

Bernard Villeneuve

Chronologie de l'invention de la radio

(2/3)

LE BOND EN AVANT

1890

BRANLY Édouard (1844-1940), professeur agrégé de physique à l'Institut catholique de Paris. Il s'intéresse aux expériences de Hertz, il constate qu'une étincelle provoquée à proximité d'un tube rempli de limaille métallique rend celle-ci conductrice, et qu'un léger choc sur le tube à limaille détruit sa cohésion et lui fait perdre sa conductivité.

Le phénomène se produit aussi à distance. Même si l'on enferme le circuit dans une caisse en bois, mais non dans une caisse métallique. Il met au point sur cette base un tube radioconducteur, qui peut servir de récepteur à un oscillateur de Hertz.

1894

Sir Olivier LODGE (1851-1940) Britannique, professeur de mathématiques appliqués, puis de physique à l'université de Liverpool, automatise le "récepteur" de Branly. Il lui associe un mécanisme qui donne au tube de limaille une petite secousse, laquelle détruit la conductibilité du tube acquise sous l'effet des ondes Hertziennes, et le remet en état de réceptivité. Lodge dit que la limaille a d'abord été "cohérente" et qu'il faut la "décohérer". Il donne au tube le nom de "cohéreur" qui sera francisé en "**COHÉREUR**", terme adopté malgré les protestations de Branly qui tenait au terme de "**RADIOCONDUCTEUR**".

En juin ou septembre 1894 Lodge fait fonctionner sur environ 30m un appareil de télégraphie Hertzienne dans un but pédagogique, mais il ne pense pas à la radio. Il fut le premier à suggérer, en 1894 que le soleil est une source d'ondes Hertziennes, ce qui ne fut confirmé qu'en 1942.

En cette fin du 19^{ème} siècle, la radio est dans l'air du temps. Certains le présentent, comme par exemple le physicien britannique **WILLIAM CROOKES** qui déclare en 1892 que les ondes électromagnétiques pourront transpercer des milieux tels qu'un mur ou le brouillard Londonien. On voit ainsi apparaître l'idée d'un télégraphe sans fil. La même année, aux états unis la société **AMERICAN TELEGRAPH AND TELEPHONE (AT&T)** entreprend des recherches sur l'utilisation des ondes hertziennes pour la téléphonie sans fil, mais y renonce, faute d'un détecteur approprié.

TURPAIN Eugène (1848-1927) Chimiste et inventeur Français, réalise à BORDEAUX la première expérience de radio télégraphie.

1895

POPOV Alexandre (1858-1905) parfois désigné comme l'inventeur de la radio va prendre le relais. Ce russe, professeur de mathématiques et d'ingénierie électrique à l'école de la marine de Kronstadt construit, en 1895 un appareil destiné à enregistrer les perturbations électriques dans l'atmosphère, selon lui son appareil peut également recevoir des signaux émis par l'homme, pourvu que la source soit suffisamment puissante. Il fut le premier à mettre au point des appareils utilisables pour la transmission et la réception des signaux. Premières démonstrations, montrant l'importance des antennes. Première transmission radioélectrique devant la société russe de physique et chimie.

Le 24 Mars 1896 il réussit la première transmission et réception d'ondes Hertziennes entre divers bâtiments de l'université de Saint Petersburg, avec des antennes émission et réception verticales pour améliorer la réception, avec enregistrement du message sur un appareil morse. En septembre, il établit des communications radio sur une dizaine de kilomètres, entre des navires au large et le

port de Kronstadt. Popov invente aussi le marteau décohéreur. Il fit appel à **DUCRETET**.

1898

DUCRETET Eugène (1844-1915). Constructeur d'appareils de précision, puis de télégraphes et d'appareils à rayons X. En 1887 il introduit en France les appareils de Hertz. Ducretet travaille en collaboration avec Popov.

Ducretet procède le 5 Novembre 1898 à une expérience d'émission morse "Panthéon Tour-Eiffel" l'émetteur se trouvait sur la tour Eiffel, manipulée par son principal collaborateur, l'ingénieur Ernest **ROGER**. Son fils Pierre Ducretet écrit en 1903 un livre sur la télégraphie et la téléphonie.

LE PLEIN ESSOR DE LA TSF

1900

CARPENTIER Jules fabrique en 1900 le premier récepteur à tube à limaille de Branly.

1901

MARCONI Guglielmo (1874-1937) prix Nobel de physique en 1909 il est reconnu comme "l'inventeur" de la radio. Italien né à Bologne d'un père Italien et d'une mère Irlandaise. Plus qu'un scientifique, cet homme de génie est un "inventeur", qui, dans l'enthousiasme de la jeunesse, c'est fixé pour but d'affranchir la télégraphie de la contrainte des fils. Adolescent, il se passionne pour l'électricité et l'électromagnétisme. A 20 ans, il s'installe dans le grenier de la maison familiale et entreprend ses transmissions à distance par ondes hertziennes. Il ignore les objections des scientifiques qui prétendent que la dispersion des ondes et la courbure de la Terre empêcheront la réception des émissions au-delà de 200 ou 300 mètres. Il fabrique des émetteurs et des récepteurs avec des éléments connus : bobine de Ruhmkorf, éclateur contrôlé par un manipulateur télégraphique de Morse, cohéreur de Branly décohéreur par Loge, antennes verticales de Popov (qu'il ne connaît pas), parfois surmontées d'une plaque ou d'un cylindre métallique.

En 1895 il transmet des signaux sur une distance de 2,4 km. L'année suivante, à 22 ans, il propose son invention au gouvernement, mais on ne le prend pas au sérieux. Il part pour l'Angleterre. En 1896 il dépose un brevet sur "l'invention de progrès dans la transmission des oscillations et signaux électriques et dans les appareils nécessaires". Et dépose le brevet n° 7777 des "quatre circuits accordés". En Angleterre, il a rencontré **WILLIAM PERCE**, ingénieur en chef des services télégraphiques Britanniques, qui partage son enthousiasme.

En Mai 1897, diverses améliorations et de nouvelles antennes permettent de transmettre des signaux sur une distance de 14,5 km (dans la région de Bristol). Dans le brevet accordé à Marconi cette année-là, on retrouve des apports de Hertz, Branly, Popov et Lodge. Des investisseurs financent à hauteur de 100 000 livres sterling la **WIRELESS TELEGRAPH AND SIGNAL COMPANY** à laquelle Marconi cède ses brevets pour 75 000 livres.

Cet excellent technicien n'est pas vraiment un savant. Il améliore son système en "bricolant". Collabore avec d'autres pionniers en la matière. Il équipe des navires pour qu'ils puissent communiquer à distance de 120 km.

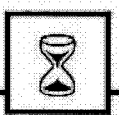
En 1900 la société prend le nom de **MARCONI WIRELESS TELEGRAPH COMPANY**. Et le futur prix Nobel dépose son brevet le plus fameux (en partie fondé sur les travaux de Lodge) qui permet à plusieurs stations d'émettre simultanément, et sans interférences, sur des longueurs d'ondes différentes.

En 1901 Marconi réalise une expérience (en Mai) entre la côte française et le continent soit 175 km.

En 1902 il réalise les premiers essais transatlantiques entre **POLDHU** (Angleterre) et **TERRE NEUVE**.

Toujours en 1902, il imagine le détecteur électromagnétique.

A suivre...



Chronologie de l'invention de la radio

(3/3)

1902

FERRIE Gustave (1868-1932) Il entre à l'école polytechnique en 1887. Il s'intéresse à la TSF dès 1898. En collaboration avec le colonel **BOULANGER**, Ferrié écrit un livre "La télégraphie sans fil" en 1902.

En 1903 il invente un détecteur électrolytique en même temps que **SCHLOEMLICH** (Allemagne) et **FESSENDEN** (USA). Un très net progrès par rapport au cohéreur de Branly.

Durant la guerre de 1914-1918 Il coordonne les recherches, pour réaliser des postes émetteurs récepteurs portables, et développe la première **TRIODE T.M.**. Après la guerre, Ferrié participe à l'étude d'un réseau de postes d'états implantés sur tout le territoire et assurer ainsi une couverture générale de la France (1931-1932).

1903

Première liaison radio Angleterre - États-Unis.

1904

FLEMING John (1849-1945) connecte un circuit oscillant à la plaque du tube d'**EDISON**. Il constate que le galvanomètre en série dévie lors d'émission de TSF. Il fait breveter son système "oscillation valve" en novembre 1904, mais il est moins efficace que la galène, bien que plus stable. Il fait construire des "valves" que le physicien **ECCLES** baptise "diodes". Bien qu'il l'ait perfectionné Fleming n'a pas inventé la diode, puisque l'idée en revient à **EDISON**. Il a simplement utilisé l'effet redresseur à la détection des ondes.

1905

Les recherches de **DRUDE**, **SLABY** et **WIEN** élucident dans une large mesure la question de l'amortissement des ondes.

1906

LEE DE FOREST (1873-1961) qui travaille depuis 1903 sur la détection, imagine début 1906 d'intercaler une batterie de "polarisation" dans le circuit anodique de la valve de Fleming. Il place ainsi le point de fonctionnement sur la partie supérieure de la courbe et réalise une détection plus sensible. Il imagine également d'ajouter une troisième électrode qu'il relie à un circuit accordé connecté à une antenne. Il recueille dans les écouteurs intercalés dans le circuit de l'anode un signal plus intense qu'avec la diode, son dispositif se révèle beaucoup plus sensible que la diode. Il vient de créer l'effet amplificateur.

1906

FESSENDEN Reginald (1866-1932) c'est cet Américain, ancien collaborateur d'Edison, qui aura l'idée de superposer des ondes vibrant aux fréquences du son à une fréquence radio pour en moduler l'amplitude. Il invente un détecteur radio assez sensible pour être utilisé en radiotéléphonie.

En 1906, il fait construire un puissant émetteur dans le Massachusetts. Le jour de Noël les équipages des navires équipés de son système peuvent écouter émerveillés Fessenden parler, chanter et jouer du violon. **LA RADIO ETAIT NEE**

1907

Le 15 janvier, il dépose un brevet pour son nouveau tube qu'il appelle "**L'AUDION**". Au début, l'électrode de commande et l'anode sont placés du même côté du filament. Le 29 Janvier 1907 il dépose un deuxième brevet concernant la troisième électrode, qui devient une grille intercalée entre le filament et l'anode, augmentant encore le pouvoir amplificateur du système.

1907

G.J. PICKARD, ingénieur Américain invente le détecteur à cristaux, dont la sensibilité et l'entretien presque nul va garantir le succès.

1910

GIRARDEAU Émile (1882-1970), ingénieur, il créa le 3 Avril 1910 la société Française Radioélectrique, pour la construction de matériel de TSF. Premier constructeur Français à partir de 1920. Il crée vers 1920 une filiale destinée à exploiter les postes émetteurs de Saint Assise, appelés "**RADIO FRANCE**"

LIEBENS et **RIESZ** modifient le filament de la grille de la triode pour la rendre encore plus performante.

POULSEN et **DUDEL** réalisent des émetteurs à ondes entretenues avec des émetteurs à arc, à courant continu. On cherche à éliminer ces arcs et leurs harmoniques avec des alternateurs de **LATOUR**, **ALEXANDERSON**, **FESSENDEN**, qui génèrent une onde haute fréquence entretenue. Ces énormes machines tournent à 3000 tours par minute, la puissance est de 250 à 500 kW avec un rendement ridicule de 0,8. La fréquence de 15 000 à 20 000 périodes par secondes, ce qui donne des longueurs d'onde de 20 000 à 15 000m. Pour abaisser celles-ci, on utilise des doubleurs ou tripleur voir même des quadrupleur de fréquence, ce qui fait tout de même des longueurs d'onde de l'ordre de 3500 à 5000m.

Il apparaît un problème avec les récepteurs, car la lecture au son de la télégraphie est impossible, en effet, à la sortie du détecteur, on ne trouve plus qu'un courant continu bloquant la membrane de l'écouteur, contrairement à ce qui se produisait avec les ondes amorties, qui la faisait vibrer à la fréquence du train d'ondes.

Fessenden a l'idée de faire interférer un émetteur à arc de très petite puissance avec l'onde reçue, l'utilisation en était très difficile, sinon impossible. C'est le principe du système **HETERO-DYNE**.

Dans le même temps, on découvre qu'une self induction insérée en série dans la plaque de la triode et couplée à la self induction de la grille, génère des ondes entretenues. Ce montage va faire merveille dans l'utilisation précédente

Ainsi ce fait jour l'utilisation de la triode en amplificatrice basse fréquence, haute fréquence, en plus sa fonction de détectrice, et également d'oscillatrice. De sa possibilité d'amplificatrice haute fréquence, on va pouvoir amplifier les très faibles courants captés par l'antenne, ce qui avec l'utilisation des circuits accordés sur la longueur d'onde à recevoir augmente la sélectivité et la sensibilité.

Ce système présente cependant l'inconvénient d'avoir autant de circuits accordés (condensateurs variables, et self induction) que d'étages amplificateurs, et il y a souvent 4 voir 5 boutons à tourner pour changer de station. De plus il apparaît un nouveau phénomène, l'auto oscillation, quand tous les circuits sont accordés sur la même fréquence. Plus la longueur d'onde diminue, plus le phénomène s'accroît, il sera réglé plus tard par le **NEUTRODY-NAGE**.

1910

Le 21 Mai premiers essais d'émission de signaux horaires depuis la tour Eiffel, ce service devint très peu de temps après un service quotidien.

1911

Le 15 Juillet la tour Eiffel commence l'envoi de bulletins météorologiques. Qui devinrent plus complet et détaillés à partir de 1913

1914

MEISSNER propose le montage "**SUPER HETERO-DYNE**"

1915

Première lampe " Triode " Française, industrialisée. Mise au point par les usines Grammont à Lyon

Sous l'égide du général FERRIE commence en France la construction en série de l'Audion de Lee De FOREST, pour les besoins de la télégraphie militaire, sous l'appellation célèbre des lampes TM.

1916

LAUT propose également un montage super hétérodyne

1917

LEVY Lucien : c'est à lui que revient le mérite de la réalisation et de la mise au point exacte du montage " super hétérodyne ". Il dépose 2 brevets l'un le 4 Juillet 1917, l'autre le 1er Octobre 1918.

Toujours en 1917, on découvre aussi le fonctionnement de la triode en détecteur autodyne ou détectrice à réaction, ainsi que la super réaction due à Armstrong

1918

ARMSTRONG fait une demande de brevet identique à celui de Levy le 30 Décembre. Suivi d'un procès, mais la cour d'appel de Columbia reconnaît l'antériorité du brevet de Levy. Toujours en cette même année on commence à construire des émetteurs à ondes entretenues avec des triodes.

1921

Le 26 Novembre 1921 BROTHIER Yvonne de l'opéra comique, chante la MARSEILLAISE au micro. En France, c'est la première émission en direct d'un programme musical. Premiers journaux parlés aussi, avec comme présentateurs messieurs PRIVAT, DELAMARRE, DELATOUR.

1922

PELLENC Marcel (1897-1972) Directeur de l'école supérieure des PTT. Il fait installer en 1922 dans les locaux de l'école, 103 rue de Grenelle à Paris, le premier poste européen en ondes moyennes. Ce poste fut mis en service le 19 Janvier 1923.

1947

BRATTAIN, BARDEEN, SHOCKLEY inventent le transistor, qui peu à peu, va détrôner les lampes. Il est curieux de constater que les circuits de base utilisés avec les triodes sont tous valables avec les transistors, moyennant des adaptations d'impédances nécessaires. Mais c'est déjà une autre histoire.

La suite, vous la connaissez ...

De nos jours, les bons vieux tubes redeviennent à la mode, en effet, la chaleur de l'enveloppe sonore n'a jamais été égalée, ni par les transistors, ni par les circuits intégrés. Et la nostalgie aidant ...

Bernard Villeneuve