

un récepteur ordinaire et veulent recevoir des émissions radiophoniques, c'est tout le problème de la compatibilité qui se pose encore. Avec ce procédé plus simple, comme avec la méthode à sous-porteuse à modulation d'amplitude français rappelé précédemment, on ne peut entendre qu'une seule partie, un seul canal, de l'émission stéréophonique.

Au contraire, en mélangeant les signaux des canaux droite et gauche dans le canal principal, l'auditeur de monophonie peut écouter un signal monophonique absolument complet, comportant, à la fois, les signaux droite et gauche. En même temps, grâce aux systèmes de matrices, l'auditeur de stéréophonie, avec

Le récepteur comporte deux filtres, en fait ; une filtre de bande pour séparer les bandes latérales de la sous-porteuse de la modulation porteuse principale, et un filtre à une seule fréquence pour séparer la sous-porteuse pilote à 19 KHz. Un doubleur de fréquence reproduit la sous-porteuse nécessaire, qui est ajoutée aux bandes latérales, de sorte que le canal stéréophonique peut être démodulé, comme on le voit sur la figure 3.

Il existait aux Etats-Unis plusieurs systèmes en compétition déjà signalés, le procédé Crosby, le Calbest, le Multiplex, le EMT Percival anglais, et le GE-Zénith. Les procédés 2 et 4 ont été éliminés pour diverses raisons ; les

D'un autre côté, la méthode a également l'avantage de réduire très peu le rayon de diffusion des stations pour la réception monophonique des émissions stéréophoniques. La portée de la réception stéréophonique est seulement des deux tiers de celle de la réception monophonique du même programme.

Notons également la possibilité d'utiliser avec ce procédé une sous-porteuse additionnelle pour la transmission d'autres émissions, en particulier, de musique de fond.

LE PREMIER PROCÉDE STANDARD

Les organismes de radiodiffusion membres de l'Union Européenne de Radiodiffusion, ont jugé également, au cours de leurs dernières réunions, que parmi les divers systèmes proposés, deux seulement devaient retenir surtout l'attention, le système Crosby et le système Zenith General Electric que nous venons de préciser plus haut, et adopté comme standard aux Etats-Unis, par la F.C.C. En raison de ce fait, ce dernier attire spécialement l'attention des techniciens en vue d'une normalisation internationale ; résumons donc encore une fois les caractéristiques d'une manière plus technique.

L'onde porteuse est modulée en fréquence par un signal multiplex, d'une largeur de bande de 75 KHz, constitué de la manière suivante (fig. 4) :

1° De 50 Hz à 15 KHz, en basse fréquence, le signal A + B représente les deux canaux stéréo, de sorte qu'un récepteur FM ordinaire permet de recevoir tous les signaux superposés provenant des deux canaux sonore droite et gauche ;

2° Le signal de synchronisation est transmis sur une fréquence de 19 KHz ;

3° Les bandes latérales de la sous-porteuse de 38 KHz sont transmises de 23 à 53 KHz ; elles sont modulées en amplitude par le signal

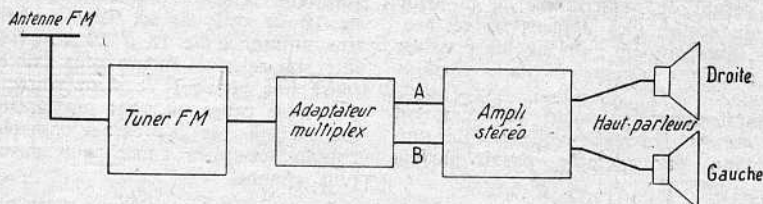


Fig. 3. — Disposition schématique d'un radiorécepteur stéréophonique pour le procédé standard

son appareil multiplex, sépare les signaux gauche et droite, et peut entendre la stéréophonie vraie, avec les sons à gauche provenant des appareils de musique de gauche dans le studio, et les sons à droite provenant des appareils de musique placés à droite dans le studio initial.

LES RAISONS DU CHOIX AMERICAIN

Dans ces méthodes, on peut bénéficier au maximum des avantages des transmissions FM, et recevoir des signaux de fréquence dépassant 15 KHz ; le mélange stéréophonique est effectué avec la même fidélité que celle du canal monophonique. Il est utilisé pour moduler une sous-porteuse de 39 KHz ; la modulation d'amplitude de cette sous-porteuse par des fréquences dépassant 15 KHz, produit des bandes latérales entre 23 et 53 KHz.

La modulation d'amplitude concentre beaucoup d'énergie dans la sous-porteuse ; pour rendre possible la transmission à un niveau élevé, et améliorer le rapport signal-bruit, la porteuse est supprimée, en laissant subsister seulement les bandes latérales. Au moment de la démodulation dans le récepteur, la porteuse doit donc être restituée. On transmet, à cet effet, un signal de fréquence exactement égale à la moitié de la fréquence porteuse, c'est-à-dire 19 KHz ; cette fréquence se place entre la fréquence du canal monophonique la plus élevée, soit 15 KHz, et la fréquence latérale latérale la plus faible, c'est-à-dire 23 KHz, ce qui rend la séparation facile (fig. 2).

méthodes Calbest et Burden (Multiplex) sont des systèmes codés qui produisent une limitation des bases de la séparation stéréo dans l'émetteur, dans le premier, en se basant sur la fréquence, et dans le deuxième dans un système de mélange. La méthode anglaise a semblé fort intéressante sous certains aspects techniques, en raison de son système codé ; mais elle exige, en particulier, l'utilisation de dispositifs spéciaux pour l'emploi des disques actuels stéréophoniques 45/45, et ne semble pas permettre une compatibilité absolue.

Il restait donc en compétition des procédés 1 et 5 ; le premier utilise une sous-porteuse modulée en fréquence avec une fréquence de 50 KHz et une déviation de 25 KHz. Le système Zenith GE emploie une sous-porteuse modulée en amplitude avec la fréquence proposée de 38 KHz ; la porteuse est supprimée et une fréquence pilote de 19 KHz est seulement transmise, comme nous l'avons expliqué.

Cela semble peut-être compliqué, mais il devient possible d'utiliser la modulation en amplitude pour la stéréophonie, sans nuire d'une façon appréciable à la modulation monophonique. La suppression de la sous-porteuse permet de transmettre les bandes latérales à un niveau élevé, ce qui assure un rapport signal-bruit également meilleur, et on voit sur le tableau ci-contre quelques résultats comparés sous ce rapport. Une des raisons les plus décisives de l'adoption de ce standard a consisté dans ce fait.

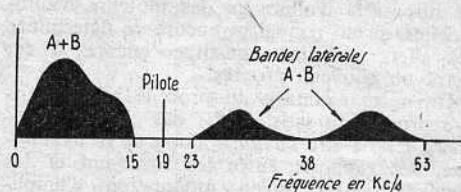


Fig. 4. — Répartition des fréquences dans la bande de transmission d'un émetteur radiostéréophonique suivant le système standard américain

différentiel A - B formé par la soustraction des signaux des deux voies stéréophoniques, mais la porteuse principale elle-même, à 38 kHz, est supprimée au départ de l'émetteur ;

4° Il est enfin possible de diffuser localement un second programme de 59 à 75 KHz.

Déjà, des essais ont eu lieu en France pour comparer le procédé de la R.T.F. aussi bien au système Crosby qu'au système Zenith. On voit ainsi, par exemple, un tableau donnant des indications à ce sujet. Le choix doit être ainsi effectué essentiellement entre les procédés de transmission à sous-porteuse modulée en amplitude, R.T.F. ou General Electric, et les procédés à sous-porteuse modulée en fréquence, comme le système Crosby. Les systèmes à sous-porteuse modulée en amplitude sont moins sensibles aux brouillages, mais exigent l'emploi d'un récepteur d'excellente qualité pour préserver dans les meilleures conditions l'effet stéréophonique, car la diaphonie augmente rapidement de plus en plus, avec le désaccord du récepteur.

On s'oriente, sans doute, vers l'adoption d'un procédé, dont la réception sera peut-être plus difficile, mais qui permettra d'obtenir tous les résultats musicaux rendus possibles par la modulation de fréquence. La stéréophonie n'est nullement une panacée par elle-même et avant tout les émissions radiostéréophoniques doivent être de haute qualité.

TABLEAU I

Système	R.T.F.		CROSBY	
	A	B	A	B
Signaux				
Courbe de réponse à ± 1 dB ..	30-15 000 Hz	30-12 000 Hz	30-15 000 Hz	30-12 000 Hz
Distorsion à 100 %	0,8 %	1,5 %	0,8 %	1,5 %
Signal/Bruit	70 dB	54 dB	72 dB	65 dB
Temps de propagation	75 μ s	100 μ s	70 μ s	95 μ s
Diaphonie à 100 %	A / B ...		— 40 dB	
	B / A ...		— 50 dB	

comparaison des caractéristiques des systèmes R.T.F. et Crosby