



PANORAMIQUE



Cours de radio par correspondance

DESCRIPTION D'UNE STATION D'EMISSION "F.M."
ET INSTALLATION CORRESPONDANTES

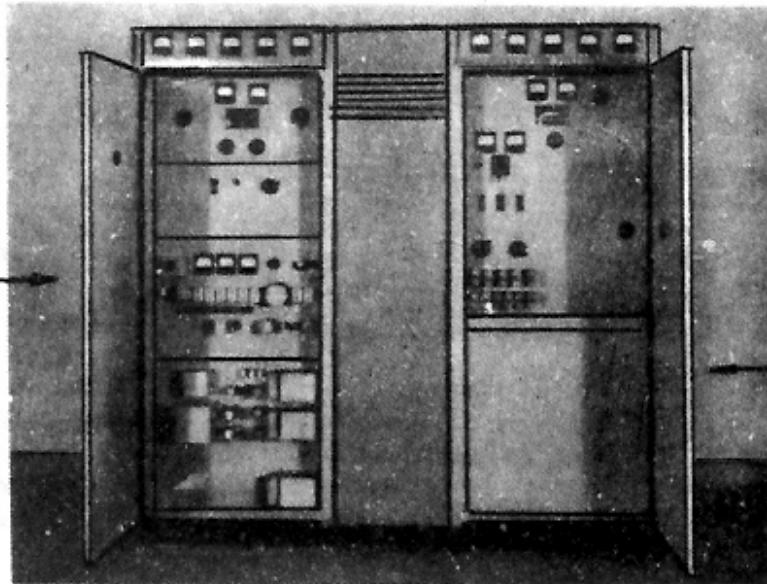
Une des principales raisons de l'extension du réseau "F.M" se trouve dans les dimensions réduites des stations d'émission.

En dehors du fait que la zone desservie par une station "F.M." est, à cause de la propagation optique des ondes ultra-courtes, inférieure à celle des stations "A.M.", la puissance rayonnée est considérablement inférieure : pour la "F.M.", il s'agit de puissances de l'ordre de 1,3 à 10 KW, tandis qu'en Modulation d'Amplitude, la puissance rayonnée peut atteindre et même dépasser les 100 KW.

De plus, une station "F.M.", même en étant plus compliquée dans son fonctionnement et sa réalisation, a un rendement supérieur, un encombrement réduit et de larges possibilités d'emploi.

EMETTEUR "F.M." DE LA GENERAL ELECTRIC ; PUISSANCE 3 KW

Armoire du pilote
W = 1 KW



Armoire de
l'étage de
puissance
sortie 3KW

1- GENERALITES

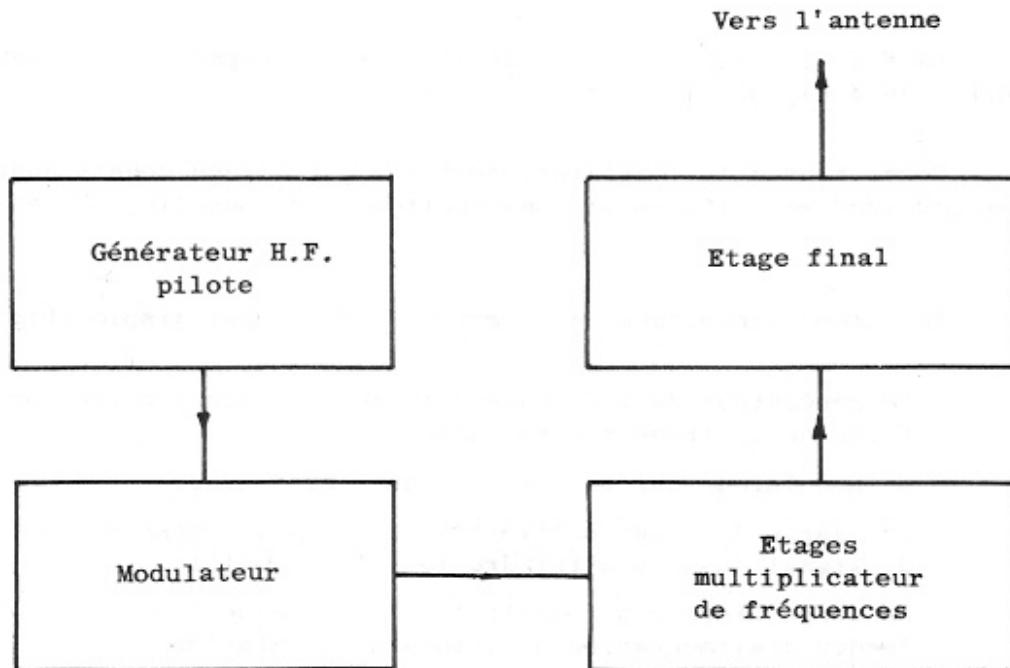
La Fig. 1- représente un émetteur "F.M." capable de rayonner une puissance "H.F." de 3 KW, utilisé par la "R.T.F.".

Comme pouvez le constater, tout l'appareillage constituant l'émetteur tient en deux armoires métalliques de construction fonctionnelle, et peu encombrantes.

Le schéma synoptique de l'émetteur "F.M." est simple (Fig. 2-) :

- Un générateur de fréquence qui émet un signal à fréquence sous-multiple de la fréquence rayonnée.
- Un modulateur qui module le signal ci-dessus.
- Une série d'étages multiplicateurs qui accroissent la fréquence du signal jusqu'à atteindre la valeur choisie.
- Un étage final qui fournit la puissance de sortie directement au feeder d'alimentation de l'antenne d'émission.

N'oubliez pas que tous les tubes de l'émetteur, sauf ceux de l'étage final, sont du type normal employé dans les récepteurs, et ne demandent pas de tensions élevées donc pas de conditions bien particulières de fonctionnement.

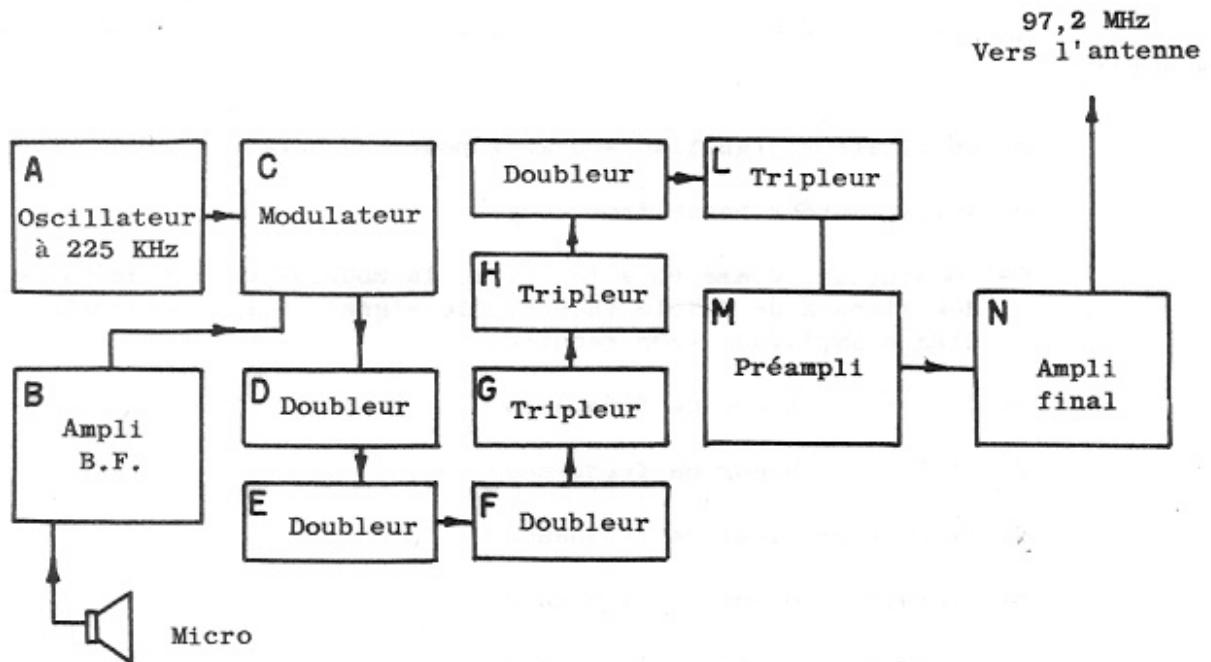


- Fig. 2 -

2- COMPOSITION D'UN EMETTEUR "F.M."

Un émetteur "F.M." est schématisé à la Fig. 3- où l'on note les circuits suivants :

- A- Oscillateur stabilisé à quartz pour engendrer le signal pilote
- B- Amplificateur basse fréquence
- C- Modulateur. Comme vous le voyez, la modulation est exécutée avec des signaux de faible valeur : le signal "B.F." nécessaire peut être d'amplitude très réduite.
- D- Circuit doubleur de fréquence
- E- Circuit doubleur de fréquence
- F- Circuit doubleur de fréquence
- G- Circuit tripleur de fréquence
- H- Circuit tripleur de fréquence
- I- Circuit doubleur de fréquence



- Fig. 3 -

J- Circuit tripleur de fréquence

K- Circuit préamplificateur final

L- Circuit amplificateur final

La puissance rayonnée par ce dernier étage peut atteindre 250 Watts et l'ensemble est compris dans l'armoire de gauche représentée à la Fig. 1- (celle de droite contient les étages nécessaires pour une puissance de 3 KW).

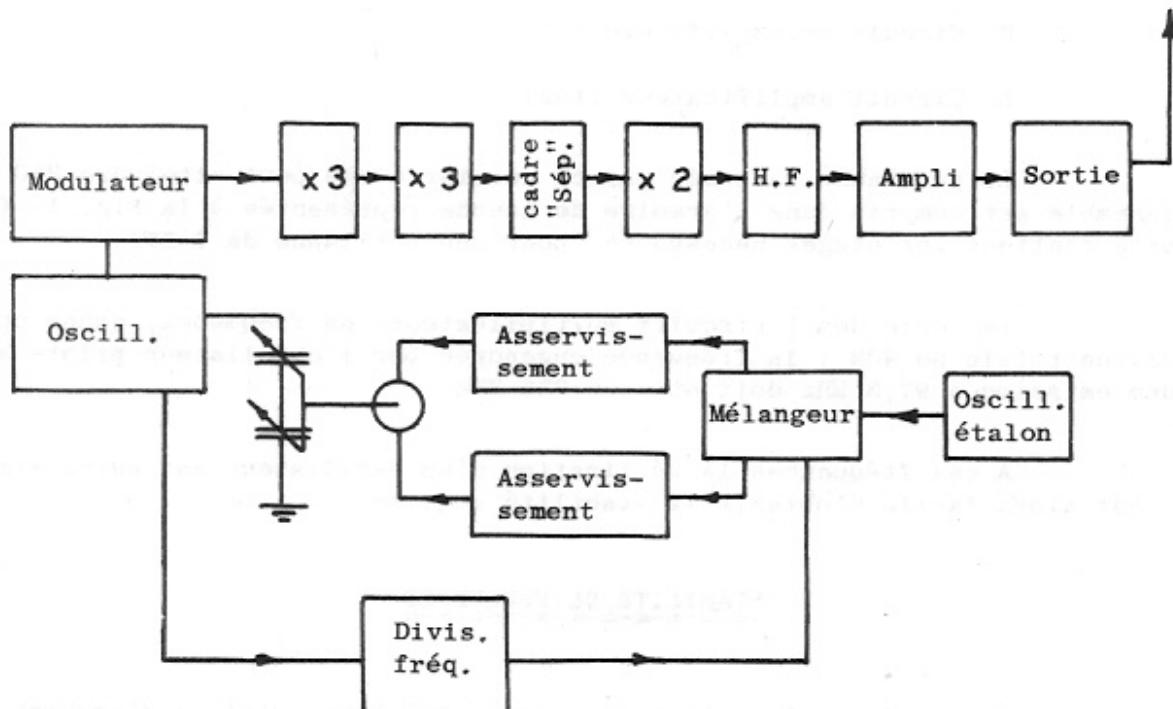
La série des 7 circuits multiplicateurs de fréquence, donne une multiplication totale de 432 : la fréquence engendrée par l'oscillateur pilote à quartz pour une émission à 97,2 MHz doit être de 225 KHz.

A ces fréquences la réalisation d'un oscillateur est assez simple et, il est alors facile d'obtenir la stabilité requise.

3- STABILITE DE FREQUENCE

Les règles internationales imposent à toute station d'assurer la constance de sa fréquence avec une précision de $\pm 0,002\%$.

EMETTEUR "F.M."



- Fig. 4 -

La stabilité est obtenue en pratique par des circuits oscillants à quartz contrôlés thermostatiquement, et par des systèmes de correction automatique de la fréquence.

Les systèmes sont très compliqués et chaque constructeur utilise des circuits particuliers.

Habituellement, ceux-ci sont réalisés par des lampes à réactance, qui contrôlent la fréquence de l'oscillateur pilote.

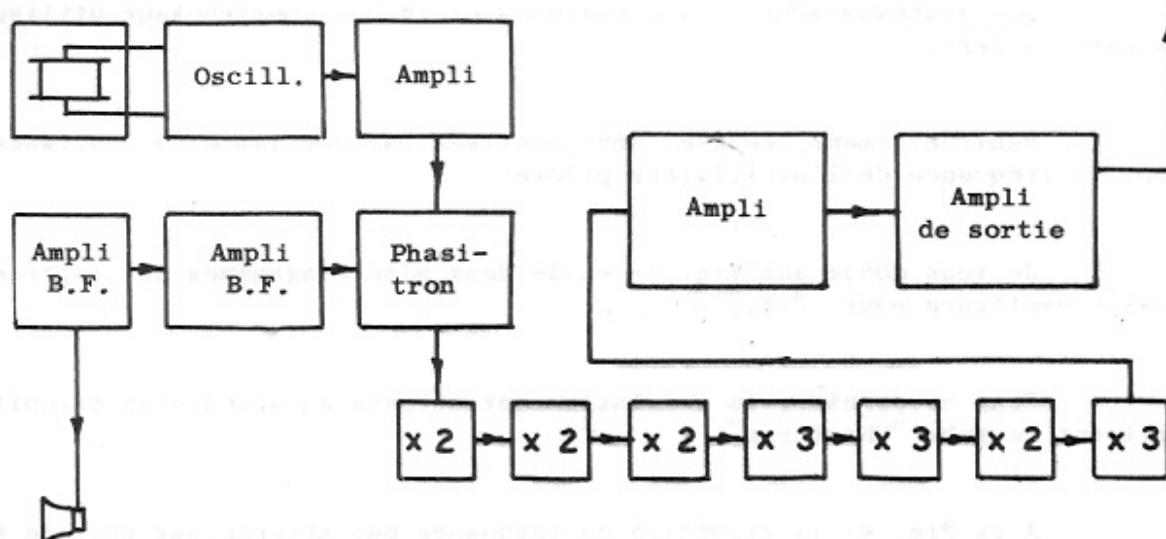
Je vous donne aux Fig. 4- et 5- deux bloc-diagrammes qui représentent deux types d'émetteurs pour "F.M."

Dans ce dernier, la modulation est obtenue au moyen d'un circuit spécial utilisant le tube "Phasitron".

A la Fig. 4- la stabilité de fréquence est obtenue par procédé électro-mécanique : on commence par comparer le signal de l'oscillateur après divisions successives pour atteindre un niveau correct au signal délivré par un oscillateur étalon de référence ; le signal résultant asservit un moteur qui commande la rotation du condensateur variable placé en parallèle avec le circuit de l'oscillateur ; ce condensateur est connecté de telle façon que les variations de fréquence soient

EMETTEUR "F.M." 250 WATTS

Quartz
thermostaté



Micro

compensées par l'action du petit moteur, qui augmente ou diminue la capacité d'accord.

Dans l'autre version (Fig. 5-), au contraire, la stabilité est obtenue par un système thermostatique qui agit directement sur le quartz de l'oscillateur pilote.

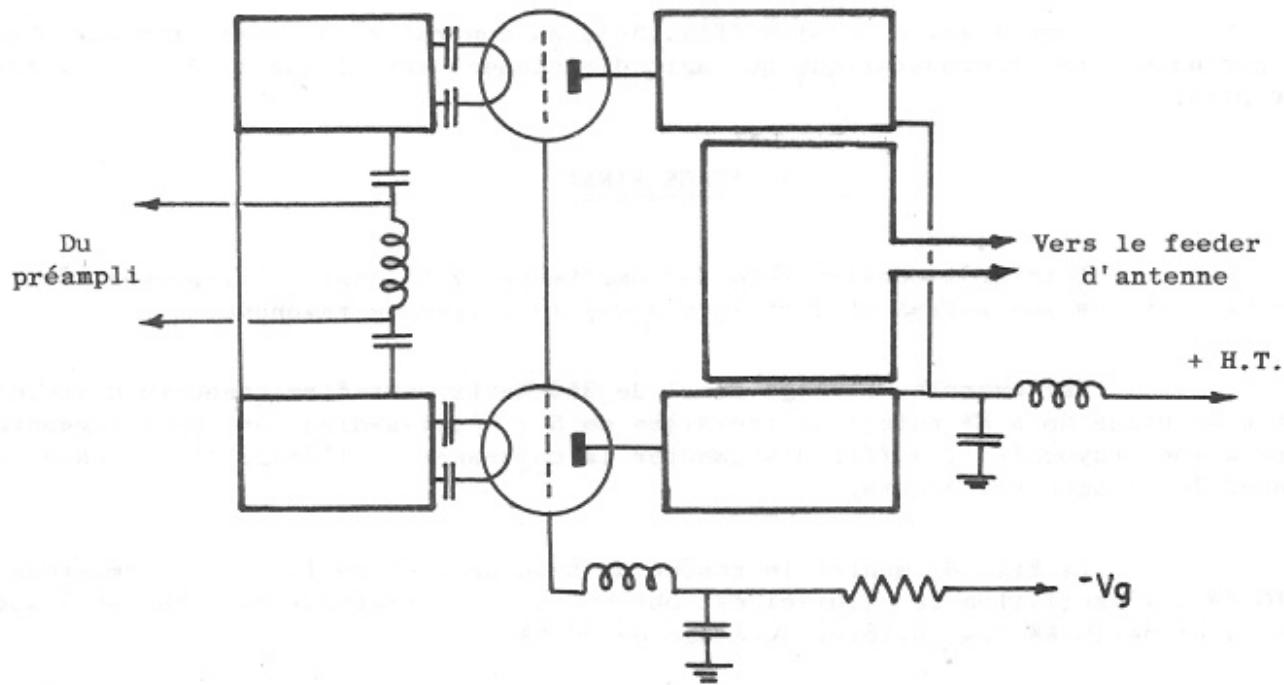
4- ETAGE FINAL

L'intérêt considérable des émetteurs "F.M." est qu'il peuvent être branchés les uns aux autres et accroître ainsi la puissance rayonnée.

Par exemple, l'étage final de 250 Watts peut être connecté directement à un étage de 3 KW puis à un troisième de 5 : c'est-à-dire, que pour augmenter la puissance rayonnée il suffit d'augmenter la puissance de l'étage final, sans changer les étages précédents.

La Fig. 6- montre le schéma de base de l'étage final d'un émetteur de 10 KW : l'excitation de celui-ci est obtenue avec un émetteur de 3 KW, et à son tour celui de 10 KW peut piloter un étage de 50 KW.

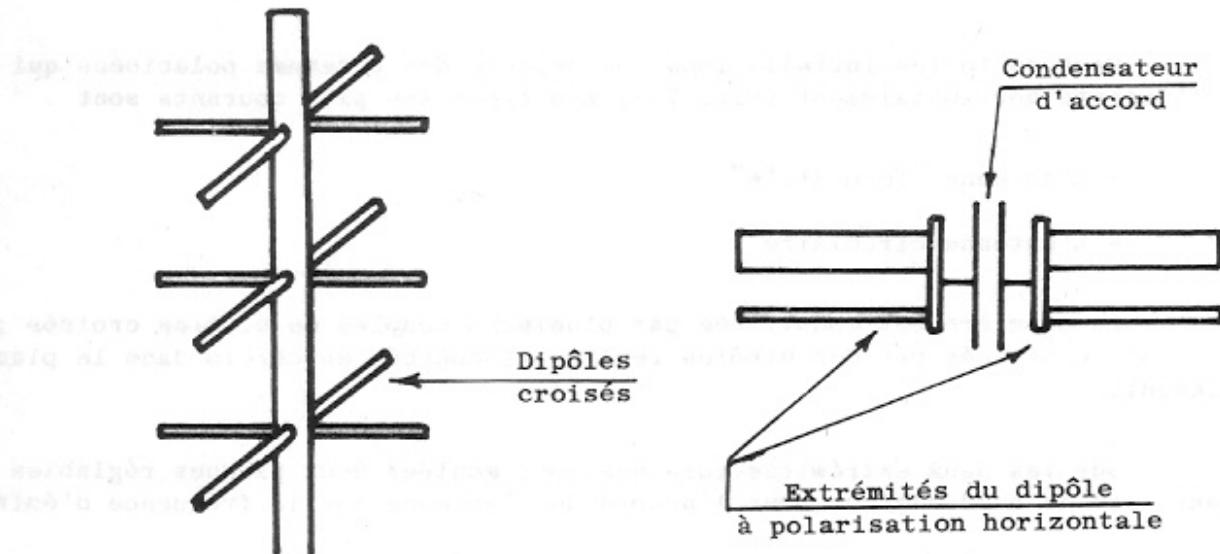
Vous remarquerez sur le schéma des cylindres à forme allongée : ce sont des circuits à constantes réparties, qui servent à la fois comme inductance et comme capacité.



- Fig. 6 -

TURN STILE

ANTENNE CIRCULAIRE



Les deux triodes qui constituent l'amplificateur symétrique final ont la grille à la masse pour la "H.F." et sont excitées par la cathode.

5- ANTENNE POUR EMETTEUR "F.M."

Dans de telles installations, on emploie des antennes polarisées qui rayonnent l'énergie horizontalement (Fig. 7-). Les types les plus courants sont :

- L'antenne "Turn Stile"
- L'antenne circulaire

La première est constituée par plusieurs couples de dipôles croisés ; la deuxième est constituée par des dipôles repliés et courbés en cercle dans le plan horizontal.

Sur les deux extrémités voisines sont montées deux plaques réglables qui tiennent lieu de condensateur pour l'accord de l'antenne sur la fréquence d'émission.
