

b) Dans le **procédé F.M.-F.M.**, on emploie deux stations à modulation de fréquence pour transmettre les deux canaux sonores; c'est ce que l'on appelle normalement le **multicasting**, en remplaçant ainsi la station A.M. par une autre station F.M.

c) Dans le **procédé multiplex**, enfin, déjà étudié d'ailleurs, dans de récents articles on emploie une seule station F.M., et c'est là la méthode sans doute qui représente le plus

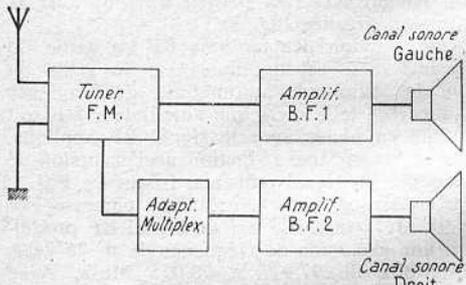


Fig. 5. — Réception multiplex en radiophonie stéréophonique avec sous-porteuse AM.

d'avenir pour la radiophonie stéréophonique (fig. 5).

La méthode F.M.-A.M. est demeurée la plus populaire; elle est adoptée aujourd'hui aussi bien aux Etats-Unis qu'en France, et peut, d'ailleurs, être appliquée en utilisant les signaux sonores provenant d'une station de télévision. Elle est très facile à employer, et il existe maintenant en France des appareils « tuners » de haute qualité pourvus de deux chaînes distinctes permettant de recevoir simultanément les signaux à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence de deux stations émettant simultanément.

Dans le **multicasting**, on emploie deux stations à modulation de fréquence, ce qui constitue déjà un progrès; mais les difficultés sont les mêmes pour la disposition des microphones dans les studios et pour la comptabilité, c'est-à-dire la conservation de la qualité des auditions monophoniques.

Il s'agit également d'obtenir deux réceptions des canaux sonores dans des conditions musicales plus ou moins identiques et, en réalité, les deux émetteurs ne possèdent pas toujours les mêmes caractéristiques, surtout sur les sons aigus. De là, en particulier, les recherches entreprises pour l'utilisation d'un émetteur transmettant un troisième canal sonore et qui pourrait être constitué par un émetteur de télévision.

Mais le procédé **multiplex**, dans lequel on utilise un seul émetteur avec une fréquence sous-porteuse **modulée en fréquence**, constitue toujours la solution théorique la meilleure, puisqu'il permet d'atteindre à la fois la compatibilité la simplicité des récepteurs et la qualité musicale. Différentes méthodes ont déjà été signalées; nous indiquerons seulement, pour le moment, le procédé Becker représenté sur la figure 6 dans lequel on utilise deux microphones assez écartés l'un de l'autre.

La méthode initiale est, d'ailleurs, appliquée avec deux émetteurs séparés. Un premier microphone D envoie un signal D à un émetteur F.M., tandis que le microphone G fournit un signal G à un autre émetteur F.M.; le signal G est envoyé au premier émetteur par une ligne à retard, ce qui produit un décalage de temps, et un effet de **préséance**, qui a une action sur la direction apparente.

L'auditeur attribue ainsi le signal G à la source qui vient de la gauche, même si les sons sont produits par deux hauts-parleurs à

la fois; il en est de même pour les signaux qui viennent de la droite.

L'auditeur monophonique écoutant l'émission F.M. entend ainsi les signaux captés, à la fois, par les microphones G et D, bien que le signal G subisse un léger retard négligeable en pratique; de même, s'il utilise l'autre récepteur, il

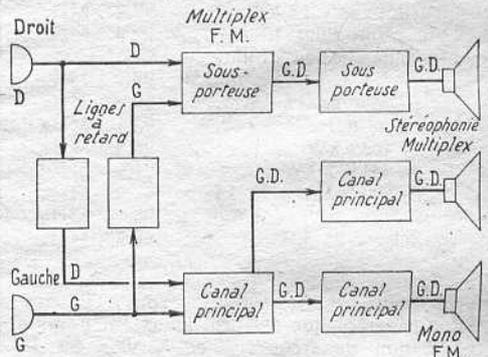


Fig. 6. — Principe du montage Becker de radiophonie stéréophonique avec récepteur FM.

reçoit de la même manière les deux signaux, ce qui assure une **compatibilité complète**.

Le décalage le meilleur varie entre 5 et 30 millisecondes et une valeur de l'ordre de 30 millisecondes permet d'assurer bien souvent des effets sonores de « grande salle » très agréables pour la musique et utilisés, d'ailleurs, aujourd'hui pour augmenter encore la qualité sonore dans d'autres appareils électro-acoustiques. Cependant, un décalage de l'ordre de 5 millisecondes seulement peut assurer une réverbération dans des proportions beaucoup plus réduites, et permettrait une adaptation suffisante de cette méthode dans les procédés de transmission F.M.

# LE RÉSEAU FRANÇAIS DES ÉMETTEURS FM

L'année 1960 a été marquée pour la mise en service d'un certain nombre d'émetteurs FM qui ont permis d'arroser de nouvelles régions jusqu'alors défavorisées. L'année 1961 semble, par contre, marquer un net ralentissement dans ce domaine, bien que de nombreux projets restent encore valables. Les raisons sont, comme on peut le penser, d'origine budgétaire; mais elles résident également dans les délais d'établissement des relais hertziens ou coaxiaux qui assurent la liaison entre le centre de modulation de Paris et les émetteurs régionaux P. et T.; dans d'autres cas l'utilisation des câbles des P. et T. ne permet pas d'obtenir une qualité de transmission suffisante. Il faut alors que la R.T.F. entreprenne l'établissement de ses propres liaisons par faisceaux hertziens.

Le tableau ci-après indique les émetteurs FM français actuellement en service.

## Programme Paris-Inter - France I

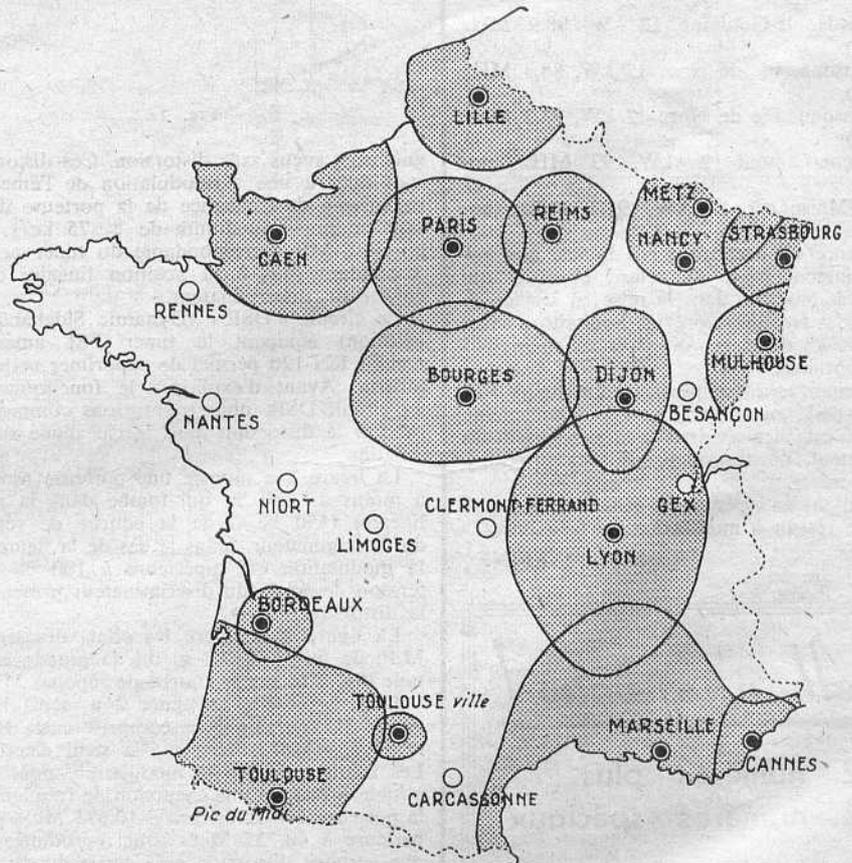
Paris-Grenelle 5 kW	93,35 MHz
Lille-Bouvigny 12 kW	88,7 MHz
Metz-Luttange 12 kW	93,3 MHz
Mulhouse-Belvédère 12 kW	96,3 MHz

## Programme Régional - France II :

Caen-Mont-Pinçon 12 kW	91,53 MHz
Cannes - Pic de l'Ours 2 kW	96,3 MHz

## Programme National - France III

Paris-Tour Eiffel 12 kW	97,6 MHz
Bourges-Neuvy 12 kW	88,4 MHz
Caen-Mont-Pinçon 12 kW	99,6 MHz
Cannes-Pic de l'Ours 2 kW	99,6 MHz
Dijon-Nuit-St-Georges 2 kW	88 MHz
Pic du Midi 2 kW	87,9 MHz
Reims 0,05 kW	94,4 MHz



● Emetteurs en fonctionnement

○ Emetteurs en cours d'installation

Portée des émetteurs FM. Les zones ont été tracées pour un champ minimum de 100 µV/m