

SECTION 1B: PRINCIPES ET TECHNIQUES DE PARTAGE ET DE PLANIFICATION DU SPECTRE ET UTILISATION

RECOMMANDATION 337-3

SÉPARATIONS EN FRÉQUENCE ET EN DISTANCE

(Question 72/1)

(1948-1951-1953-1963-1970-1974-1990-1992)

Le CCIR,

considérant

- a) que les facteurs primordiaux qui déterminent les critères appropriés de séparation en fréquence ou en distance sont, dans les cas les plus courants:
- la puissance et la distribution spectrale du signal requises par le récepteur,
 - la puissance et la distribution spectrale des signaux brouilleurs et du bruit captés par le récepteur,
 - l'affaiblissement de transmission entre équipements radioélectriques qui dépend de la distance;
- b) que le rayonnement d'un émetteur s'étend généralement hors de la bande de fréquences nécessairement occupée par l'émission;
- c) qu'un grand nombre d'autres facteurs interviennent également tels que les propriétés du milieu transmissif, qui sont de caractère variable et difficiles à déterminer, ainsi que les caractéristiques du récepteur et, dans le cas de la réception auditive, les propriétés de discrimination de l'oreille humaine;
- d) que des compromis entre la séparation en fréquence et la séparation en distance des équipements radioélectriques sont possibles,

recommande

1. que les séparations en fréquence ou en distance des équipements radioélectriques soient calculées par la méthode suivante:
- 1.1 déterminer la puissance et la distribution spectrale du signal capté par le récepteur;
 - 1.2 déterminer la puissance et la distribution spectrale des signaux brouilleurs et du bruit capté par le récepteur;
 - 1.3 déterminer les interactions entre signaux, brouillages et caractéristiques du récepteur pour plusieurs séparations en fréquence ou en distance en utilisant les équations fondamentales de l'Annexe 1 ou, si nécessaire, des approximations simples des équations intégrales;
 - 1.4 déterminer, à l'aide de ces éléments, le degré de séparation en fréquence ou en distance qui donne la qualité et la probabilité de service requises, compte tenu du caractère fluctuant du signal et du brouillage et, s'il y a lieu, des propriétés de discrimination de l'auditeur ou du spectateur;
 - 1.5 déterminer le modèle de propagation du CCIR approprié à utiliser;
2. qu'à chacune des étapes de ce calcul il soit, autant que possible, procédé à une comparaison avec les données obtenues dans des conditions contrôlées et représentatives des conditions d'exploitation, particulièrement en ce qui concerne la valeur finalement obtenue pour la séparation en fréquence ou en distance des équipements radioélectriques.

ANNEXE 1

La présente Annexe décrit des mesures permettant de quantifier les effets réciproques des signaux désirés, du brouillage et des caractéristiques du récepteur, pour diverses séparations en fréquence et en distance. Ces mesures portent sur les caractéristiques suivantes:

- le rejet dépendant de la fréquence (FDR: frequency dependent rejection) qui est la mesure du rejet du spectre de l'émission de l'émetteur brouilleur résultant de la courbe de sélectivité du récepteur;
- la caractéristique distance/fréquence (FD: frequency distance) qui est la mesure de la distance minimale de séparation requise entre un récepteur et une source de brouillage, en fonction de la différence entre leurs fréquences d'accord;
- le rapport de protection relatif en radiofréquence, A (Recommandation 560), qui est la différence exprimée en décibels entre le rapport de protection lorsque les porteuses de l'émetteur utile et de l'émetteur brouilleur sont décalées de Δf et le rapport de protection lorsque les deux porteuses ont la même fréquence.

La caractéristique distance/fréquence et le rejet dépendant de la fréquence permettent de mesurer le couplage du brouillage entre la source brouilleuse et le récepteur et elles fournissent les solutions fondamentales nécessaires pour l'évaluation du brouillage dans bon nombre de cas. Le recours à ces caractéristiques facilite la solution des problèmes liés au partage des fréquences dans le même canal et aux brouillages par la bande ou le canal adjacents. En effet, ces caractéristiques permettent d'établir des critères pour la séparation minimale en fréquence et en distance entre la source de brouillage et le récepteur, ce qui assure à ce dernier une qualité de fonctionnement acceptable.

Le niveau de brouillage dans le récepteur dépend des gains et des affaiblissements qui se produiront dans le signal brouilleur, entre la source et le récepteur. Ce niveau est exprimé par la formule suivante:

$$I = P_t + G_t + G_r - L_b(d) - FDR(\Delta f) \quad \text{dB} \quad (1)$$

où:

P_t : puissance de l'émetteur brouilleur (dB)

G_t : gain de l'antenne de l'émetteur brouilleur en direction du récepteur (dBi)

G_r : gain de l'antenne du récepteur en direction de l'émetteur brouilleur (dBi)

$L_b(d)$: affaiblissement de transmission de référence pour une distance de séparation d entre la source de brouillage et le récepteur (dB) (Recommandation 341)

et

$$FDR(\Delta f) = 10 \log \frac{\int_0^{\infty} P(f) df}{\int_0^{\infty} P(f) H(f + \Delta f) df} \quad (2)$$

où:

$P(f)$: densité spectrale de l'émission, généralement rapportée à l'unité de densité spectrale de puissance maximale (W/Hz)

$H(f)$: sélectivité du récepteur

$$\Delta f = f_t - f_r$$

où:

f_t : fréquence d'accord de la source de brouillage

f_r : fréquence d'accord du récepteur.

La caractéristique FDR peut être divisée en deux termes, le rejet à la fréquence d'accord (OTR = on-tune rejection) et le rejet hors fréquence (OFR = off-frequency rejection), qui est le rejet supplémentaire résultant du désaccord entre la source de brouillage et le récepteur.

$$FDR(\Delta f) = OTR + OFR(\Delta f) \quad \text{dB} \quad (3)$$

où:

$$OTR = 10 \log \frac{\int_0^{\infty} P(f) df}{\int_0^{\infty} P(f) H(f) df} \quad (4)$$

$$OFR(\Delta f) = 10 \log \frac{\int_0^{\infty} P(f) H(f) df}{\int_0^{\infty} P(f) H(f + \Delta f) df} \quad (5)$$

Le rejet à la fréquence d'accord, également appelé facteur de correction, peut faire l'objet de l'approximation suivante:

$$OTR \approx K \log \left(\frac{B_T}{B_R} \right) \quad B_R \leq B_T \quad (6)$$

où:

B_R : largeur de bande du récepteur à 3 dB (Hz)

B_T : largeur de bande de l'émetteur à 3 dB (Hz)

$K = 10$ pour les signaux non cohérents

$= 20$ pour les impulsions.
