les Alliés.

En retraçant ici cette histoire passionnante, nous n'avons pas beaucoup insisté sur la carrière de FERRIE ; d'autres l'ont fait avant nous et avec talent :

- Le Général TILHO, successeur de FERRIE à l'Académie des Sciences, dans l'éloge qu'il prononça de son prédécesseur en 1934 ;

(1) Ces chiffres renvoient aux références et notes diverses en fin de texte.

- Louis de BROGLIE, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, qui consacra à FERRIE un des chapitres de son ouvrage « Savants et Découvertes » ;
- Emile GIRARDEAU qui, dans ses « Souvenirs de Longue Vie », parla beaucoup de FERRIE avec qui il entretenait des relations personnelles d'amitié ;
- Georges PETITJEAN enfin, qui publia en 1968, dans la revue « Progrès et Sciences », une remarquable biographie du Général FERRIE à l'occasion du centième anniversaire de sa naissance.

Nous nous sommes donc contentés de retenir de l'œuvre de FERRIE uniquement ce qui eut rapport à la lampe T.M.

Sur la contribution du physicien Henri ABRAHAM à qui revint le mérite d'établir les normes scientifiques de la fabrication industrielle des lampes T.M., nous avons utilisé entre autres une brochure publiée en 1968 par ses amis de l'Ecole Normale Supérieure à la mémoire de ce savant mort en déportation, ainsi que quelques documents que nous a aimablement prêtés M. Gabriel DENNERY, son petit-fils, que nous sommes heureux de remercier ici.

Qu'il nous soit également permis d'exprimer notre gratitude à tous ceux qui ont bien voulu nous accorder - les uns il y a une dizaine d'années, les autres tout récemment - de longs entretiens au cours desquels ils ont, soit évoqué leurs souvenirs personnels, soit rapporté les faits dont ils avaient eu connaissance. Nous voulons parler de MM. Pierre BESSON, Paul BRENOT, Johanès GIVORD, Paul LAUT, Jean NENOT, Henri NOZIERES, Hector PILON, Yvec ROCARD, René WILD.

MM. Bernard DECAUX, Pierre GRIVET, Alfred KASTLER et Maurice PONTE, membres de l'Institut, de même que M. Paul GANDIN et MM. les Généraux COLIN et MARTY, ont bien voulu s'intéresser à ce travail et nous aider efficacement.

M. DIDIER, professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers, nous a ouvert avec enthousiasme les portes des réserves du Musée et permis d'examiner les lampes de l'époque héroïque qui s'y trouvaient, ce en quoi nous fûmes aidés par M. FOIRET, son chef de travaux pratiques.

M. Georges PETITJEAN nous a fourni avec beaucoup de complaisance divers renseignements qu'il détenait.

A tous nous adressons nos bien sincères remerciements.

Nous avons aussi trouvé quelques documents au Service Historique de l'Armée de Terre à Vin-

cennes et au Service de Documentation des Transmissions à Levallais.

Mais nous serions toujours restés dans l'ignorance des problèmes techniques et psychologiques qui se posèrent aux protagonistes de la mise au point, puis de la fabrication industrielle de la lampe T.M., si nous n'avions eu la chance incroyable - la chance de l'historien - de recevoir des mains de Gabriel PELLETIER, il y a une dizaine d'années, les copies de plusieurs lettres écrites entre 1915 et 1919, qui illustrent admirablement les difficultés qui se présentèrent à ceux à qui l'on est redevable de cette réalisation : lettres de PERI à FERRIE, de FERRIE à PERI, de PERI à GRAMMONT, de BIGUET à GRAMMONT, de PERI à LATOUR, etc. Difficultés dues à une technique qu'on était encore loin de maîtriser ; au caractère pas toujours facile de certains des acteurs ; à la vanité de certains autres.

Gabriel PELLETIER avait d'abord été l'assistant de BRANLY à l'Institut Catholique, puis, pendant la guerre, il avait fait partie de la « bande à FERRIE ». Devenu ensuite ingénieur chez GRAMMONT, il avait conservé ces documents et, connaissant notre goût pour l'histoire de la radio, nous les avait remis quelques mois avant sa mort.

Pour couronner le tout, il nous a été donné tout récemment de retrouver le fils de François PERI, le colonel honoraire Henri PERI qui, avec une amabilité et une confiance dont nous ne pourrions jamais assez le remercier, a mis à notre disposition une grande quantité de documents : la centaine de lettres que FERRIE a écrites au capitaine PERI au cours des trois années que ce dernier a passées au Centre de La Doua ; les textes des brevets pris par PERI sur les tubes à vide ; des compte-rendus, des notes de service ; enfin, - last but not least - une douzaine de lampes d'essais fabriquées sur les données d'ABRAHAM et PERI au cours de la Grande Guerre et miraculeusement sauvées (74).

Grâces soient donc rendues à Gabriel PELLETIER et au colonel Henri PERI puisque, à l'aide de ce « matériel », nous pouvons pour la première fois donner des précisions techniques, raconter des anecdotes inédites, en un mot retracer avec fidélité le déroulement des travaux qui aboutirent à la création de la « lampe merveilleuse », comme l'appelait ABRAHAM (72).

Et nous terminerons cette entrée en matière en exprimant nos sentiments de gratitude à Madame Veuve Jacques BIGUET qui, malgré son grand âge, nous a fait l'honneur de nous recevoir tout récemment pour évoquer avec émotion et gentillesse la vie et les travaux de son mari.

*
* * *

I. - LES TUBES A VIDE EN FRANCE AVANT 1914.

Avant la première guerre mondiale, en France, les recherches relatives à la télégraphie sans fil étaient, bien sûr, le fait des services de la Télégraphie Militaire, mais aussi de quelques Sociétés privées (Société Française Radioélectrique, Compagnie Générale de Radiotélégraphie) qui fabriquaient du matériel professionnel. Il y avait enfin un petit nombre de constructeurs d'appareils de réception des signaux météorologiques et horaires, destinés à la vente au public (DUCRETET, ANCEL, PERICAUD, etc.).

Il apparaît à la lecture des ouvrages et des revues consacrés à la TSF que l'invention de Lee DE FOREST n'a pas eu en France, à cette époque, un bien grand retentissement. Dans la 7^e édition de leur ouvrage « La Télégraphie sans Fil et les Ondes Électriques » (juillet 1909), J. BOULANGER et G. FERRIE, dans le chapitre consacré aux détecteurs, parlent de la valve de FLEMING, puis de l'audion de DE FOREST, ce dernier n'ayant encore que deux électrodes ; mais les auteurs signalent que : « Le modèle le plus récent comporte une plaque de platine ou de nickel placée d'un côté du filament et une spirale du même métal placée de l'autre côté (sic). Les extrémités du circuit oscillant sont reliées respectivement à la plaque et à la spirale ». Pourtant soixante pages plus loin, dans le chapitre traitant de la réception, les auteurs donnent un schéma de détection par la grille « presque » correct (il n'y manque que la résistance de fuite de grille. Voir à ce sujet la note 25).

Guère mieux informé est R. de VALBREUZE qui, dans la 4^e édition (1910) de ses « Notions générales sur la Télégraphie et la Téléphonie sans fil », mentionne parmi les détecteurs l'audion sans grille de DE FOREST, puis, tout à fait accessoirement, cite parmi les systèmes de réception, l'audion à grille. Bien mieux, la 6^e édition de cet ouvrage, parue au début de 1914, se contente de reproduire ce qui figurait dans l'édition de 1910.

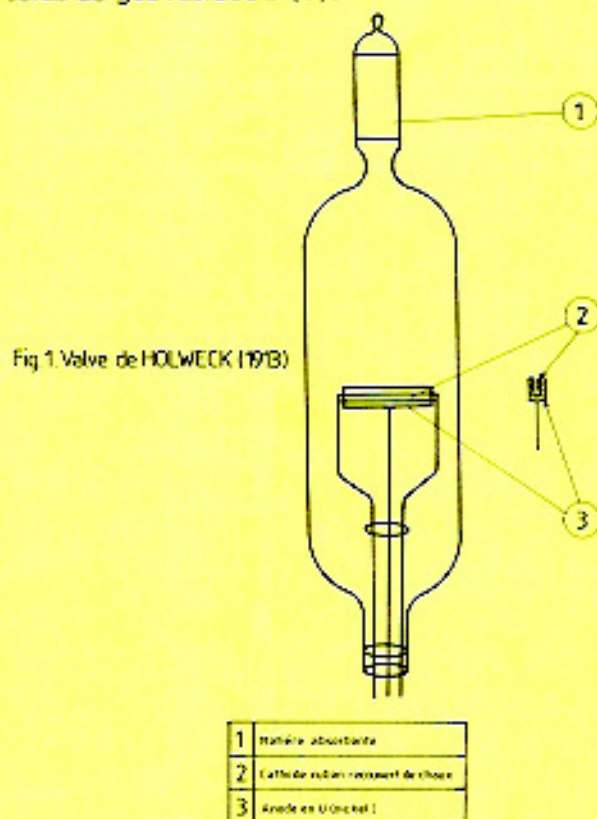
La même indifférence - quand ce n'est pas le complet silence - au sujet de la lampe à trois électrodes se retrouve dans les livres des autres radioélectriciens de l'époque : TISSOT, TURPAIN, PETIT et BOUTHILLON, etc.

Nous n'avons pas trouvé plus d'informations sur ce thème dans les revues scientifiques françaises d'avant 1914.

Il est pourtant certain que quelques rares personnes avaient eu leur attention sur les mérites de l'audion - avec et sans grille - ne serait-ce qu'en lisant les revues américaines.

Il y eut en effet quelques tentatives timides pour vérifier l'intérêt que pouvaient présenter ces dispositifs. En 1910, la « Compagnie Générale des Lampes à Incandescence » (qui devait devenir plus tard la « Compagnie des Lampes »), fut saisie, de la part de certains laboratoires, d'une demande de réalisation de valves du type « Fleming », simplement constituées par une électrode de collection placée dans l'ampoule d'une lampe d'éclairage.

Sur cette question des valves du genre Fleming, mentionnons - pour l'intérêt technique qu'ils présentent - des essais effectués par F. HOLWECK en 1913-1914 : ses valves comportaient une cathode constituée par un ruban de platine recouvert de chaux (il s'agissait donc d'une cathode à oxydes) et placée à l'intérieur d'une anode en forme de U, la distance entre la cathode et l'anode étant seulement de 0,1 mm (fig. 1). On pourrait croire, avec notre optique actuelle, qu'une si petite distance avait pour but d'améliorer la détection à des fréquences élevées : il n'en est rien, HOLWECK voulait seulement, en réduisant la longueur du trajet des électrons, minimiser l'influence perturbatrice des molécules de gaz résiduels (3).



Passons à l'audion à grille : en 1912, les services de la Marine Nationale à Toulon demandèrent à la même Compagnie des Lampes de placer, toujours dans une lampe d'éclairage, une grille et une plaque en plus du filament traditionnel (4). Cet essai, comme celui mentionné plus haut, fut réalisé par l'ingénieur en chef de la Compagnie des Lampes,

Auguste PETIT, qui, après la guerre, fit faire de mémoire une maquette conforme à ce dernier essai (fig. 2).

Vers la même époque, Edouard BRANLY - noblesse oblige - fit exécuter, dans son laboratoire de l'Institut Catholique, quelques audions à deux plaques placées de part et d'autre du filament (5). On sait que c'était là une des formes données par DE FOREST à ses audions avant d'adopter définitivement la grille placée entre le filament et la plaque (fig. 3).

Mais ces tentatives restèrent isolées et sans suite. Il fallut l'imminence de la guerre pour que l'autorité militaire comprit enfin l'immense intérêt de l'invention de Lee DE FOREST.

2. - Gustave FERRIE.

Il est connu que les premiers essais sérieux de télégraphie sans fil effectués par MARCONI à partir de 1895 utilisèrent, pour la réception, le phénomène de radioconduction découvert en 1890 par Edouard BRANLY (6). On a voulu, par esprit abusivement nationaliste, faire de BRANLY l'inventeur de la télégraphie sans fil, ce qui est absurde. Au surplus BRANLY, profondément honnête, s'est toujours défendu d'avoir pensé à transmettre des messages électriques sans fil : « Je ne

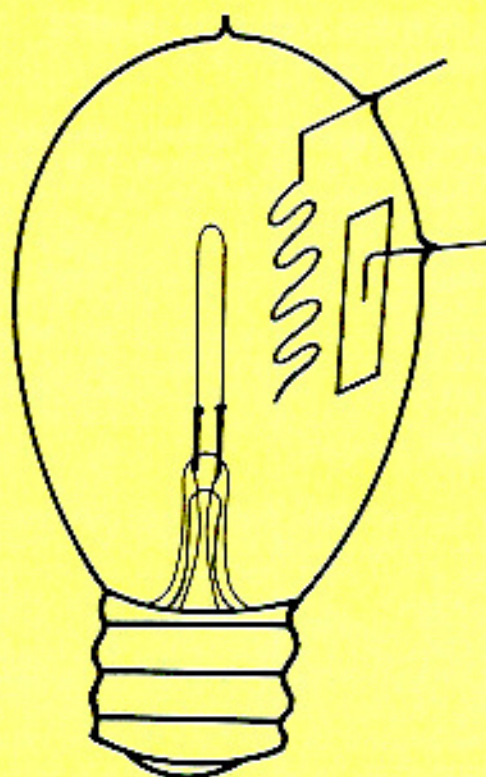


Fig. 2. - Audion réalisé par la Compagnie des Lampes (1912).

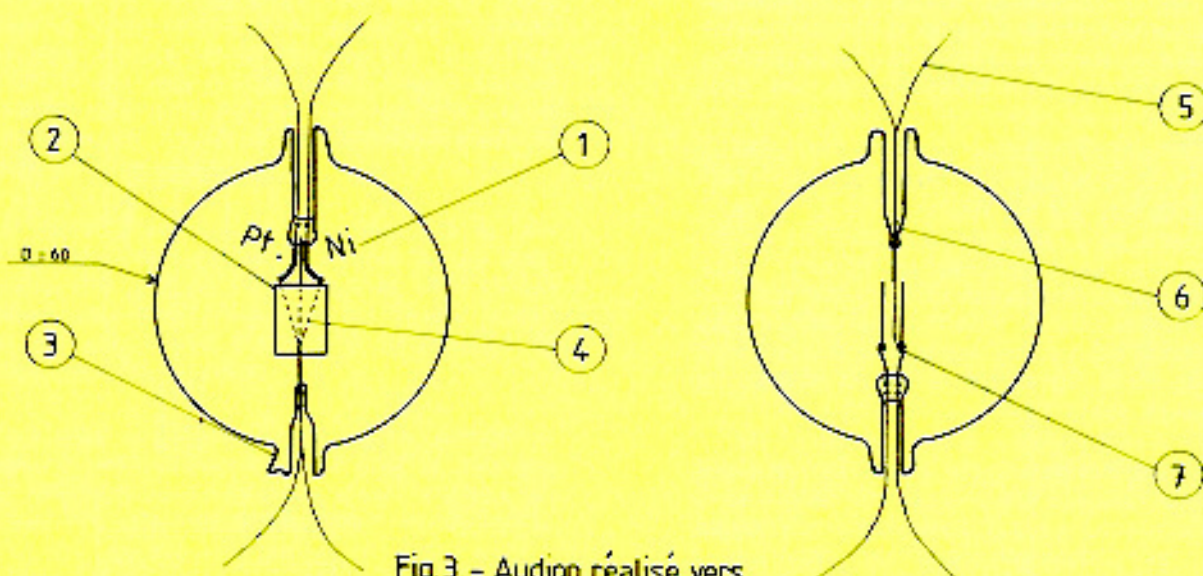


Fig. 3. - Audion réalisé vers 1912 au laboratoire de BRANLY

1	Lettres inscrites sur l'ampoule	4	Filament (platine)		
2	Deux plaques en nickel 10 x 15	5	Conducteurs coïles		
3	Queue de pompage	6	Passage en platine	7	Agrafe

revendique que l'invention du radioconducteur », disait-il ; et cela du moins, on peut le lui accorder.

Si l'on doit reconnaître à MARCONI d'avoir été le « père » de la TSF, il est juste également de mentionner qu'en France l'ingénieur-constructeur Eugène DUCRETET fit, dès 1898 des essais réussis de transmission, plus particulièrement ceux qui permirent d'effectuer des liaisons bilatérales entre la Tour Eiffel et le Panthéon.

Au Mont-Valérien

Cependant, très vite, c'est Gustave FERRIE qui deviendra le pionnier français de la télégraphie sans fil et à qui l'on devra, au début de la Grande Guerre, la mise au point des lampes à trois électrodes à usage militaire et leur production industrielle.

Parlons donc de FERRIE. Il était né en 1868 à Saint-Michel-de-Maurienne, avait fait ses études au lycée de Marseille et était entré à l'Ecole Polytechnique. Resté dans l'armée, il avait quelque peu végété pendant neuf ans dans diverses garnisons de province. Mais le destin ne l'oubliait pas.

En 1897, le capitaine FERRIE, qui s'était spécialisé dans les transmissions, fut nommé commandant de l'Ecole de Télégraphie qui était alors installée au fort du Mont-Valérien. Or, l'année suivante, l'Etat-Major le chargea de représenter la France aux essais de télégraphie sans fil que fit MARCONI à travers le Pas-de-Calais. FERRIE fut enthousiasmé par les résultats obtenus, et en fit un rapport si remarquable au Ministre de la Guerre, de FREYCINET, que celui-ci le chargea de créer en France - et sans utiliser les brevets étrangers - des matériels militaires de TSF.

Dans ce domaine qui le passionnait, FERRIE déploya une activité prodigieuse : à la fois technicien éminent et entraîneur d'hommes, il rassembla une équipe de spécialistes qui, avec des moyens financiers insignifiants, effectuèrent, pendant le premier quart du 20^e siècle, un travail qui mit la France dans le domaine de la radiotélégraphie, à égalité avec les autres pays industrialisés.

C'est lui tout d'abord qui, avec des moyens de fortune établis en 1902, lors de la catastrophe de la Montagne Pelée, les liaisons radiotélégraphiques entre la Martinique et la Guadeloupe pour remplacer le câble sous-marin détruit. L'année suivante, l'ingénieur EIFFEL mit la Tour à la disposition de l'Armée, et FERRIE y aménagea une station de T.S.F. qui devait devenir célèbre, dès avant la guerre de 1914, par les services qu'elle rendit

(campagne du Maroc en 1908, diffusion de l'heure aux navires). En 1910 les installations de fortune du Champ-de-Mars furent remplacées par des aménagements d'une haute qualité technique.

Dans le même temps, FERRIE créait des stations radiotélégraphiques dans les principales places fortes du Nord et de l'Est. Puis ce fut la réalisation d'un réseau de TSF entre la métropole et les colonies. Faut-il préciser qu'à l'époque tous ces émetteurs fonctionnaient sur ondes longues et en oscillations amorties engendrées par des étincelles ?

Nous n'insisterons pas sur les remarquables travaux qu'effectua FERRIE dans le domaine de la radioélectricité avant la guerre ni sur les nombreuses récompenses qu'ils lui valurent dès cette époque, pour nous orienter vers celle de ses activités qui aboutit à l'objet de notre étude, la lampe TM.



Gustave FERRIE

En 1911, FERRIE fut élu correspondant du Bureau des Longitudes (7). Cet organisme voyait en cet éminent spécialiste de la télégraphie sans fil celui qui pourrait apporter une contribution efficace au problème de l'unification internationale de l'heure. Dans ce but, FERRIE organisa avec les Etats-Unis une série d'expériences visant à déterminer avec précision la différence de longitude entre Paris et Washington. Il partit donc, en mars 1913, avec quelques collaborateurs scientifiques, parmi lesquels figurait le professeur Henri ABRAHAM dont nous aurons beaucoup l'occasion de reparler. Des expériences de transmission de signaux horaires eurent lieu entre la Tour Eiffel et Arlington, près de Washington. Elles devaient s'étendre sur une année.