50ème anniversaire EME F-USA

2 - La construction de la station EME

2.1 La problématique

En ces temps reculés, on ne savait pas grand-chose sur les possibilités de l'EME chez les radioamateurs. Les tous premiers échos furent découverts par inadvertance en Allemagne sur l'île de Rügen en 1944 où un radar expérimental de la société Telefunken (projet Würtzman) de 120 KW sur 564 MHz mit en évidence d'étranges séries d'impulsions 2,5 secondes après la transmission. La lune était juste au-dessus de l'horizon dans le lobe de l'antenne et le phénomène disparut lorsqu'elle prit de l'élévation. C'était donc bien la réflexion lunaire qui en était la cause. Comme quoi on peut quelquefois découvrir bien autre chose que ce que l'on cherche.

Les militaires américains et des sociétés commerciales ont ensuite mené des essais systématiques juste après la deuxième guerre mondiale (projet Diana en 1946) qu'ils poursuivirent jusqu'en 1960 car la CIA voulait surveiller les radars soviétiques. Les données collectées permirent d'établir des abaques pour déterminer le bilan de liaison sur 144 MHz et en déduire quelle puissance pour l'émetteur, quel facteur de bruit pour le récepteur (en fonction de la bande passante BF) et quel gain pour le système d'aériens.

La bande 144 nous paraissait la plus prometteuse car, outre l'expérience acquise pendant les QSO par réflexion sur les traînées de météorites, le matériel était plus facile à mettre en oeuvre que sur des fréquences plus élévées comme le 432 ou 1 296.

Compte tenu de l'atténuation de 252 dB à 144 MHz, d'un facteur de bruit estimé à 2.5 dB, d'une bande passante de 50 Hz et d'une puissance HF de 600 Watts, on pouvait en déduire qu'une antenne de 20 dB dipôle devait suffire pour que les signaux nous reviennent au niveau du bruit.

Restait à espérer que la température du ciel, le doppler (phénomène naturel dû au déplacement relatif des deux astres), la libration de la Lune, sa distance à la Terre ainsi que la rotation de polarisation des ondes (effet Faraday) ne nous soient pas trop défavorables.En fait, on n'avait pas trop le choix car, si l'on connaissait la distance Terre-Lune ainsi que la valeur du doppler (en moyenne 220 Hz entre W6DNG et F8DO), il était difficile à l'époque d'envisager des systèmes d'antennes polarisées.

2.2 L'émetteur

Il fallait sortir environ 600 watts HF avec un émetteur piloté quartz pour garantir la stabilité et en CW qui était le seul mode pratiqué pour l'EME à l'époque. F1BF a donc construit l'émetteur de A à Z dans un rack en cornières achetées chez le quincailler du coin. La partie pilote comprenait un oscillateur quartz 8 MHz dans une enceinte thermostatée, un étage tripleur 8/24 , un autre étage tripleur 24/72, un étage doubleur 72/144 et un étage driver pour produire une quinzaine de watts sur 144 MHz à partir d'une QQE 03/20, ce qui était très largement suffisant pour exciter le PA équipé de tubes céramique 4CX300 (du moins au départ). Evidemment à l'époque, tout était à tubes y compris dans les alimentations. Le transfo fourni par F1HR était connecté à deux diodes à vapeur de mercure de type 866A car monter un pont de diodes au silicum aurait nécessité 4 branches de 8 diodes bien coûteuses et dont la durée de vie était assez aléatoire.

Côté mécanique, le compartiment PA était équipé d'une soufflerie à cage d'écureuil et la seule partie compliquée était le circuit plaque dont on peut voir le schéma ci-après. La première version de ce circuit fut réalisée par F1DF, OM marseillais, bijoutier de son état et disposant d'un tour de précision. Rencontré chez F1BF au cours de la construction, il nous a usiné les pièces en laiton qui font encore notre admiration.

Le PA 144 MHZ F8DO-F1BF

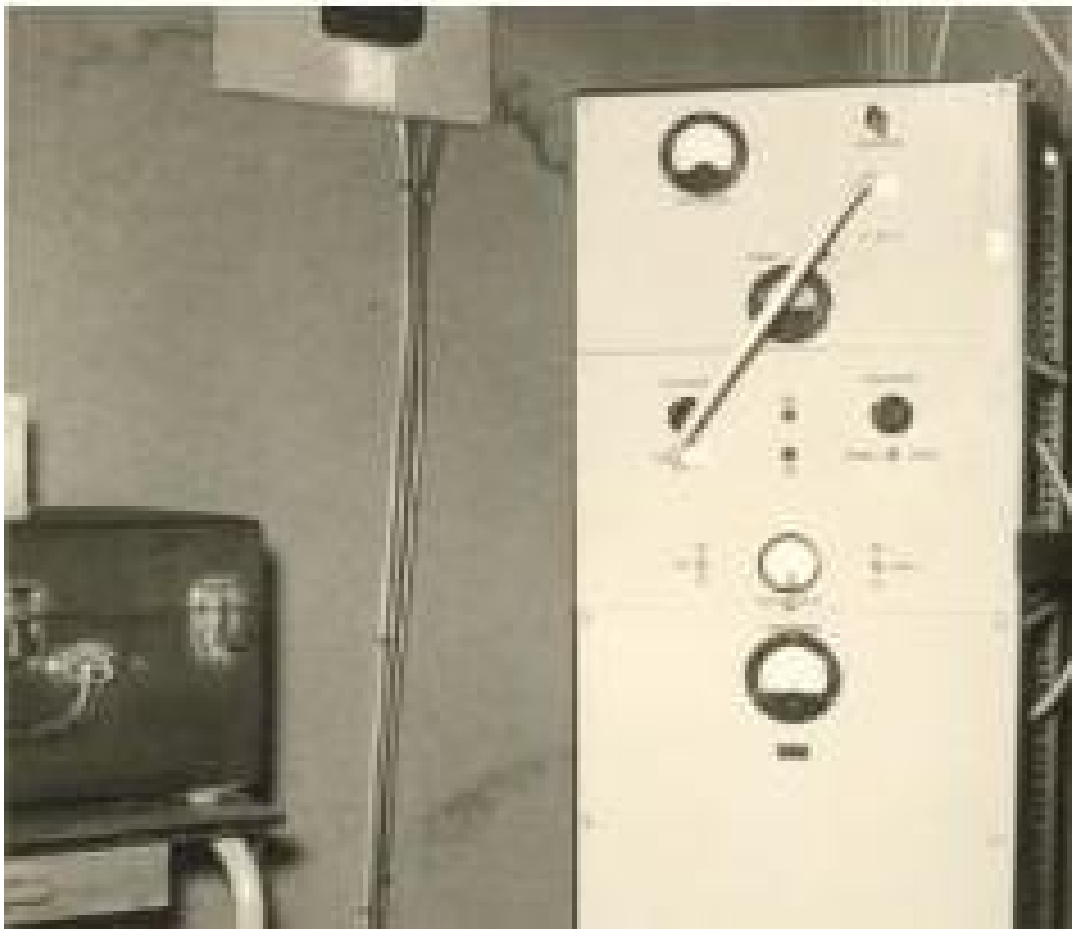
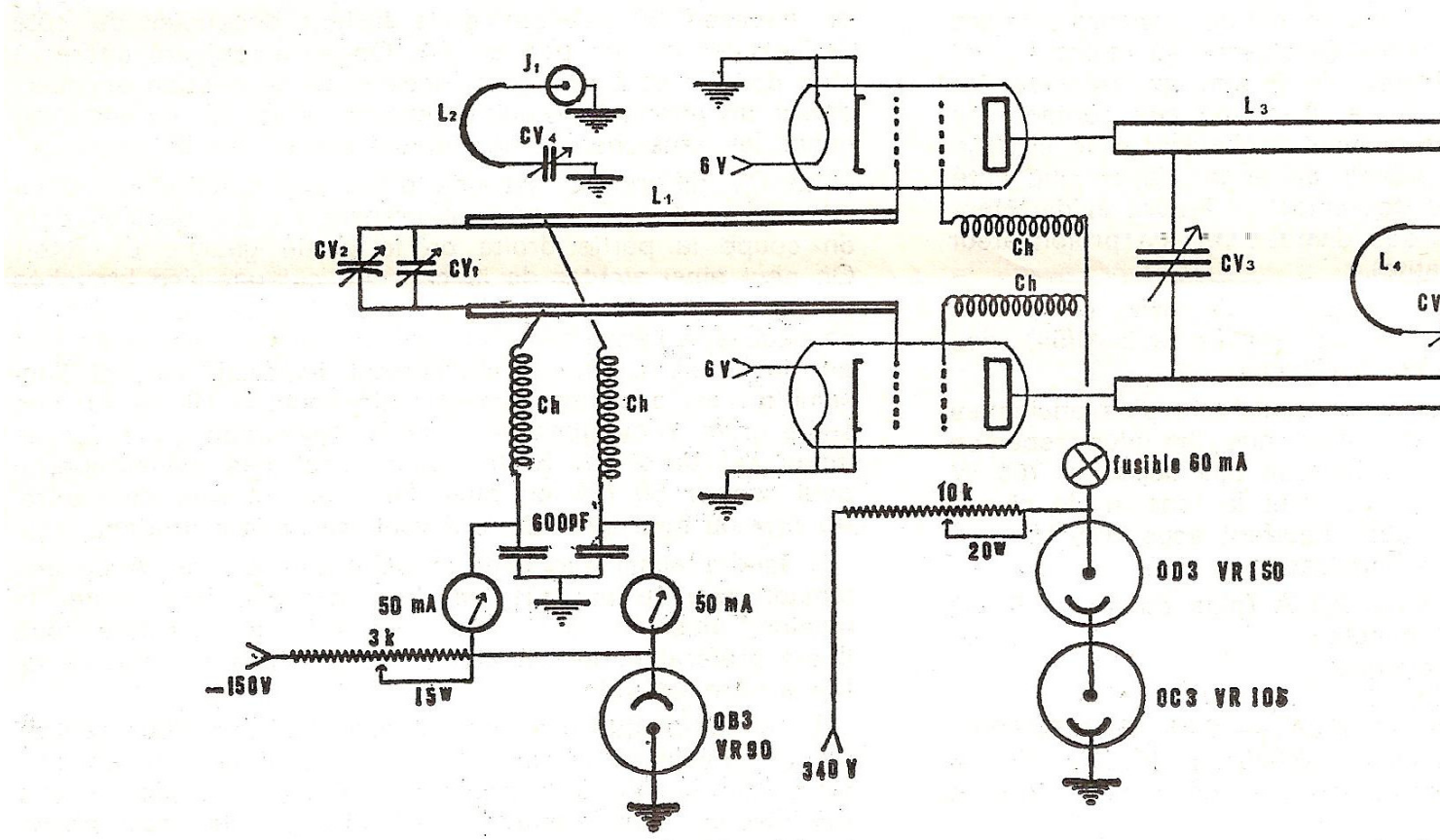


Schéma du PA



SCHEMA DE L'ETAGE FINAL 144 MHz 1kW

L1 : 2 lignes plates en laiton de 230 mm de long, 12,5 mm de large, 1 mm d'épaisseur. Ecartement 25 mm bord à bord intérieur ; points froids pour l'alimentation à chercher entre 70 et 100 mm de l'extrémité des lignes côté CV.

L2 : couplage en U, fil argenté de 2 mm ; largeur de l'épingle : 31 mm ; longueur des branches : 37 mm. Coupler du côté CV.

L3 : circuit plaque. 2 tubes de cuivre, diamètre 40 ou 41 mm intérieur. Longueur : 225 mm. Ecartement : 50 mm bord à bord intérieur. Accord par CV3.

L4 : comme L2. Coupler du côté alimentation HT.

CV1 : 2×30 pF papillon.

CV2 : 5 pF différentiel (voir texte)

CV3 : disques de laiton, épaisse
mètre 65 mm ; commande pa
traversant les tubes du circui
plaque.

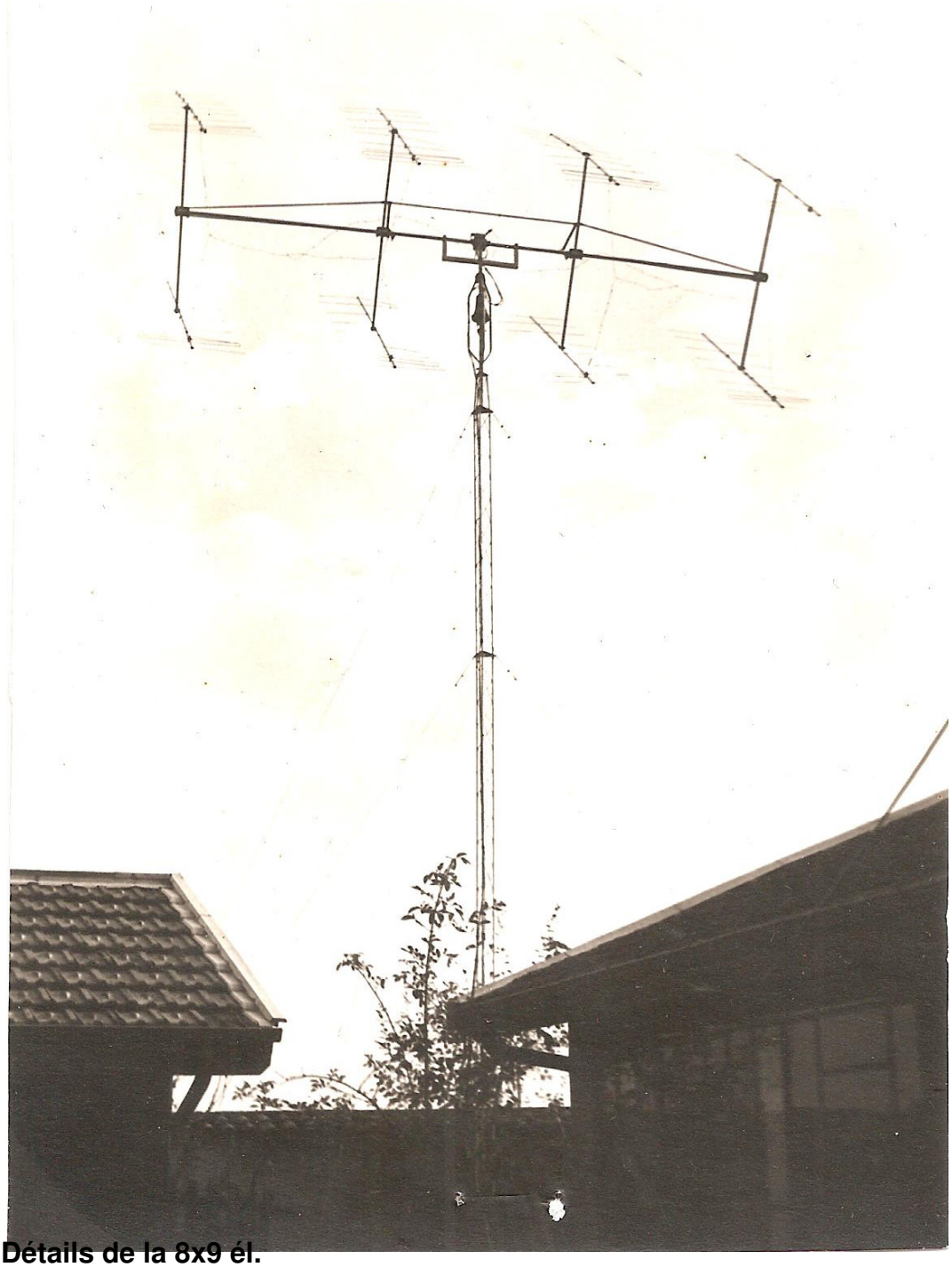
CV4 et CV5 : 50 pF variable à air,

J1 et J2 : prise coaxiale S0239.

Ch : self d'arrêt 10 tours sur air
du fil 8/10 mm, diamètre de
gueur de l'enroulement : 18 m

Tubes utilisés au PA : voir texte.

[redacted]



Détails de la 8x9 él.

