

musicale en relief sonore a même été réalisée au Palais de Chaillot par la radiodiffusion française, en utilisant un dispositif de liaison radiophonique à deux canaux de fréquences. Il s'agissait uniquement d'auditions musicales et de liaisons par fil téléphonique, comme dans les essais américains décrits précédemment.

Dès 1949, deux techniciens de la Radiodiffusion Française, José Bernhart et Jean-Wilfrid Garret, metteurs en ondes, ont proposé un dispositif d'émission en relief sonore permettant la transmission de paroles, de chants ou de musique, mais sous forme simplifiée et originale.

Ces techniciens avaient constaté encore une fois l'importance essentielle de l'audition binauriculaire, mais également les différences relatives d'importance des phénomènes provenant des variations de phases et d'intensité.

D'après eux, le décalage des effets sonores sur les oreilles des auditeurs provenant des différences de phase et de trajet des ondes sonores aurait, en réalité, beaucoup moins d'action que les différences d'intensité d'audition de chaque oreille. Ce principe leur a permis d'imaginer un procédé simplifié de transmission radiophonique en relief, dont l'application pratique a eu lieu pour la première fois le 19 juin 1950.

Le principe du procédé consiste, tout d'abord, d'après le principe classique, à effectuer deux émissions différentes mais synchronisées, au moyen de deux postes émetteurs distincts, transmettant au moyen de deux longueurs d'ondes également distinctes. Il peut s'agir de transmissions microphoniques directes ou de reproductions différées d'enregistrements préalables. Chacune des modulations est réglée indépendamment de l'autre en intensité, et agit sur un des deux émetteurs distincts.

Mais, on utilise dans le studio un seul microphone, en principe, ou une seule source électro-acoustique. L'appareil alimente en tous cas, à travers des atténuateurs, deux chaînes de transmissions différentes qui peuvent être réglées séparément (fig. 4 et 5).

Le metteur en son agit à volonté sur un des deux émetteurs distincts, et l'auditeur utilise, de son côté, deux postes récepteurs sé-

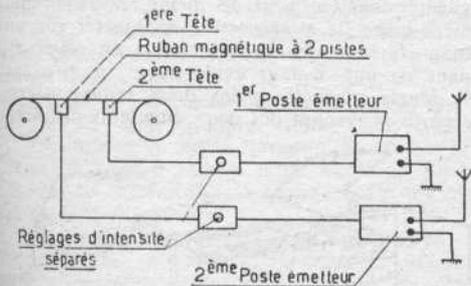


FIG. 5. — Transmission stéréophonique à partir d'un ruban magnétique à deux pistes dans le procédé Bernhart-Garret.

parés, aussi identiques que possible, accordés chacun sur la longueur d'onde d'un des deux émetteurs. Ces récepteurs avec haut-parleurs incorporés, ou les haut-parleurs séparés, sont écartés suffisamment l'un de l'autre, et les axes des haut-parleurs sont dirigés de façon à converger vers l'auditeur.

Dans ces conditions, lorsque les intensités sonores correspondant aux deux haut-parleurs sont égales, le son perçu par l'auditeur paraît provenir d'une source sonore disposée à une position médiane entre les deux haut-parleurs. Lorsque le metteur en ondes placé dans le studio d'émission augmente l'intensité sonore d'un émetteur, et diminue celle de l'autre, l'intensité d'audition produite par le haut-parleur correspondant augmente ou diminue, et le son paraît ainsi, en quelque sorte, se déplacer du côté du haut-parleur produisant le son le plus intense.

Bien entendu, comme nous l'avons noté plus haut, les deux récepteurs doivent être aussi

identiques que possible, et, au début de la réception, leur sensibilité doit être réglée d'une façon égale des deux côtés.

On peut ainsi obtenir très simplement, par ce procédé *uniquement statique*, et sans déplacement réel dans le studio des personnages, des objets, ou des musiciens, un effet sonore correspondant pour l'auditeur au déplacement dans l'espace de la source des sons vocaux ou musicaux. Il suffit d'un seul opérateur pour régler chaque source de modulation, et on obtient une perspective en profondeur et un volume sonore réglable.

En pratique, on peut utiliser les sons pro-

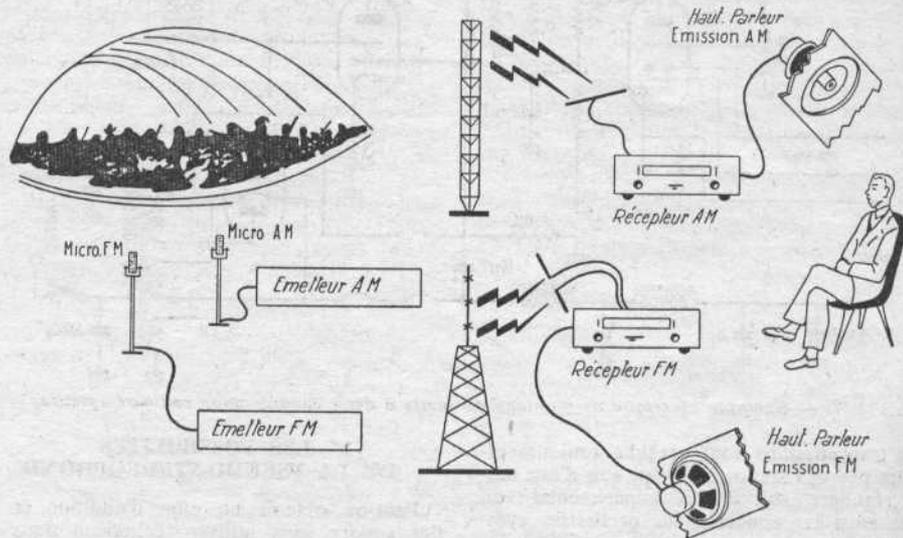


FIG. 6. — La réception des émissions stéréophoniques par la méthode américaine.

venant de plusieurs appareils de prise directe en les combinant même avec des effets d'échos, et lorsqu'il s'agit d'enregistrement, employer un magnétophone avec bande à deux pistes distinctes.

Il s'agit, évidemment, d'un système à réglage artificiel, mais les inventeurs ont fait remarquer avec raison que la transmission des radio-concerts avait un caractère artistique, tout autant que technique, et que l'artiste avait fort bien le droit d'interpréter les œuvres qu'il transmettait, suivant ses préférences personnelles. On peut, par contre, remarquer que l'impression d'orientation n'est pas toujours parfaite; l'auditeur a bien la sensation que le son provient de la gauche et surtout de la droite, mais l'effet est beaucoup moins net pour le centre. Les résultats sont plus complets pour la parole que pour la musique.

Dans la première application pratique de 1950, la pièce de Théophile Gautier intitulée « Une Larme du Diable » avait été simultanément diffusée sur la chaîne parisienne et Paris-Inter; le succès a été très grand, et les effets obtenus par le réglage séparé des émetteurs a permis d'obtenir des effets saisissants, les sources sonores pouvant être déplacées virtuellement, alors que les acteurs demeurent immobiles, en réalité. On peut également donner l'impression que les acteurs ou les musiciens s'approchent ou s'éloignent du microphone; pour cette émission les deux modulations correspondant aux deux stations d'émission avaient, d'ailleurs, été enregistrées au préalable au studio, sur les deux pistes d'une bande magnétique, ce qui permettait une synchronisation absolue, et un premier réglage suffisamment précis.

Une deuxième transmission de stéréophonie dirigée, toujours de cette même pièce, « Une Larme du Diable », présentée par René Clair lui-même, a été effectuée plus récemment, le 23 juin 1958, sur les antennes de France I (1 829 mètres et 514 mètres) et France II (347 mètres).

Les techniciens ont conseillé aux auditeurs d'utiliser deux radio-récepteurs avec haut-par-

leurs incorporés, ou deux haut-parleurs séparés avec haut-parleurs distincts en plaçant, en tout cas, les haut-parleurs à une distance de 1 m 50 à 2 mètres, face à l'auditeur placé de préférence dans l'axe médian, le récepteur de gauche étant accordé sur France I, et celui de droite sur France II.

De nombreux auditeurs ont pu ainsi se rendre compte des avantages remarquables du procédé; des émissions de ce genre doivent être fréquemment renouvelées, bien entendu, en variant la nature des transmissions, et en ne se contentant pas de diffusions de pièces de théâtre.

LES EMISSIONS AMERICAINES EN RELIEF SONORE

Depuis 1953, les auditeurs de T.S.F. américains peuvent entendre d'une manière régulière des émissions radiophoniques en relief sonore. Les premiers essais ont eu lieu en 1952 par la station américaine WQXR de New York, mais, depuis lors, plusieurs stations sont entrées en fonctionnement et, en particulier, celle de W.C.R.B., à Boston.

Le procédé employé est tout à fait classique, et on n'a pas recherché les méthodes modifiées par les techniciens français. On utilise ainsi dans le studio au moins deux microphones identiques, placés à la place des oreilles d'une tête artificielle, ou écartés de quelques mètres. Les courants microphoniques sont amplifiés séparément d'une manière équilibrée, et sont transmis à deux émetteurs à modulation en amplitude, à deux émetteurs à modulation de fréquence, à un émetteur à modulation en amplitude et à un poste de télévision, à un émetteur à modulation de fréquence et à un poste de télévision. Mais, en pratique, le procédé le plus répandu consiste à employer un poste à modulation d'amplitude et une station de diffusion à modulation de fréquence; il est ainsi possible, en particulier, d'établir des radio-récepteurs doubles spéciaux avec des canaux complètement séparés, à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence (fig. 6).

Le contrôle et le réglage des deux bandes de fréquences sont obtenus à l'aide d'organes jumelés parfaitement étudiés, et les amplificateurs sont de haute qualité; la distorsion d'amplitude est très faible et inférieure à 0,6 %. Le niveau de bruit est de l'ordre de 110 décibels.

Toutes les transmissions directes sont réalisées de la même manière et le speaker parle devant deux microphones identiques. Comme nous allons le voir plus loin, le microphone de droite correspondant au récepteur de droite est relié à l'émetteur à modulation d'amplitude, et le microphone de gauche, correspondant au récepteur de gauche, est relié à l'émetteur à modulation de fréquence.