

LES CONDITIONS DE L'AUDITION EN RELIEF

L'utilisation du haut-parleur unique ne peut donner de meilleurs résultats avec un radio-récepteur que dans les salles de cinéma. De même qu'au cinéma habituel, le spectateur ne peut apercevoir sur l'écran qu'une image plate, qu'il est indifférent de regarder avec les deux yeux ou un seul œil, lorsque le champ de vision n'est pas panoramique, l'auditeur avec son unique haut-parleur ne peut guère discerner le volume sonore.

L'audition intégrale exige l'utilisation des deux oreilles. Pour obtenir la vision exacte du relief, il faut avoir recours à deux images stéréoscopiques, ou un système de projection en profondeur particulier. De même pour obtenir la sensation du relief sonore, il faut pouvoir faire agir sur les deux oreilles au moins deux sources sonores distinctes, disposées dans des conditions convenables, et fonctionnant d'une façon rationnelle.

Il est à peu près impossible normalement à l'auditeur de se représenter le véritable volume sonore d'une salle, l'emplacement des instru-

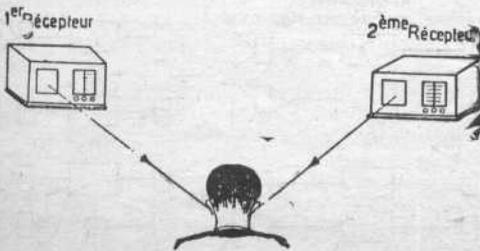


Fig. 3. — Principe de la réception radiophonique avec effet de relief sonore.

ments de l'orchestre, les places des acteurs sur une scène. D'après l'intensité de l'audition, il peut tout au plus se rendre compte du rapprochement et de l'éloignement des sources sonores initiales qui ont servi à la transmission ou à l'enregistrement.

Les essais de transmission du son en relief ont été entrepris il y a fort longtemps. Le grand savant Clément Ader, le véritable précurseur de l'aviation, aurait ainsi imaginé la stéréophonie, nom dérivé du grec (littéralement « son solide ») et donné plus ou moins à tort à cette « écoute en relief ». Cette technique serait ainsi antérieure à la découverte même de la radiophonie, car les premières expériences auraient été entreprises lors d'une transmission d'un opéra par téléphone, au moment de l'Exposition du Travail en 1880.

Ces problèmes d'audition stéréophonique ont de nouveau attiré l'attention tout d'abord lors de l'application des procédés cinématographiques de projection en relief panoramique, dans lesquels l'effet visuel est accompagné généralement par un certain effet d'ambiance sonore. On n'utilise plus un seul haut-parleur, ou un groupe de haut-parleurs placé derrière l'écran, mais au moins trois groupes distincts. D'autres haut-parleurs sont répartis dans la salle; ils ne sont pas actionnés par le même amplificateur, mais par des amplificateurs distincts, et aux moments utiles, suivant les péripéties de l'action, de façon que les sons entendus correspondent exactement au développement des images aperçues sur l'écran.

Les premiers essais pratiques avaient cependant eu lieu de 1931 à 1935, et la démonstration la plus remarquable a consisté dans la retransmission d'un concert exécuté en 1933, en ayant recours à un orchestre placé sous les ordres de Léopold Stokowski; les résultats ont permis de préciser les conditions nécessaires pour la transmission et la retransmission stéréophoniques (fig. 2).

Le système utilisé consistait à employer dans le studio d'émission trois microphones distincts convenablement disposés, et dans la salle d'audition trois haut-parleurs reliés aux trois chaî-

nes microphoniques. On pouvait, à la rigueur, utiliser seulement deux microphones à l'émission, et deux haut-parleurs à la réception; les trois canaux de transmission étaient distincts, et chacun d'eux permettait le passage d'une bande de fréquences déterminée à l'avance. La position relative du microphone devant l'orchestre, de même que la disposition des haut-parleurs dans la salle de réception devaient être étudiées avec soin.

Les résultats obtenus furent excellents; les auditeurs avaient l'impression d'entendre directement l'orchestre qui se trouvait à quelques centaines de kilomètres, mais la transmission s'effectuait par fils téléphoniques spéciaux, et l'installation était complexe et coûteuse.

Des essais analogues effectués en Allemagne avaient montré la possibilité d'employer dans le même but deux microphones et deux haut-parleurs seulement, et la société Philips aboutit au même résultat en employant deux voies de transmission seulement (fig. 2 A).

EFFETS BINAURICULAIRES ET STERÉOPHONIQUES

L'audition directe des sons d'un orchestre assurée par les sons directs et réfléchis est obtenue par l'auditeur en tous les points d'une salle. La véritable reproduction sonore intégrale devrait donc permettre à l'auditeur de T.S.F. d'obtenir dans sa salle d'écoute le même effet musical dans toutes les positions où il se trouve, dans le sens horizontal ou vertical; ce même effet sonore devrait, bien entendu, être assuré aussi avec toutes les machines parlantes à relief sonore si remarquables, magnétophones ou électrophones stéréophoniques, qui viennent de faire récemment leur apparition pratique.

Cet effet intégral nécessiterait pourtant l'utilisation d'un grand nombre de microphones répartis dans l'espace et reliés chacun à une chaîne d'amplification distincte agissant sur un appareil d'enregistrement ou de transmission; la perception ne dépendrait plus alors de la position de l'auditeur, et s'effectuerait comme l'audition directe.

Ce procédé est inapplicable, en pratique, dans les salles de cinéma et il est encore plus inapplicable dans les installations d'amateur, qu'il s'agisse de radiophonie ou d'une machine parlante spéciale. Il a donc fallu se contenter, en tous cas, d'un compromis même pour le cinéma, en utilisant une simple ligne de microphones disposés devant les sources sonores, et dont le nombre est généralement réduit à trois au minimum. C'est là, le procédé de stéréophonie proprement dit utilisé pratiquement pour la première fois dans les laboratoires d'acoustique américains.

La stéréophonie, sous cette forme simplifiée, est désormais employée dans les salles de cinéma professionnel grâce à l'utilisation de deux ou trois pistes distinctes sur les marges du film sonore. La reproduction est assurée par trois groupes de haut-parleurs disposés derrière l'écran transsonore, et par des éléments additionnels montés en des points bien choisis de la salle.

Ce procédé stéréophonique normal exige évidemment un matériel complexe; lorsqu'il s'agit de film réduit ou d'audition en relief séparée sans projection cinématographique, on a donc recours plutôt à la méthode binauriculaire.

Ce procédé, comme l'indique son nom, se rapproche davantage de la méthode stéréoscopique en optique. La prise de son est effectuée simplement avec deux microphones écartés d'une distance correspondant à l'écartement des deux oreilles, soit une vingtaine de centimètres, et séparés par une masse convenable de matière insonore produisant un effet de masque analogue à une « tête artificielle ». Les deux microphones sont reliés à des chaînes d'amplification distinctes laissant passage à des bandes de fréquences déterminées.

A la reproduction, l'audition est effectuée en principe, au moyen de deux écouteurs téléphoniques distincts assurant la perception séparée des sons enregistrés par les deux microphones, mais, en pratique, l'emploi de ces écouteurs téléphoniques n'est pas indispensable. On les remplace par deux haut-parleurs ou deux ensembles de haut-parleurs disposés dans deux points de la pièce et suffisamment écartés. Les axes de ces haut-parleurs sont, en principe, croisés à angle droit, et l'auditeur se place en un point de la perpendiculaire menée sur le plan vertical reliant les deux appareils. Nous reviendrons plus loin sur ces données pratiques. L'effet de relief sonore n'est pas alors maximum, mais il peut être de l'ordre de 30 %, de celui obtenu avec des écouteurs (fig. 3).

Cette zone centrale d'audition binauriculaire constitue plus ou moins un inconvénient par rapport à la méthode stéréophonique, car elle limite le nombre des auditeurs, ce qui n'est pas très gênant pour les essais et les usages domestiques. La disposition des haut-parleurs dépend, d'ailleurs, de la forme de la chambre où a lieu l'audition, car il faut toujours tenir compte des réflexions produites par les parois latérales, et des effets sonores multiples qui en résultent.

LA RADIODIFFUSION EN RELIEF SONORE EN FRANCE

Pour obtenir une audition en relief sonore binauriculaire, il est indispensable d'utiliser deux haut-parleurs ou deux ensembles de haut-parleurs distincts, et convenablement disposés mais il faut aussi alimenter ces haut-parleurs avec des courants musicaux qui ne sont pas tout à fait les mêmes, parce qu'ils proviennent de systèmes de réception ou de dispositifs de lecture distincts, avec deux chaînes d'amplification également distinctes.

C'est ce qui est réalisé dans les magnétophones stéréophoniques comportant des rubans sur lesquels sont inscrites deux pistes magnétiques distinctes correspondant aux deux inscriptions distinctes destinées à l'oreille droite et à l'oreille gauche de l'auditeur.

Le même principe est adopté dans les disques stéréophoniques qui comportent des sillons gravés composites sur lesquels sont gra-

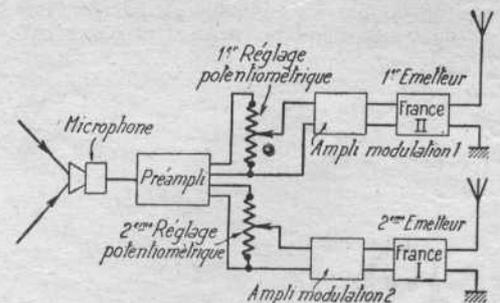


Fig. 4. — Principe du procédé de transmission stéréophonique Bernhart-Garret.

vés deux inscriptions distinctes, qu'on recueille à l'aide d'un pick-up spécial double, alimentant deux chaînes d'amplification et deux haut-parleurs distincts.

En radiophonie, l'utilisation des appareils à double bande musicale de sortie, et à deux ou trois haut-parleurs, assure déjà une amélioration de l'ambiance sonore, mais ne peut assurer un véritable effet d'audition en relief. Pour obtenir ce résultat, il ne suffit pas d'utiliser des radio-récepteurs spéciaux ou combinés, il est indispensable d'organiser des émissions spéciales, soit à l'aide de postes émetteurs particuliers, soit en utilisant deux postes émetteurs distincts, mais existant déjà.

Ce problème avait été également étudié en France avant la guerre de 1939 et, en 1942, pendant l'occupation allemande, une audition