

SECTION 10A-1: RADIODIFFUSION SONORE A MODULATION D'AMPLITUDE EN ONDES
KILOMÉTRIQUES (BANDE 5), HECTOMÉTRIQUES (BANDE 6)
ET DÉCAMÉTRIQUES (BANDE 7)

RAPPORT 1058

**RAPPORT SIGNAL/BRUIT AF ET RF MINIMAL NÉCESSAIRE POUR
LA RADIODIFFUSION EN BANDE 7 (B.dam) ***

(Question 44/10, Programme d'études 44B/10)

(1986)

1. Introduction

Le rapport signal/bruit RF à l'entrée du récepteur dépend, entre autres facteurs, du rapport signal/bruit audiofréquence pour une qualité de fonctionnement définie. Comme la majorité des facteurs physiologiques et psychologiques n'influe finalement que sur le rapport signal/bruit AF, on a procédé en Inde et en URSS à une série d'essais subjectifs d'écoute de divers programmes pour évaluer la valeur minimale acceptable de ce rapport, dont on pourrait déduire le rapport signal/bruit RF équivalent à l'entrée du récepteur.

* La première session de la Conférence administrative mondiale des radiocommunications pour la planification des bandes d'ondes décimétriques attribuées au service de radiodiffusion (CAMR HFBC(1)) a déjà examiné le contenu des documents cités en référence et a adopté, à des fins de planification, une valeur de 24 dB pour le rapport signal/bruit AF.



2. Essais effectués en Inde [CCIR, 1982-86a]

2.1 Procédure expérimentale

2.1.1 Divers échantillons de programmes préenregistrés (paroles, musique instrumentale, musique classique vocale et musique occidentale), rejoués à partir d'une bande ont été mélangés à du bruit blanc obtenu avec un générateur de bruit aléatoire. Le réglage de la largeur de bande du générateur de bruit était maintenu à 20 kHz. Ces échantillons de programmes mélangés au bruit ont été enregistrés sur une bande magnétique à travers un filtre ayant une fréquence de coupure de 3 kHz (affaiblissement de 3 dB) et une pente aux frontières de 24 dB par octave. Ces caractéristiques de filtre sont celles d'un récepteur à ondes décimétriques moyen en Inde. Chaque échantillon était enregistré pour différentes combinaisons de rapport signal/bruit compris entre 15 et 30 dB par échelons de 2 dB. Le niveau moyen de chaque échantillon de programme était prédéterminé au moyen d'un enregistreur de niveau. Ce niveau était maintenu dans le système de reproduction à l'aide d'un vumètre standard étalonné par une tonalité de niveau stable. Le bruit AF efficace était mesuré par un sonomètre conforme à la spécification exposée dans la Publication 179-A de la CEI. Le rapport signal/bruit mesuré avec ce dispositif pouvait être considéré comme représentant le rapport entre le signal audiofréquence mesuré sur un vumètre standard et le bruit efficace pour une largeur de bande de 3 kHz.

2.1.2 Chaque échantillon enregistré a été reproduit devant un auditoire au moyen d'un système de reproduction de bonne qualité. On demandait aux auditeurs d'évaluer si un échantillon particulier leur paraissait acceptable compte tenu des caractéristiques de qualité propres aux services de radiodiffusion à ondes décimétriques.

2.2 Analyse et discussion

2.2.1 Les rapports signal/bruit minimaux acceptables sont indiqués au Tableau I et à la Fig. 1 pour différents types de programmes. Les rapports signal/bruit en audiofréquence de 16, 17 et 19 dB ont été respectivement acceptés par 50, 70 et 90% des auditeurs pour les programmes de musique instrumentale et de musique occidentale. En ce qui concerne les programmes parlés et de musique classique vocale, des valeurs de 17, 19 et 21 dB, ont été respectivement considérées comme acceptables par 50, 70 et 90% des auditeurs. Ces valeurs du rapport signal/bruit AF s'appliquent à une largeur de bande audiofréquence de 3 kHz dans des conditions stables.

TABLEAU I — Rapport signal/bruit audiofréquence minimal (dB) accepté par différents pourcentages d'auditeurs

| | 50% | 70% | 90% |
|---|-----|-----|-----|
| Musique instrumentale (musique Sarod) | 16 | 17 | 19 |
| Musique occidentale (chansons modernes) | 16 | 17 | 19 |
| Parole | 17 | 19 | 21 |
| Musique vocale (classique) | 17 | 19 | 21 |

2.2.2 Par conséquent, un rapport signal/bruit AF de 21 dB a été déterminé comme le minimum nécessaire dans les conditions les plus défavorables.

2.2.3 D'autres essais ont été effectués pour déterminer le rapport signal/bruit équivalent à l'entrée d'un récepteur dont les caractéristiques étaient représentatives des caractéristiques moyennes des récepteurs à ondes décimétriques disponibles en Inde [CCIR, 1978-82]. Un signal RF stable modulé à 30% par une tonalité de 1 kHz était injecté dans le récepteur. Pour un rapport signal/bruit de 15 à 22 dB à la sortie, un rapport signal/bruit correspondant de 24 à 31 dB était observé à l'entrée. On a constaté ainsi que la différence entre ces deux rapports était de 9 dB. On en a conclu qu'une valeur de 30 dB du rapport signal/bruit RF peut donc être considérée comme une valeur acceptable pour la radiodiffusion dans la bande 7 (ondes décimétriques).

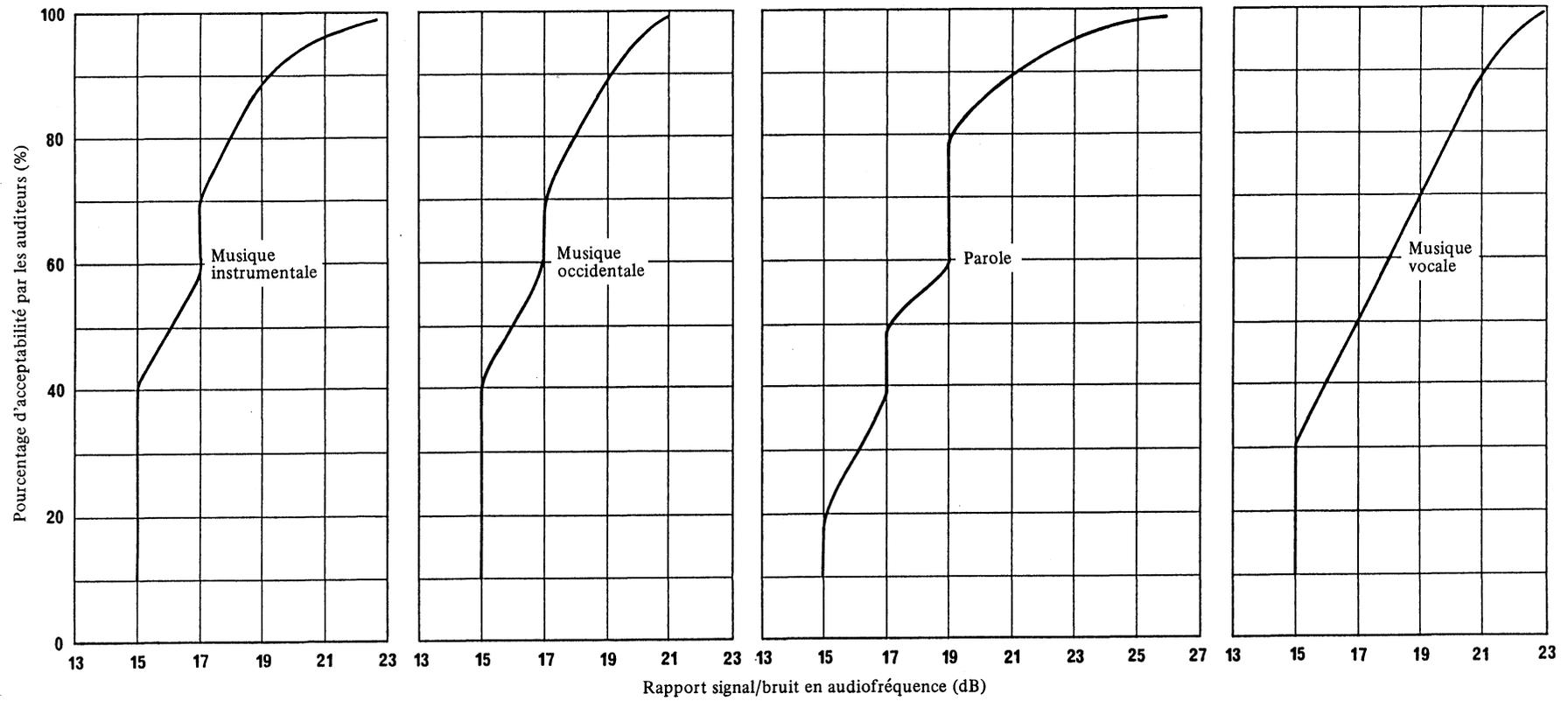


FIGURE 1 – Rapports signal/bruit en audiofréquence acceptables pour différents types de programmes

3. Essais effectués en URSS [CCIR, 1982-86b]

En URSS, on a procédé à plusieurs séries d'essais d'écoute contrôlés en utilisant des programmes de contenus divers et différents rapports signal/bruit en audiofréquence, selon la méthode décrite dans la Recommandation 562. Les résultats en sont présentés ci-dessous.

3.1 Description des expériences

La Fig. 2 donne le schéma du montage expérimental utilisé pour les essais d'écoute. Divers échantillons de programmes (parole, musique) avaient été préalablement enregistrés sur bande magnétique et, lors de leur lecture au magnétophone, le signal était appliqué au modulateur d'un générateur HF. A ce modulateur était également appliqué le signal de sortie d'un générateur de bruit blanc. Avant l'entrée du modulateur, le signal audio de modulation utile et le signal de bruit étaient mélangés dans un circuit d'addition passif. Le signal de sortie du générateur HF était appliqué, par l'intermédiaire d'une antenne fictive, à l'entrée d'un récepteur de radiodiffusion de type courant, la largeur de bande étant de 6 kHz en radiofréquence et de 3 kHz en audiofréquence. Le niveau du signal HF à l'entrée du récepteur était maintenu à une valeur suffisamment élevée pour que le bruit propre du récepteur puisse être négligé.

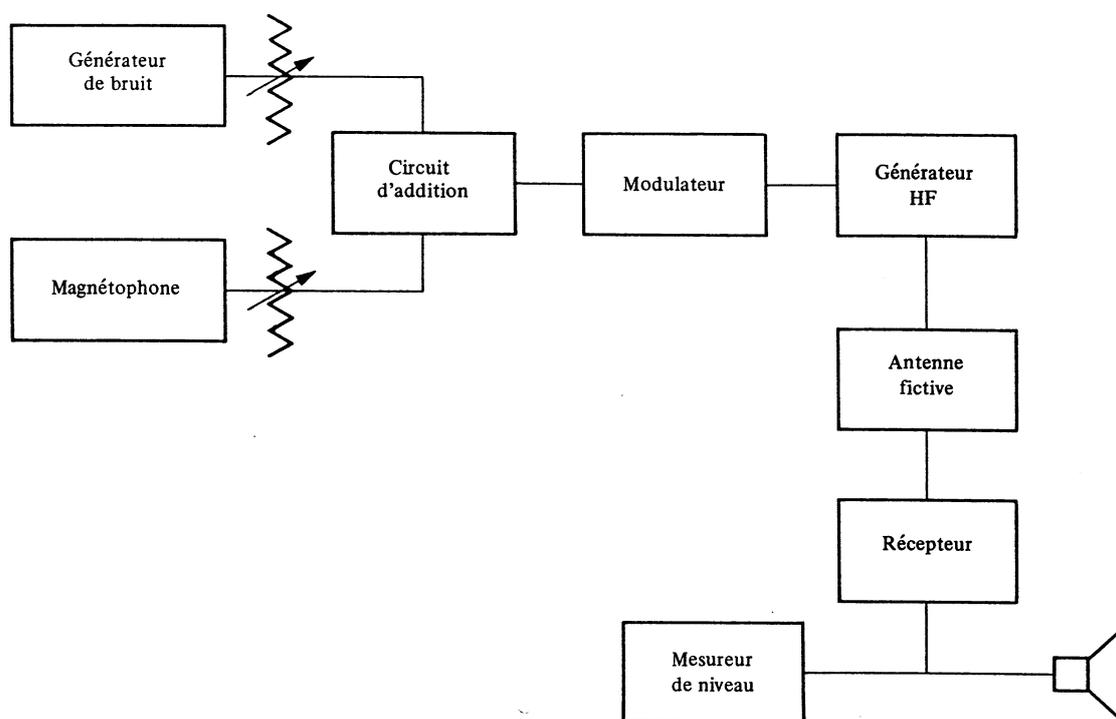


FIGURE 2 – Schéma du montage expérimental utilisé pour les essais d'écoute

On mesurait le niveau du signal audible à la sortie du récepteur au moyen d'un instrument de mesure de type courant, avec un temps d'intégration d'environ 200 ms, afin d'évaluer le niveau moyen d'un programme sonore. Au même point, on mesurait aussi la moyenne quadratique du niveau du bruit. De ces deux lectures, on déduisait ensuite le rapport signal/bruit.

Les signaux audibles à la sortie du récepteur étaient reproduits devant l'auditoire par un haut-parleur de bonne qualité.

Les auditeurs appréciaient le degré de dégradation due au bruit conformément à l'échelle à 5 notes du CCIR. On traçait alors des familles de courbes pour chaque valeur particulière du rapport signal/bruit (par échelons de 3 dB), afin d'obtenir les statistiques de la gêne causée par le bruit (selon l'échelle du CCIR) en fonction du nombre d'auditeurs.

3.2 Résultats et conclusions

La Fig. 3 représente la relation entre le degré de gêne causée par le bruit, selon l'échelle du CCIR, et le rapport signal/bruit en audiofréquence. Ce graphique est fondé sur les opinions de 80% des auditeurs, pour des programmes parlés. On sait que le bruit est plus perceptible sur la parole et qu'il l'est moins sur la musique, surtout sur la musique de danse.

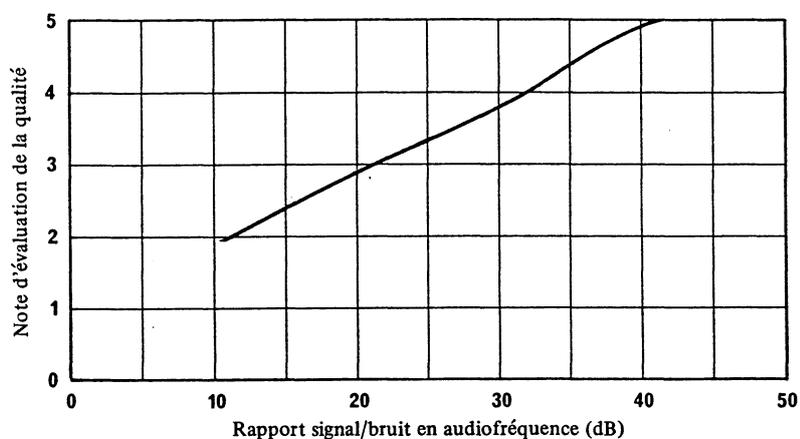


FIGURE 3 – Degré de dégradation selon l'échelle à 5 notes du CCIR en fonction du rapport signal/bruit en audiofréquence

On voit sur la Fig. 3 qu'un bruit perceptible, mais non gênant, correspondant à la note 4 de l'échelle du CCIR, se présente pour un rapport signal/bruit en audiofréquence d'environ 31 dB. Pour un rapport de 20 à 21 dB, 80% des auditeurs estimaient le bruit légèrement gênant, c'est-à-dire correspondant à la note 3.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Documents du CCIR

[1978-82]: 10/204 (Inde).

[1982-86]: a. 10/67 (Inde); b. 10/227 (URSS).