

RECOMMANDATION UIT-R BS.1194-1

**SYSTÈME DE MULTIPLEXAGE DE SIGNAUX DE RADIODIFFUSION SONORE À
MODULATION DE FRÉQUENCE AVEC UNE VOIE DE DONNÉES SUR
SOUS-PORTEUSE AYANT UNE GRANDE CAPACITÉ DE
TRANSMISSION POUR RÉCEPTION FIXE ET MOBILE**

(Question UIT-R 71/10)

(1995-1998)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que de nombreux pays utilisent le système de radiodiffusion de données (RDS) conforme à la Recommandation UIT-R BS.643;
- b) que le système RDS est en mesure d'assurer la plupart des services de données demandés, mais que sa capacité de transmission de données est limitée;
- c) qu'il est impératif que les nouveaux systèmes à sous-porteuse soient compatibles avec les services stéréophoniques MF incluant le système RDS;
- d) qu'il sera peut-être nécessaire pour certaines applications de prévoir de plus grandes capacités de transmission de données;
- e) que les systèmes de radiodiffusion à voie de données sur sous-porteuses peuvent offrir une capacité de transmission de données supérieure à celle du système RDS, et peuvent respecter l'impératif de compatibilité du § c) ci-dessus en ce qui concerne les rapports de protection et les niveaux de brouillage;
- f) que des systèmes de transmission rapide de données sont déjà en exploitation,

recommande

1 qu'un des systèmes à utiliser pour la réception fixe et mobile multiplex MF à grande capacité soit le système DARC dont les spécifications sont données dans l'Annexe 1 (voir les Notes 2 et 3).

NOTE 1 – Des tests ont montré que pour certaines amplitudes des sous-porteuses, la présence du signal DARC dans le signal brouilleur modifiait la capacité des récepteurs à visiter aux brouillages par les canaux adjacents. Ainsi, pour un signal de radiodiffusion brouilleur situé dans un canal adjacent et contenant à la fois un signal DARC et un signal RDS provoquant respectivement des excursions en fréquence de $\pm 7,5$ kHz et de ± 3 kHz, le niveau du rapport *C/I* pour l'ensemble des récepteurs testés augmente de 3 dB, tout en restant en dessous du critère donné dans la Recommandation UIT-R BS.412. Dans les cas où les niveaux des signaux appliqués sont élevés, il faut faire en sorte que les excursions en fréquence des sous-porteuses soient compatibles avec les rapports de protection qui ont été utilisés pour la planification des services.

Des informations concernant les caractéristiques opérationnelles du système DARC sont données dans l'Annexe 2.

NOTE 2 – L'UIT-R mène des travaux importants dans le domaine des services de données et radiodiffusion sonore à modulation de fréquence. Un projet de nouvelle Recommandation UIT-R BS.1350) spécifiant les besoins du système aidera les radiodiffuseurs à évaluer les besoins du service quand on utilise les systèmes de transmission rapide de données disponibles.

NOTE 3 – Plusieurs autres systèmes de transmission rapide de données à sous-porteuses tels le HSDS et le STIC, sont déjà en exploitation ou en cours de développement dans plusieurs pays.

Spécifications du système DARC

1 Caractéristiques de la modulation (couche physique)

1.1 Fréquence de la sous-porteuse

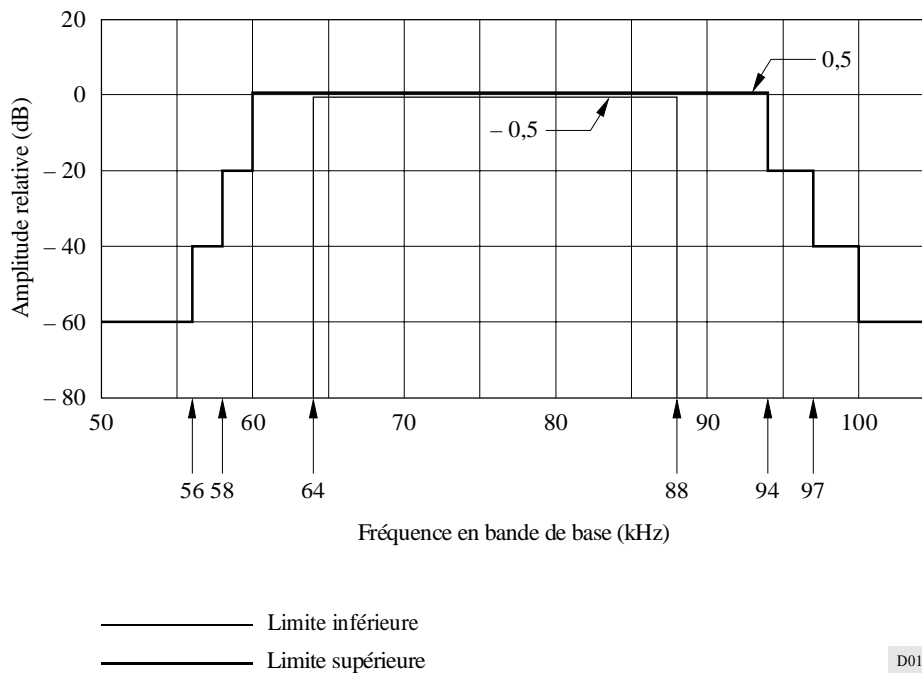
La fréquence de la sous-porteuse (76 kHz) est verrouillée en phase sur le quatrième harmonique du signal pilote en stéréophonie.

En stéréophonie, la tolérance sur cette fréquence doit être inférieure à 0,01% ($\pm 7,6$ Hz) et le déphasage avec le signal pilote ne doit pas dépasser $\pm 5^\circ$.

1.2 Méthode de modulation

On utilise une modulation par déplacement minimal avec asservissement de niveau (MDMAN) avec spectre conforme à la Fig. 1. Cette modulation est une variante de la modulation MDM, l'amplitude étant asservie sur les signaux stéréophoniques gauche-droite (G-D). La fréquence 76 kHz + 4 kHz correspond à une donnée d'entrée 1, et la fréquence 76 kHz - 4 kHz à une donnée d'entrée 0.

FIGURE 1
Filtre de mise en forme du spectre



D01

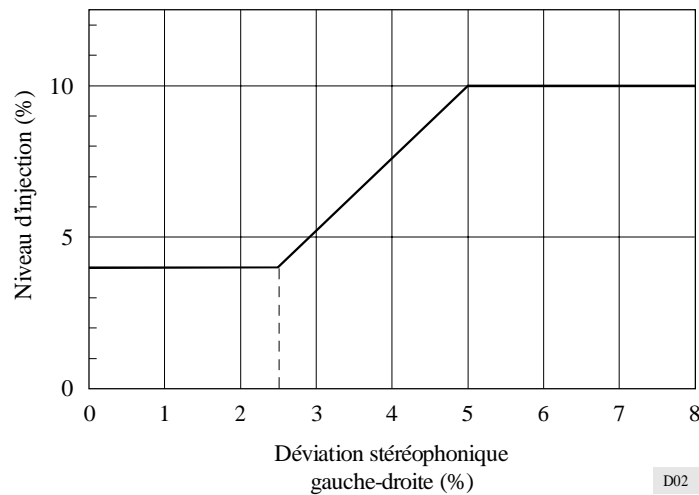
1.3 Débit binaire

Le débit binaire est de 16 kbit/s \pm 1,6 bit/s.

1.4 Niveau de la sous-porteuse

Le niveau de la sous-porteuse varie en fonction des signaux stéréophoniques G-D (voir la Fig. 2). Si la déviation de la porteuse principale MF modulée par les signaux stéréophoniques G-D est inférieure à 2,5%, la sous-porteuse subit une déviation de 4% (± 3 kHz) par rapport à la porteuse principale. Si la déviation de la porteuse principale MF des signaux stéréophoniques G-D est supérieure à 5%, la sous-porteuse subit une déviation de 10% ($\pm 7,5$ kHz) par rapport à la porteuse principale. Entre ces limites, la déviation varie linéairement.

FIGURE 2
Déviation de la sous-porteuse



2 Structure de la trame (couche liaison de données)

2.1 Caractéristiques générales

Le plus grand des éléments de la structure est appelé "trame" et comporte en général 78 336 bits au total, organisés en 190 blocs d'information de 288 bits chacun, auxquels s'ajoutent 82 blocs de parité de 288 bits chacun.

Un bloc d'information comprend un code d'identification de blocs (CIB) de 16 bits, 176 bits d'information, un code de redondance cyclique (CRC) 14 bits et 82 bits de parité.

Le bloc de parité comporte un CIB de 16 bits et 272 bits de parité.

Il existe quatre types différents de codes CIB (voir le Tableau 1) pour assurer la synchronisation de blocs et de trames.

On dispose de trois méthodes d'organisation des données, les méthodes A et B, qui utilisent toutes deux un codage de produit $(272,190) \times (272,190)$ et la méthode C qui fait appel à un simple codage des blocs $(272,190)$.

Ces trois méthodes diffèrent par la séquence des codes CIB.

TABLEAU 1
Code d'identification de blocs (CIB)

CIB1	0001	0011	0101	1110
CIB2	0111	0100	1010	0110
CIB3	1010	0111	1001	0001
CIB4	1100	1000	0111	0101

2.2 Méthode A

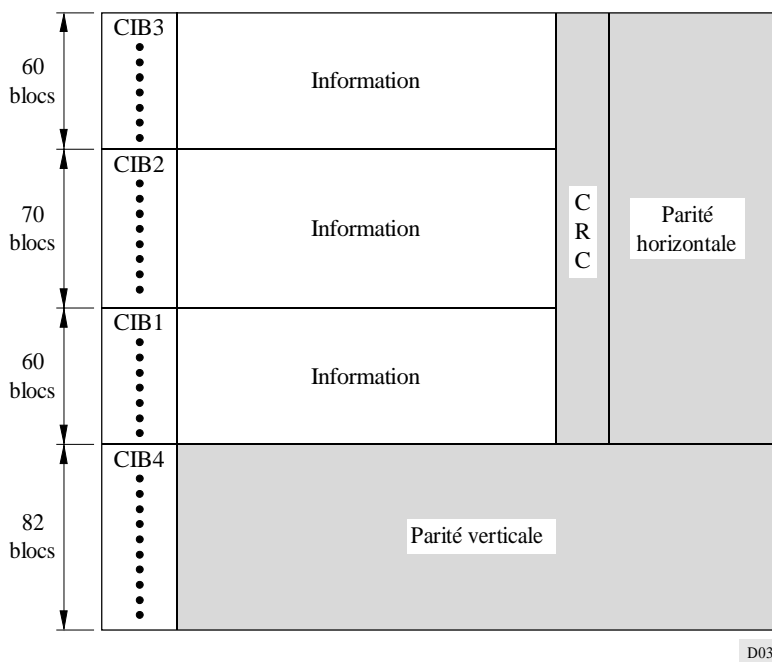
Cette méthode limite le temps de transmission du coté émetteur. La trame (appelée Trame A) contient en principe 190 blocs d'information suivis de 82 blocs de parité (voir la Fig. 3), mais pour les services en temps réel, il est possible d'insérer 12 blocs additionnels d'information (blocs codés seulement) dans les blocs de parité de la trame codée en produit.

Les 12 blocs ainsi insérés ne font pas partie de la trame codée en produit. Ils sont placés à des positions fixes, à raison de quatre blocs dans chacune des trois positions (voir la Fig. 4). Les quatre premiers blocs sont placés après 20 blocs de parité, les quatre suivants après 21 autres blocs de parité et les quatre derniers après 21 autres nouveaux blocs de parité.

Le code CIB des blocs insérés est CIB2. Le récepteur extrait ces blocs et les décode immédiatement.

FIGURE 3

Organisation de la trame dans le cas de la méthode A, sans insertion de blocs pour applications en temps réel



2.3 Méthode B

Afin d'obtenir une transmission quasi uniforme de la trame (appelée Trame B), les blocs de parité sont intercalés avec les blocs d'information (voir la Fig. 5). Cette méthode introduit un retard de 5 s environ du côté émetteur.

2.4 Méthode C

La méthode C fait intervenir uniquement des blocs de 288 bits. Le code CIB associé à cette méthode est CIB3. Cette méthode est censée répondre aux besoins des services en temps réel, mais avec un niveau inférieur de protection contre les erreurs (exemple: services temps réel, réception fixe ou information répétitive).

2.5 Code de correction d'erreur

Dans le cas des méthodes A et B, on utilise un code produit $(272,190) \times (272,190)$ pour le codage des trames afin de permettre au récepteur/décodeur de détecter et corriger les erreurs apparaissant en cours de réception. Un codage des blocs $(272,190)$ est utilisé avec la méthode C.

Le code $(272,190)$ est un code cyclique différentiel simplifié, décodable et à logique majoritaire. Le polynôme générateur du code $(272,190)$ est:

$$g(x) = x^{82} + x^{77} + x^{76} + x^{71} + x^{67} + x^{66} + x^{56} + x^{52} + x^{48} + x^{40} + x^{36} + x^{34} + x^{24} + x^{22} + x^{18} + x^{10} + x^4 + 1$$

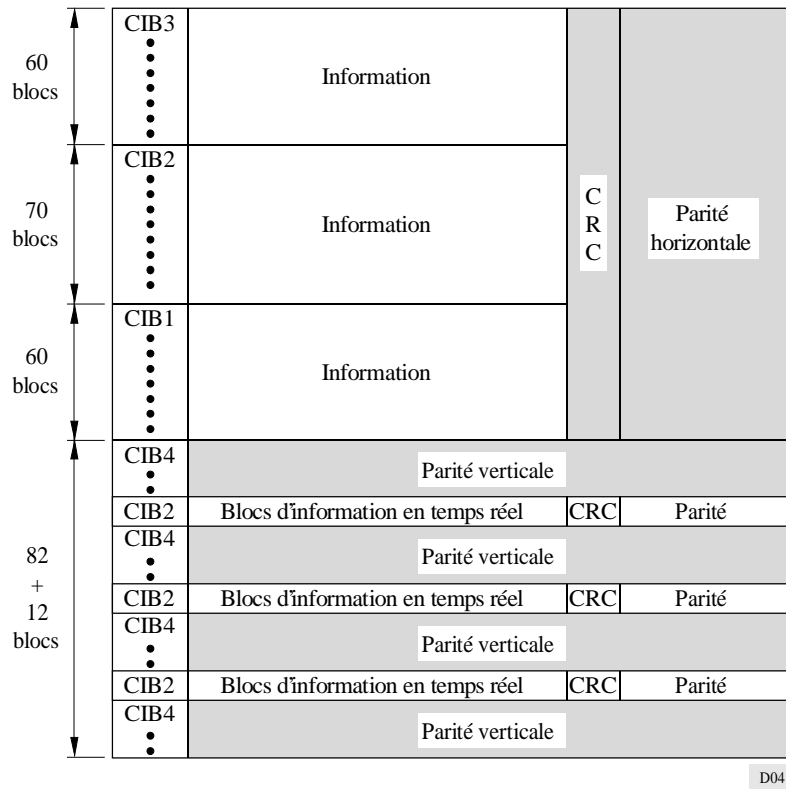
2.6 Détection d'erreur

Les 14 bits du code CRC sont utilisés pour permettre au récepteur/décodeur de détecter les erreurs. A partir des 176 bits d'information, le code CRC est calculé au moyen du polynôme générateur:

$$g(x) = x^{14} + x^{11} + x^2 + 1$$

FIGURE 4

Organisation de la trame dans le cas de la méthode A,
avec insertion statique de blocs pour applications en temps réel

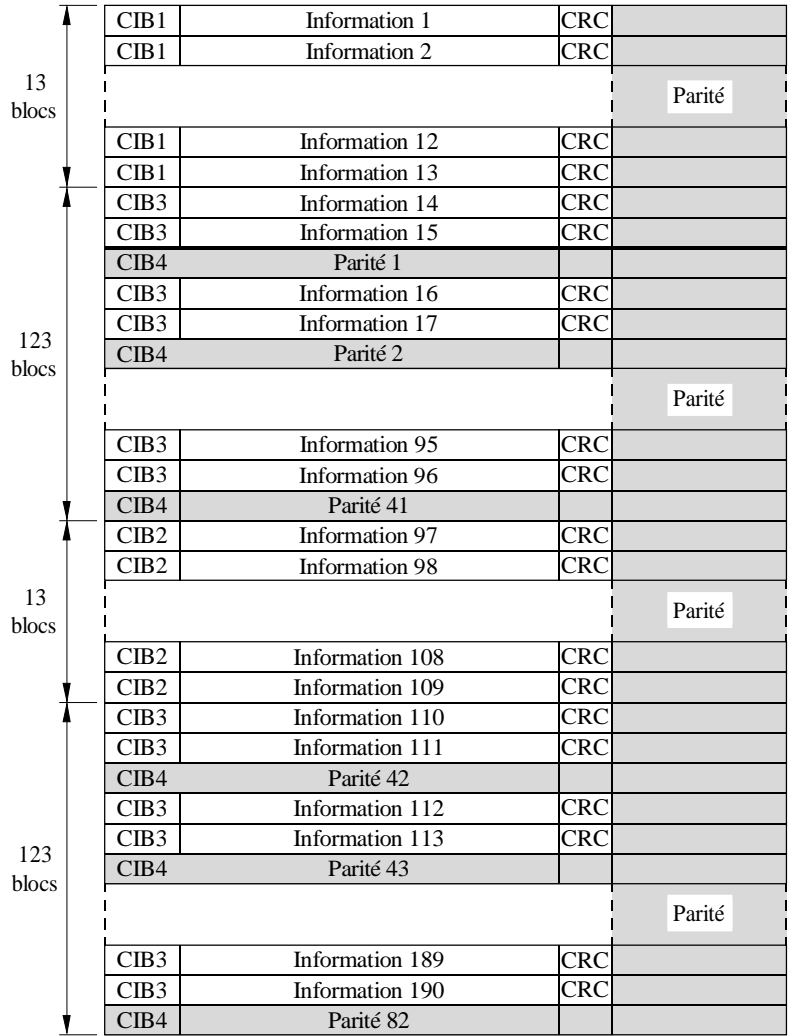


2.7 Embrouillage

Pour éviter d'imposer des restrictions au format d'entrée des données et étendre le spectre de modulation, les données doivent être embrouillées par la séquence de pseudo-bruit spécifiée par:

$$g(x) = x^9 + x^4 + 1$$

FIGURE 5
 Organisation de la trame dans le cas de la méthode B,
 avec blocs intercalés



D05

FIGURE 6
 Organisation de la trame dans le cas de la méthode C,
 avec codage de blocs seulement

CIB3	Information	CRC	Parité
------	-------------	-----	--------

D06

ANNEXE 2

Caractéristiques opérationnelles du système DARC

1 Caractéristiques de la transmission

1.1 Tests de transmission en laboratoire

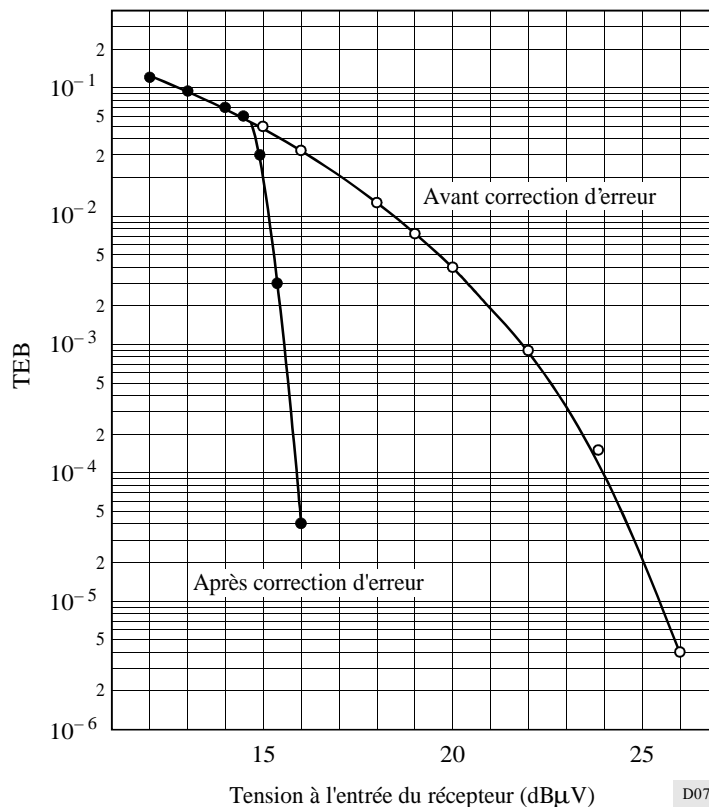
Des expériences de transmission ont été effectuées en laboratoire pour caractériser le taux d'erreur binaire (TEB) en fonction du bruit aléatoire et des évanouissements dus à la propagation par trajets multiples.

La Fig. 7 représente le TEB en fonction de la tension d'entrée du récepteur. On constate, d'après la figure, que la correction d'erreur élimine les erreurs sur les bits lorsque la tension d'entrée du récepteur est supérieure ou égale à 16 dB μ V.

La Fig. 8 montre la variation du TEB en présence de distorsions dues aux évanouissements. Sans correction, le TEB reste supérieur de 1×10^{-3} même si la tension d'entrée est augmentée. La correction d'erreur permet de contenir le taux d'erreur lorsque la tension d'entrée est supérieure à 27 dB μ V.

FIGURE 7

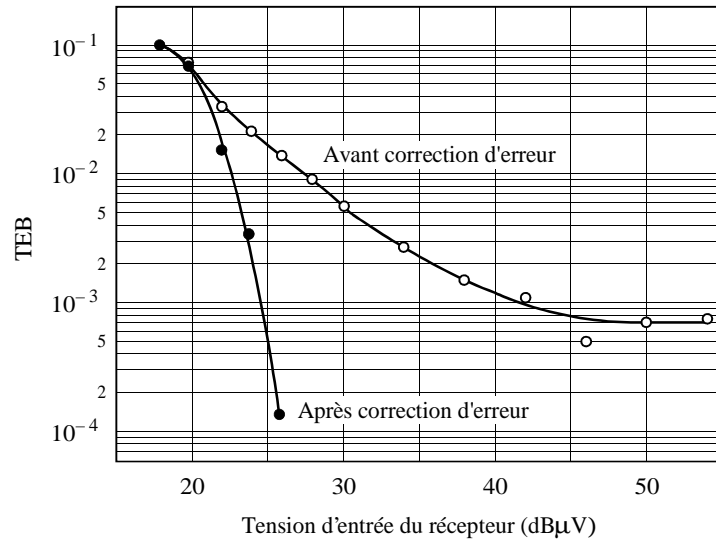
Caractéristique d'erreur sur les bits dans le cas d'un bruit aléatoire



1.2 Tests de transmission de champs

La Fig. 9 présente les pourcentages de temps de réception correcte en réception mobile. Lorsqu'une page est constituée d'un paquet, une valeur de 90% ou plus peut être obtenue en utilisant la trame C du système DARC décrite à la Fig. 6. Pour une page formée de 250 paquets (8 500 octets), les trames A et B du système DARC devraient permettre d'obtenir un pourcentage de 85%.

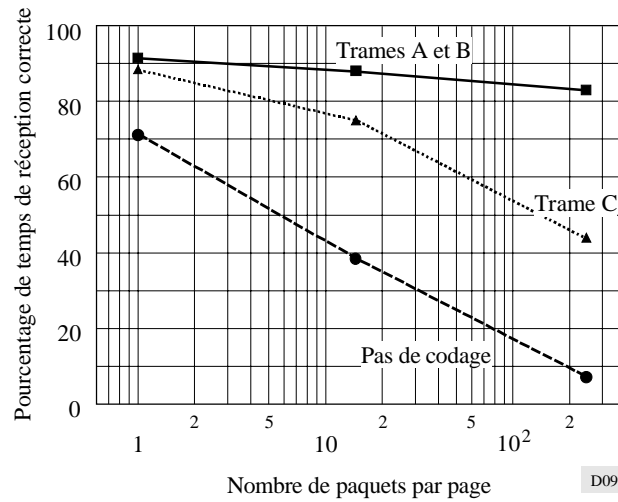
FIGURE 8
 Caractéristique d'erreur sur les bits en présence
 de distorsions dues aux évanouissements



Fréquence des évanouissements: 3,3 Hz
 Rapport D/U (trajets multiples): 10 dB
 Retard: 5 μs

D08

FIGURE 9
 Effets de l'utilisation des codes de correction d'erreur sur
 le pourcentage de temps de réception correcte



D09

2 Compatibilité avec la radiodiffusion stéréophonique

2.1 Etude par questionnaire

La compatibilité avec la radiodiffusion sonore stéréophonique est un élément décisif dans le choix du niveau de multiplexage à appliquer aux signaux multiplex. Un questionnaire a été adressé à plus de 2 000 personnes auxquelles il était demandé d'indiquer toute altération de la qualité de réception lorsqu'on changeait le niveau de multiplexage de signaux MDMAN multiplexés avec des signaux stéréophoniques. Des sons vocaux et des sons de piano ont été utilisés comme signaux sonores stéréophoniques.

Le Tableau 2 présente les résultats de l'étude en termes de pourcentage de récepteurs, par rapport au nombre total des réponses, qui montrent une dégradation de la qualité de deux notes en fonction de six niveaux de multiplexage.

TABLEAU 2

Nombre de récepteurs pour lesquels on a constaté une dégradation de la qualité de réception en fonction du niveau de multiplexage et pourcentages correspondants

Niveau de multiplexage minimum MDMAN (%)	Nombre de récepteurs	Pourcentage (%)
2	7	0,31
3	7	0,31
4	10	0,44
5	14	0,61
6,5	18	0,78
10	27	1,18

Cette étude montre que le pourcentage pouvait être ramené à moins de 0,5% à condition que le niveau de multiplexage minimum MDMAN soit inférieur à 4%.

2.2 Evaluation subjective de qualité sonore

La procédure de test utilisée est celle décrite dans la Recommandation ITU-R BS.562. Trois types de programmes ont été utilisés: piano, musique pop et voix féminines.

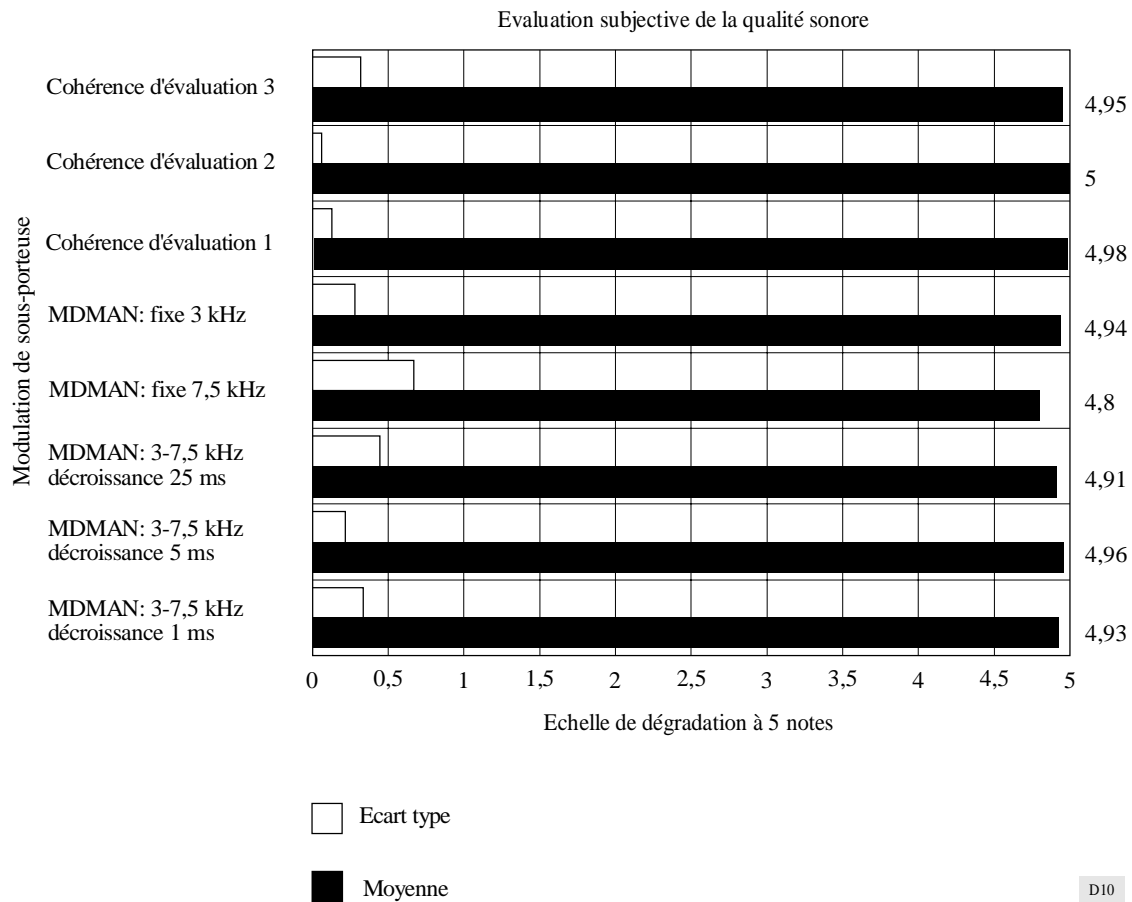
Un peu plus de cent personnes, plus ou moins expertes, ont participé aux essais de diffusion à leur domicile, et elles devaient remplir un formulaire spécial.

La Fig. 10 présente les principaux résultats de l'évaluation correspondant à 8 combinaisons différentes de paramètres de sous-porteuses pour l'ensemble des trois types de programmes. Sont également présentés, les résultats pour trois valeurs de décroissance et pour la caractéristique de commande de niveau de la sous-porteuse retenue. Le résultat des tests de cohérence (sans sous-porteuse) est présenté à titre de comparaison, ainsi que les résultats pour des niveaux de sous-porteuses fixes (3 et 7,5 kHz).

L'évaluation a montré que l'on obtenait le meilleur résultat lorsqu'on associait une fréquence de sous-porteuse de 76 kHz et la modulation MDMAN à une sous-porteuse dont le niveau était asservi de sorte que la déviation de la porteuse principale reste comprise entre 3 et 7,5 kHz avec une décroissance de 5 ms. La note moyenne obtenue est 4,96 sur l'échelle de dégradation à 5 notes. Le système est donc considéré comme étant compatible avec le système de radiodiffusion sonore stéréophonique MF en ondes métriques.

FIGURE 10

Résultats des tests d'évaluation subjective de la qualité sonore



2.3 Distorsion due à la propagation par trajets multiples

Les tests de compatibilité ci-dessus n'ont pas permis d'évaluer les effets de la propagation par trajets multiples. En effet, ce type de propagation est susceptible de brouiller le signal du programme principal, ainsi que le signal RDS, s'ils sont transmis simultanément. Dans ces conditions, le signal de programme reçu est censé subir une distorsion due à la propagation par trajets multiples.

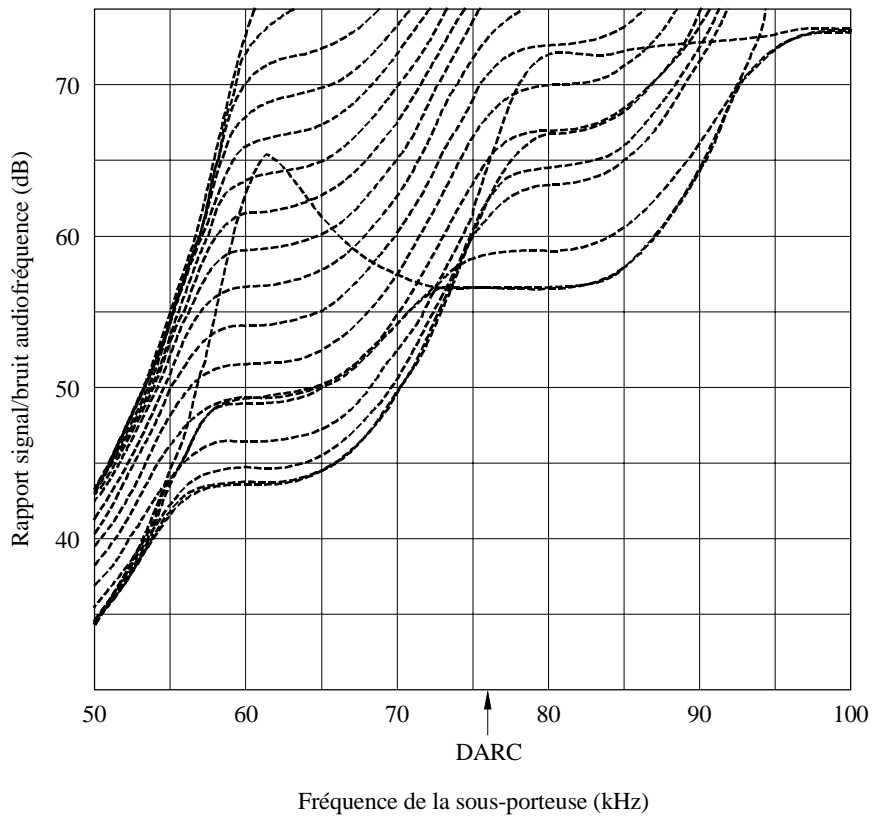
Dans cette section, nous traiterons de la compatibilité du signal DARC avec le signal programme principal dans des conditions de propagation par trajets multiples.

Le phénomène d'intermodulation entre un signal DARC et la tonalité pilote (19 kHz) entraîne des brouillages dans la bande audiofréquence.

La Figure 11 indique le rapport signal/bruit audio pour diverses fréquences sous-porteuses, pour un débit binaire de 16 kbit/s et une modulation MDMAN, dans des conditions de propagation par trajets multiples. On constate qu'un meilleur rapport signal/bruit peut être obtenu lorsque la fréquence de la sous-porteuse centrale dépasse 73 MHz. Ainsi, le signal DARC donne de bons résultats, puisque la fréquence de la sous-porteuse, est ici de 76 kHz.

La Figure 12 reproduit les résultats d'une simulation du rapport signal/bruit audiofréquence. On voit que la valeur la moins favorable du rapport signal/bruit correspond à un déphasage de 180° et un temps de propagation par trajets multiples de 9µs.

FIGURE 11
**Rapport signal/bruit audiofréquence pour diverses
 fréquences de sous-porteuse**

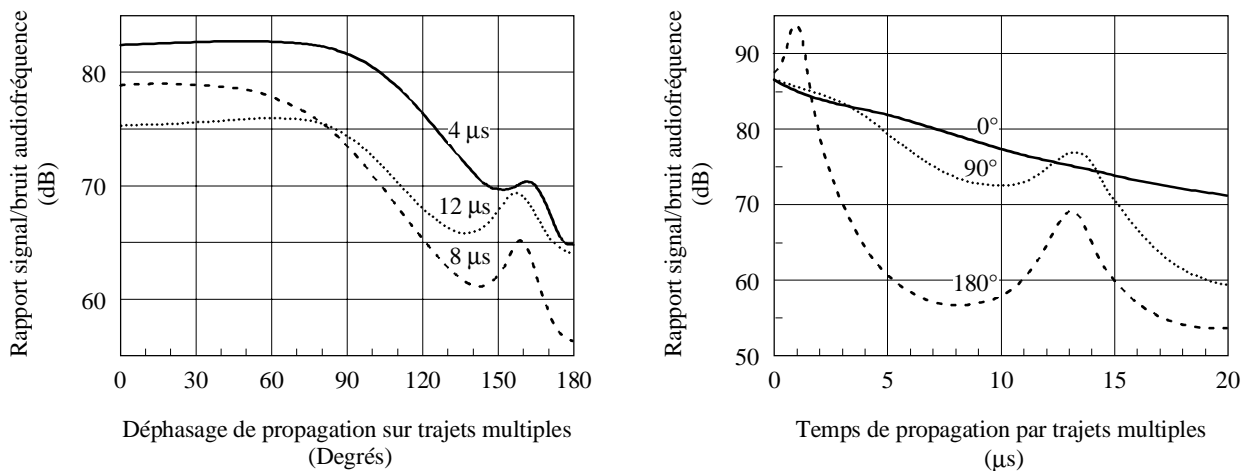


Niveau appliqué à l'entrée : 4%
 Rapport signal utile/signal brouilleur : 15 dB
 Temps de propagation : 8 μ s
 Déphasage radiofréquence : 0°, 10°, 20°, ..., 180°

FIGURE 12

**Rapport signal/bruit RF en fonction du déphasage sur trajets multiples
et du temps de propagation**

(Rapport signal utile/signal brouilleur: 15 dB)



1194-12

La Figure 13 représente le diagramme synoptique des essais effectués en laboratoire. Le niveau d'entrée du récepteur était de -60 dBm, et le niveau de bruit était mesuré à l'aide d'un vumètre donnant des valeurs de quasi-crête et doté d'un réseau de pondération conforme à la Recommandation ITU-R BS.468. La Figure 14 illustre la relation entre le rapport signal/bruit audiofréquence et le temps de propagation par trajets multiples. On observe que les rapports signal/bruit les moins favorables correspondent à des temps de propagation compris entre 7 et 10 μs. Les mesures d'étalement de temps de propagation effectuées dans la région de Tokyo font apparaître que lorsque le temps de propagation par trajets multiples est de 7 μs, le rapport entre signal utile et signal brouilleur est supérieur à 15 dB pour un taux de couverture de 99% (supérieur à 19 dB pour un temps de propagation de 9 μs). Ainsi, la condition la plus défavorable de propagation par trajets multiples, pour ce taux de 99%, est associée à un rapport signal utile/signal brouilleur de 15 dB, un temps de propagation de 7 μs et un déphasage RF de 180°. La Figure 15 indique la relation entre le rapport signal/bruit audiofréquence et le niveau appliqué à l'entrée avec une modulation MDMAN, lorsque l'on abaisse le niveau appliqué à l'entrée dans les conditions de propagation par trajets multiples les moins favorables. Le signal DARC fait intervenir une modulation MDMAN avec la valeur appliquée la plus basse, soit 4%. La Figure 15 montre que la dégradation du rapport signal/bruit audiofréquence due au multiplexage des signaux DARC peut être maintenue inférieure à 1,5 dB pour les conditions les moins favorables de propagation par trajets multiples et un taux de couverture de 9%.

Les essais de compatibilité du signal DARC avec le programme principal dans des conditions de propagation par trajets multiples font apparaître qu'avec le critère de 99% et un rapport signal utile/signal brouilleur de 15 dB, un temps de propagation de 7 μs et un déphasage audiofréquence de 180° dans la région de Tokyo, la dégradation du rapport signal/bruit audiofréquence est inférieure à 1,5 dB lorsque le signal DARC est multiplexé.

3 Compatibilité avec le RDS

Pour l'étude de compatibilité avec le RDS, on a procédé à des mesures du TEB pour le système RDS dans le cas de cinq combinaisons de signaux multiplex, en faisant varier le niveau du signal. Ces mesures ont été effectuées dans des conditions de réception fixe. Les différentes composantes du signal multiplex sont décrites dans le Tableau 3.

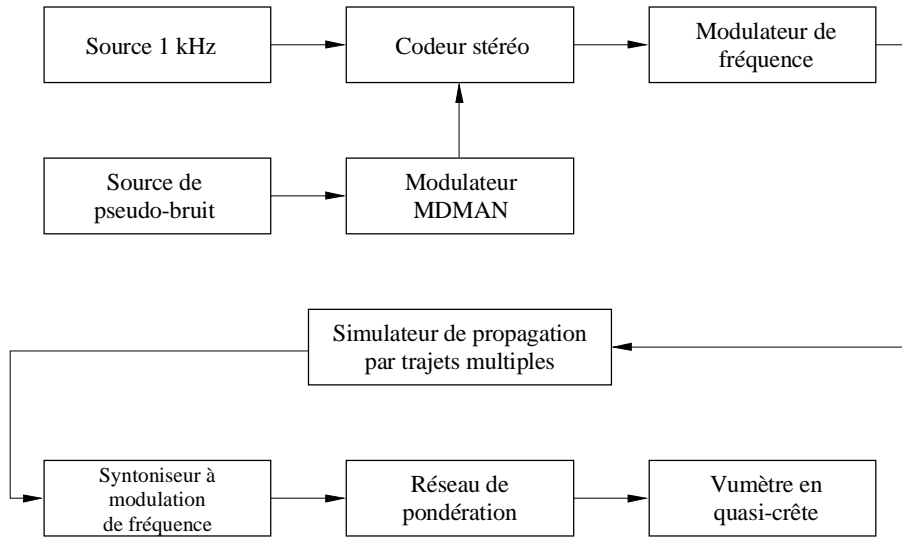
La sous-porteuse RDS et la sous-porteuse DARC sont modulées par deux séquences de pseudo-bruit non corrélées.

Les résultats des mesures avec cinq combinaisons de composantes multiplexées sont présentés à la Fig. 16.

La courbe du bas est un TEB avec un récepteur réel. L'ajout d'une fréquence pilote provoque une légère dégradation comprise entre 0,5 et 1 dB. La présence du signal DARC n'introduit pas d'augmentation du TEB. Une dégradation un peu plus importante du TEB peut être observée sur les deux courbes supérieures. Cette dégradation est cependant causée par les signaux M et S et non par le signal DARC lui-même.

FIGURE 13

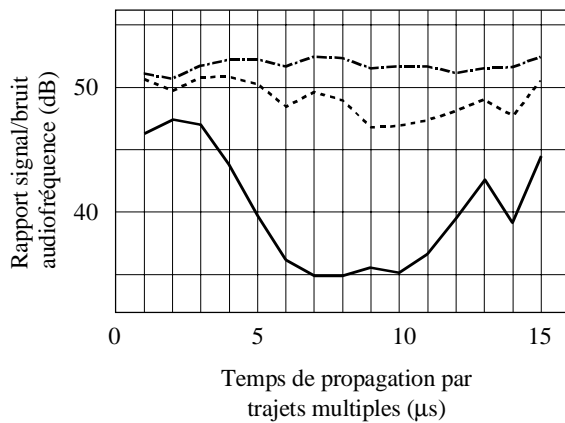
Diagramme des essais effectués en laboratoire



1194-13

FIGURE 14

Rapport signal/bruit audiofréquence en fonction du temps de propagation par trajets multiples

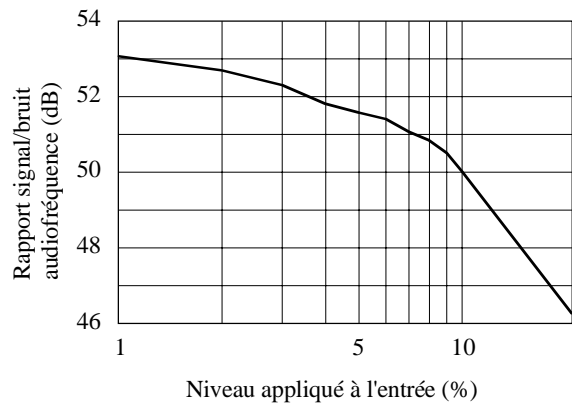


- D/U = 15 dB
- D/U = 10 dB
- D/U = 5 dB

Déphasage RF : 180°

FIGURE 15

Modification du rapport signal/bruit audiofréquence lorsque l'on abaisse le niveau appliqué à l'entrée (modulation MDMAN)



- Rapport signal utile/signal brouilleur : 15 dB
- Temps de propagation RF : 7 μs
- Déphasage radio fréquence : 180°

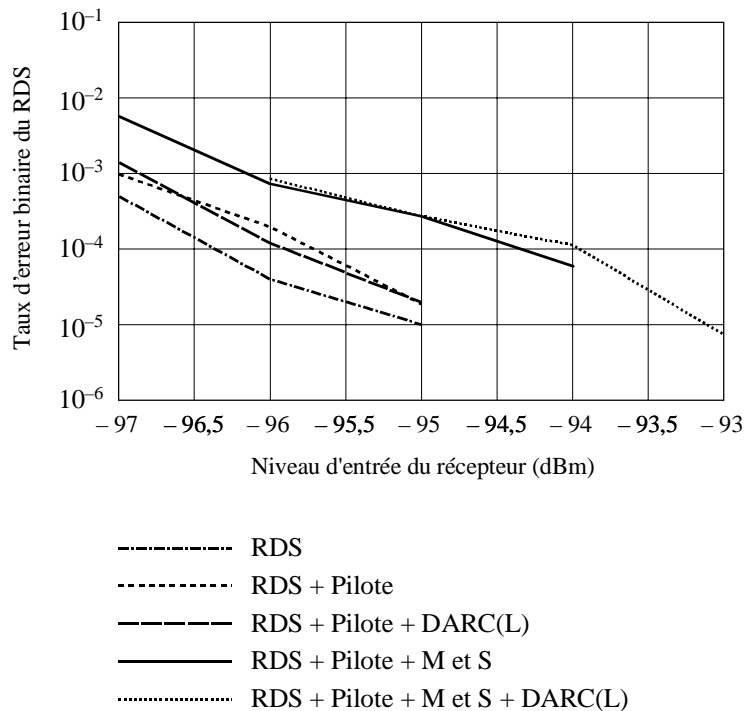
1194-14

TABLEAU 3

Composante multiplex	Description
RDS	RDS dévie la porteuse principale de 3 kHz (4%)
Fréquence pilote	La fréquence pilote dévie la porteuse principale de 6,75 kHz (9%)
Signaux stéréophoniques M et S	Signaux stéréophoniques "normaux" M et S créés à partir de niveaux de bruit représentatifs pondérés conformément à la Recommandation UIT-R BS.559. La déviation correspond ainsi à la pratique actuelle (voir la Recommandation UIT-R BS.641)
DARC	La déviation de la porteuse principale introduite par le signal DARC est comprise entre 3 kHz (4%) et 7,5 kHz (10%), commandée par le signal S (caractéristique propre au système DARC)

FIGURE 16

Taux d'erreur binaire du système RDS en fonction du niveau d'entrée du récepteur pour différents contenus multiplex

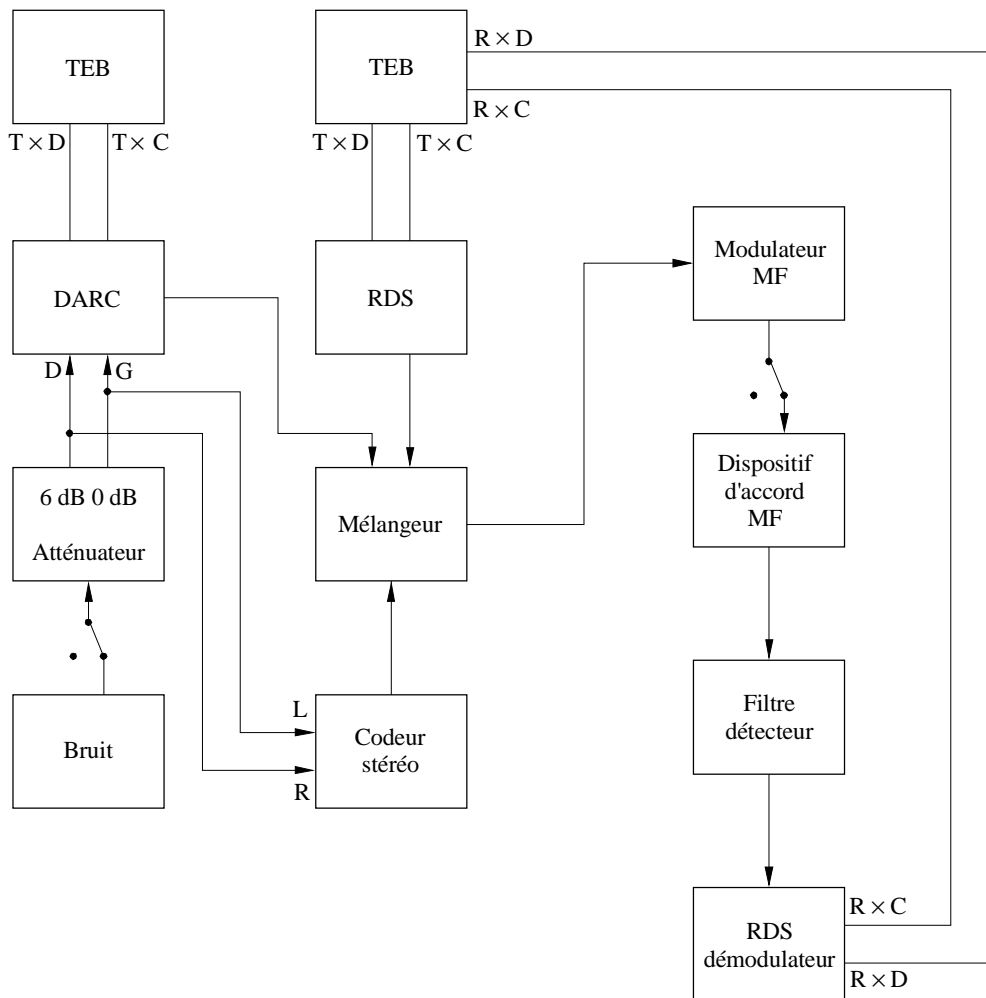


1194-16

Le montage de mesure est décrit à la Fig. 17. Le modulateur DARC a été réalisé par EIDEN. Le récepteur utilisé était un STUDER A764 doté d'un filtre externe et d'un démodulateur spécial de produits. Un démodulateur spécial biphase a été utilisé pour l'extraction des données RDS (horloge et données).

FIGURE 17

Méthode de mesure pour tester la compatibilité avec RDS



1194-17

Les mesures présentées ici montrent que la qualité de fonctionnement du système RDS n'est pas affectée par l'introduction d'un système à sous-porteuse conforme aux spécifications du système DARC.

4 Rapports de protection

4.1 Rapports de protection pour les signaux de radiodiffusion sonore MF

Les mesures ont été effectuées conformément à la Recommandation UIT-R BS.641. La Fig. 18 présente le schéma du montage de mesure. Les signaux utiles étaient un bruit coloré monophonique et le signal DARC.

Les Fig. 19 et 20 présentent le résultat des mesures faites sur des signaux son monophoniques stéréophoniques respectivement. On constate que le brouillage provoqué par le signal DARC peut être limité de manière à respecter les valeurs spécifiées dans la Recommandation UIT-R BS.412 pour différents syntoniseurs.

La Fig. 21 montre les résultats des mesures réalisées avec des signaux stéréophoniques brouillés par le signal DARC ou le signal RDS. On constate que le brouillage causé par le signal DARC affecte des composantes de fréquences plus élevées que le brouillage causé par le signal RDS.

FIGURE 18

Schéma du montage de mesure

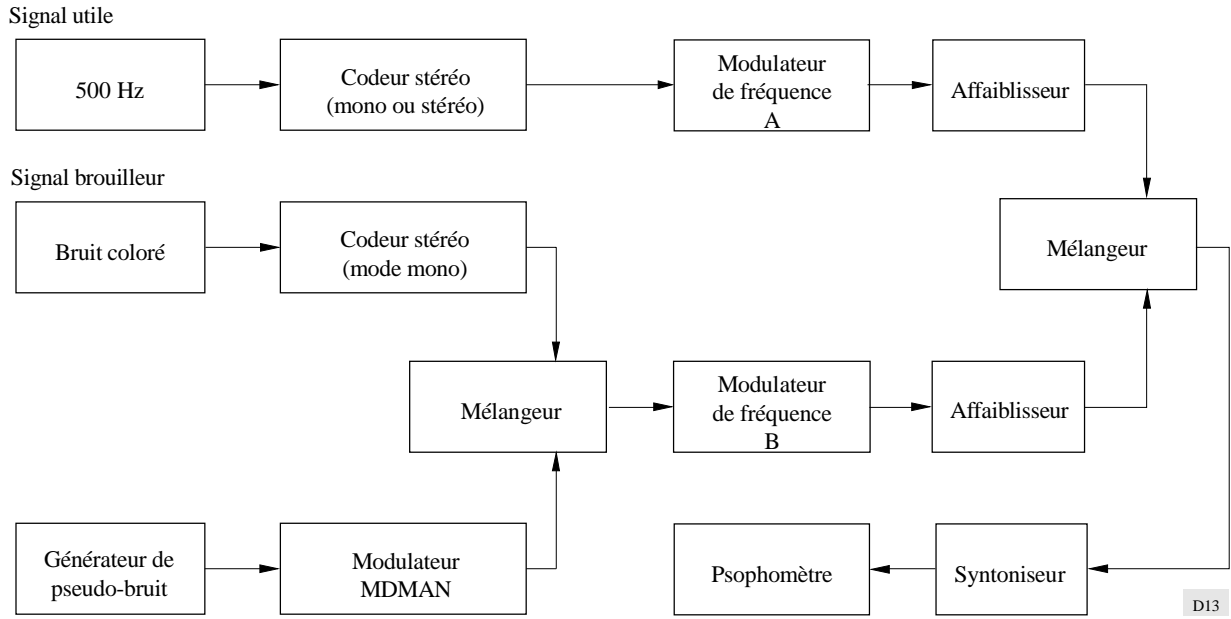
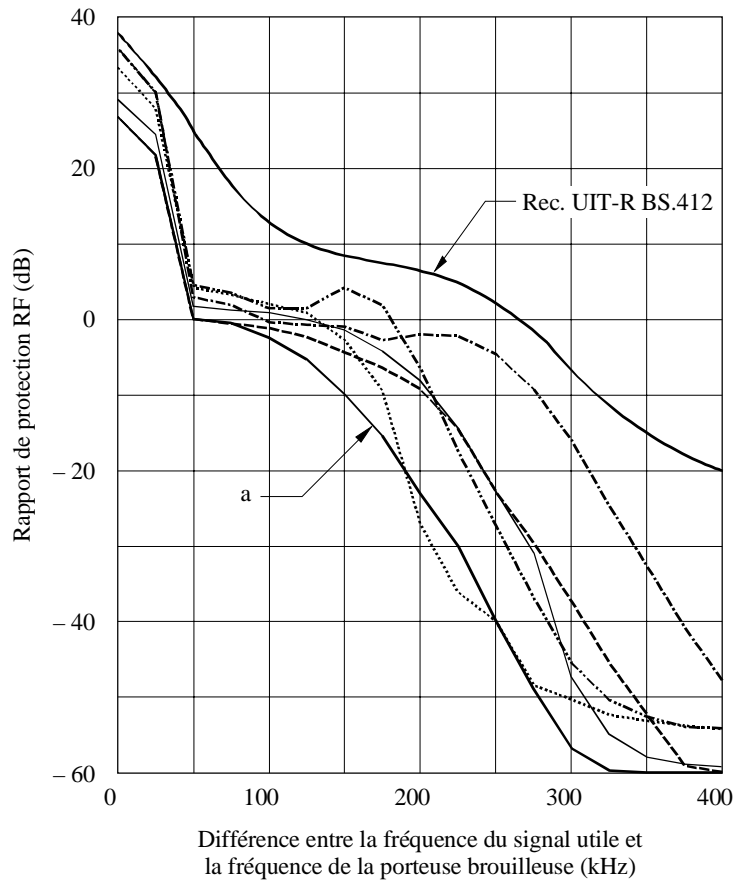


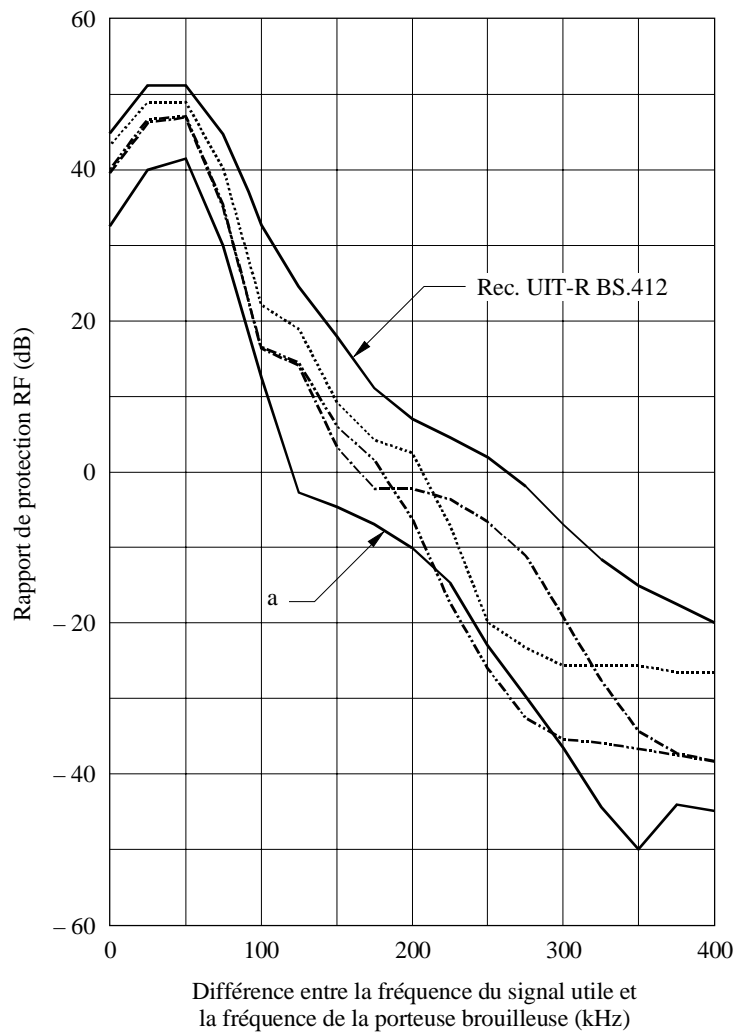
FIGURE 19

Rapport de protection des signaux de radiodiffusion sonore monophoniques brouillés par des signaux DARC



— a — Courbe relative au récepteur utilisé à la Fig. 16

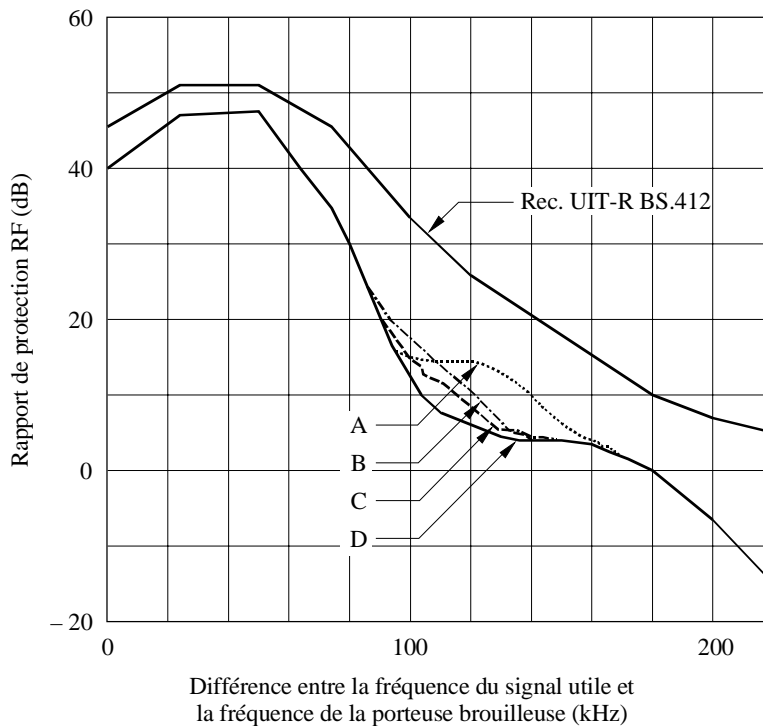
FIGURE 20
**Rapport de protection des signaux de radiodiffusion sonore
 brouillés par des signaux DARC**



— a — Courbe relative au récepteur utilisé à la Fig. 16

FIGURE 21

**Rapport de protection des signaux de radiodiffusion sonore
brouillés par des signaux multiplexés**



- A DARC
- - - B RDS (3 kHz)
- · - C RDS (2 kHz)
- D Signaux non multiplexés

Pour ces mesures, on a utilisé le récepteur repéré par la courbe a des Fig. 14 et 15.

1194-21

L'émetteur du signal utile fonctionnait en monophonie sans modulation. L'émetteur du signal brouilleur était modulé en mode monophonique avec du bruit coloré, une sous-porteuse RDS et une sous-porteuse DARC. Les déviations introduites par le signal RDS et le signal DARC étaient respectivement de 3 kHz et de 7,5 kHz. Le résultat de ces mesures est représenté à la Fig. 22. La courbe correspondant à l'absence de sous-porteuses est donnée pour comparaison. On a utilisé pour les mesures un récepteur STUDER A764.

L'émetteur du signal brouilleur était modulé en monophonie avec du bruit coloré et émettait une sous-porteuse RDS et une sous-porteuse DARC. Les déviations introduites par le signal RDS et le signal DARC étaient respectivement de 3 kHz et de 7,5 kHz. Le résultat de ces mesures est représenté à la Fig. 23. La courbe correspondant à l'absence de sous-porteuse, est donnée pour comparaison. On a utilisé pour les mesures un récepteur STUDER A764. L'émetteur du signal utile fonctionnait en mode stéréophonique sans modulation, à l'exception de la tonalité pilote.

4.2 Rapport de protection pour le signal DARC

La Fig. 24 présente le schéma du montage de mesure. Les signaux utiles étaient modulés par un bruit coloré et un signal DARC. Le signal brouilleur était un bruit coloré monophonique. Le rapport de puissance porteuse utile/porteuse brouilleuse a été mesuré de manière à obtenir un TEB du signal DARC égal à 1×10^{-2} .

FIGURE 22

Rapport de protection des signaux de radiodiffusion sonore monophoniques brouillés par une diffusion monophonique

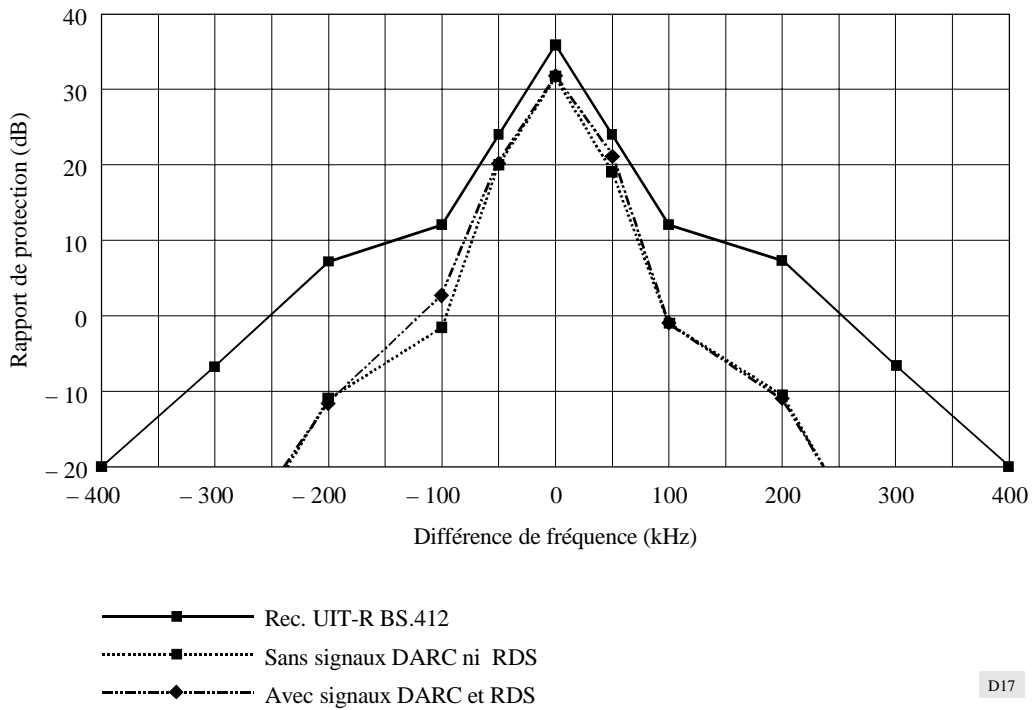


FIGURE 23

Rapport de protection des signaux sonores stéréophoniques brouillées par une diffusion monophonique

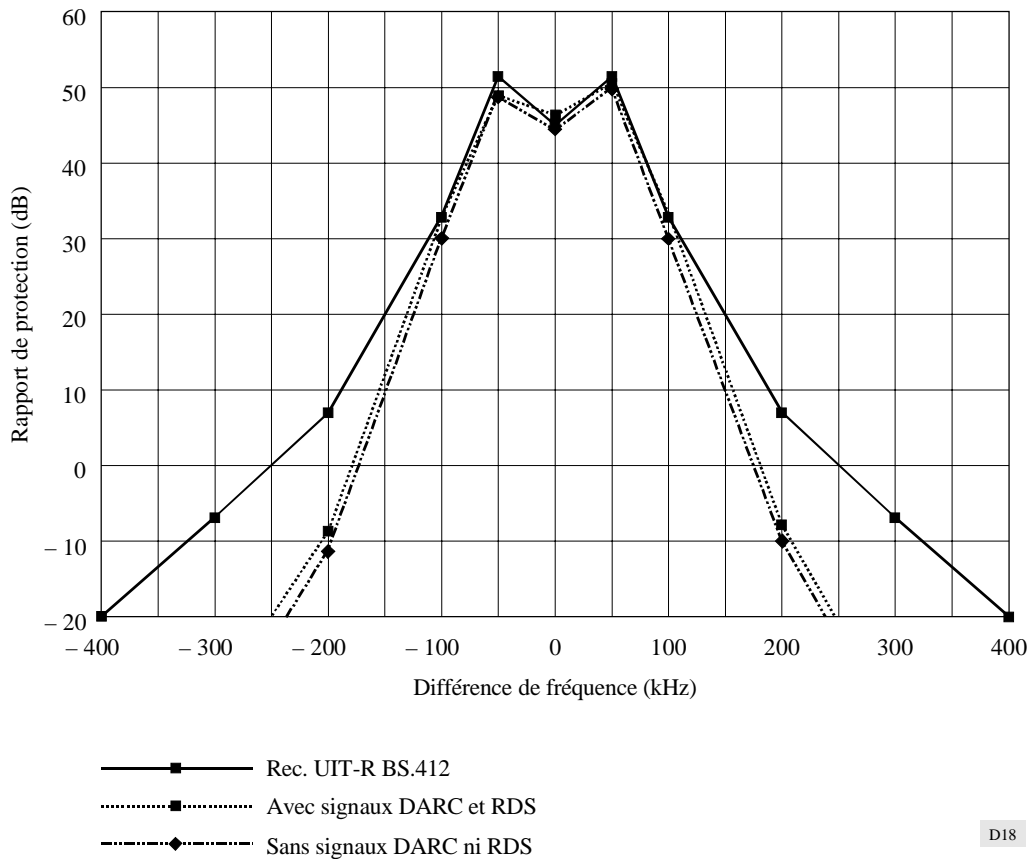
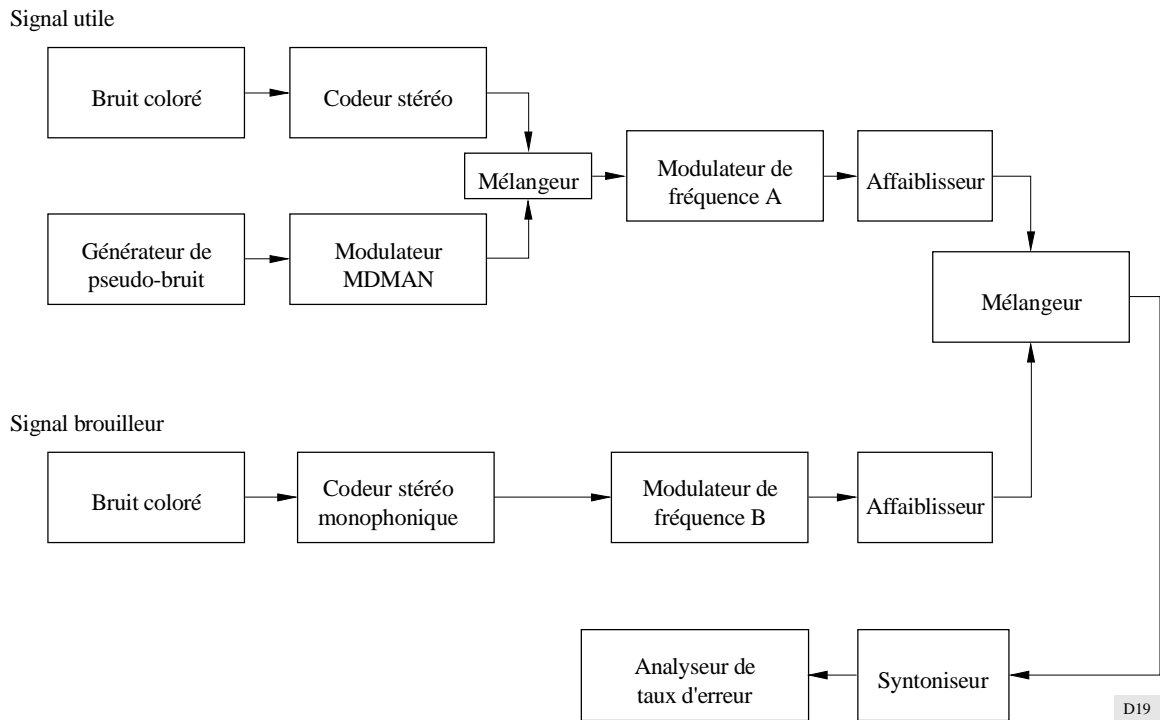


FIGURE 24

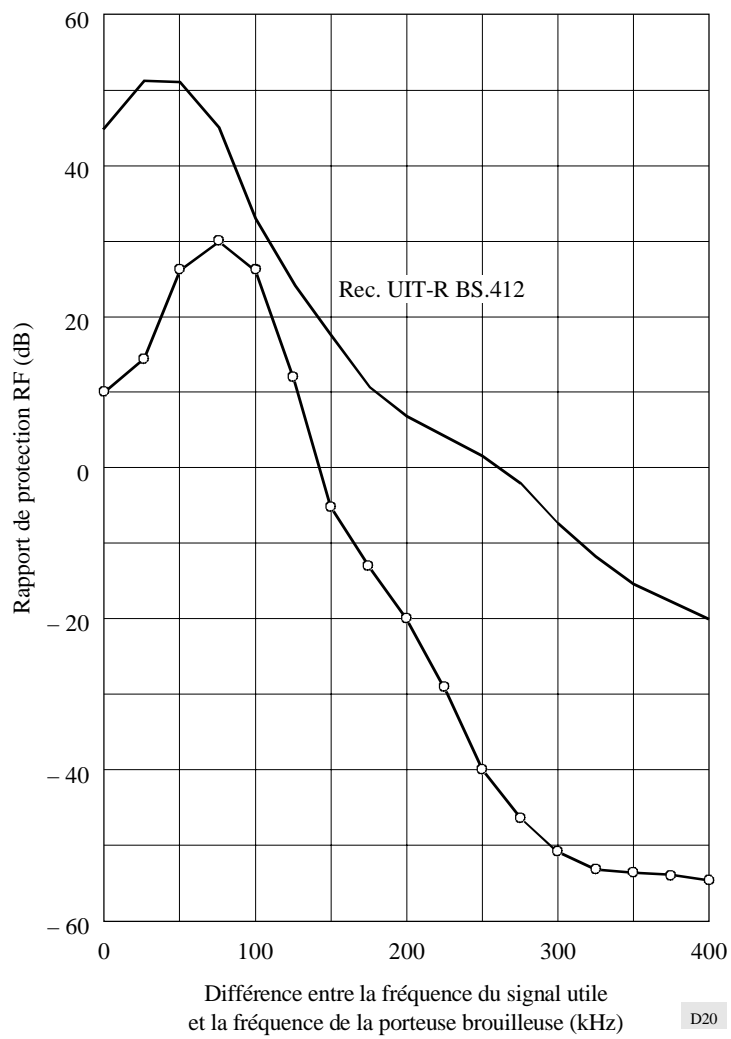
Schéma du système de mesure



La Fig. 25 présente le résultat de ces mesures. La dégradation pourrait aussi être ramenée à une valeur inférieure à celle du critère.

Les signaux utiles stéréophonique, RDS et DARC diffusés en modulation de fréquence sur le canal utile en ondes métriques étaient conformes aux Recommandations UIT-R BS.450 et UIT-R BS.643, la déviation de la sous-porteuse RDS étant de ± 2 kHz. Le signal brouilleur était un signal monophonique sans signaux RDS ni DARC. La Fig. 26 montre les résultats obtenus pour des déviations du signal DARC de 3 kHz et 7,5 kHz. Dans les deux cas le rapport de protection est inférieur à celui spécifié dans la Recommandation UIT-R BS.412 pour la radiodiffusion stéréophonique.

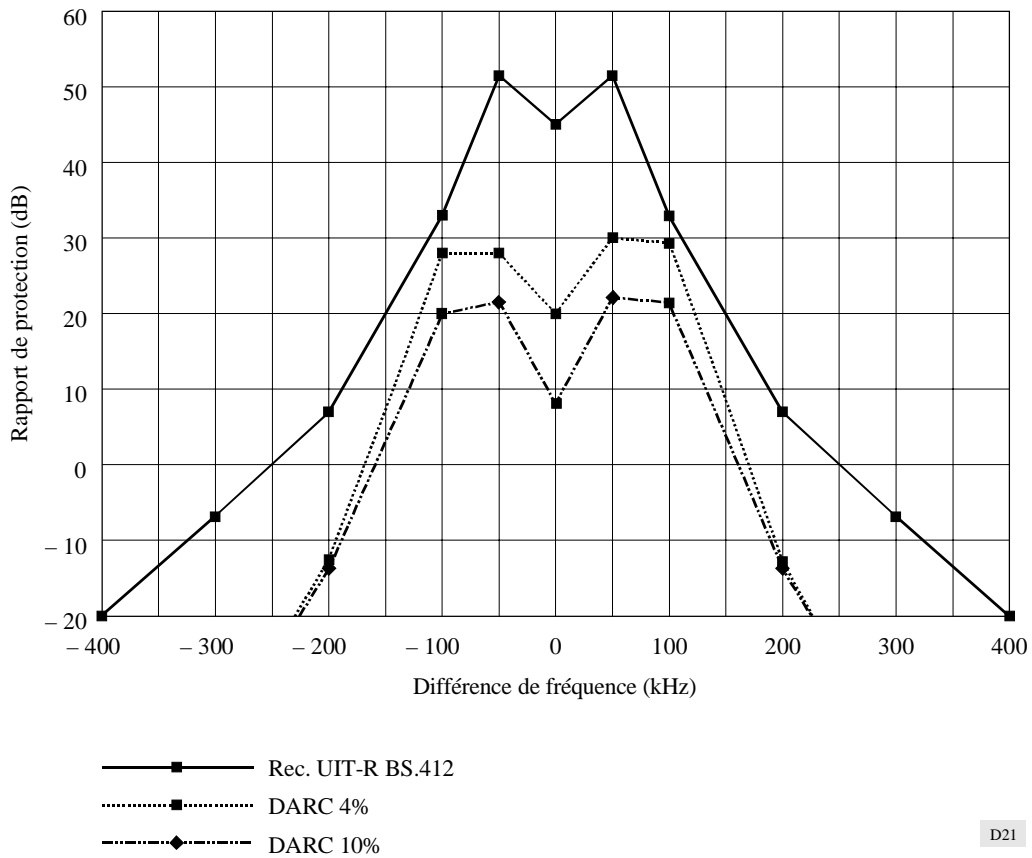
FIGURE 25
**Rapport de protection des signaux DARC brouillés par
 des signaux de radiodiffusion sonore MF**



D20

FIGURE 26

**Rapport de protection pour des signaux DARC brouillés par un
signal de radiodiffusion sonore monophonique**



4.3 Rapport de protection pour un signal brouillé par un signal RDS ou DARC

Les mesures ont été effectuées en France, conformément à la Recommandation UIT-R BS.641.

Dans les deux cas, les écarts étaient de 4 kHz, pour les signaux utiles comme pour les signaux brouilleurs. Les rapports de protection ont été calculés pour un TEB de 10^{-2} .

Les mesures montrent que les valeurs des rapports de protection sont inférieures aux valeurs requises par la Recommandation UIT-R BS.412 dans le cas des émissions stéréophoniques, mais non pas dans le cas des émissions monophoniques.

Légende W: signal utile

U: signal brouilleur

M: monophonique

S: stéréophonique

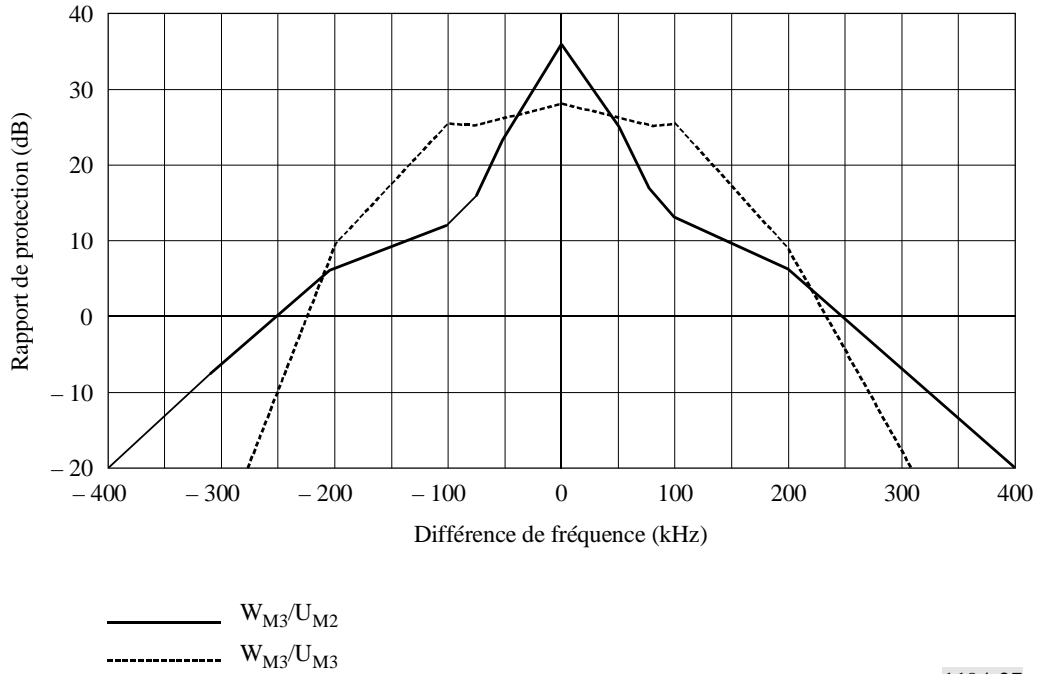
1: audio seulement

2: audio + RDS

3: audio + RDS + DARC

4.3.1 Signal utile monophonique et signal brouilleur monophonique

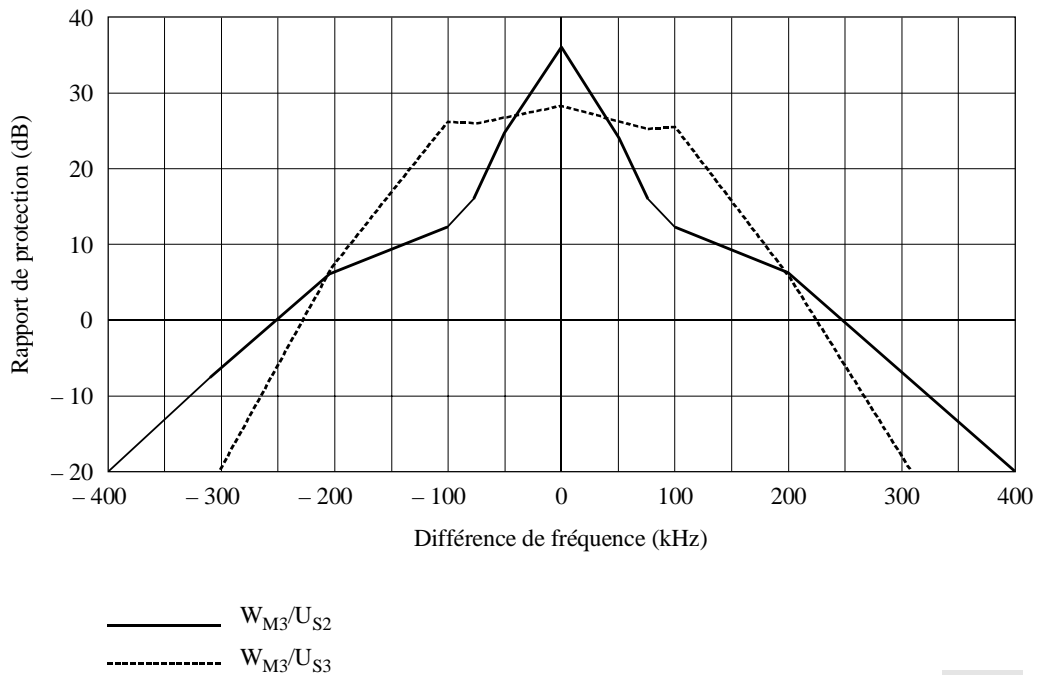
FIGURE 27
Rapports de protection - signal utile monophonique,
signal brouilleur monophonique



1194-27

4.3.2 Signal utile monophonique, signal brouilleur stéréophonique

FIGURE 28
Rapports de protection - signal utile monophonique,
signal brouilleur stéréophonique

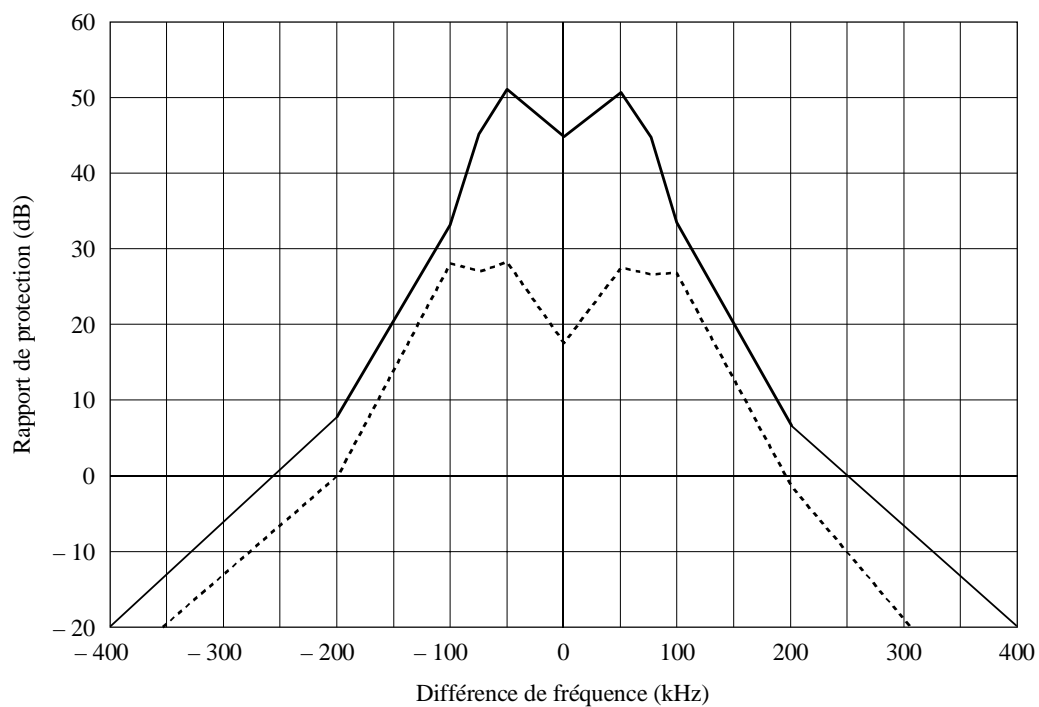


1194-28

4.3.3 Signal utile stéréophonique et signal brouilleur stéréophonique

FIGURE 29

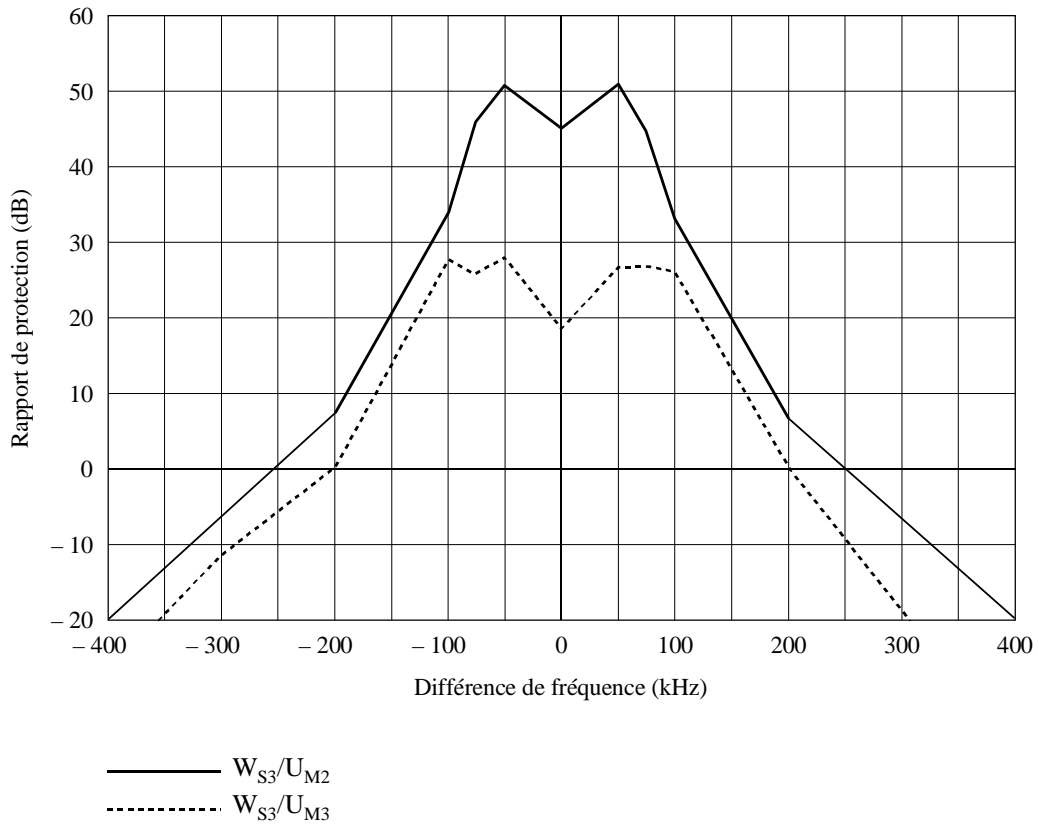
Rapports de protection - signal utile stéréophonique,
signal brouilleur stéréophonique



— W_{S3}/U_{S2}
- - - W_{S3}/U_{S3}

4.3.4 Signal utile stéréophonique et signal brouilleur monophonique

FIGURE 30
 Rapport de protection - signal utile stéréophonique, signal brouilleur monophonique



1194-30