Musée de la radio et des communications d'Auvergne
Place du Monteil
43120 Monistrol sur Loire

Histoire de la radio

Histoire de la station de la tour Eiffel

1900 - 1930

Table des matières

- Page 2 Avant propos
- Page 3 Introduction
- Page 5 Les découvertes
- Page 5 Marconi
- Page 6 Le capitaine Ferrié
- Page 8 Galletti
- Page 9 La station télégraphique de la tour Eiffel
- Page 13 Description de la station de la tour Eiffel
- Page 16 La radio pendant la Première Guerre Mondiale
- Page 17 Les premiers essais en radiotéléphonie
- Page 19 Le programme de diffusion de la station de la tour
- Page 22 Les signaux horaires
- Page 23 Conclusion
- Page 24 Les sources
- Page 25 Remerciements
- Page 27 Frise chronologique de l’histoire de la radio
- Page 30 Illustrations avec la collection de télécartes et de cartes Postales de Pierre Clerfeuille

*** Avant-propos ***

L’histoire de la radio sur Internet est une multitude de copier-coller truffés d’erreurs et d’incohérences. Il était important que nous fassions des recherches pour connaître la vraie histoire de la radio.

Personnellement, je ne suis pas historien, mais il est important pour ce projet d’utiliser une méthodologie précise. C’est avec l’aide de Martin étudiant en licence d’histoire à l’**université Jean Monnet** de **Saint-Etienne** que j’ai mis en place cette méthode.

C’est aussi grâce à des documents précieux que nous avons récupérés avec une collection de matériels. Ces documents ont été compilés par un professeur d’histoire - Géographie, Monsieur ***Pierre Clerfeuille***. Son travail de recherche était tellement bien fait qu’il était important de l’utiliser et de le faire connaître au public.

Pour retracer l’histoire de la radio,nous nous sommes basés uniquement sur des textes issus d'ouvrages de la bibliothèque du musée, des archives officielles et des travaux de Monsieur ***Pierre Clerfeuille***.

Toutes les sources sont citées en description, vous pourrez ainsi vérifier par vous-même tout ce qui est publié dans ce texte.

En revanche, seules sont abordées les informations qui ont été vérifiables. Tout ce qui est écarté ou volontairement passé sous silence, c’est parce que, soit nous n'avons pas trouvé de documents d’archives officielles, soit parce que nous n'avons pas trouvé d’autres informations pour les recouper.

Christophe & Martin

La radio a permis un profond bouleversement dans notre société. Elle a permis à la population la plus isolée d'avoir accès à l'information et à la culture.

Aujourd'hui elle est partout autour de nous, elle influe sur nos vies tous les jours, même si on ne s'en rend pas compte. Tout objet du quotidien qui fonctionne sans fil est en réalité basé sur le principe de la radio.

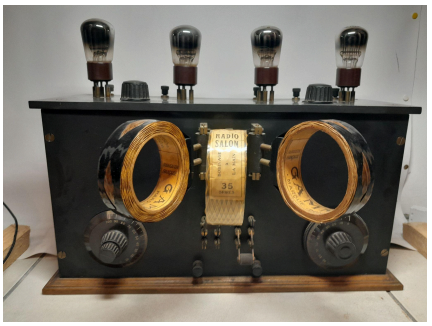
Si l'histoire de la radio vous semble complexe et floue, voici nos travaux qui ont pour objectif de la simplifier pour mieux la comprendre.

Ce qui m'a toujours rendu perplexe, c'est d'entendre que les premières émissions de radio étaient des bulletins météo lus par des militaires pour les agriculteurs.

Il est difficile d'imaginer les militaires prendre de leur temps pour diffuser un bulletin météo pour des agriculteurs qui, de toute façon, n'avaient pas de récepteur radio ! Et pourtant, ce n'est pas complètement faux, enfin, il faut replacer tout cela dans le contexte et surtout éviter les raccourcis réducteurs pour que tout s'explique.

Alors les **Marconi**, **Férrié**, **Ducretet**, **Edison**, **Branly** et autre **Popov**, **Gallétti**, **Forest**; **Lévy**, et **Tesla**, qui sont-ils? Et qu'ont ils réellement inventé?

Si vous aimez l'histoire et la radio, ce qui suit devrait vous intéresser.



Récepteur Ducretet collection Clerfeuille

Récepteur à galène collection Clerfeille

L'invention de la radio s'est faite presque par hasard, d'ailleurs elle n'est pas attribuée à une seule personne, mais à beaucoup de chercheurs, de savants et de scientifiques qui cherchaient à expliquer des phénomènes magnétiques et électriques.

Bien sûr il serait très réducteur et complètement faux de penser que l'histoire de la radio est purement française, mais il serait beaucoup trop long de tout aborder dans ce récit.

En réalité, la radio n'était pas prévue pour communiquer. Lorsque ***M. Branly*** a mis au point son ***Cohéreur***, les applications qui en découleraient étaient très incertaines et seul la commande à distance semblait être une possibilité réaliste.

C'est ***Marconi*** qui à osé l'impensable, communiquer sans fil, mais d'abord, plantons le décor.

Nous sommes à la fin du 19ème siècle, le télégraphe et le téléphone fonctionnent par des câbles.

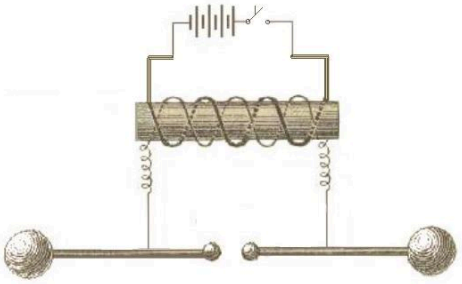
Voici quelques dates pour rappel :

1838 année de naissance du télégraphe électrique, **1876**, le téléphone, **1880** mise en service des premières centrales hydro-électriques, **1881** la lampe à incandescence, **1882** le moteur à champ magnétique tournant, **1887** découverte des ondes radioélectriques.

Puisque nous nous intéressons à l'histoire de la radio, prenons ***Heinrich Hertz*** comme point de départ.

En 1889, le physicien **Heinrich Hertz** fait la démonstration qu'il était possible de transporter un signal simple sans fil sur une faible distance.

Pour cela, il a utilisé les travaux de plusieurs autres chercheurs et mis au point un montage qui rayonne un signal. Il utilise une bobine de **Ruhmkorff**, une batterie et surtout met au point un oscillateur qui permettra de produire une grosse étincelle sur un éclateur constitué de deux sphères. Cela provoque une variation électrique, c'est une oscillation à haute fréquence.



Oscillateur de Hertz

(source: La télégraphie sans fil par A. Berget)

En 1890 ***Edouard Branly***, travaille sur l'expérience de ***Hertz*** et découvre un phénomène étrange, avec de la limaille de fer contenue dans un tube de verre qui réagit aux oscillations générées par l'oscillateur de ***Hertz***. L'histoire retiendra le nom de **Cohéreur**, mais Monsieur ***Branly*** avait horreur de ce nom et préférait Radioconducteur.

Ce radioconducteur devient conducteur lorsqu'il réagit à un signal (plus tard un signal radioélectrique) et ainsi permet à un électroaimant de s'activer.

Pour résumer, grâce aux travaux de ***Hertz,*** on sait faire rayonner un signal sur une faible distance et grâce aux travaux de Mr ***Branly,*** on sait recevoir ce signal pour activer un électroaimant, mais toujours sur une faible distance.

Le professeur ***Albert Turpain*** qualifie cette découverte de "procédé inutile" alors que sur Wikipédia, il est l'inventeur de la TSF !?

A ce stade, l'objectif de ***Hertz*** et ***Branly*** n'est pas de créer des inventions, mais d'expliquer des phénomènes liés à l'électricité et au magnétisme. N'en déplaise au professeur **Turpain**, c'est exactement ce qu'ils ont fait.

C'est ***Nikola Tesla*** qui va perfectionner ce système dans le but de réussir son vieux rêve, celui de distribuer l'électricité sans fil.

Monsieur ***Marconi*** qui suivait toutes ces découvertes va oser l'impensable. Parce que oui, à cette époque, communiquer sans fil, c'est impossible et impensable et pourtant ***Marconi*** est sûr d'y parvenir.

D'ailleurs, en utilisant les travaux de ***Popoff*** sur le paratonnerre relié au *cohéreur* qui pouvait prédire l'arrivée des orages, il améliore la portée du rayonnement du signal et imagine alors, utiliser l'alphabet morse pour réaliser une communication sans fil.

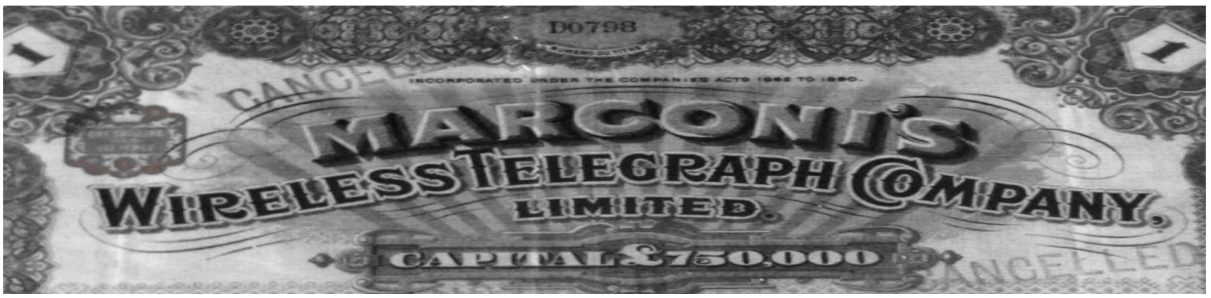
Soulignons que, ***Marconi*** n'était ni professeur, ni ingénieur, ni chercheur, comme certains le disent, mais très malin, audacieux, riche et surtout passionné. Cela n'enlève évidemment rien à son génie.

Il parvient lors de ses premiers essais à réaliser une liaison télégraphique sans fils sur une distance de 2000 m. = 2km.

En **1897,** il atteint une distance de 54 km entre l'émetteur et le récepteur. Ce qui est déjà une très belle performance.

Marconi décide de présenter ses travaux au gouvernement italien, mais on l'envoie retourner jouer dans le grenier de ses parents. Heureusement, il est plein de ressources et de persévérance.

Il se tourne vers les Anglais qui eux trouvent cette invention intéressante et lui proposent de déposer un brevet.
Il fondera la même année la ***Wireless Télégraph and signal Compagny***.



En **1899** il réalise une liaison télégraphique au-dessus de la manche entre **Wimereux** et **Douvres,** en **1901** il réalise devant des témoins une liaison de 3 500 km.

Lors des essais de **1899** entre **Wimereux** et **Douvres**, une délégation militaire française était venue assister à la démonstration afin de se rendre compte de l'efficacité de la TSF. Convaincu par ce qu'ils ont vu, le ***Capitaine Ferrié*** rédige un rapport élogieux à sa hiérarchie et il sera désigné pour procéder à des tests pour l'armée française.

Le ***Capitaine Ferrié*** dirige la toute nouvelle école de télégraphie militaire depuis **1897**. Il est diplômé de l'école polytechnique et de l'école d'application de l'artillerie et du génie.

Source Musée des Officiers Généraux Français Armes & Services

Un très léger retour en **1897**, ***Eugène Ducretet*** se lance dans l'étude de la TSF. Son entreprise est spécialisée dans la construction d'appareils de physique et aussi d'accessoires pour la TSF. Il se lance à son tour dans les expérimentations pour probablement accroître ses compétences pour ses propres constructions.

Eugène Ducretet a contribué à de nombreuses améliorations de la distance parcourue par un signal à haute fréquence. Avant ***Marconi***, ***Ducretet*** cherche à améliorer le rayonnement du signal et c'est grâce aux travaux de **Lodge** et de **Tesla** qu'il y parvient.

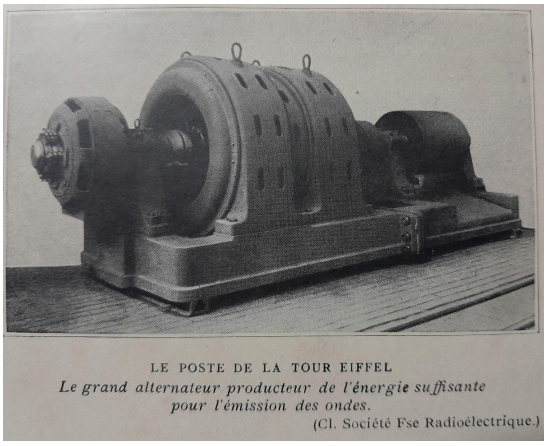
En **1899** Le ***Capitaine Ferrié*** procède à des essais depuis des dirigeables. Comme ceux-ci sont gonflés avec un gaz hautement inflammable et que la station télégraphique de l'époque fonctionne en produisant des étincelles, vous imaginez le résultat.
Des accidents graves ont conduit le capitaine à changer de procédé, bien que différents systèmes aient été testés pour confiner l'étincelle, mais cela restait quand même très dangereux.

Pour éviter tout accident, la station télégraphique reste au sol et c'est l'antenne longue de plusieurs centaines de mètres qui sera fixée sous un gros ballon pour prendre de l'altitude.

L'utilisation de ballon comme support d'antenne pose vite problème, surtout les jours de vent. Pas besoin d'un fort coup de vent, avec une longueur de plusieurs centaines de mètres de câble plus un énorme ballon une brise commence à devenir contraignante. Le ***Capitaine Ferrié*** cherche une autre solution et aimerait pouvoir installer ses antennes sur un emplacement fixe et stable.

C'est une période expérimentale et les théories ne sont pas encore définies. La notion de longueur d'onde est connue, mais pas mise en application sur le calcul de la longueur d'une antenne. D'ailleurs, on ne parle pas d'antenne, mais de collecteur d'ondes.
L'idée à cette époque, c'est de mettre une longueur conséquente de câble, le plus haut possible et d'envoyer le plus de puissance possible.

Les premiers émetteurs sont à étincelles et demandent beaucoup d'énergie qui est augmentée par une bobine d'induction. Il s'agit de génératrices à haute fréquence. Cela ressemble à une sorte de "moteur" qui génère un champ magnétique tournant à haute vitesse. En réalité, il s'agit de machines de type de celles que l'on trouve dans les centrales électriques qui alimentent nos réseaux, mais pour lesquelles on a multiplié le nombre de pôles.



crédit photo: La télégraphie sans fil par A. Berget

La puissance des émetteurs est définie sur la base du cheval et pas du watt, c'est-à-dire que le premier émetteur de la tour Eiffel a une puissance de 70 chevaux soit environ 40 Kw.

La terre joue un rôle mal connu, mais paraît déjà indispensable.

Les récepteurs sont également très simples, un collecteur d'ondes, un radioconducteur à limaille, un relais télégraphique et une prise de terre.

Les signaux télégraphiques reçus sont inscrits sur une bobine de papier à l'aide d'un marqueur actionné par le relais du récepteur.

Un grand nombre de chercheurs, de savants et de physiciens font des expérimentations individuellement et échangent régulièrement les résultats de leurs découvertes.

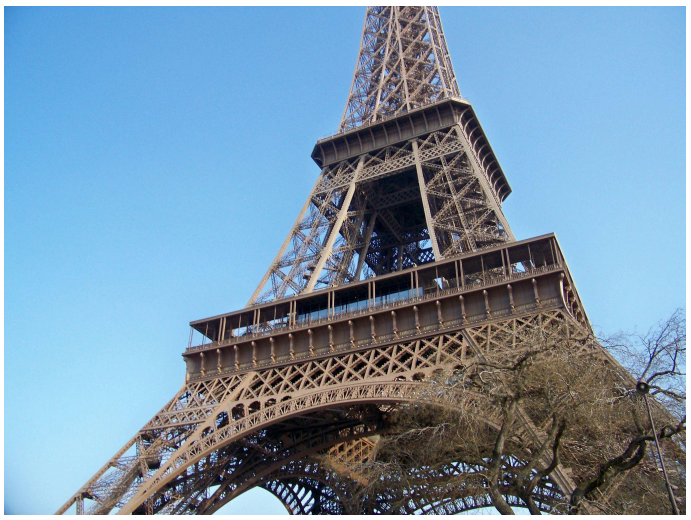
Citons pour exemple ***Popoff***, ***Branly***, ***Ruhmkorff***, ***Lounge***, ***Tesla***, ***Marconi***, ***Ducretet***, ***Ferrié***, mais il y en a d'autres, comme ***Galletti*** qui a été volontairement écarté par l'histoire alors qu'il a joué un rôle important dans le domaine des communications télégraphiques à grande distance.

Roberto Clémens Galletti di Cadilhac
crédit photo: Musée Galletti

Il a eu le seul défaut de faire de l'ombre à ***Marconi*** et a surtout joué de malchance. ***Marconi*** qui avait des relations les à utilisées pour mettre ***Galletti*** hors circuit.

Si vous désirez en savoir plus, il y a un musée qui est dédié à ***Galletti*** pas très loin de Lyon à Saint-Maurice-de-Rotherens (38). Monsieur ***Galletti*** avait une station télégraphique transatlantique sur cette commune de la région Rhône Alpes.

Ce musée est partenaire de la route des ondes.



Nous allons maintenant aborder un monument qui a aussi joué un rôle très important dans l'histoire de la TSF. Il s'agit de la **tour Eiffel**.

C'est sur le terrain du Champ de mars qu'elle a été érigée pour l'occasion de l'exposition universelle de **1889**. Ce terrain qui appartient à la ville de Paris est laissé à la disposition des militaires pour faire des manœuvres, mais régulièrement, il sert aussi pour diverses expositions. C'est une zone qui n'est pas vraiment aménagée, mais pas non plus laissée en friche.

La tour de Monsieur ***Eiffel*** a été construite en 2 ans, 2 mois et 5 jours. Mais elle devait rester en place seulement 20 ans. Jugée inutile et disgracieuse, elle a eu de nombreux détracteurs qui ont tout fait pour la voir disparaître.

Monsieur ***Eiffel*** qui pensait avoir réalisé sa plus belle œuvre fera tout pour que la tour ne soit pas démontée. Il exploite la tour en la faisant visiter et la rentabilise en seulement 6 mois.

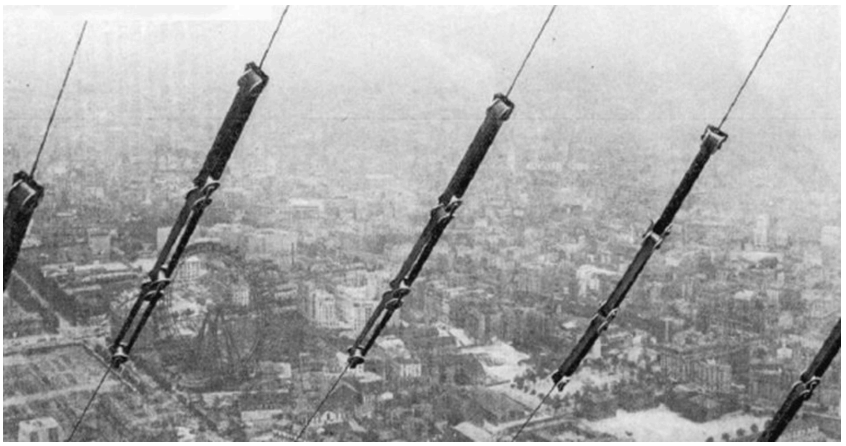
Pour lui trouver une utilité, il fait installer divers laboratoires au 3éme étage. Haute de 300 m, elle se prête parfaitement pour des recherches sur la météo et aussi pour l'aviation.

Il installe même un bureau au 3éme étage et non pas un appartement comme on le lit un peu partout. Ce bureau permet de recevoir des invités, des savants, de faire aussi des expériences. Il semblerait que ce grand bureau ait également disposé d'un lit utilisé lors des expériences de nuit, c'est certainement à cause de cela que ce bureau sera confondu avec un appartement.

Le 5 novembre **1898** ***Eugène Ducretet*** fait des expérimentations de liaison télégraphique depuis le sommet de la tour. Ainsi, il réalise une communication entre la tour et le Panthéon où sont ses ateliers afin de montrer que la TSF est fiable et que les accessoires qu'il commercialise pour la TSF sont performants. L'année suivante, c'est avec Londres qu'il communique toujours depuis le sommet de la tour.

C’est lui qui va suggérer au ***Capitaine Ferrié*** d’utiliser la tour comme support pour l’antenne de sa station télégraphique. Bien sûr, Monsieur ***Eiffel*** qui est persuadé que la TSF à un grand avenir, met sa tour à disposition de l’armée et participe financièrement à l’installation de l’antenne.

L’installation des câbles d’antennes depuis le sol est facile et permet des liaisons performantes.



Isolateurs de l’antenne à 300 m de haut (sommet de la tour Eiffel)
crédit Photo Site internet de la tour Eiffel et musée des armées

Ferrié met au point un détecteur électrolytique plus performant que le radioconducteur de ***Branly***, qui avait un gros défaut, c’est le petit choc nécessaire pour le remettre en position de détection. De plus, la sensibilité aux signaux n’était pas exceptionnelle.

Marconi va aussi développer un détecteur magnétique de son côté qu’il utilisera sur toutes les stations télégraphiques de son futur réseau.

En **1904,** la station télégraphique du Champ de Mars ne sera pas installée au sommet de la tour comme certains le prétendent, mais dans des baraquements au pied du pilier Sud.

La première antenne est érigée parallèlement à la Seine et est constituée de deux cables seulement.

L’année suivante, il peut communiquer avec les forts de l’Est à 400 kilomètres de distance, puis avec la base navale de Bizerte en Tunisie.

Cette période d’essais permet de constater qu’une station télégraphique installée sur la tour Eiffel serait un point stratégique, particulièrement efficace.

En **1907,** le ***Capitaine Ferriè*** propose un projet de station télégraphique militaire permanente sur le Champ de Mars. Des pourparlers sont engagés entre l'état-major et la ville de Paris propriétaire du terrain.

La ville de Paris avait en projet pour ce terrain, de réaliser un parc aménagé. L'état-major retourne la situation en prétextant que les travaux d'aménagement de ce parc pourraient dissimuler les installations militaires ultrasensibles sous le champ de mars.
Les discussions ont été longues, mais elles vont permettre de sauver définitivement la tour ***Eiffel***. La ville de Paris a dû faire d'énormes concessions, parce que le projet du parc prévoyait la destruction de la tour.

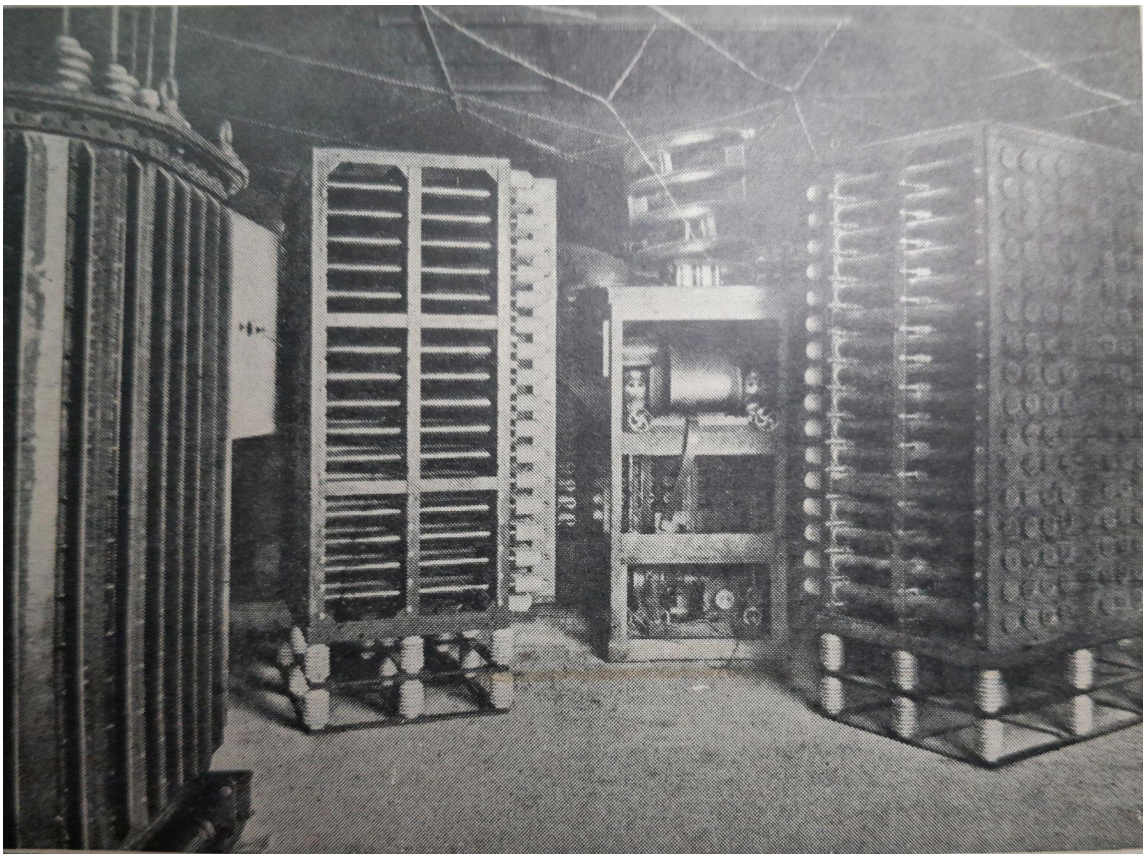
De nouveaux quartiers étaient en train de sortir de terre dans l'environnement immédiat du Champ de mars et une station télégraphique à étincelles aussi puissante que celle des militaires faisait beaucoup de bruit. La municipalité donna son accord pour le projet militaire, mais imposa d'énormes contraintes aux militaires afin de limiter les nuisances sonores et visuelles pour les riverains.

Inondation du Champs de Mars
crédit photo "La télégraphie sans fil" - Auteur A. Berget - 1914 - Librairie Hachette & Cie Paris

Les travaux ont commencé au printemps **1908** et ils se sont terminés à la fin de cette même année.
Alors que l'installation des premiers appareils débute dans le bunker flambant neuf, une inondation recouvre la quasi-totalité du champ de mars et noie le bunker.

D'énormes travaux seront nécessaires pour remettre les locaux en état ce qui retardera de plusieurs mois l'installation. Ce n'est qu'en août **1909** qu'enfin les militaires prennent posséssion des locaux et installent la station télégraphique de la tour **Eiffel**. Elle sera opérationnelle début **1910**.

Elle devient la station télégraphique la plus perfectionnée et moderne d'Europe.



L'émetteur de la tour Eiffel crédit photo livre "La télégraphie sans fil"

Le réseau de télégraphie militaire est réparti sur tout le territoire français et toutes les stations entendent parfaitement la tour **Eiffel**. ***Ferrié*** va faire de nombreux essais de puissance afin de réaliser des liaisons télégraphiques de plus en plus loin.

Dans les rangs des officiers militaires, la TSF n'est pas encore bien vue et ne représente pas encore une technologie aussi fiable que les pigeons voyageurs. D'ailleurs en **1908,** les pigeons sont encore le principal moyen de communication à grande distance pour l'armée malgré les performances atteintes par le ***Capitaine Ferrié*** et ses sapeurs.

La station télégraphique du Champ de mars est entièrement réalisée par les hommes du ***Capitaine Ferrié*** dans les ateliers qu'il dirige boulevard La-Tour-Maubourg avec quelques sous-traitants dont notamment Ducretet.

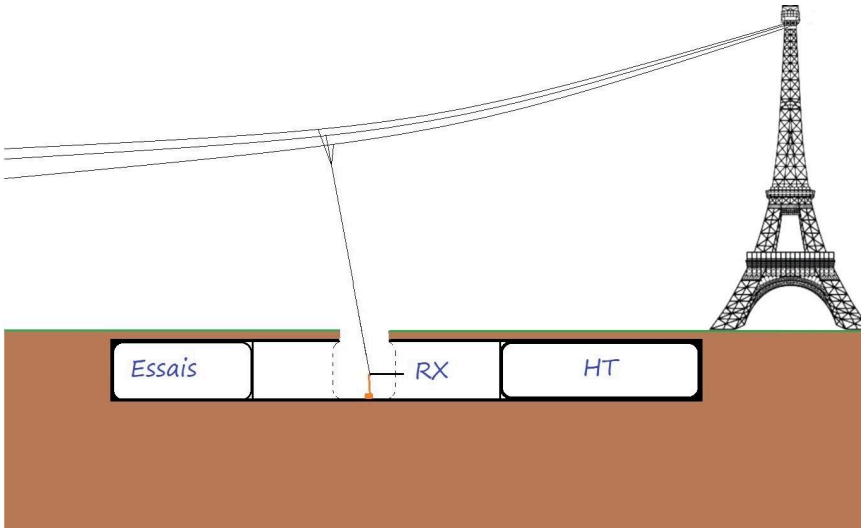
En **1910**, une entreprise importante voit le jour, la **société française radioélectrique** (SFR), mais elle n'a rien à voir avec l'entreprise de téléphonie mobile que nous connaissons aujourd'hui. Elle est dirigée par ***Emile Girardeau*** qui était polytechnicien et officier du génie avec le ***Capitaine Ferrié***. Cette entreprise, va construire les émetteurs et les stations qui équiperont les différents régiments français. Elle va également mettre au point la lampe ™ qui est une version française et améliorée de l'**Audion** de ***Lee de Forest.***

xXXx
Description de la station

L'antenne est constituée de 6 brins d'un diamètre de 5 mm dont une extrémité est fixée à 290m de haut sur la tour. L'autre extrémité est fixée sur des poteaux de 2m de haut le long de l'actuelle rue saint Dominique. Les 6 brins sont reliés en patte d'oie au-dessus de la cour intérieure à 50m au-dessus du bunker. A l'entrée du poste, le câble est en cuivre et il fait 22 mm de diamètre. La prise de terre de l'antenne se compose de plusieurs plaques en cuivre et zinc enfouies sous la salle des émetteurs représentant une surface de 600 m².

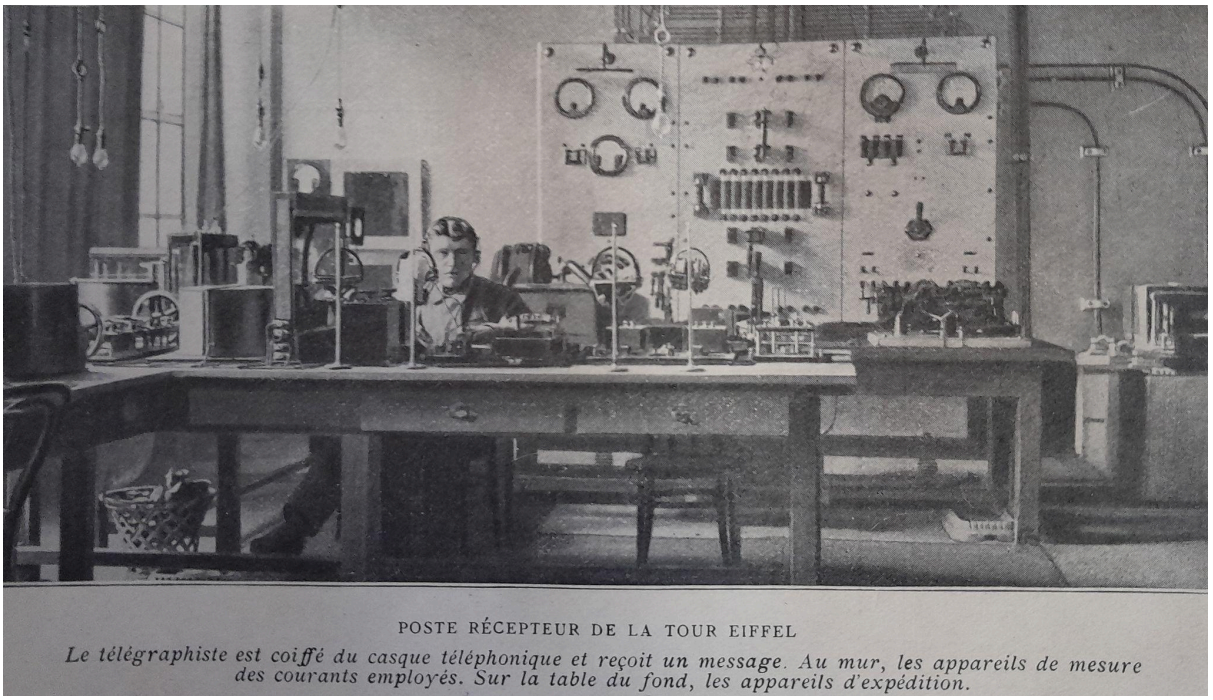
Maquette de la station télégraphique du champ de Mars - Musée de la radio et des communications.

Le bunker se compose de 3 parties principales. La première est la salle de l'émetteur qui a des murs très épais. Non pas pour résister à un bombardement, mais pour confiner le bruit de l'émetteur très puissant. Elle se trouve au plus près de la tour.



Le bunker du Champ de Mars

La deuxième partie est la salle des transmissions, c'est de là que les sapeurs transmettent et reçoivent les messages.



POSTE RÉCEPTEUR DE LA TOUR EIFFEL

Le télégraphiste est coiffé du casque téléphonique et reçoit un message. Au mur, les appareils de mesure des courants employés. Sur la table du fond, les appareils d'expédition.

Crédit photo "La télégraphie sans fi"l A. Brerget

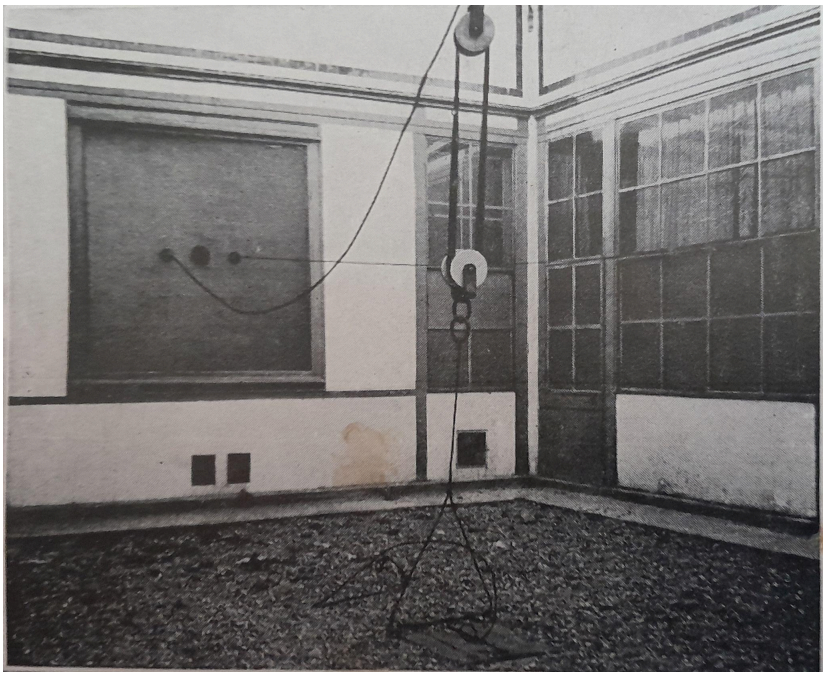
La troisième partie est réservée pour les essais et entreposer du matériel. Une zone est également prévue pour l'hébergement du personnel, soit environ une vingtaine de personnes.

Une précision sur un point obscur

Dans les archives la description du bunker dit précisément ceci : 3 salles ; une pour les essais, une pour la réception et une pour la haute tension.

Nous savons grâce à d'autres descriptions que la salle de la haute tension est celle qui héberge l'émetteur. En revanche, là où il y a interprétation de notre part, c'est la deuxième salle qui est nommée la salle de réception.
Il est vraisemblable que la transmission des messages se fit aussi dans cette salle. Nous savons toujours d'après d'autres documents que tous les sapeurs présents sur le site n'avaient pas le droit d'aller dans la salle de la haute tension pour des raisons évidentes de sécurité. Il est néanmoins tout à fait possible que l'opérateur ait été habilité à pénétrer dans

la salle haute tension et qu'un espace soit aménagé pour qu'il puisse transmettre les messages.
Le manque de précision et de photographie ne nous permet pas d'avoir de certitude sur ce petit détail. Une visite au musée des armées de Paris devrait nous permettre d'avoir plus de précision.



La cour du bunker l'entrée du câble d'antenne
crédit photo livre "la télégraphie sans fil et les progrès dans la TSF"

Cour intérieur du bunker vue sur Google Street View

L'émetteur dispose d'une puissance de 40 Kw environ, seulement, je vous rappelle que c'est un émetteur à étincelles. La note télégraphique qui arrive au récepteur est de l'ordre d'une centaine de Hertz.

Pour ceux qui ne sont pas télégraphistes, c'est un son très grave et peu agréable à écouter. Il est également difficile de décoder les signaux avec une tonalité aussi grave et cela favorise considérablement les risques d'erreurs.

Quand la réception se fait avec un stylet qui enregistre sur une bande de papier, la tonalité est un peu moins importante, mais lorsque c'est l'oreille humaine qui doit décoder, c'est un problème sérieux.

C'est pour remédier à cette difficulté que l'émetteur va évoluer. Je vous passe les détails techniques, mais la fréquence d'étincelle sur la nouvelle version passe de 400 à 600 Hertz.

Cette génération d'émetteurs s'appelle **un émetteur à étincelles musicales**. Cette amélioration est très appréciée par les sapeurs télégraphistes du génie.

La puissance augmente également à 300kW ce qui permet de réaliser des liaisons transatlantique d'excellentes qualités.

La radio pendant la guerre

Quelques mois avant la Première Guerre mondiale, les postes télégraphiques qui équipent l'armée ne sont pas encore très répandus, mais les points stratégiques sont reliés au réseau du ***Capitaine Ferriè***. Les ordres passent par la TSF. Les bateaux ainsi que les avions sont également équipés progressivement avec des moyens de communications par TSF.

Du personnel est formé et la TSF s'impose de plus en plus, démontrant son utilité au sein des forces armées. Pendant la guerre, il est aisé de détecter la position des émetteurs ennemis depuis un avion par le procédé de goniométrique. Plusieurs tentatives de bombardements par des dirigeables seront ainsi déjouées grâce à l'interception de messages par la station du Champ de mars.

Au début de la guerre, le ***Capitaine Ferrié*** sait que si Paris tombe aux mains de l'ennemi, cela risque de paralyser les communications militaires. Il propose donc la construction d'un émetteur à Lyon sur le terrain militaire de ***la Doua à Villeurbanne***. Son rôle sera de prendre le relais si l'émetteur de la tour **Eiffel** n'est plus opérationnel.

Pendant la période du conflit, presque tout le monde utilise les **émetteurs à Arc Poulsen** avec des puissances pouvant atteindre 450 kW.

Il y a plusieurs anecdotes passionnantes sur le rôle qu'a joué la station de la tour **Eiffel** pendant la Première Guerre mondiale. Lorsqu'on vous dit que la tour a joué un rôle capital lors du conflit, ce n'est pas anodin.

Si ce monument avait été détruit comme c'était prévu, il y a beaucoup de chance que l'issue de la guerre aurait été différente.

Bureau de réception des dépêches télégraphiques de la station de la tour Eiffel sous le champ de Mars
crédit photo "musée des armées"

Les premiers essais en téléphonie

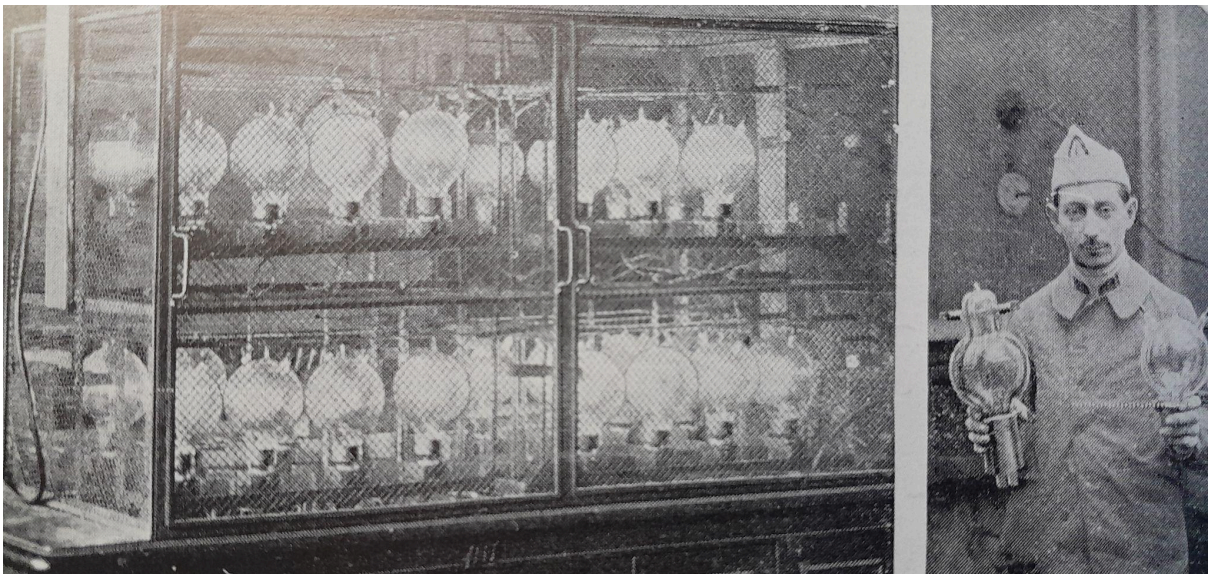
La transmission de la voix humaine par radio a été plus compliquée à mettre au point. La télégraphie, c'est juste un signal qui est toujours le même donc il est plus facile à transmettre. La voix humaine est ce qu'on appelle une modulation de plusieurs fréquences et c'est précisément cela qui pose problème.

Les émetteurs utilisés jusqu'alors, ne permettent pas de transmettre un signal modulé. Même la version à arc Poulsen et à étincelles musicales qui permettent une meilleure transmission du signal télégraphique, ne permettent pas en l'état de faire passer la voix.

Des essais ont été réalisés depuis **1906**, mais sans grand succès. ***Lee De Forest*** arrive à réaliser une liaison en radio-téléphonique de 56 km, avec du matériel téléphonique adapté depuis la tour Eiffel. Il avait inventé un tube amplificateur nommé l'***Audion***. Celui-ci aide considérablement la réception des signaux audio sur les récepteurs, mais ce n'est pas encore suffisant pour obtenir une bonne qualité de réception en radiotéléphonie.

Pendant la grande guerre, de nombreux savants et chercheurs développent les lampes et c'est grâce à cette toute jeune technologie qu'il sera enfin possible d'envoyer la voix humaine sur les ondes. Au début des premiers émetteurs à lampes, il n'est pas possible d'obtenir la même puissance que ceux à arc ou étincelles. Cependant, des émetteurs de faible puissance permettent des liaisons en radiotéléphonie à courte distance, de bonnes qualités.

Après la guerre de 14-18 sur le site de la station de la tour **Eiffel**, le ***Colonel Ferrié***, va lui aussi procéder à des essais de radiotéléphonie. Je précise que ce n'est pas une erreur, car vers la fin de la guerre, le capitaine est promu colonel.



Emetteur à lampes de la tour Eiffel (deuxième version de 1925 puissance 5 Kw)
crédit photo: livre "Quand la radio s'appelait TSF"

En **1920**, ils parviennent à réaliser un émetteur abouti et fonctionnel entièrement à lampes avec une puissance de 800W. C'est peu par rapport à la puissance colossale de l'émetteur télégraphique, mais c'est déjà une prouesse technique remarquable pour un émetteur radiotéléphonique.
La qualité de la transmission semble très prometteuse, mais il faut encore faire des essais.

Cet émetteur est constitué de **4 lampes Guériot** alimentées en parallèle avec une tension de plaque de 2300V sur une longueur d'onde de 2600 m. soit la fréquence de 115 KHz.
La modulation est réalisée grâce à une cinquième lampe identique aux 4 autres, mais excitée par un amplificateur téléphonique relié au microphone.

Le ***Colonel Ferrié*** recevait des rapports satisfaisants de toutes les stations du réseau répartis sur le territoire, et même d'un paquebot qui croisait à 1500 km de la tour **Eiffel**.

La qualité de ses essais étant encourageante, le Colonel décida de passer à l'étape suivante.

Pour rappel à cette époque, bien que les communications télégraphiques fussent sous le monopole de l'Etat, il n'y avait pas de réglementation sur les radiocommunications et tout le monde pouvait écouter librement les transmissions militaires. D'ailleurs, certains amateurs courageux avaient même le droit d'émettre.
Pour avoir cette précieuse autorisation, il fallait demander à plusieurs administrations ce qui semblait être à l'époque un parcours du combattant de haut niveau.

Les premiers essais de transmission en radiotéléphonie font la joie des amateurs, qui s'appelaient d'ailleurs des "**sans-filistes**" et non pas des amateurs ou radioamateurs.

Ils se réunissaient déjà dans des radio-clubs pour écouter les premières émissions en radiotéléphonie, néanmoins avant cela, ils avaient pris la peine d'apprendre à décoder la télégraphie morse pour suivre les transmissions militaires.
Ce n'était pas interdit et d'ailleurs, les transmissions militaires sensibles étaient chiffrées surtout pendant la Première Guerre mondiale, les militaires français se savaient écoutés, mais ce n'était pas des sans-filistes qu'ils avaient peur…

Voici les horaires de transmission du poste de la tour Eiffel en 1920/21

Heure locale de Paris	Type d'émission
6h30	message télégraphique de service
11h00	message télégraphique de service
14h30	AM - phonie
15h30	AM - Phonie
16h30	AM - Phonie
18h15 à 19h30	Vacation télégraphique rapport d'écoute du réseau militaire
21h15	message télégraphique

Début **1922,** Le ***Colonel Ferrié*** fait lire un bulletin météo issu de l'**office national météorologique** qui est relativement complet et facile à comprendre pour le public.
Pour rappel, l'objectif du Colonel et de son équipe est de faire des essais de transmission en radio-téléphonie.

La diffusion de la météo par la voix devient très vite populaire et c'est un certain ***Henry Chéron***, ministre de l'Agriculture, maire de Lisieux et sénateur du Calvados, pardonnez du peu, qui trouve un intérêt extraordinaire pour les agriculteurs.
A tel point qu'il fera publier dans le journal officiel du **29 juin 1922**, une recommandation aux préfets pour inciter les municipalités à installer des récepteurs à galène public et de faire prévenir les agriculteurs pour qu'ils puissent prendre connaissances de ces bulletins météo.

net du ministre) (page

Ministère du commerce et de l'industrie.

Décret approuvant les règlement et tarifs de l'entrepôt réel des douanes de Nantes (page 6777).

— autorisant la chambre de commerce d'Alger à contracter un emprunt (page 6782).

Arrêté portant promotions (administration centrale)

Ministère de l'agriculture.

Circulaire relative à l'application de la téléphonie sans fil à la météorologie agricole (page 6782).

Ministère du travail.

Arrêté portant nominations et mutations (service des retraites des préfectures) (page 6783).

Ministère de l'hygiène, de l'assistance et de la prévoyance sociales.

Listes des receveurs économes, économes, re-

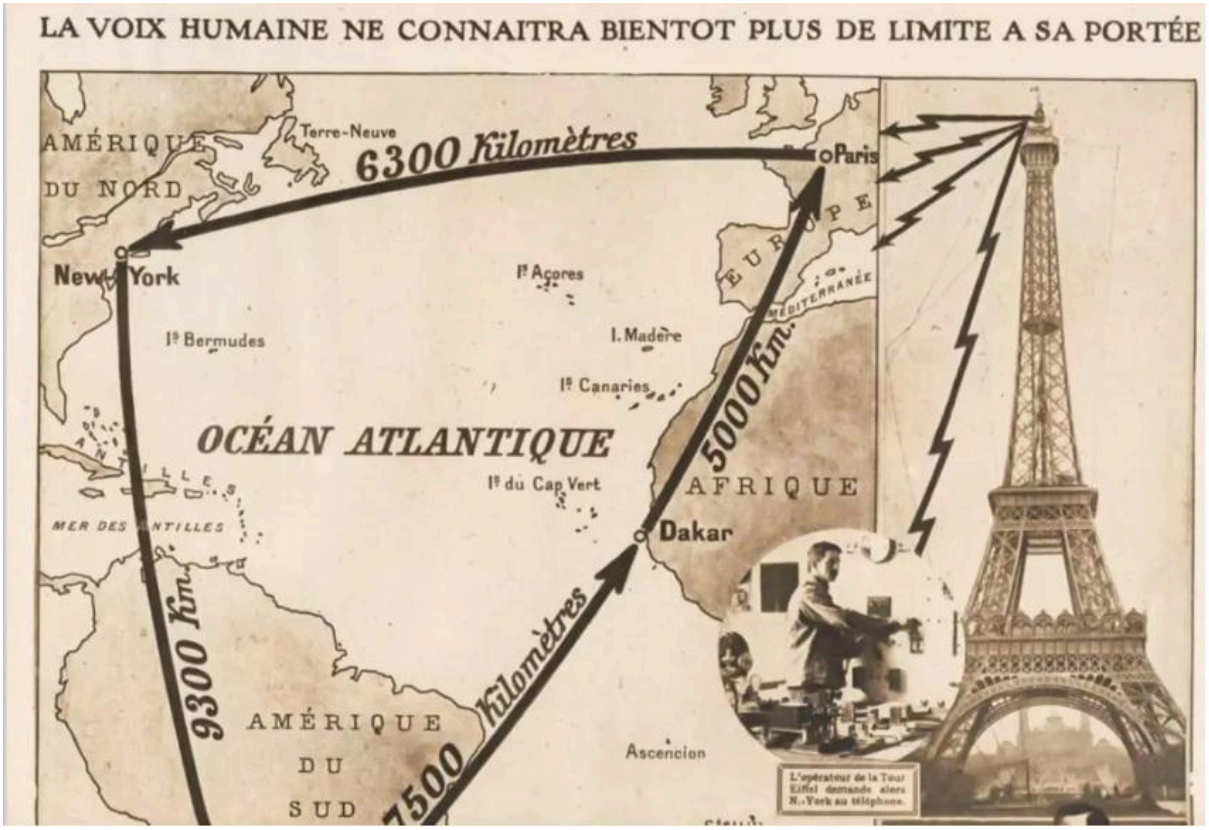
Extrait du journal officiel du 29 juin 1922

Après avoir passé un accord avec le ***Colonel Ferrié*** et **l'Office national de la météorologie**, à partir du **15 juillet 1922**, 3 bulletins météo seront diffusés depuis le poste de la tour à 4h50, 12h50 et 18h10 heure de Paris.

La chambre du commerce demande à son tour, la diffusion des cours de la bourse par la TSF. L'administration des PTT passe un accord avec le ministère de la guerre pour l'utilisation du poste émetteur de la tour.

La qualité de la modulation est acceptable, mais pas encore parfaite et ***Ferrié*** va avoir une excellente idée pour procéder à de nouveaux essais. Il va utiliser des acteurs civils plutôt que des militaires qui avaient bien autre chose à faire.

Il est vrai que les sapeurs du génie, lisaient des bulletins météo. Parfois très maladroitement et avec un accent qui semble avoir marqué les esprits. Ainsi, face à la montée de l'audience de curieux et avant que cela ne tourne mal, pour protéger son personnel, excellent dans son travail mais pas du tout habitué à parler en public, il décide d'utiliser des chanteurs, des artistes et musiciens pour venir "utiliser" le microphone; l'équipe technique des sapeurs se cantonnera aux mesures, aux réglages et contrôlera que tout se passe bien.



crédit photo RFI

L'idée du ***Colonel Ferrié*** est très bien accueillie par les sans-filistes et de plus en plus de curieux écoutent le poste de la tour **Eiffel**. Certains journalistes, qui avaient eu l'idée quelques années auparavant de faire des "conférences" publiques pour lire des articles de presse, ont eu l'idée d'adapter leur projet qui n'avait jusque-là pas abouti, à la TSF. En accord avec le chef de la station, ils vont donner naissance au premier journal parlé au micro du poste de la tour **Eiffel**.

Le Colonel Férrié n'avait pas l'intention d'inventer la radiodiffusion. Son objectif était tout simplement de faire des essais de transmission de radiotéléphonie sans pour autant utiliser ses effectifs là où ils seraient moins utiles.

Il faut cependant apporter une très petite précision.
Si on attribue les premières émissions de radiodiffusion à la Tour **Eiffel**, il faut quand même souligner les deux transmissions de radiodiffusion qui ont eu lieu à **Saint Assise**. J'ai plusieurs fois lu dans divers ouvrages que **Saint Assise** avait également procédé à des diffusions de la voix avant la tour **Eiffel**, mais sans aucune précision, ni aucune source. Pendant longtemps, je ne savais plus vraiment où se situait la vérité.

Replaçons cela dans le contexte:

En 1920, les ingénieurs de la **SFR** travaillent sur la construction de la station de **Saint Assise**. De l'autre côté de l'Atlantique, un ingénieur de la **Westinghouse** a créé la première station de radiodiffusion qui diffuse des programmes réguliers pour le public, mais avec une faible puissance.
À cette époque, les entreprises françaises qui développent du matériel pour la TSF sont réputées pour être les meilleures. Piqués au vif, les ingénieurs de la **SFR** ont voulu prouver qu'eux aussi étaient capables de faire aussi bien que les Américains. Ils décident d'émettre un discours suivi de musique le soir du **26 juin 1921**. Cette transmission depuis **Saint Assise** est reçue dans une salle de la rue Blanche à l'occasion d'un événement en l'honneur de Monsieur ***Branly***.
Ils renouvellent l'opération cinq mois plus tard en diffusant un concert qui a lieu au château de **Saint Assise** lors d'un dîner à l'hôtel **Lutétia** en l'honneur de Monsieur ***Ampère***. Il n'y aura pas d'autre transmission de ce type depuis la station de **Saint Assise**.

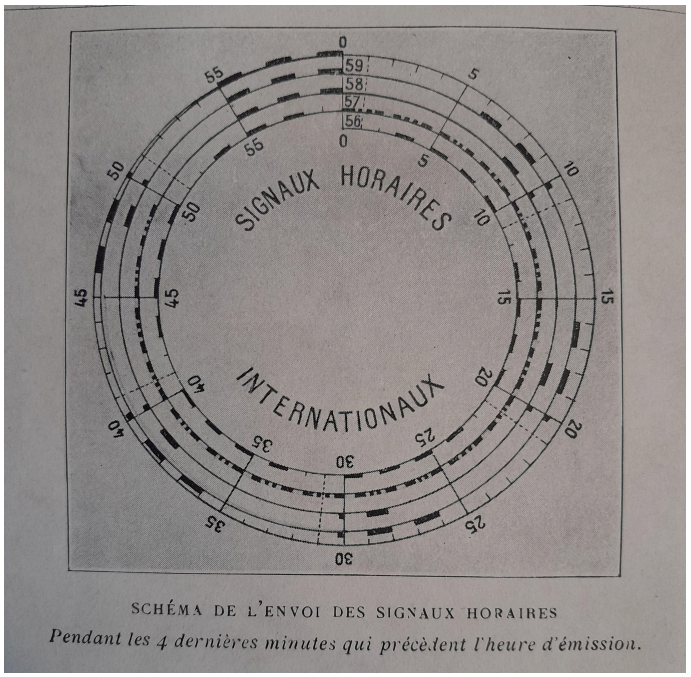
Alors qu'aucune précision technique n'est disponible, ces deux émissions étaient des expériences alors que les essais du ***Colonel Ferrié*** avaient pour objectif l'amélioration de la transmission de la voix et elles étaient régulières. On peut donc admettre que les premières émissions à destination du public sont réellement attribuées à la station de la Tour ***Eiffel***.

Voilà donc le fin mot de l'histoire.

En **1922,** d'autres stations vont émettre en Île-de-France, citons **Radiola**, qui est la première station privée puis le **poste des PTT** qui prendra la relève de la station de la tour pour la diffusion à destination du public etc.

Il y a un point que j'ai jusque-là volontairement mis de côté. La station de la tour **Eiffel**, va également diffuser un signal très utile pour plusieurs services, c'est le signal horaire. C'est à partir de **1910** que la station de la tour transmet deux fois par jour à 00h et à 10h, un signal qui a pour objectif la synchronisation de l'heure. Il faut dire qu'avant cela, c'était un joyeux bazar, chacun avait l'heure de sa montre et il y avait une grande différence entre le nord et le sud de la France.

Bien sûr, il y avait un service d'horloge par téléphone, mais celui-ci n'était pas accessible à tous. ***Gustave Ferrié*** met en place un système pour les navires équipé de la TSF, et invente une méthode pour transmettre l'heure par la télégraphie. L'automatisation de cette procédure devient rapidement une évidence pour obtenir encore plus de précision. C'est un ingénieur français, ***M. Belin***, qui va développer une machine pour piloter l'émetteur télégraphique depuis une horloge. Cette machine va transmettre le signal automatiquement sans intervention humaine.



Source: La télégraphie sans fil - Auteur A. Berget - 1914

En **1913,** une conférence de l'heure, décide la méthode de transmission des signaux horaires pour harmoniser les procédures. La France était la première en Europe à mettre en place ce système, mais d'autres pays vont à leur tour reproduire et utiliser ce système.

Avant de terminer cet exposé sur l'histoire de la radio en Françe, il y a un homme dont il faut parler.

Il s'agit de ***Lucien Lévy***. Ingénieur dîplomé de l'école supérieure de physique et de chimie industrielle de Paris, il est affecté comme soldat en **1916** au laboratoire de la radio militaire de la tour **Eiffel** sous les ordres du ***colonel Ferrié***, et il deviendra son bras droit.
Après la guerre de 14, il crée les **Etablissements radio LL** rue de Javel à Paris et construit des récepteurs radio qu'il commercialise à partir de **1922**.

Il déposera deux brevets dont un qui va profondément changer le monde de la radio, c'est celui qui lui donne la paternité du ***superhétérodyne****. En **1924**, il met au point ***l'antenne dipôle* à feeder***.

Il va également fonder une station privée sous l'appellation **Compagnie nationale de radiodiffusion - Radio LL** en **1926**. Avec une autorisation temporaire d'émettre, **Radio LL** existera jusqu'en **1934** où le matériel sera vendu pour devenir **Radio Cité**.

**Le superhétérodyne est un principe qui permet à un récepteur radio d'être beaucoup plus sensible par un ou plusieurs changements de fréquence.*

**Le dipôle feeder est une antenne extrêmement simple qui se compose de deux pôles. Le feeder est une ligne d'alimentation composée de deux conducteurs isolés.*

Conclusion

Le poste de la tour **Eiffel** et les travaux du ***Général Ferrié*** ont beaucoup apporté à la radio française. Que ce soit pour les radiocommunications ou la radiodiffusion, ces pionniers ont tout inventé en partant de pas grand chose.

Il est important de connaître ces parcours fabuleux pour nous qui, aujourd'hui, profitons et aimons la radio. Sans ces pionniers et leurs extraordinaires génies, notre vie moderne serait bien différente.
L'invention de la radio a été une fabuleuse aventure humaine devenue possible grâce à de nombreux savants et chercheurs de différentes nationalités.

Depuis le début du 20ème siècle , cette technologie rapproche les hommes. C'est certainement après l'imprimerie, la deuxième invention la plus importante.

Radio ou TSF ?

La TSF fait référence à la télégraphie sans fil, donc aux communications.

Même si à une époque comprise entre 1921 et 1925, les récepteurs permettaient de recevoir les transmissions télégraphiques militaires et la radiodiffusion, le terme radio fait bien référence à la radiodiffusion. Les abus de langage ou les habitudes ont fait le reste.

L'histoire de la radio est longue et complexe, même si elle n'a qu'une centaine d'années, les recherches sont longues et parfois difficiles. Il y aura donc une ou des suites qui viendront compléter ce récit.

Sources:

Livre “Le siècle de la radio” J-C Montagné.
Livre “Histoire de la radio” par René Duval
Livre “La télégraphie sans fil” par A. Berget
Livre “La télégraphie sans fil et les progrès dans la TSF” par Lucien Fournier
Livre “Quand la radio s’appelait TSF” par Bernard Pouzols
Livre “Roberto Clémens Galletti di Cadillhac” de Mario Guidone, Clara Muzzarelli Formentini et Joêlle Perrier- Gustin.

Archives militaires, musée des armées de Paris.
Annales des PTT 4éme année n°4 juin 1914
Annales des PTT 11éme année janvier février 1922

Radio-Musée Galletti.
Archives personnelles et travail sur l’histoire de la radio de Monsieur ***Pierre Clerfeuille****.*
Bibliothèque et archives du musée de la radio et des communications d’Auvergne.
Radiofil magazine n°49 article de J-C Montagné.
Magazine “Tout pour la radio” Juin 1934

Remerciements

L'équipe du musée remercie tous ceux qui ont pris part à la rédaction de ce texte.

Merci aux correcteurs et aux lecteurs, un grand merci à Hervé professeur de physique chimie pour son aide et ses avis toujours précieux, à Monsieur Jean Pierre Clerfeuille pour son aide technique et son aide à la mise en forme du texte, au personnel des archives départementales de Paris qui nous ont aidés et conseillés, à Madame Perrier - Gustin du radio-musée Galletti pour les renseignements, à madame Milléssa du musée des armées pour sa gentillesse et sa disponibilité. Et enfin un grand merci à Monsieur Pierre Clerfeuille.

Monsieur Pierre Clerfeuille

Les informations qui nous ont permis de rédiger ce texte sont issues des recherches et des archives de Monsieur Pierre Clerfeuille ainsi que de ses livres qui ont été confiés au musée par ses enfants.

Il a compilé beaucoup d'informations et de livres qui aujourd'hui sont introuvables et sans lui ce travail de recherche sur l'histoire de la radio n'aurait probablement pas été aussi complet et précis.

L’équipe du musée de la radio et des communications d’Auvergne lui dédie ce travail que nous avons pu réaliser grâce à lui.

Merci également à sa famille, de nous avoir confié ce patrimoine.

A gauche la petite fille de Monsieur Pierre Clerfeuille et l’équipe du musée en 2024

Musée de la radio et des communications d’Auvergne

Place du Monteil

43120 Monistrol sur Loire

www.museeradio.fr musee.radio@gmail.com

© musée de la radio 2025

HISTOIRE DE LA RADIO

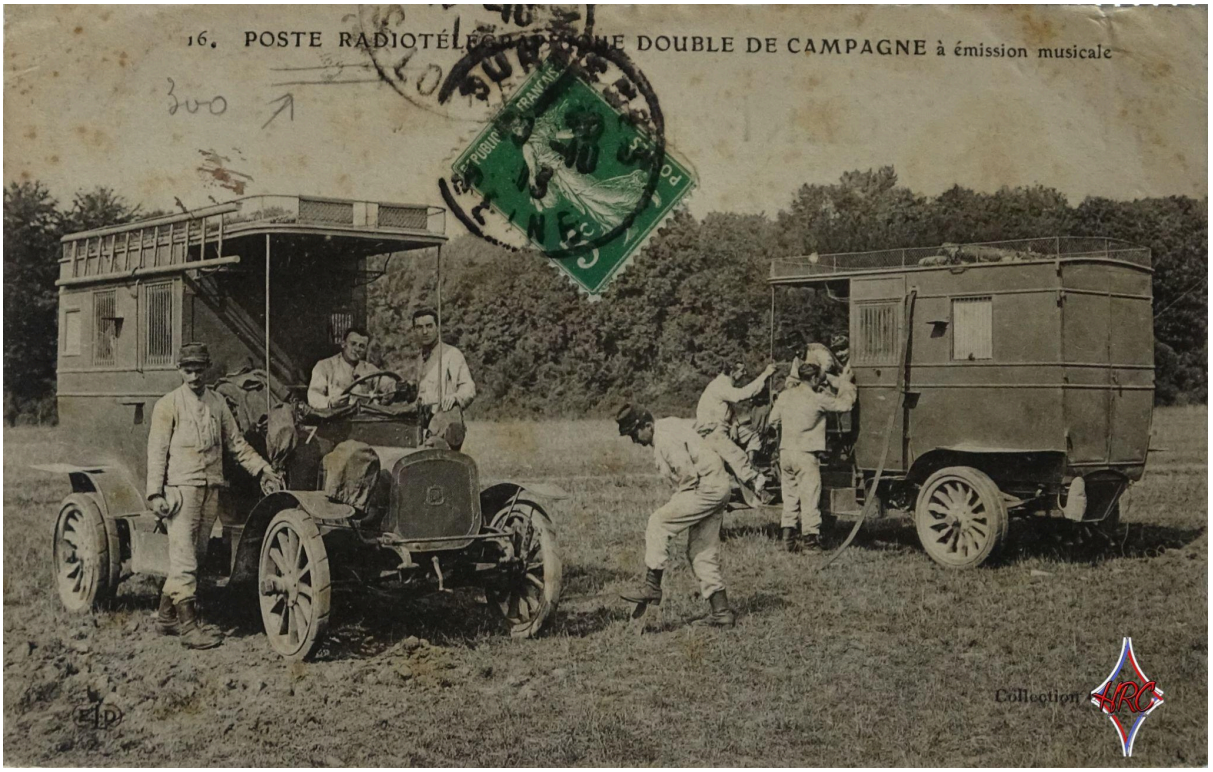
Les grandes dates de la radio

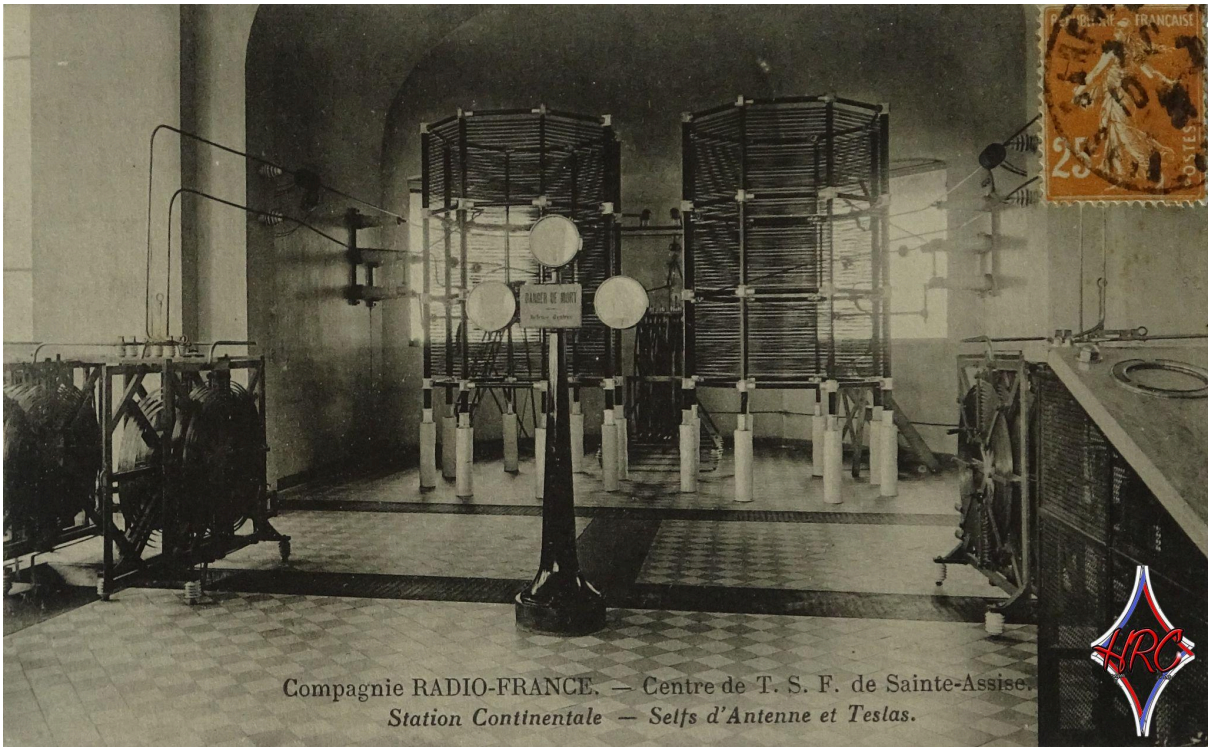
- **1838** Naissance du télégraphe électrique
- **1876** Naissance du téléphone
- **1879** Première lampe à incandescence
- **1880** Premières centrales hydroélectriques
- **1882** Invention du moteur à champ magnétique tournant
- **1886** Hertz découvre les ondes électromagnétiques
- **1897** Marconi réalise une liaison télégraphique de 54 km
- **1898** Ducretet réalise une démonstration de TSF entre ses ateliers et le Panthéon
- **1900** Ferrié met au point un détecteur électrolytique
- **1901** Marconi réalise une liaison de 3500 km
- **1902** Marconi met au point un détecteur magnétique
- **1903** Ferrié installe une station provisoire au pied de la tour Eiffel
- **1909** Construction du bunker du champ de Mars
- **1910** Transmission des signaux horaire depuis la tour Eiffel

Première Guerre Mondiale

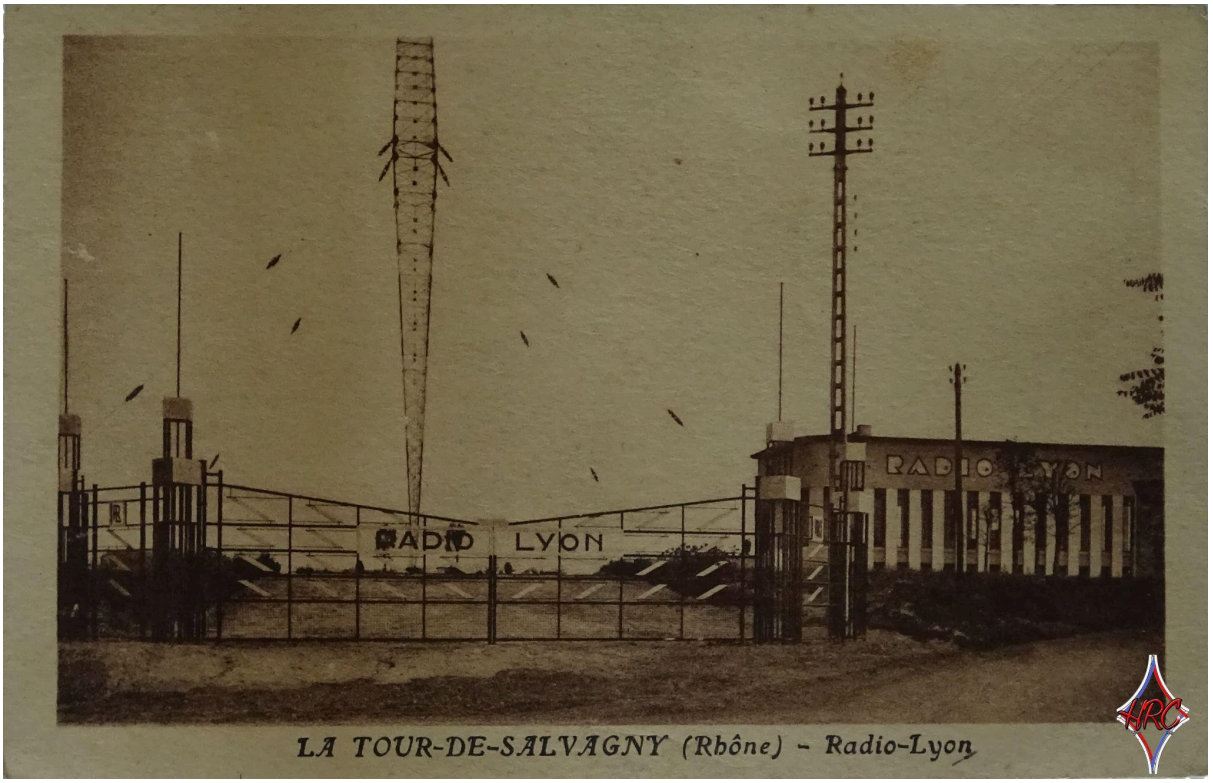
- **1921** Premiers essais de transmission de la voix par radio avec un émetteur à lampes

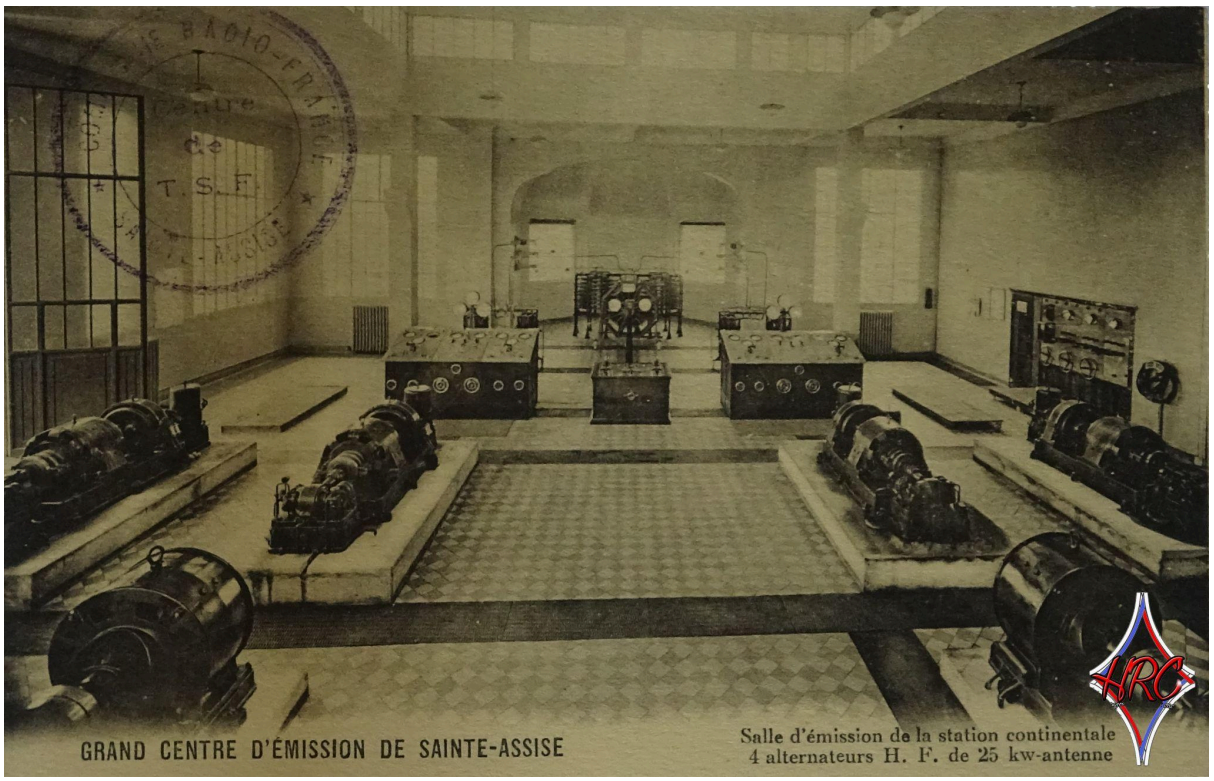
Collection de télécartes et de cartes Postale
de Monsieur Pierre Clerfeuille

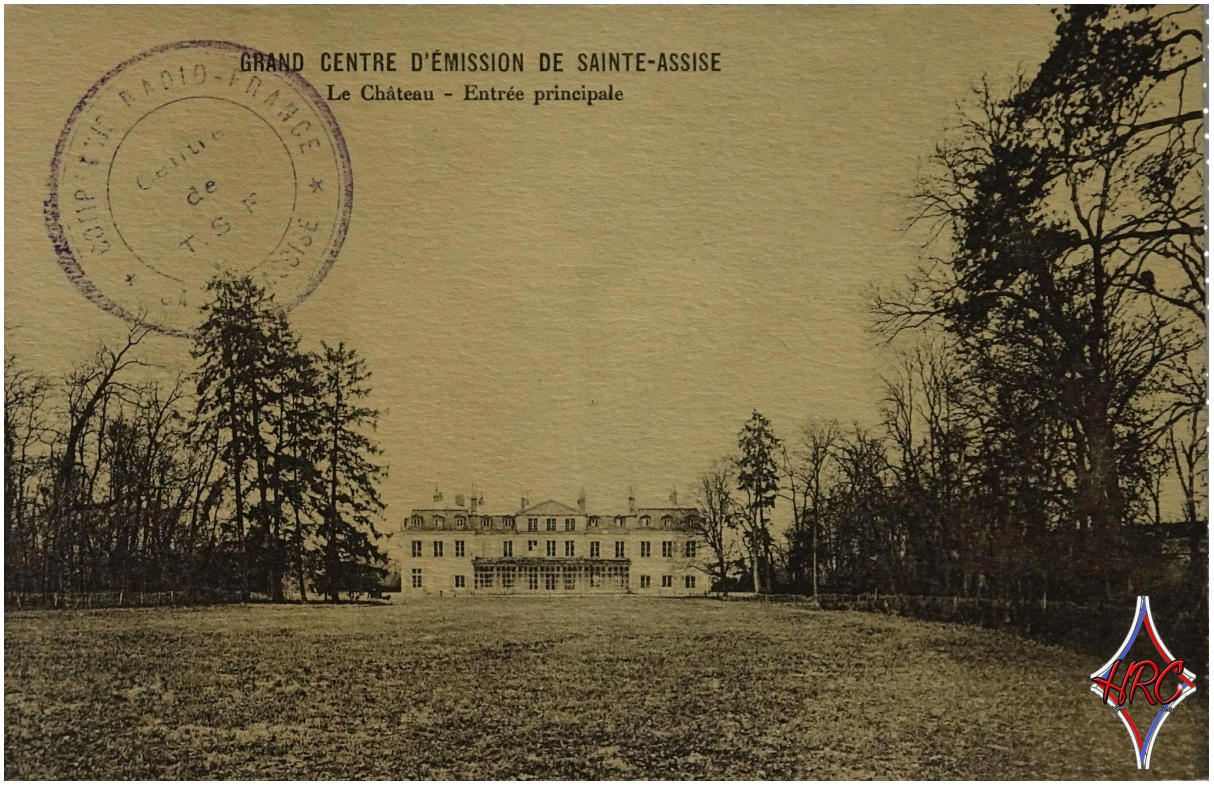


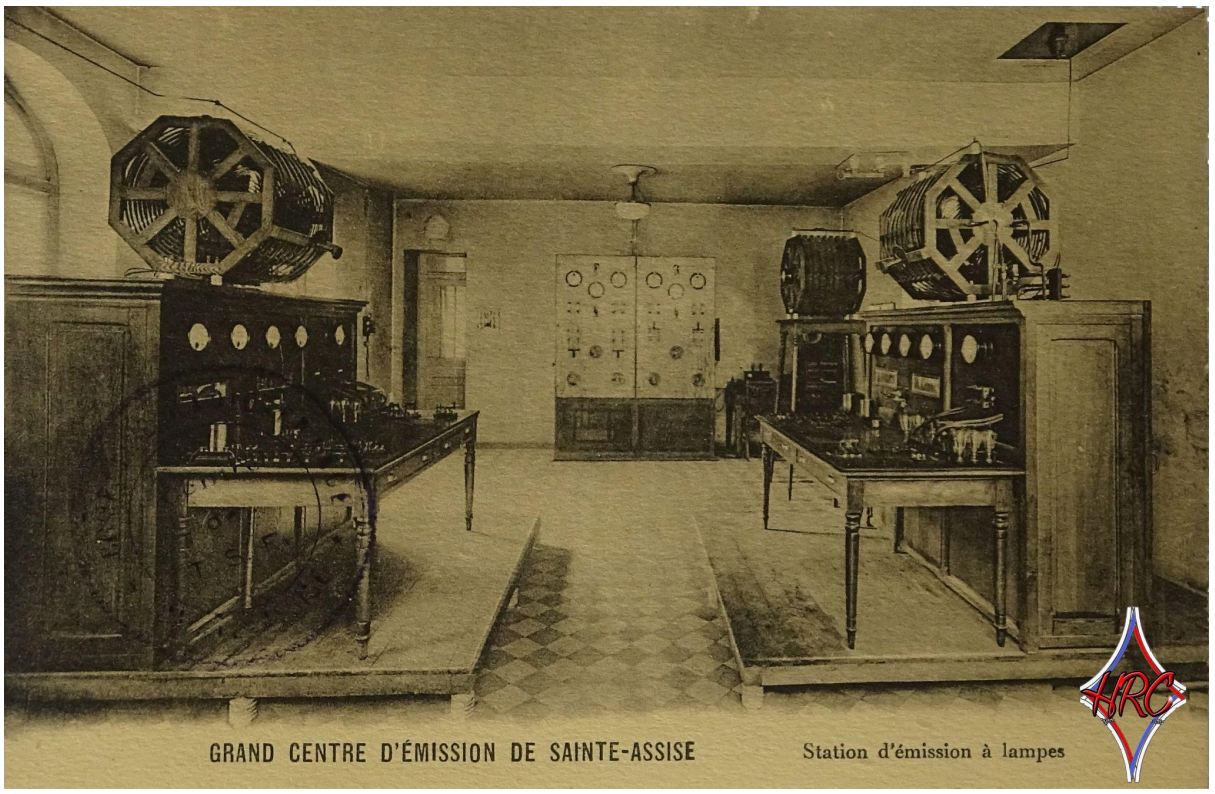


FORT DU MONT-VALÉRIEN
8e Régiment du Génie - Poste de Télégraphie sans fil

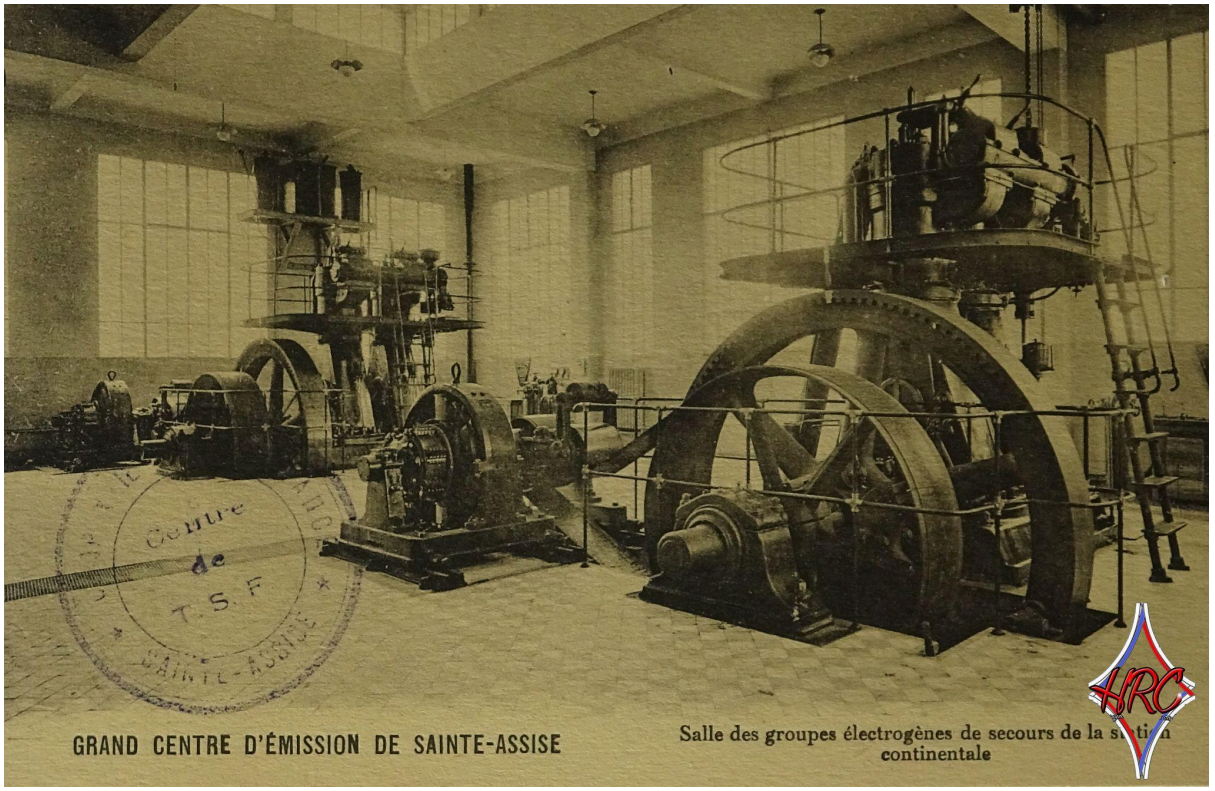

RADIO LYON
RADIO LYON
LA TOUR-DE-SALVAGNY (Rhône) - Radio-Lyon


GRAND CENTRE D'ÉMISSION DE SAINTE-ASSISE
Salle d'émission de la station continentale
4 alternateurs H. F. de 25 kw-antenne

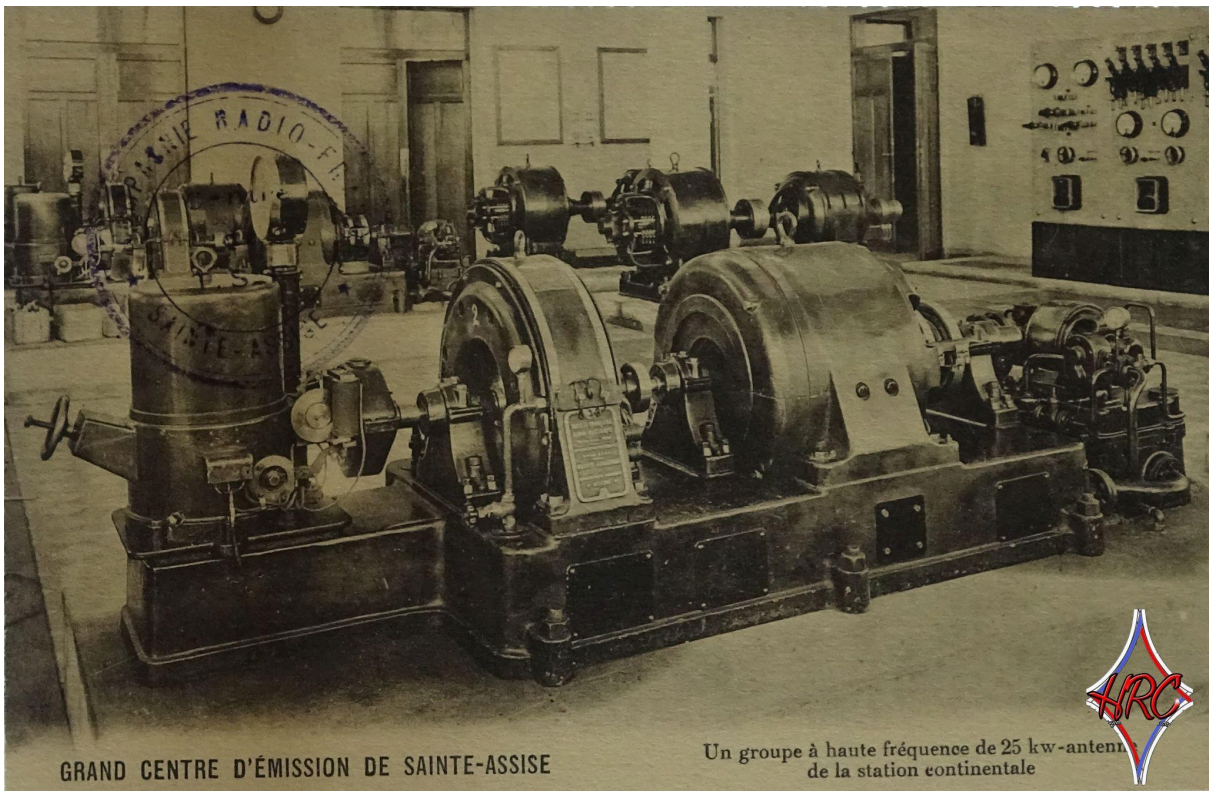

GRAND CENTRE D'ÉMISSION DE SAINTE-ASSISE
Le Château - Entrée principale



GRAND CENTRE D'ÉMISSION DE SAINTE-ASSISE — Station d'émission à lampes

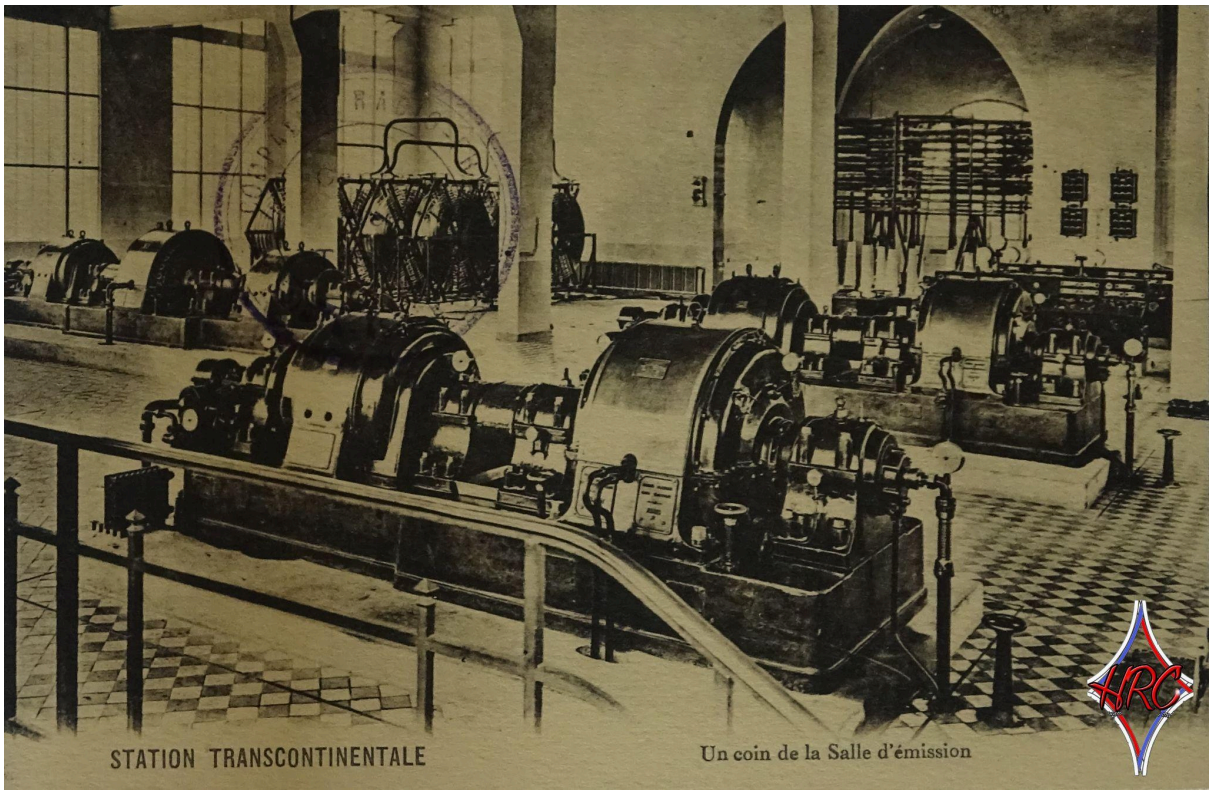


GRAND CENTRE D'ÉMISSION DE SAINTE-ASSISE — Salle des groupes électrogènes de secours de la station continentale



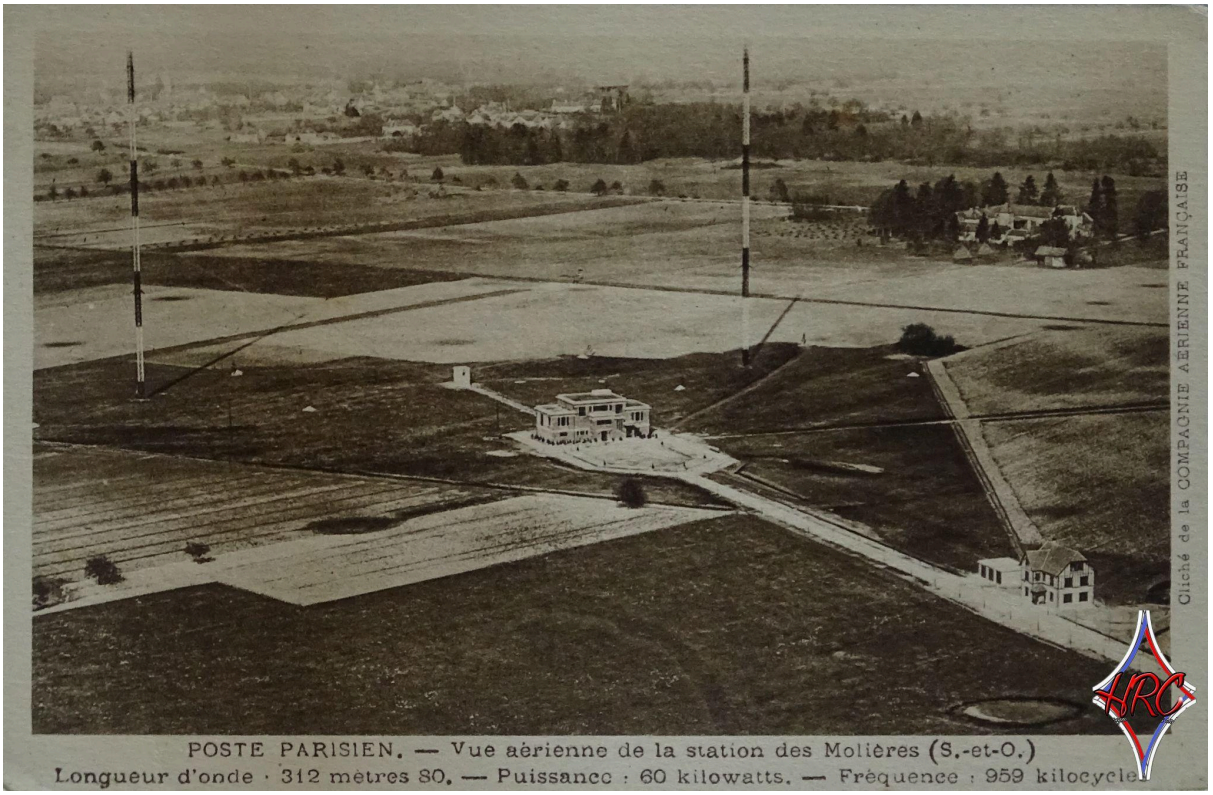
GRAND CENTRE D'ÉMISSION DE SAINTE-ASSISE

Un groupe à haute fréquence de 25 kw-antenne de la station continentale



STATION TRANSCONTINENTALE

Un coin de la Salle d'émission



POSTE PARISIEN. — Vue aérienne de la station des Molières (S.-et-O.)
Longueur d'onde : 312 mètres 80. — Puissance : 60 kilowatts. — Fréquence : 959 kilocycles

L'intégralité de la collection de Monsieur Pierre Clerfeuille est exposée au musée de la radio et des communications d'Auvergne.

Musée de la radio et des communications d'Auvergne
Place du Monteil
43120 Monistrol sur Loire
www.museeradio.fr