

## RECOMMANDATION UIT-R S.523-4\*

**Niveaux maximaux admissibles du brouillage, dans un réseau à satellite géostationnaire du service fixe par satellite utilisant la téléphonie à codage MIC à 8 bits, produit par d'autres réseaux de ce service**

(1978-1982-1986-1990-1992)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que plusieurs réseaux à satellites géostationnaires du service fixe par satellite fonctionnent dans les mêmes bandes de fréquences;
- b) que les brouillages entre réseaux du service fixe par satellite produisent une dégradation du taux d'erreur binaire par rapport à ce taux lorsqu'il n'y a pas partage des fréquences;
- c) qu'il est souhaitable que le taux d'erreur binaire causé dans les réseaux du service fixe par satellite par des émissions d'autres réseaux de ce service soit d'un niveau qui permette d'assurer une efficacité raisonnable d'utilisation de l'orbite;
- d) que la qualité globale d'un réseau doit essentiellement rester sous la responsabilité de celui qui conçoit le système;
- e) qu'il est nécessaire de protéger un réseau du service fixe par satellite contre les brouillages causés par d'autres réseaux de ce service;
- f) qu'il est nécessaire de déterminer la puissance maximale admissible des brouillages aux fréquences radioélectriques dans un système à satellites afin de définir les caractéristiques des stations spatiales et des stations terriennes, telles que les rapports de protection requis et l'espacement minimal entre satellites;
- g) que, dans un réseau du service fixe par satellite, il peut y avoir des brouillages à la réception, aussi bien à bord d'une station spatiale que dans une station terrienne;
- h) qu'il est souhaitable que l'augmentation du taux d'erreur binaire due au brouillage causé par d'autres réseaux à satellites représente une fraction bien définie du taux total d'erreur binaire, tel qu'il est défini dans la Recommandation UIT-R S.522;
- j) que, lorsque des satellites adjacents desservent des réseaux ayant des caractéristiques similaires, les contributions les plus importantes au brouillage subi par un réseau à satellite géostationnaire proviendront des réseaux utilisant ces satellites adjacents, mais que cela n'est peut-être pas vrai lorsque les caractéristiques des réseaux sont hétérogènes;

---

\* La Commission d'études 4 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2001 conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44 (AR-2000).

k) qu'il est peu probable que les niveaux de brouillage entre réseaux à satellites géostationnaires du service fixe par satellite fonctionnant au-dessous de 10 GHz varient beaucoup en fonction du temps et que, dans ces conditions, il est préférable de définir la limite de brouillage admissible comme une fraction de la puissance de bruit avant démodulation; on peut ainsi superposer les multiples contributions de brouillage sur la base de l'addition des puissances radio-électriques;

l) que, dans les bandes de fréquences comprises entre 10 et 15 GHz, où peuvent se produire des affaiblissements de propagation très élevés pendant de courtes périodes de temps, il serait généralement souhaitable que les systèmes utilisent une commande de puissance adaptable sur la liaison montante ou la diversité d'emplacement des stations terriennes ou encore d'autres techniques pour remédier à l'évanouissement du signal et que, dans ces conditions, les niveaux de brouillages causés par d'autres systèmes à satellites ne subissent pas non plus de grandes variations dans le temps;

m) que l'on peut utiliser le rapport porteuse/brouillage pour évaluer la dégradation des caractéristiques du TEB d'un signal numérique dans le canal,

*recommande*

**1** que les réseaux du service fixe par satellite fonctionnant dans les mêmes bandes de fréquences, au-dessous de 15 GHz, et utilisant des satellites géostationnaires soient conçus et exploités de manière telle que le brouillage total causé à un système téléphonique MIC à 8 bits du service fixe par satellite par les émetteurs des stations terriennes et des stations spatiales de tous les autres réseaux soit conforme provisoirement aux limites suivantes:

**1.1** que, dans les bandes de fréquences où le réseau ne fonctionne pas avec réutilisation des fréquences, le niveau de puissance de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne dépasse pas, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 25% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de  $1 \times 10^{-6}$ ;

**1.2** que, dans les bandes de fréquences où le réseau fonctionne avec réutilisation des fréquences, le niveau de puissance de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne dépasse pas, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 20% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de  $1 \times 10^{-6}$ ;

**2** que le niveau maximal de puissance brouilleuse dans l'un quelconque de ces systèmes de téléphonie MIC à 8 éléments binaires, dû à l'un quelconque des émetteurs d'un autre réseau du service fixe par satellite (moyenne calculée sur 10 min quelconques), ne dépasse pas, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, provisoirement 6% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de  $1 \times 10^{-6}$

**3** que le niveau maximal de la puissance de bruit dû aux brouillages causés à ce réseau soit calculé en utilisant pour le gain des antennes de stations terriennes de réception, dans une direction faisant un angle  $\varphi$  (exprimé en degrés) avec la direction principale de rayonnement, les valeurs suivantes:

$$G = 32 - 25 \log \varphi \quad \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 1^\circ \leq \varphi < 48^\circ$$

$$G = -10 \quad \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 48^\circ \leq \varphi < 180^\circ$$

sauf si le gain réel est connu et est inférieur à la valeur ci-dessus, auquel cas la valeur réelle devrait être utilisée;

4 que les Notes suivantes soient considérées comme faisant partie de la Recommandation:

NOTE 1 – Pour le calcul des limites indiquées aux § 1.1, 1.2 et 2, on doit admettre que la puissance de bruit globale à l'entrée du démodulateur est de nature thermique.

NOTE 2 – On admet, dans la présente Recommandation, que le brouillage causé par d'autres réseaux à satellites est de nature permanente; de nouvelles études sont nécessaires en ce qui concerne les cas où le brouillage n'est pas de caractère permanent.

NOTE 3 – Les valeurs citées aux § 1 et 2 ne sont pas destinées à s'appliquer:

a) aux réseaux pour lesquels des renseignements sous forme de publication anticipée complète ont été soumis à l'ex-IFRB avant la XIV<sup>e</sup> Assemblée plénière de l'ex-CCIR de 1978; pour ces réseaux, le niveau de la puissance totale de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 10% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de  $1 \times 10^{-6}$ , et le niveau de brouillage par une seule source (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 4% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de  $1 \times 10^{-6}$ ;

b) aux réseaux pour lesquels une publication anticipée complète a été soumise après la XIV<sup>e</sup> Assemblée plénière de l'ex-CCIR de 1978 et avant la fin de 1987. Pour ces réseaux, le niveau de la puissance totale de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 20% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de  $1 \times 10^{-6}$ , en ce qui concerne les réseaux dans lesquels il n'y a pas réutilisation des fréquences, et 15% en ce qui concerne les réseaux dans lesquels on applique la technique de réutilisation des fréquences, et le niveau de brouillage par une seule source (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 4% (Note 5) du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de  $1 \times 10^{-6}$ .

NOTE 4 – Dans quelques cas, il peut être nécessaire de limiter la puissance de brouillage par une seule source à une valeur inférieure à celle qui est citée au § 2, de telle sorte que la valeur totale recommandée au § 1 ne puisse pas être dépassée. Dans d'autres cas, en particulier dans les arcs encombrés de l'orbite des satellites géostationnaires, les administrations pourront convenir, aux termes d'arrangements bilatéraux, d'appliquer des valeurs de puissance de brouillage par une seule source, supérieures à celles qui sont citées au § 2; toutefois, si la puissance du bruit de brouillage est supérieure à la valeur recommandée au § 2, on n'en tiendra pas compte dans les calculs effectués pour déterminer si la valeur totale recommandée au § 1 est dépassée.

NOTE 5 – La valeur provisoire de 6%, au § 2, a remplacé provisoirement la valeur de 4%, en attendant les résultats des études pour déterminer la valeur la plus appropriée, en tenant compte de l'augmentation du nombre réel de brouilleurs contribuant au brouillage total, du fait du nombre croissant d'antennes de stations spatiales à faisceau étroit utilisées. L'étude de la relation entre la valeur du brouillage par une seule source mentionnée au § 2 et les valeurs de brouillage total mentionnées au § 1 devra être entreprise d'urgence.

NOTE 6 – Il est urgent d'étudier la possibilité d'admettre une augmentation des valeurs totales maximales de bruit dû au brouillage recommandées au § 1 étant donné que certaines études ont montré que les marges optimales de brouillage, du point de vue de l'efficacité d'utilisation du spectre, peuvent être supérieures aux marges actuelles pour les réseaux à satellites limités en largeur de bande et/ou en puissance.

NOTE 7 – Sur les portions de l'orbite des satellites géostationnaires, où il est peu probable qu'il y ait une forte densité de satellites, des limites de puissance de bruit dû aux brouillages inférieures à celles recommandées au § 1 ci-dessus pourraient être utilisées, ceci permettant une augmentation correspondante d'autres contributions de bruit dans le cadre de limites acceptables de puissance totale de bruit. Toutefois, les valeurs recommandées dans les § 1.1 et 1.2 doivent normalement être évaluées en admettant comme hypothèse que le niveau total existant de la puissance de bruit soit celui qui produit le taux d'erreur binaire spécifié dans des conditions caractérisées par l'absence d'évanouissement du signal reçu.

NOTE 8 – Les dispositions de la présente Recommandation ont été étendues jusqu'à une fréquence limite supérieure de 15 GHz. Cependant, dans la gamme de fréquences 10-15 GHz, on ne dispose pas des mêmes quantités de données de propagation à court terme dans le monde entier; il y a lieu de continuer à analyser ces données, dans le but de confirmer la validité des marges adoptées pour le bruit dû au brouillage.

NOTE 9 – Il est nécessaire d'étudier d'urgence les marges de bruit de brouillage convenant à des systèmes qui fonctionnent sur des fréquences supérieures à 15 GHz.

NOTE 10 – Les niveaux de puissance de brouillage indiqués aux § 1 et 2 ne s'appliquent qu'à la transmission téléphonique MIC (voir la Recommandation UIT-R S.522 et la Recommandation UIT-T G.711). La Commission d'études 4 des radiocommunications devra procéder à de nouvelles études sur les objectifs de qualité applicables aux services numériques autres que la téléphonie MIC, au fur et à mesure que l'UIT-R obtiendra des informations sur les normes de qualité de ces services.

NOTE 11 – En particulier dans les cas où un brouillage est causé par des émetteurs utilisant des techniques d'accès multiple avec répartition en code, le brouillage provenant d'un autre réseau fixe à satellite, dont il est question au § 2, est égal au brouillage global provenant de toutes les émissions dont les spectres se chevauchent dans ce réseau.

NOTE 12 – Des méthodes permettant de calculer le rapport porteuse/brouillage sont présentées dans la Recommandation UIT-R S.741 et dans d'autres textes pertinents de l'UIT-R.

---