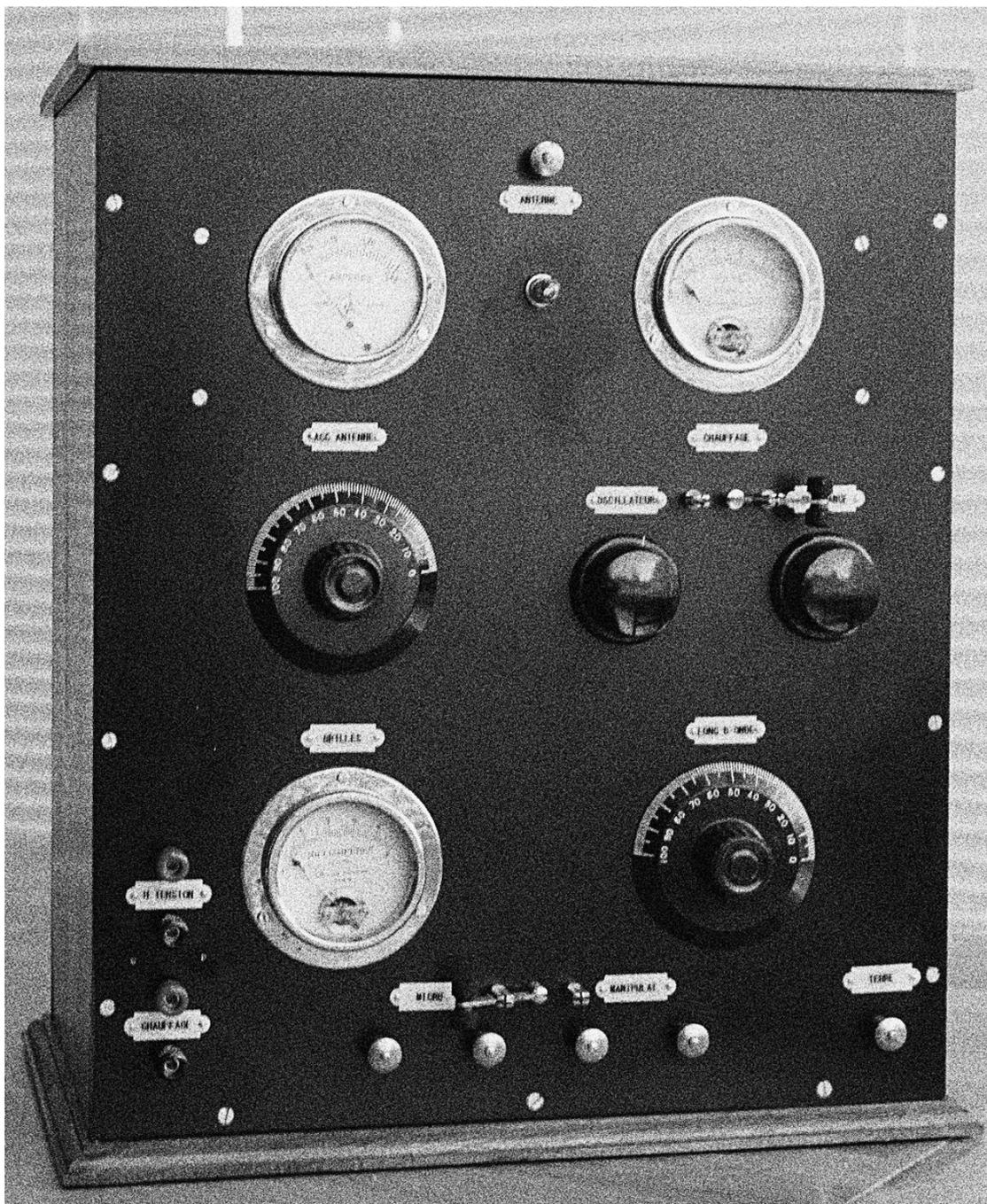


# Reconstitution d'un poste émetteur à lampes de 1925



Par Jean-Romain MALDEREZ

Aussi loin dans le passé que remonte l'émission des ondes radio destinée aux amateurs, le réseau n'a commencé à se structurer qu'aux alentours des années 1920/1921, si je me réfère à la littérature traitant de la TSF avec notamment l'attribution des fréquences réservées aux Radioamateurs.

Les ouvrages publiés courant des années 20 par Joseph ROUSSEL en sont le témoignage indiscutable. Plusieurs schémas commentés et accompagnés de renseignements techniques destinés à faciliter la construction et la mise au point ont ainsi contribué à la démocratisation de l'émission à destination des amateurs.

C'est l'un des schémas de M. ROUSSEL qui a retenu mon attention. Pourquoi un poste émetteur ? Peu d'appareils de ce type à destination de l'amateur ont été commercialisés et je suppose que très peu sont sur les rayonnages des collectionneurs. Il faut savoir aussi que les contraintes liées à la construction d'émetteurs sont différentes de celles rencontrées en réception. Je dois rassasier ma curiosité ! Nous nous transportons donc à cette époque du début du XX<sup>e</sup> siècle quand la TSF prenait son envol. Bien évidemment, le style, la forme et les composants seront autant que possible de la même époque.



Fig. 1. La triode d'émission METAL E4M de 40W

Au fil des années, j'ai fini par accumuler une quantité suffisante de matériel destiné à ce projet déjà ancien dont la pièce la plus difficile à dénicher est la triode de puissance. Celle que j'ai pu acquérir est une triode METAL E4M dont la puissance est annoncée pour 40W par le constructeur. Cette lampe est proche du neuf car le verre est transparent, sans traces de dépôts de vapeurs métalliques sur la paroi interne de l'enveloppe.

Fort de cette acquisition, c'est vers le milieu de l'année 2018 que j'ai fait le choix d'un montage à 2 lampes de M. ROUSSEL, décrit dans son ouvrage "Mon Poste de TSF" daté de 1925, et qui correspond le mieux à mes attentes.

Un coup d'œil sur le schéma révèle qu'il s'agit d'un émetteur à 2 étages constitué d'une triode oscillatrice pilotant un ensemble de trois triodes de puissance montées en parallèle. L'auteur annonce une puissance pouvant atteindre 200W pour une alimentation plaque de 600V. Faute de pouvoir disposer d'une alimentation de cette tension capable de débiter 300mA, et ayant prévu de n'utiliser qu'une seule triode de puissance avec une HT de 300V, je prends l'initiative d'apporter quelques modifications au schéma d'origine.

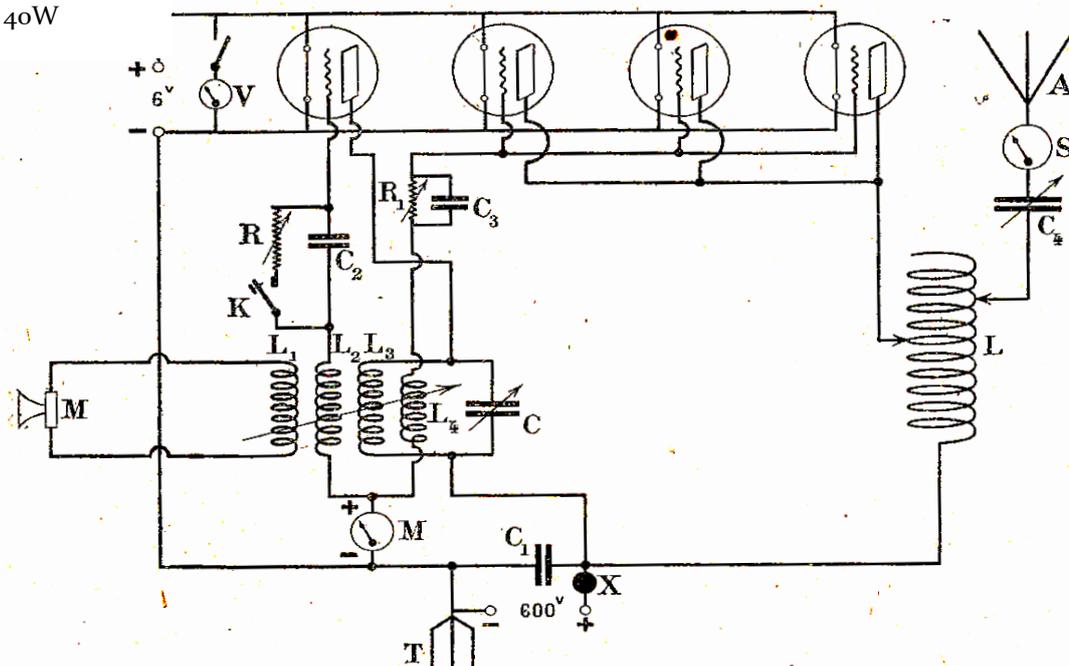


Fig. 2. Schéma de l'émetteur à « master oscillator » issu de l'ouvrage de Joseph ROUSSEL de 1925

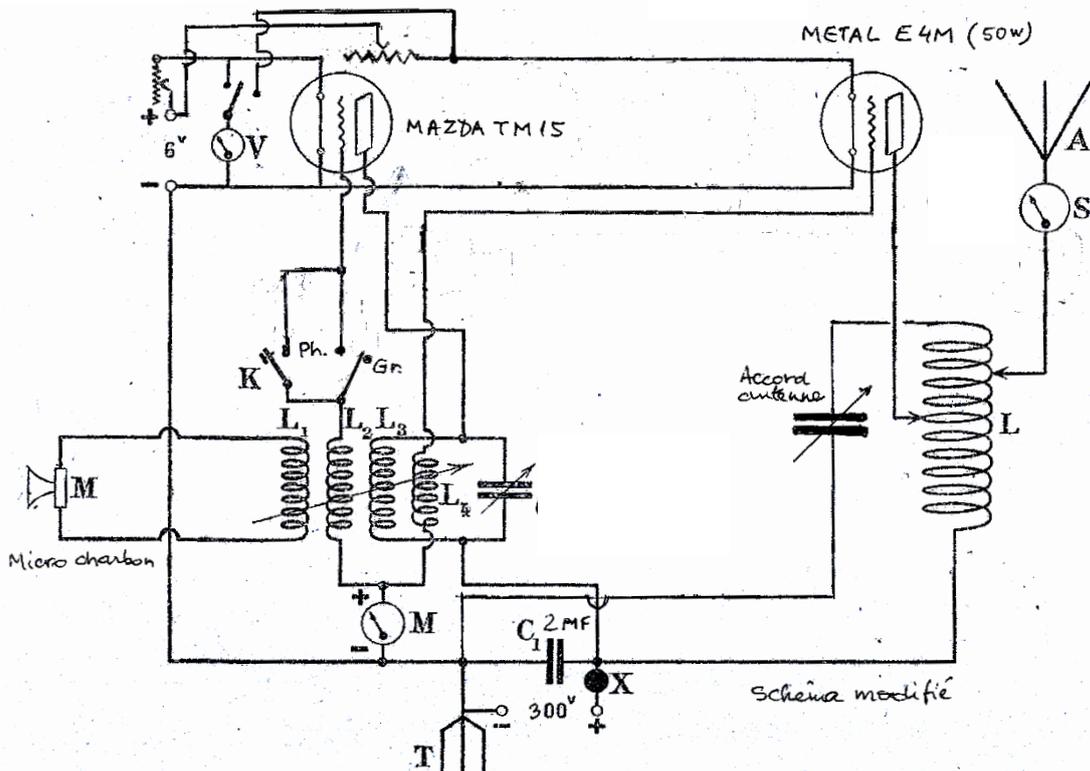


Fig. 3. Schéma de l'émetteur à « master oscillator » après modifications

Liste des modifications :

- Une lampe de puissance unique
- Le condensateur variable  $C_4$  est directement couplé à la self  $L$  avec retour à la terre, ce qui facilite l'accord de l'étage final pour divers modèles d'antenne
- Ajout d'un réostat pour ajuster individuellement le chauffage des lampes
- Ajout d'une clé pour sélectionner sur le voltmètre la lecture des tensions de chauffage
- Ajout d'une clé de sélection phonie/graphie
- Suppression des résistances de grille devenues inutiles en raison de la tension d'alimentation HT réduite à 300V

Les seuls organes délicats à construire concernent la self d'anode  $L$  ainsi que le jeu de selfs d'oscillatrice  $L_1$  à  $L_4$ . Comme les instructions sont complètes et précises, aucune difficulté majeure ne s'est présentée.

Le bois et l'ébonite sont les matériaux de prédilection pour les montages électriques et utilisés depuis bien longtemps. Ils seront donc à l'honneur dans cette construction, l'ébonite en tant qu'isolant électrique et le bois pour les pièces d'assemblage et de fixation. Ce dernier prend toute sa place pour la réalisation de l'ébénisterie qui vient se placer tout autour du châssis

Toutes les pièces sont maintenant rassemblées, il me faut à présent ébaucher la face avant de l'émetteur en essayant de trouver la disposition la plus rationnelle des organes de réglage et de raccordement tout en respectant les contraintes d'un câblage le plus court possible et éviter les couplages électromagnétiques. Nous sommes en 1925, les composants sont lourds et volumineux et le défi est de limiter l'encombrement pour ne pas atteindre le volume d'une table de chevêt ancienne !

Le châssis est en équerre et comprend le panneau avant vissé sur un plateau en bois. Les composants sont répartis sur ces deux surfaces en regard. Le plateau en bois est réservé aux deux lampes ainsi qu'à l'ensemble des selfs oscillatrices.

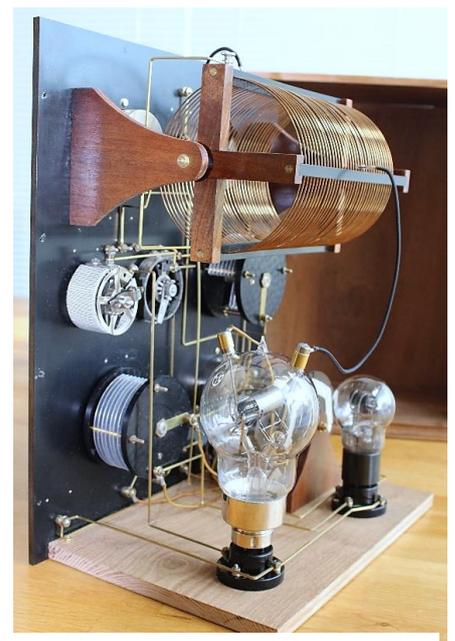


Fig. 4. Répartition des composants sur les deux parties du châssis

La face avant reçoit tous les organes de réglage et de raccordement. L'encombrante self d'anode trouve sa place en surplomb en partie haute de l'appareil pour pouvoir y accéder à l'aide d'une trappe quand l'émetteur est fermé. Tous les organes finissent par prendre place sur le châssis. Il est temps à présent de passer au câblage. Celui-ci respectera les règles ancestrales et sera donc constitué de fil carré de 1,5 mm en laiton écroui.



Fig. 6. L'imposante self sur laquelle sont disposées les pinces de réglage d'antenne et d'anode

La self d'anode est la pièce maîtresse de cet émetteur. L'armature est constituée de deux croisillons de bois séparés par des barrettes en ébonite. Ces barrettes sont percées tous les cinq millimètres pour permettre le passage de l'enroulement de 33 spires de fil de bronze de 1,3 mm sur un diamètre de 12 cm. Deux supports en bois ont été façonnés de manière à fixer la self dans la position requise.

Les condensateurs variables sont identiques. Ils proviennent de modèles utilisés pour les récepteurs de TSF. Par sécurité, l'espace inter-lames a été augmenté par le retrait d'une lame sur deux. La capacité résultante est de l'ordre de 250pF.

Côté face avant, les cadrans et les boutons de commande ont trouvé leur place naturelle. La partie supérieure gauche, les organes sont consacrés à l'accord d'antenne. Les réglages des tensions de chauffage sont réservés à la partie supérieure droite. La partie inférieure se préoccupe du réglage de la fréquence d'émission et surveille les courants grille pour parfaire les réglages.

Quelques mots sur les raccordements. Il est évident que les bornes à vis s'imposaient pour le respect du style. Dans les années 20, la borne à visser était la méthode la plus courante pour raccorder deux éléments à l'aide d'un fil souple (et même rigide). Les exemples sont innombrables (Ce sont également ces bornes qui apparaissent sur le croquis du recueil de M. Roussel donnant un aperçu de la disposition des organes sur le châssis!).

Tant que les tensions véhiculées ne dépassent pas 60V, les risques d'électrocution sont inexistantes ou faibles. Ici, par mesure de sécurité, j'ai disposé des bornes isolées modernes pour les raccordements à l'alimentation.



Fig. 7. Les accessoires indispensables



Fig. 5. Vue d'ensemble du câblage

- Antenne
- Ampèremètre d'antenne
- Réglage chauffage
- Accord antenne
- Réglage fréquence
- Courant grilles
- Micro et manipulateur



Fig. 8. Vue de la face avant

L'alimentation est des plus classiques et prend place dans un coffret en bois au milieu duquel trône le massif transformateur d'alimentation délivrant la haute tension ainsi que les tensions d'alimentation des filaments.

Deux valves, une self de filtrage de 10H complétées par des condensateurs de filtrage sont destinés à produire une haute tension redressée d'environ 350V sous 0,1A.



Fig. 9. Vue du boîtier d'alimentation



Fig. 10. Intérieur du boîtier d'alimentation

La présence d'un rhéostat agissant sur la tension des filaments des valves permet de réduire la valeur de la HT si on le désire. L'alimentation des filaments de l'émetteur (les deux lampes sont à chauffage direct) nécessite impérativement une tension redressée. Celle-ci est fournie par l'enroulement 6,3V du transformateur suivi d'un pont de diodes de 10A et de condensateurs de filtrage de forte capacité.

Tout cet ensemble représente une modernisation qui remplace avantageusement l'utilisation de génératrices et de batteries car, en 1925, nombre de foyers ne disposait pas encore du secteur.



Fig. 11. L'émetteur au complet

En dehors des galvanomètres à aiguille que l'on retrouve sur la façade, les appareils de mesure de l'époque à la disposition des amateurs sont peu nombreux et le contrôle d'un émetteur se limite à quelques opérations simples.

On vérifiera dans un premier temps le fonctionnement de l'oscillatrice à l'aide d'une boucle de couplage ou d'un ondemètre dont l'éclat lumineux de l'ampoule visualise la présence d'un rayonnement haute fréquence. S'il est correctement étalonné, l'ondemètre sera en mesure de nous communiquer la longueur d'onde à partir de la position du condensateur variable.



Fig. 14. Abaque de la self utilisée

Si l'on consulte l'abaque figurant sur la self de l'ondemètre, on lit (ou plutôt, on devine) que l'axe des abscisses, qui correspond à la position du condensateur variable, comprend un repère tous les 10 degrés d'angle.

Quant à l'axe des coordonnées, il est fractionné en 10 rangées dont chacune identifie une longueur d'onde en mètres et qui a été transcrite à la plume au moment de l'étalonnage par le constructeur.

Sur mon appareil (Le Matériel ONDIA), j'obtiens la plus grande intensité lumineuse de l'ampoule pour une position 25 du condensateur variable, aussi bien au niveau de la self d'oscillatrice que de celle d'anode.

Si je m'appuie sur l'abaque de l'ondemètre, je constate que l'émission se produit sur une longueur d'onde comprise entre 139 et 178m, si toutefois l'étalonnage n'a pas dérivé.

Tous ces réglages s'obtiennent en agissant sur les deux condensateurs variables disposés en face avant de l'émetteur pour obtenir l'émission la plus forte.

Le point optimal de l'anode de la lampe amplificatrice sur la self a été déterminé par tâtonnement. Il en est de même pour l'accord de l'antenne que l'on surveille sur l'ampèremètre thermique ainsi que sur le petit voyant en série avec l'antenne.

Je suis arrivé au terme de cette reconstitution dont l'intérêt repose sur la construction et l'étalonnage dans les conditions identiques à un appareil qui avait été pensé et mûri par un radioélectricien chevronné il y a presque un siècle.

Les performances sont celles que la technologie permettait à cette époque. Le principe de modulation, la présence d'effets de main et autres instabilités ne représentaient pas des obstacles insurmontables au franchissement des ondes électromagnétiques où des liaisons ont pu être établies sur des distances considérables au temps de ces pionniers de la radio.

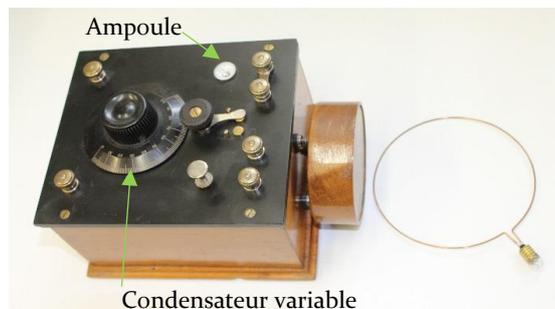


Fig. 12. Les appareils de mesure utilisés



Fig. 13. Mesure au niveau de la self oscillatrice



Fig. 15. Mesure au niveau de la self d'anode au travers de l'ébénisterie



Fig. 15. Boucle de couplage en substitution de l'ondemètre