This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) نتاج تصوير بالمسح الضوئي أجراه قسم المكتبة والمحفوظات في الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) نقلاً من وثيقة ورقية أصلية ضمن الوثائق المتوفرة في قسم المكتبة والمحفوظات.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

XVII A.P.
DÜSSELDORF
21.5-1.6 1990
CCIR

XVIIe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
DÜSSELDORF, 1990

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

RECOMMANDATIONS DU CCIR, 1990

(AINSI QUE RÉSOLUTIONS ET VOEUX)

VOLUMES IV ET IX – PARTIE 2

PARTAGE DES FRÉQUENCES ET COORDINATION ENTRE LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE ET LES FAISCEAUX HERTZIENS

CCIR COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS

Genève, 1990

CCIR

1. Le Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) est l'organe permanent de l'Union internationale des télécommunications qui est chargé «... d'effectuer des études et d'émettre des recommandations sur les questions techniques et d'exploitation se rapportant spécifiquement aux radiocommunications, sans limitation quant à la gamme de fréquences...» (Convention internationale des télécommunications, Nairobi, 1982, Première Partie, Chapitre I, Article 11, numéro 83).*

2. Le CCIR doit notamment:

a) fournir les bases techniques à l'usage des conférences administratives des radiocommunications et des services de radiocommunication pour assurer l'utilisation efficace du spectre des fréquences radioélectriques et de l'orbite des satellites géostationnaires, sans négliger les besoins des divers services de radiocommunication;

b) recommander pour les systèmes de radiocommunication des normes de fonctionnement ainsi que des mesures techniques qui assurent l'efficacité et la compatibilité de leur interfonctionnement dans les télécommunications internationales;

c) recueillir, échanger, analyser, publier et diffuser des renseignements techniques résultant d'études du CCIR ou tous autres renseignements disponibles pour le développement, la planification et l'exploitation de systèmes de radiocommunication, y compris les mesures spéciales qui pourraient être nécessaires pour faciliter l'exploitation de ces renseignements dans les pays en développement.

* *Voir aussi la Constitution de l'UIT, Nice, 1989, Chapitre 1, Art. 11, numéro 84.*

XVII A.P.
DÜSSELDORF
21.5-1.6 1990
CCIR

XVIIe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
DÜSSELDORF, 1990

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

RECOMMANDATIONS DU CCIR, 1990

(AINSI QUE RÉSOLUTIONS ET VOEUX)

VOLUMES IV ET IX – PARTIE 2

PARTAGE DES FRÉQUENCES ET COORDINATION ENTRE LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE ET LES FAISCEAUX HERTZIENS

CCIR COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS

92-61-04202-3

Genève, 1990

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

PLAN DES VOLUMES I A XV
DE LA XVIIe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE DU CCIR

(Düsseldorf, 1990)

VOLUME I (Recommandations) *Annexe au Vol. I* (Rapports)	Utilisation du spectre et contrôle des émissions
VOLUME II (Recommandations) *Annexe au Vol. II* (Rapports)	Services de recherche spatiale et de radioastronomie
VOLUME III (Recommandations) *Annexe au Vol. III* (Rapports)	Service fixe fonctionnant sur des fréquences inférieures à 30 MHz environ
VOLUME IV-1 (Recommandations) *Annexe au Vol. IV-1* (Rapports)	Service fixe par satellite
VOLUMES IV/IX-2 (Recommandations) *Annexe aux Vol. IV/IX-2* (Rapports)	Partage des fréquences et coordination entre le service fixe par satellite et les faisceaux hertziens
VOLUME V (Recommandations) *Annexe au Vol. V* (Rapports)	Propagation dans les milieux non ionisés
VOLUME VI (Recommandations) *Annexe au Vol. VI* (Rapports)	Propagation dans les milieux ionisés
VOLUME VII (Recommandations) *Annexe au Vol. VII* (Rapports)	Fréquences étalon et signaux horaires
VOLUME VIII (Recommandations)	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
Annexe 1 au Vol. VIII (Rapports)	Service mobile terrestre – Service d'amateur – Service d'amateur par satellite
Annexe 2 au Vol. VIII (Rapports)	Service mobile maritime
Annexe 3 au Vol. VIII (Rapports)	Services mobiles par satellite (aéronautique, terrestre, maritime, mobile et radiorepérage) – Service mobile aéronautique
VOLUME IX-1 (Recommandations) *Annexe au Vol. IX-1* (Rapports)	Service fixe utilisant les faisceaux hertziens
VOLUME X-1 (Recommandations) *Annexe au Vol. X-1* (Rapports)	Service de radiodiffusion (sonore)
VOLUMES X/XI-2 (Recommandations) *Annexe aux Vol. X/XI-2* (Rapports)	Service de radiodiffusion par satellite (radiodiffusion sonore et télévision)
VOLUMES X/XI-3 (Recommandations) *Annexe aux Vol. X/XI-3* (Rapports)	Enregistrement sonore et télévisuel
VOLUME XI-1 (Recommandations) *Annexe au Vol. XI-1* (Rapports)	Service de radiodiffusion (télévision)
VOLUME XII (Recommandations) *Annexe au Vol. XII* (Rapports)	Transmissions télévisuelles et sonores (CMTT)
VOLUME XIII (Recommandations)	Vocabulaire (CCV)
VOLUME XIV	Textes administratifs du CCIR
VOLUME XV-1 (Questions)	Commissions d'études 1, 12, 5, 6, 7
VOLUME XV-2 (Questions)	Commission d'études 8
VOLUME XV-3 (Questions)	Commissions d'études 10, 11, CMTT
VOLUME XV-4 (Questions)	Commissions d'études 4, 9

Sauf indication contraire, les références aux Recommandations, Rapports, Résolutions, Vœux, Décisions et Questions à l'intérieur des textes du CCIR sont celles de l'édition 1990, et seul le numéro principal est mentionné.

© UIT
1990
Imprimé en Suisse

VOLUMES IV ET IX, PARTIE 2

PARTAGE DES FRÉQUENCES ET COORDINATION ENTRE LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE ET LES FAISCEAUX HERTZIENS

TABLE DES MATIÈRES

		Page
Plan des Volumes I à XV de la XVIIe Assemblée plénière du CCIR		II
Table des matières		III
Index des textes par ordre numérique		V
Section 4/9A — Conditions de partage		
Rec 355-3	Partage de fréquences entre systèmes du service fixe par satellite et des services de radiocommunication de Terre fonctionnant dans la même bande de fréquences	1
Rec 356-4	Valeurs maximales admissibles des brouillages dus aux faisceaux hertziens à visibilité directe dans une voie téléphonique d'un système du service fixe par satellite utilisant la modulation de fréquence, ces systèmes utilisant en partage les mêmes bandes de fréquences	3
Rec 357-3	Valeurs maximales admissibles des brouillages dans une voie téléphonique d'un faisceau hertzien analogique à modulation angulaire, partageant la même bande de fréquences que des systèmes du service fixe par satellite	5
Rec 558-2	Valeurs maximales admissibles du brouillage causé par des faisceaux hertziens de Terre à des systèmes du service fixe par satellite transmettant la téléphonie avec codage MIC à 8 bits et partageant les mêmes bandes de fréquences	7
Rec 615	Valeurs maximales admissibles des brouillages causés par les systèmes du service fixe par satellite aux faisceaux hertziens numériques de Terre qui pourraient faire partie du RNIS et utilisant en partage la même bande de fréquences au-dessous de 15 GHz	9
Rec 358-3	Valeurs maximales admissibles de la puissance surfacique produite à la surface de la Terre par des satellites du service fixe par satellite utilisant les mêmes bandes de fréquences que les faisceaux hertziens en visibilité directe au-dessus de 1 GHz	10
Rec 674	Valeurs de puissance surfacique propres à faciliter l'application de l'Article 14 lorsque le service fixe par satellite affecte le service fixe dans la bande 11,7 à 12,2 GHz dans la Région 2	12
Rec 406-6	Valeur maximale de la puissance isotrope rayonnée équivalente des émetteurs de faisceaux hertziens en visibilité directe fonctionnant dans des bandes de fréquences partagées avec le service fixe par satellite	13
Section 4/9B — Coordination et calculs de brouillage		
Rec 359-5	Détermination de la zone de coordination des stations terriennes du service fixe par satellite utilisant les mêmes bandes de fréquences que les systèmes du service fixe de Terre	17
Rec 675	Calcul de la densité maximale de puissance (moyenne dans une bande de 4 kHz) d'une onde porteuse MRF modulée en fréquence	18

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

INDEX DES TEXTES PAR ORDRE NUMÉRIQUE

de la Partie 2 du Volume IV et du Volume IX

		Page
SECTION 4/9A:	Conditions de partage	1
SECTION 4/9B:	Coordination et calculs de brouillage	17

RECOMMANDATIONS	Section	Page
Recommandation 355-3	4/9A	1
Recommandation 356-4	4/9A	3
Recommandation 357-3	4/9A	5
Recommandation 358-3	4/9A	10
Recommandation 359-5	4/9A	17
Recommandation 406-6	4/9A	13
Recommandation 558-2	4/9A	7
Recommandation 615	4/9A	9
Recommandation 674	4/9A	12
Recommandation 675	4/9A	18

Note – Pour la répartition des textes du CCIR, voir la 1re Partie du Volume IV et du Volume IX.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 4/9A: CONDITIONS DE PARTAGE

RECOMMANDATION 355-3

PARTAGE DE FRÉQUENCES ENTRE SYSTÈMES DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE ET DES SERVICES DE RADIOCOMMUNICATION DE TERRE FONCTIONNANT DANS LA MÊME BANDE DE FRÉQUENCES

(Questions 32/4 et 17/9)

(1963-1966-1974-1982)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que les systèmes du service fixe par satellite et ceux des services de radiocommunication de Terre partagent certaines bandes de fréquences situées au-delà de 1 GHz;

b) qu'une réglementation des brouillages mutuels entre les stations de ces deux types de services est nécessaire;

c) qu'il est souhaitable de poursuivre le développement de ces services;

d) qu'il est nécessaire de restreindre à une valeur suffisamment petite pour être admissible, l'apport de bruit dans les voies téléphoniques de l'un de ces services, causé par les brouillages en provenance des stations de l'autre service;

e) que, parmi les moyens de réduire à des niveaux admissibles les brouillages entre les systèmes du service fixe par satellite et les systèmes de radiocommunication de Terre partageant les mêmes bandes de fréquences, on peut citer:

- dans les stations spatiales de satellite, une limitation du flux de puissance, par unité de surface et par unité de largeur de bande, produit à la surface de la Terre;
- dans les stations terriennes de télécommunication par satellite, une limitation (appropriée aux caractéristiques techniques considérées et aux facteurs dus à la propagation) de leur distance minimale aux stations d'émission de Terre, ainsi que des limitations de la puissance maximale rayonnée aux petits angles de site;
- dans les stations des services de Terre, une limitation (appropriée aux caractéristiques techniques considérées et aux facteurs dus à la propagation) de leur distance minimale aux stations terriennes, ainsi que des limitations de la puissance totale émise et de la puissance isotrope rayonnée équivalente;

f) qu'en appliquant des restrictions raisonnables dans la conception de systèmes de faisceaux hertziens en visibilité directe et de systèmes du service fixe par satellite, il leur est possible de partager des bandes de fréquences, mais il peut y avoir des difficultés considérables à partager des bandes de fréquences avec d'autres services de Terre comportant des émetteurs à grande puissance, des récepteurs très sensibles et des zones de couverture variable,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, lorsque des faisceaux hertziens en visibilité directe à modulation angulaire analogique et des systèmes du service fixe par satellite partagent des bandes de fréquences, le bruit causé dans les voies téléphoniques par brouillage mutuel, soit limité à une valeur suffisamment faible pour être admissible, par rapport au bruit total admissible dans le circuit fictif de référence correspondant, comme il est indiqué actuellement dans les Recommandations 356 et 357;

2. que, lorsque des faisceaux hertziens en visibilité directe et des systèmes numériques du service fixe par satellite partagent des bandes de fréquences, la puissance brouilleuse soit limitée à une valeur suffisamment faible pour être admissible, comme il est indiqué actuellement dans la Recommandation 558 (voir Note);

3. que la réglementation des brouillages mutuels entre stations spatiales du service fixe par satellite et faisceaux hertziens en visibilité directe comporte des restrictions applicables à l'utilisation de ces deux systèmes, de façon à éviter la nécessité d'établir des procédures spéciales de coordination entre les administrations utilisant des stations de faisceaux hertziens et celles utilisant des stations spatiales; ces restrictions sont indiquées actuellement dans les Recommandations 358 et 406;

4. que l'on continue à étudier la question du partage des bandes de fréquences entre systèmes du service fixe par satellite et systèmes de radiocommunication de Terre, autres que les faisceaux hertziens en visibilité directe, ainsi que les principes d'un tel partage;

5. que la réglementation des brouillages mutuels entre chaque station terrienne d'un système du service fixe par satellite et les stations de radiocommunication de Terre utilisant les mêmes bandes de fréquences, soit assurée par l'application de procédures spéciales de coordination entre les administrations intéressées. Les procédures recommandées sont indiquées actuellement dans l'Appendice 28 au Règlement des radiocommunications.

Note – Voir le Rapport 877 pour le brouillage des systèmes de faisceaux hertziens numériques par les systèmes du service fixe par satellite.

RECOMMANDATION 356-4

VALEURS MAXIMALES ADMISSIBLES DES BROUILLAGES DUS AUX FAISCEAUX HERTZIENS A VISIBILITÉ DIRECTE DANS UNE VOIE TÉLÉPHONIQUE D'UN SYSTÈME DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE UTILISANT LA MODULATION DE FRÉQUENCE, CES SYSTÈMES UTILISANT EN PARTAGE LES MÊMES BANDES DE FRÉQUENCES

(Questions 32/4 et 17/9)

(1963-1966-1970-1974-1978)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens à visibilité directe utilisent en partage certaines bandes de fréquences au-dessus de 1 GHz;

b) que les brouillages mutuels auraient pour effet d'élever le niveau de bruit, dans les deux types de systèmes, au-dessus de la valeur que l'on aurait obtenue en l'absence de ce partage de fréquences;

c) qu'il est souhaitable que le bruit imputable aux brouillages provoqués dans les voies téléphoniques des systèmes du service fixe par satellite, par les émissions des systèmes de faisceaux hertziens, ne dépasse pas, pendant la plupart du temps, une petite fraction du bruit total admissible pour ces systèmes, spécifié dans la Recommandation 353;

d) qu'il est nécessaire de spécifier la puissance maximale de brouillage tolérable dans une voie téléphonique afin de déterminer la valeur maximale de la puissance d'émission et de la puissance isotrope rayonnée équivalente des stations de faisceaux hertziens en visibilité directe et de savoir si certains emplacements particuliers des stations terriennes et des stations de faisceaux hertziens donneraient satisfaction;

e) qu'une distribution de la puissance moyenne pendant une minute, comme celle donnée en exemple dans la Fig. 1, reviendrait à allouer aux brouillages une fraction convenable de la puissance de bruit totale permise dans le circuit fictif de référence;

f) que, dans un système du service fixe par satellite, il peut y avoir des brouillages à la réception aussi bien à bord d'un satellite que dans une station terrienne, mais que les plus forts niveaux de brouillage reçus pendant de faibles pourcentages de temps arrivent surtout par les récepteurs des stations terriennes,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens utilisant en partage les mêmes bandes de fréquences soient conçus de manière telle que la puissance des bruits dus aux brouillages en un point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique quelconque du circuit fictif de référence pour systèmes du service fixe par satellite, sous l'effet de l'ensemble des émissions des stations de faisceaux hertziens, conformes aux dispositions de la Recommandation 406, ne dépasse pas les valeurs suivantes:

1.1 1000 pW0p, puissance psophométrique moyenne, pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque;

1.2 50 000 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 0,03% d'un mois quelconque;

2. que la note suivante soit considérée comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note – La façon dont il doit être tenu compte des valeurs indiquées ci-dessus dans les objectifs généraux de bruit pour les systèmes du service fixe par satellite est précisée dans la Note 6 de la Recommandation 353.

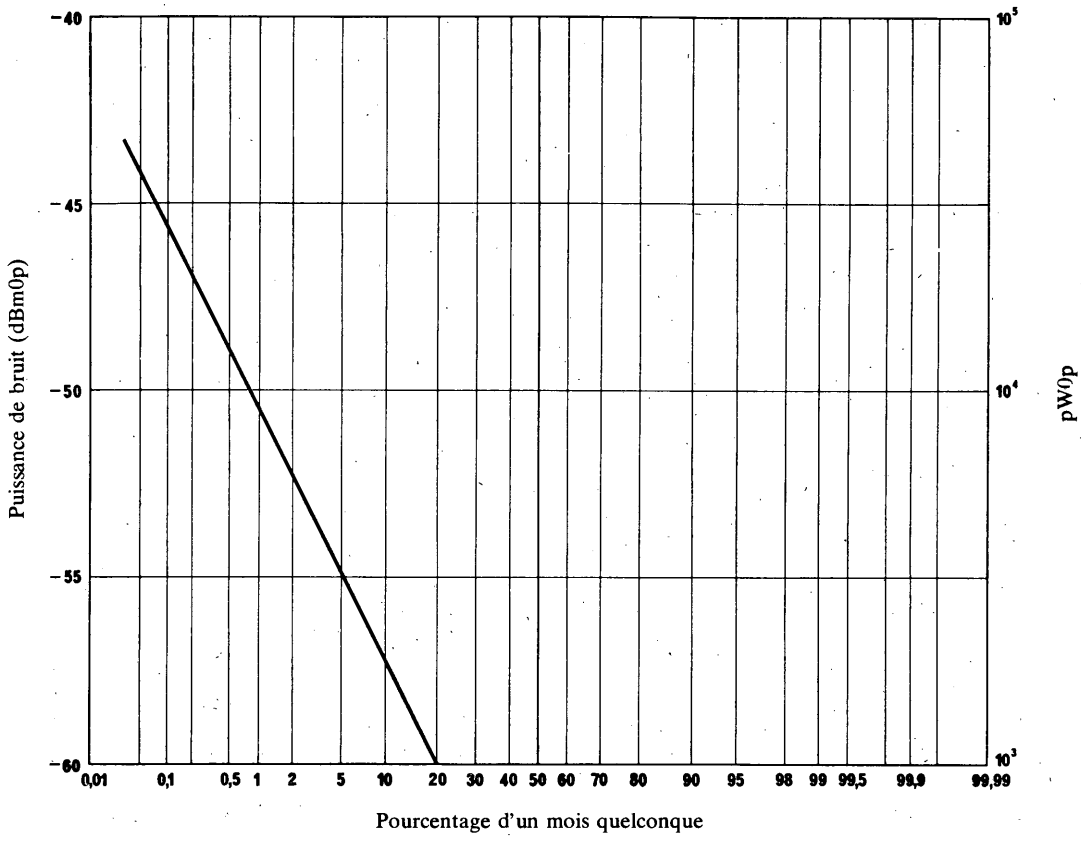

FIGURE 1 – *Exemple d'une interpolation possible*

RECOMMANDATION 357-3

VALEURS MAXIMALES ADMISSIBLES DES BROUILLAGES DANS UNE VOIE TÉLÉPHONIQUE D'UN FAISCEAU HERTZIEN ANALOGIQUE A MODULATION ANGULAIRE, PARTAGEANT LA MÊME BANDE DE FRÉQUENCES QUE DES SYSTÈMES DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE

(Questions 32/4 et 17/9)

(1963-1966-1974-1978)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens à visibilité directe utilisent en partage certaines bandes de fréquences au-dessus de 1 GHz;

b) que les brouillages mutuels auraient pour effet d'élever le niveau de bruit dans les deux types de systèmes au-dessus de la valeur que l'on aurait obtenue en l'absence de ce partage de fréquences;

c) qu'il est souhaitable que le bruit imputable aux brouillages provoqués dans les voies téléphoniques des systèmes de faisceaux hertziens existants par les émissions des satellites et des stations terriennes ne dépasse pas une fraction du bruit total de ces systèmes telle que l'on doive changer les spécifications de la Recommandation 393;

d) qu'il est nécessaire de spécifier la puissance de brouillage maximale tolérable dans une voie téléphonique afin de déterminer la valeur maximale admissible du flux de puissance produit à la surface de la Terre par les satellites de télécommunication et de savoir si certains emplacements particuliers des stations terriennes et des stations de faisceaux hertziens donneraient satisfaction;

e) qu'une distribution de la puissance moyenne pendant une minute comme celle donnée en exemple dans la Fig. 1 reviendrait à allouer aux brouillages une fraction raisonnable de la puissance de bruit totale permise dans le circuit fictif de référence,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens analogiques à modulation angulaire en visibilité directe utilisant en partage les mêmes bandes de fréquences, soient conçus de manière telle que la puissance des bruits dus aux brouillages en un point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique quelconque d'un circuit fictif de référence de 2500 km pour faisceaux hertziens analogiques à modulation angulaire et multiplexage par répartition en fréquence, sous l'effet de l'ensemble des émetteurs des stations terriennes et spatiales des systèmes du service fixe par satellite, y compris les émetteurs de télémesure, de télécommande et de poursuite associés, ne dépasse pas les valeurs suivantes:

1.1 1000 pW0p, valeur psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque;

1.2 50 000 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 0,01% d'un mois quelconque;

2. que la note suivante soit considérée comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note – La façon dont il doit être tenu compte des valeurs indiquées ci-dessus dans les objectifs généraux de bruit pour les faisceaux hertziens est précisée dans la Recommandation 393.

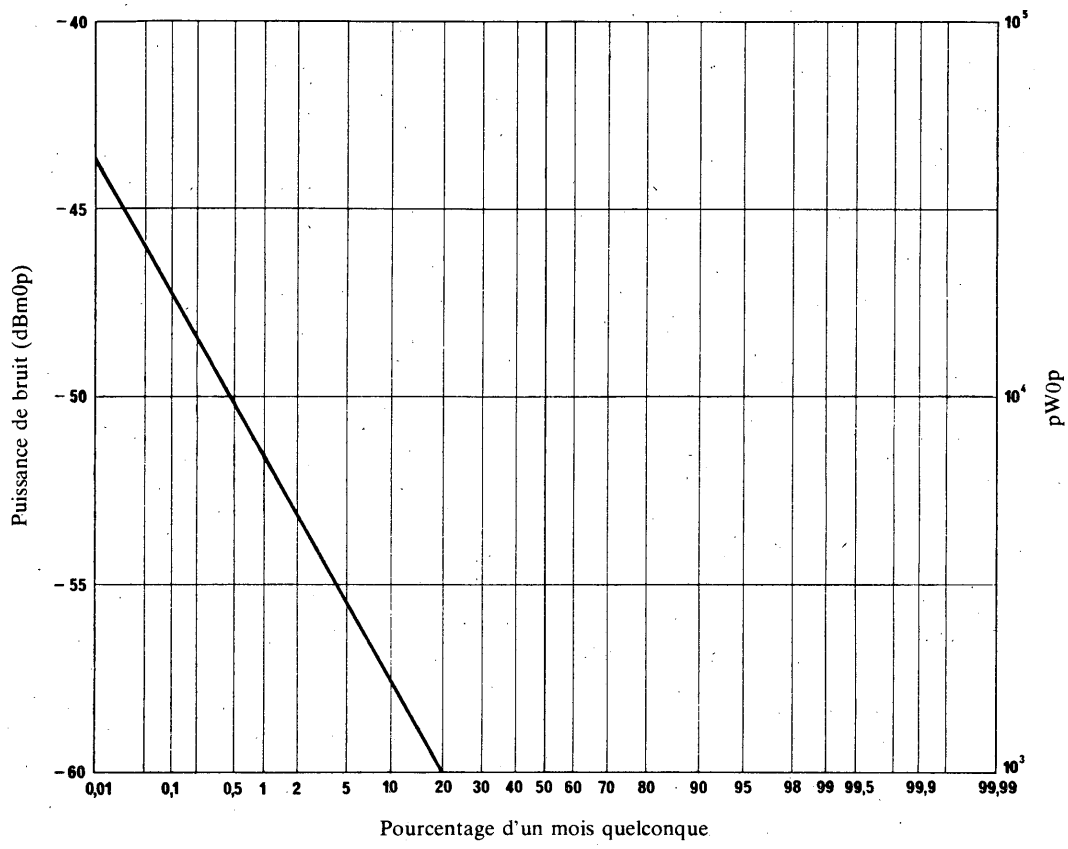

FIGURE 1 – *Exemple d'une interpolation possible*

RECOMMANDATION 558-2

VALEURS MAXIMALES ADMISSIBLES DU BROUILLAGE CAUSÉ PAR DES FAISCEAUX HERTZIENS DE TERRE A DES SYSTÈMES DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE TRANSMETTANT LA TÉLÉPHONIE AVEC CODAGE MIC A 8 BITS ET PARTAGEANT LES MÊMES BANDES DE FRÉQUENCES

(Questions 32/4 et 17/9)

(1978-1982-1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que des systèmes du service fixe par satellite et des faisceaux hertziens en visibilité directe utilisent en partage des bandes de fréquences au-dessus de 1 GHz;

b) que le brouillage causé par les faisceaux hertziens est susceptible d'aggraver le taux d'erreur sur les bits d'un système à satellites, par rapport à la valeur obtenue sans partage des fréquences;

c) qu'il est souhaitable que, dans les systèmes du service fixe par satellite, le taux d'erreur sur les bits résultant des brouillages causés par les émetteurs des faisceaux hertziens représente, pendant la plus grande partie du temps, une fraction déterminée du taux d'erreur total sur les bits dans ces systèmes, comme l'indique la Recommandation 522;

d) qu'il est nécessaire de déterminer la valeur maximale admissible de la puissance brouilleuse à fréquence radioélectrique dans un système à satellites, pour pouvoir spécifier la puissance d'émission maximale et la puissance isotrope rayonnée équivalente des stations de faisceaux hertziens en visibilité directe; et qu'il est nécessaire de déterminer si certains emplacements de stations terriennes et de stations de faisceaux hertziens sont satisfaisants;

e) que le brouillage causé par les faisceaux hertziens peut varier dans le temps, par suite des variations des conditions de propagation;

f) que les systèmes du service fixe par satellite peuvent être brouillés par l'intermédiaire des récepteurs de satellite et des récepteurs de station terrienne; mais que les brouillages les plus forts pendant de petits pourcentages du temps leur seront causés principalement par l'intermédiaire des récepteurs des stations terriennes;

g) que, lorsque les variations de propagation sont faibles, il est préférable de définir la limite admissible de brouillage sous la forme d'une fraction de la puissance de bruit en amont du démodulateur, car cela permet d'additionner les brouillages multiples sur la base d'une addition des puissances radioélectriques,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens qui utilisent en partage les mêmes bandes de fréquences soient réalisés de telle manière que le brouillage causé à un système de téléphonie MIC à 8 bits dans le service fixe par satellite, par l'ensemble des émetteurs des stations de faisceaux hertziens fonctionnant conformément aux dispositions de la Recommandation 406, présente, à titre provisoire *, les limites ci-après à la sortie du conduit numérique fictif de référence défini dans la Recommandation 521;

1.1 la puissance brouilleuse **, valeur moyenne sur dix minutes quelconques, ne doit pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 10% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur entraînant un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6};

* On pourrait être amené à modifier ces critères d'après les résultats des études ultérieures.

** On admet dans cette Recommandation que le brouillage à long terme causé par les faisceaux hertziens est de nature continue. Il n'est pas tenu compte des cas où le brouillage n'est pas de nature continue.

1.2 la puissance brouilleuse à fréquence radioélectrique ne doit pas entraîner une augmentation de plus de 0,03% d'un mois quelconque pendant lequel le taux d'erreur binaire dépasse 1×10^{-4}, valeur moyenne sur une minute;

1.3 la puissance brouilleuse à fréquence radioélectrique ne doit pas entraîner une augmentation de plus de 0,005% d'un mois quelconque pendant lequel le taux d'erreur binaire dépasse 1×10^{-3}, valeur moyenne sur une seconde.

Note 1 – Pour le calcul de la limite indiquée au § 1.1, on doit supposer que la puissance de bruit globale à l'entrée du démodulateur est de nature thermique.

Note 2 – Le critère de brouillage spécifié au § 1.1 est en rapport avec les niveaux maximaux admissibles de brouillages, dans un réseau à satellites géostationnaires du service fixe par satellite utilisant la téléphonie à codage MIC à 8 bits, qui sont causés par d'autres réseaux du service fixe par satellite, conformément à la définition de la Recommandation 523. La Note 7 de la Recommandation 523 indique que les limites de la puissance de brouillage pendant plus de 20% d'un mois quelconque doivent normalement être évaluées en tenant compte du fait que le niveau de puissance totale de bruit présent est celui qui produit le taux d'erreur binaire spécifié dans des conditions sans évanouissement du signal reçu. Cette question est étudiée plus avant dans le Rapport 793, § 2.

RECOMMANDATION 615

VALEURS MAXIMALES ADMISSIBLES DES BROUILLAGES CAUSÉS PAR LES SYSTÈMES DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE AUX FAISCEAUX HERTZIENS NUMÉRIQUES DE TERRE QUI POURRAIENT FAIRE PARTIE DU RNIS ET UTILISANT EN PARTAGE LA MÊME BANDE DE FRÉQUENCES AU-DESSOUS DE 15 GHz

(Questions 32/4 et 17/9)

(1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe de Terre utilisent en partage un grand nombre de bandes de fréquences au-dessous de 15 GHz;

b) que de nombreux faisceaux hertziens à modulation numérique pour la téléphonie sont opérationnels ou sont prévus comme devant être mis en service dans ces bandes partagées;

c) qu'il est nécessaire de spécifier le brouillage maximal tolérable dans le service de Terre afin de déterminer si certains emplacements donneraient satisfaction pour y installer des stations terriennes et des stations de faisceaux hertziens;

d) que les valeurs maximales admissibles de la puissance surfacique à la surface de la Terre produite par les stations spatiales du service fixe par satellite qui utilisent les mêmes bandes au-dessus de 1 GHz que le service de Terre, sont conformes à la Recommandation 358;

e) que les objectifs de performance et les objectifs de disponibilité admissibles sont indiqués respectivement dans la Recommandation 594 et dans la Recommandation 557 pour les faisceaux hertziens numériques;

f) que, dans le cas où des faisceaux hertziens numériques de Terre subissent des brouillages causés par des systèmes du service fixe par satellite, les dégradations de performance et de disponibilité admissibles dues à ces brouillages devraient être exprimées sous la forme d'une fraction admissible de la dégradation totale des performances et de la disponibilité,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les systèmes du service fixe par satellite ainsi que les faisceaux hertziens numériques de Terre soient conçus de manière telle que, dans le conduit numérique fictif de référence d'une longueur de 2500 km défini dans la Recommandation 556, la dégradation admissible des performances et de la disponibilité résultant de l'ensemble des émissions des stations terriennes et spatiales du service fixe par satellite, y compris les émetteurs de télémesure, de télécommande et de poursuite associés, fonctionnant conformément à la Recommandation 358, ne dépasse pas les limites provisoires suivantes:

1.1 les émissions brouilleuses ne doivent pas causer de dégradation de la qualité de fonctionnement en entraînant une augmentation de plus de 0,04% de la fraction d'un mois quelconque pendant laquelle le taux d'erreur binaire dépasse 1×10^{-6} (temps d'intégration de 1 min);

1.2 les émissions brouilleuses ne doivent pas causer de dégradation de la qualité de fonctionnement en entraînant une augmentation de plus de 0,0054% de la fraction d'un mois quelconque pendant laquelle le taux d'erreur binaire dépasse 1×10^{-3} (temps d'intégration de 1 s);

1.3 les émissions brouilleuses ne doivent pas causer de dégradation de la disponibilité en augmentant la période d'indisponibilité définie dans la Recommandation 557, pendant plus de 0,03% d'une année quelconque;

1.4 les émissions brouilleuses ne doivent pas causer de dégradation de la qualité de fonctionnement en entraînant une augmentation du nombre de secondes avec erreur, mesurées à l'interface à 64 kbit/s, pendant plus de 0,032% d'un mois quelconque (voir cependant la Note 2).

Note 1. – Les limites concernant le brouillage admissible s'appliquent à la somme cumulative des effets des émissions provenant des stations spatiales, des émissions directes à long terme provenant des stations terriennes et des brouillages dus à des conditions anormales de propagation des émissions en provenance des stations terriennes.

Note 2. – La relation entre le TEB au débit binaire du système et les secondes avec erreurs d'une voie à 64 kbit/s est à l'étude comme méthode susceptible d'assurer la conformité avec le § 1.4 (voir le Rapport 930).

RECOMMANDATION 358-3

VALEURS MAXIMALES ADMISSIBLES DE LA PUISSANCE SURFACIQUE PRODUITE A LA SURFACE DE LA TERRE PAR DES SATELLITES DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE UTILISANT LES MÊMES BANDES DE FRÉQUENCES QUE LES FAISCEAUX HERTZIENS EN VISIBILITÉ DIRECTE AU-DESSUS DE 1 GHz

(Question 17/9 et Programme d'études 32C/4)

(1963-1966-1974-1982)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que certaines bandes de fréquences sont utilisées en partage entre les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens en visibilité directe;

b) que, de ce fait, il faut faire en sorte que les émissions des satellites ne causent pas de brouillages préjudiciables aux faisceaux hertziens en visibilité directe;

c) que l'on peut assurer une protection satisfaisante des faisceaux hertziens contre les émissions des satellites en imposant des limites convenables à la puissance surfacique produite à la surface de la Terre dans une certaine largeur de bande de référence;

d) que, néanmoins, la limitation de la puissance surfacique produite à la surface de la Terre devrait être telle qu'il n'en résulte pas de restrictions excessives dans la conception des systèmes du service fixe par satellite;

e) que, pour les systèmes du service fixe par satellite, on peut utiliser des méthodes de dispersion de l'énergie de la porteuse afin de réduire la densité spectrale de puissance radioélectrique des émissions des satellites;

f) que les calculs effectués à l'occasion d'études récentes montrent que l'on peut généralement augmenter les limites de la puissance surfacique en fonction de la fréquence, tout en continuant à assurer une protection satisfaisante aux faisceaux hertziens en visibilité directe,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, dans les bandes de fréquences de la gamme 2,5 à 23 GHz partagées entre les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens en visibilité directe, la puissance surfacique produite à la surface de la Terre par l'émission d'un satellite, y compris celle provenant d'un satellite réflecteur, pour toute méthode et toute condition de modulation ne dépasse pas les valeurs suivantes:

1.1 dans la bande de 2,5 à 2,690 GHz, dans n'importe quelle bande de 4 kHz:

-152	dB(W/m^2) pour	$\theta \leqslant 5°$
$-152 + 0{,}75\,(\theta - 5)$	dB(W/m^2) pour	$5° < \theta \leqslant 25°$
-137	dB(W/m^2) pour	$25° < \theta \leqslant 90°$

1.2 dans la bande de 3,4 à 7,750 GHz, dans n'importe quelle bande de 4 kHz:

-152	dB(W/m^2) pour	$\theta \leqslant 5°$
$-152 + 0{,}5\,(\theta - 5)$	dB(W/m^2) pour	$5° < \theta \leqslant 25°$
-142	dB(W/m^2) pour	$25° < \theta \leqslant 90°$

1.3 dans la bande de 8,025 à 11,7 GHz, dans n'importe quelle bande de 4 kHz:

-150	dB(W/m^2) pour	$\theta \leqslant 5°$
$-150 + 0{,}5\,(\theta - 5)$	dB(W/m^2) pour	$5° < \theta \leqslant 25°$
-140	dB(W/m^2) pour	$25° < \theta \leqslant 90°$

1.4 dans la bande de 12,2 à 12,75 GHz, dans n'importe quelle bande de 4 kHz:

-148	dB(W/m^2) pour	$\theta \leqslant 5°$
$-148 + 0{,}5\,(\theta - 5)$	dB(W/m^2) pour	$5° < \theta \leqslant 25°$
-138	dB(W/m^2) pour	$25° < \theta \leqslant 90°$

1.5 dans la bande de 17,7 à 19,7 GHz, dans n'importe quelle bande de 1 MHz:

-115	dB(W/m^2) pour	$\theta \leqslant 5°$
$-115 + 0{,}5\,(\theta - 5)$	dB(W/m^2) pour	$5° < \theta \leqslant 25°$
-105	dB(W/m^2) pour	$25° < \theta \leqslant 90°$

θ étant l'angle d'arrivée de l'onde radioélectrique au-dessus du plan horizontal;

2. que les valeurs susmentionnées se rapportent aux puissances surfaciques et aux angles d'arrivée qui seraient obtenus dans les conditions de propagation en espace libre.

Note 1 – Les limites définitives applicables dans les bandes de fréquences partagées sont indiquées aux numéros 2561 et 2580.1 (article 28) du Règlement des radiocommunications. Le CCIR poursuit l'étude de la question, ce qui pourrait amener des changements aux limites recommandées.

Note 2 – Selon les numéros 2581 à 2585 du Règlement des radiocommunications, les limites de puissance surfacique de la bande 17,7 à 19,7 GHz s'appliquent provisoirement à la bande 31,0 à 40,5 GHz, jusqu'à ce que le CCIR recommande des valeurs définitives et que celles-ci soient approuvées par une conférence administrative compétente (RR numéro 2582.1).

RECOMMANDATION 674

VALEURS DE PUISSANCE SURFACIQUE PROPRES A FACILITER L'APPLICATION DE L'ARTICLE 14 LORSQUE LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE AFFECTE LE SERVICE FIXE DANS LA BANDE 11,7 A 12,2 GHz DANS LA RÉGION 2

(Programme d'études 32F/4)

(1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que des systèmes du service fixe par satellite et du service fixe utilisent en partage la bande 11,7 à 12,2 GHz dans la Région 2;

b) que l'utilisation de cette bande pour le service fixe par satellite doit faire l'objet d'accord préalable avec les administrations dont les services sont conformes au Tableau des assignations de fréquences du Règlement des radiocommunications;

c) que l'identification des administrations affectées utilisant le service fixe dans la Région 2 serait facilitée si l'on utilisait des valeurs de puissance surfacique appropriées;

d) que la puissance surfacique est une des caractéristiques techniques des stations spatiales du service fixe par satellite qui ont déjà été utilisées pour déterminer les critères qui facilitent l'utilisation en partage avec les services de Terre;

e) qu'étant donné la nature des services fixes par satellite devant être assurés dans cette bande dans la Région 2, on n'a jamais eu l'intention de limiter la puissance surfacique,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, dans la bande de fréquences 11,7 à 12,2 GHz, utilisée en partage dans la Région 2 par les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens en visibilité directe, les valeurs de puissance surfacique mesurées sur le territoire des administrations affectées utilisant le service fixe qui permettraient d'identifier les administrations en question pour faciliter l'application de l'Article 14 du Règlement des radiocommunications, soient, dans une bande quelconque de 4 kHz, les suivantes:

-150 dB(W/m^2) dans une bande de 4 kHz pour $0° \leqslant \theta \leqslant 5°$

$-150 + 0{,}5\,(\theta - 5)$ dB(W/m^2) dans une bande de 4 kHz pour $5° < \theta < 25°$

-140 dB(W/m^2) dans une bande de 4 kHz pour $\theta \geqslant 25°$

où θ est l'angle d'arrivée (degrés) à la surface de la Terre de l'onde radioélectrique;

2. que les valeurs susmentionnées se rapportent aux puissances surfaciques et aux angles d'arrivée qui seraient obtenus dans les conditions de propagation en espace libre;

3. que les critères techniques définis dans la présente Recommandation ne s'appliquent pas aux Régions 1 et 3;

4. que la Note suivante soit considérée comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note – Lorsqu'il est nécessaire d'appliquer des limites de puissance surfacique, ces limites sont données dans le Règlement des radiocommunications. Les valeurs données au point 1 du dispositif sont simplement destinées à faciliter l'application de l'Article 14 et elles ne doivent pas être considérées comme des limites de puissance surfacique.

RECOMMANDATION 406-6

VALEUR MAXIMALE DE LA PUISSANCE ISOTROPE RAYONNÉE ÉQUIVALENTE DES ÉMETTEURS DE FAISCEAUX HERTZIENS EN VISIBILITÉ DIRECTE FONCTIONNANT DANS DES BANDES DE FRÉQUENCES PARTAGÉES AVEC LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE

(Questions 32/4 et 17/9, Programme d'études 17E/9)

(1966-1970-1974-1978-1982-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que les systèmes du service fixe par satellite et les faisceaux hertziens en visibilité directe partagent certaines bandes de fréquences de la gamme comprise entre 1 et environ 30 GHz;

b) que, afin d'éviter des brouillages appréciables à la réception dans les stations spatiales, sans être obligé d'utiliser dans les stations terriennes du service fixe par satellite des émetteurs de trop grande puissance ou des antennes de dimensions excessives, il est nécessaire de définir les valeurs maximales admissibles pour la puissance isotrope rayonnée équivalente des émetteurs de faisceaux hertziens en visibilité directe;

c) que les valeurs maximales admissibles de la puissance d'émission devraient être telles qu'il n'en résulte pas des restrictions excessives en ce qui concerne la conception des systèmes de faisceaux hertziens en visibilité directe;

d) qu'il est souhaitable que les systèmes de faisceaux hertziens utilisent des antennes très directives;

e) qu'il faut éviter les niveaux de brouillage excessifs relativement constants produits par les émissions de faisceaux hertziens en direction des satellites du service fixe par satellite, en particulier en direction des satellites géostationnaires;

f) que les ingénieurs chargés de la planification des réseaux de faisceaux hertziens ont souvent le choix entre plusieurs trajets pour les nouveaux systèmes sans que cela pose de problèmes économiques ou autres,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, dans les bandes de fréquences* comprises entre 1 et 10 GHz qui sont partagées par des systèmes du service fixe par satellite, avec réception dans la station spatiale, et par des faisceaux hertziens en visibilité directe:

1.1 la puissance fournie à l'entrée de l'antenne de l'un quelconque des émetteurs de ces faisceaux hertziens ne dépasse pas +13 dBW;

1.2 la valeur maximale de la puissance isotrope rayonnée équivalente de l'un quelconque de ces faisceaux hertziens ne dépasse en aucun cas +55 dBW;

1.3 dans la mesure où cela est faisable, les emplacements des nouvelles stations d'émission dont la p.i.r.e. maximale dépasse +35 dBW soient choisis de manière telle que la direction du rayonnement maximal d'une antenne quelconque fasse un angle de 2° au moins avec celle de l'orbite des satellites géostationnaires;

1.3.1 si, dans un cas particulier, ces clauses se révèlent inapplicables, les valeurs maximales de la puissance isotrope rayonnée équivalente par émetteur ne doivent pas dépasser:

1.3.1.1 +47 dBW pour tout faisceau d'antenne s'écartant de moins de 0,5° de la direction de l'orbite des satellites géostationnaires;

1.3.1.2 de +47 à +55 dBW, suivant une loi linéaire (8 dB par degré d'angle), pour tout faisceau d'antenne s'écartant de 0,5° à 1,5° de l'orbite des satellites géostationnaires;

* Ces bandes sont indiquées dans le Règlement des radiocommunications.

1.4 dans le cas de nouveaux systèmes de faisceaux hertziens sur des trajets existants*, les valeurs maximales de la puissance isotrope rayonnée équivalente ne dépassent pas, autant que possible, par émetteur:

1.4.1 +47 dBW pour tout faisceau d'antenne s'écartant de moins de 0,5° de toute position sur l'orbite des satellites géostationnaires ayant fait l'objet d'une notification internationale ou, dans les cas où la chose est pratiquement possible, de l'orbite des satellites géostationnaires (voir la Note 4);

1.4.2 de +47 à +55 dBW, suivant une loi linéaire (8 dB par degré d'angle), pour tout faisceau d'antenne s'écartant de 0,5° à 1,5° de toute position sur l'orbite des satellites géostationnaires ayant fait l'objet d'une notification internationale ou, dans les cas où la chose est pratiquement possible, de l'orbite des satellites géostationnaires (voir la Note 4);

2. que, dans les bandes de fréquences** comprises entre 10 et 15 GHz qui sont partagées par des systèmes du service fixe par satellite, avec réception dans la station spatiale, et par des faisceaux hertziens en visibilité directe:

2.1 la puissance fournie à l'entrée de l'antenne de l'un quelconque des émetteurs de ces faisceaux hertziens ne dépasse pas +10 dBW;

2.2 la valeur maximale de la puissance isotrope rayonnée équivalente de l'un quelconque de ces faisceaux hertziens ne dépasse en aucun cas +55 dBW;

2.3 dans la mesure où cela est faisable, les emplacements des stations d'émission dont la p.i.r.e. maximale dépasse +45 dBW soient choisis de manière telle que la direction du rayonnement maximal d'une antenne quelconque fasse un angle de 1,5° au moins avec celle de l'orbite des satellites géostationnaires;

3. que, dans les bandes de fréquences** supérieures à 15 GHz, qui sont partagées par des systèmes du service fixe par satellite, avec réception dans la station spatiale, et par des faisceaux hertziens en visibilité directe:

3.1 la puissance fournie à l'entrée de l'antenne de l'un quelconque des émetteurs de ces faisceaux hertziens ne dépasse pas +10 dBW;

3.2 la valeur maximale de la puissance isotrope rayonnée équivalente de l'un quelconque de ces faisceaux hertziens ne dépasse en aucun cas +55 dBW;

3.3 il n'y ait aucune restriction en ce qui concerne la direction du rayonnement maximal (voir la Note 6).

Note 1 – Il convient d'interpréter comme suit les § 1.3 et 2.3 du dispositif de la présente Recommandation: compte tenu des effets de la réfraction atmosphérique, toute émission faite à moins de 2° ou 1,5° de la direction du rayonnement maximal d'une antenne de faisceau hertzien et se prolongeant au-delà de l'horizon local ne devrait pas atteindre l'orbite des satellites géostationnaires.

Il existe une autre possibilité d'interprétation des § 1.3 et 2.3: l'angle entre la direction du rayonnement maximal d'une antenne de faisceau hertzien dans l'espace extra-atmosphérique et l'orbite des satellites géostationnaires, compte tenu des effets de la réfraction atmosphérique, devrait être au moins de 2° ou 1,5°, selon le cas; si la direction du rayonnement maximal est interceptée par la Terre, on considère qu'il n'y a pas d'intersection.

La préférence est accordée à la première interprétation. (Voir le Rapport 393.)

Note 2 – Les stations de réception des systèmes de Terre qui fonctionnent dans les bandes de fréquences comprises entre 1 et 15 GHz partagées avec les systèmes spatiaux (dans le sens espace vers Terre) ont intérêt, si leur sensibilité est assez élevée, à éviter d'orienter les faisceaux principaux de leurs antennes en direction de l'orbite des satellites géostationnaires.

Note 3 – L'Article 27 du Règlement des radiocommunications (numéros 2502 à 2511.2) fixe les limites en vigueur applicables dans les bandes partagées. Le CCIR poursuit l'étude de la question, ce qui pourra le conduire à recommander une révision de ces limites. Pour le moment, il ne propose pas que les valeurs inscrites dans le Règlement des radiocommunications soient modifiées.

---

* Dans le contexte de la présente Recommandation, un «trajet existant» désigne tout trajet dont l'étude a été faite avant les conclusions de la XIe Assemblée plénière du CCIR, Oslo, 1966, et sur lequel des équipements ont été mis en service avant le 1er janvier 1973.

** Ces bandes sont indiquées dans le Règlement des radiocommunications.

Note 4 – Le fonctionnement d'un faisceau hertzien établi sur un trajet existant et dépassant les limites fixées aux § 1.4.1 et 1.4.2 peut, compte tenu des caractéristiques des systèmes de Terre et des systèmes spatiaux en présence, conduire à des brouillages gênants pour un satellite géostationnaire dont la position a été notifiée après la mise en service du faisceau hertzien; dans ce cas, les dispositions à prendre sur ces deux systèmes pour ramener les brouillages à un niveau jugé acceptable par les administrations concernées devraient être déterminées par consultation entre ces administrations.

Note 5 – Pour les bandes de fréquences supérieures à 10 GHz, les limites ci-dessus doivent normalement permettre une protection suffisante des systèmes numériques à satellites qui transmettent la téléphonie à codage MIC à 8 bits (voir le Rapport 790).

Note 6 – Le numéro 2504.1 du Règlement des radiocommunications stipule que les dispositions du numéro 2504, qui correspondent au § 3.3 du dispositif ci-dessus, sont applicables jusqu'à ce que le CCIR émette une Recommandation relative à la nécessité d'appliquer des restrictions dans les bandes de fréquences spécifiées au numéro 2511 (bandes supérieures à 15 GHz); tous les systèmes mis en service après le 1er janvier 1982 devraient dès lors respecter, dans la mesure pratiquement possible, de telles restrictions.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 4/9B: COORDINATION ET CALCULS DE BROUILLAGE

RECOMMANDATION 359-5

DÉTERMINATION DE LA ZONE DE COORDINATION DES STATIONS TERRIENNES DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE UTILISANT LES MÊMES BANDES DE FRÉQUENCES QUE LES SYSTÈMES DU SERVICE FIXE DE TERRE

(Questions 32/4 et 17/9)

(1963-1966-1970-1974-1978-1982)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que, lorsque des stations terriennes et des stations de Terre partagent les mêmes bandes de fréquences, il y a des risques de brouillage mutuel (brouillage à la réception dans les stations de Terre par les émissions des stations terriennes et brouillage à la réception dans les stations terriennes par les émissions des stations de Terre);

b) que, pour éviter ces brouillages, il sera souhaitable de coordonner les fréquences d'émission et de réception utilisées par les stations terriennes avec celles utilisées par les services de Terre qui seraient susceptibles soit d'être perturbés par des émissions de stations terriennes soit de causer des brouillages à ces stations;

c) que cette coordination devra être réalisée à l'intérieur d'une zone entourant la station terrienne et s'étendant jusqu'aux limites au-delà desquelles la probabilité de brouillages mutuels peut être considérée comme négligeable;

d) que, dans certains cas, cette zone peut intéresser plusieurs administrations;

e) que ces brouillages mutuels dépendront de plusieurs facteurs, notamment des puissances d'émission, des gains d'antenne dans la direction des signaux brouilleurs, des niveaux de brouillages admissibles dans les récepteurs, des mécanismes qui interviennent dans la propagation des ondes radioélectriques, de la radioclimatologie, des distances entre stations, et du profil du terrain;

f) qu'il faudra dans chaque cas examiner en détail les possibilités de brouillage, en tenant compte de tous les facteurs en cause;

g) que, préalablement à cet examen détaillé, il est souhaitable d'établir une méthode pour déterminer, sur la base d'hypothèses générales, une zone de coordination autour d'une station terrienne, telle que la probabilité de brouillage mutuel puisse être considérée comme négligeable pour des stations de Terre situées à l'extérieur de cette zone; le Règlement des radiocommunications prévoit que les administrations se concertent si la zone de coordination de cette station empiète sur le territoire dépendant d'une autre administration;

h) que la Conférence administrative mondiale des radiocommunications, Genève, 1979, a adopté la méthode de détermination de la zone de coordination décrite dans l'Appendice 28 au Règlement des radiocommunications et a invité le CCIR à poursuivre ses études sur ce sujet (voir la Recommandation N° 711 de la CAMR-79);

j) que la Conférence a aussi adopté la Résolution N° 60 invitant le CCIR à conserver au texte correspondant à ces études une présentation qui permette son insertion directe dans l'Appendice 28 au Règlement des radiocommunications en remplacement des sections actuelles 3, 4 et 6 ou de l'Annexe III, lorsque l'Assemblée plénière du CCIR aura acquis la conviction qu'une telle insertion est justifiée,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que l'on tienne compte de la coordination et de la planification internationales qui sont nécessaires si l'on veut que les stations terriennes du service fixe par satellite utilisent les mêmes bandes de fréquences que des stations de Terre situées dans des pays voisins, sans qu'il en résulte des brouillages mutuels excessifs;

2. que les zones de coordination des stations terriennes d'émission et de réception soient déterminées par la méthode décrite à l'Appendice 28 au Règlement des radiocommunications et sur la base des paramètres indiqués dans cet Appendice;

3. que le Rapport 382 qui donne les résultats d'études complémentaires pour la détermination de la zone de coordination pourrait être utile dans l'avenir, mais contient pour le moment des données de propagation provisoires;

4. que les § 3, 4 et 6 ainsi que l'Annexe II du Rapport 382 soient remis à jour compte tenu des derniers renseignements relatifs à la propagation que la Commission d'études 5 a adoptés, et présentés sous une forme se prêtant à leur insertion directe dans l'Appendice 28 au Règlement des radiocommunications;

5. que si ces changements sont suffisamment importants pour justifier une révision de l'Appendice 28, une proposition en ce sens soit faite à l'Assemblée plénière du CCIR, conformément à la Résolution N° 60 de la Conférence administrative mondiale des radiocommunications (Genève, 1979).

RECOMMANDATION 675

CALCUL DE LA DENSITÉ MAXIMALE DE PUISSANCE (MOYENNE DANS UNE BANDE DE 4 kHz) D'UNE ONDE PORTEUSE MRF MODULÉE EN FRÉQUENCE

(Questions 32/4 et 28/9, Programme d'études 28C/9)

(1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

a) que les administrations sont invitées à préparer les renseignements énumérés dans les Appendices 3 et 4 du Règlement des radiocommunications aux fins de coordination et de notification;

b) que la densité maximale de puissance par Hz à l'entrée de l'antenne (moyenne dans la bande de 4 kHz la plus défavorisée) est l'un des renseignements énumérés dans les Appendices 3 et 4 du Règlement des radiocommunications;

c) qu'il est nécessaire de disposer de méthodes généralisées pour calculer la densité maximale de puissance d'une onde porteuse MRF modulée en fréquence,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les méthodes décrites dans l'Annexe I soient appliquées au calcul de la densité maximale de puissance (moyenne dans une bande de 4 kHz) d'une onde porteuse MRF modulée en fréquence;

2. que, pour déterminer la densité spectrale maximale de puissance, les administrations utilisent, en accord avec les autres administrations concernées, la méthode de calcul la plus précise dont elles disposent.

ANNEXE I

CALCUL DE LA DENSITÉ MAXIMALE DE PUISSANCE (MOYENNE DANS UNE BANDE DE 4 kHz) D'UNE ONDE PORTEUSE MRF MODULÉE EN FRÉQUENCE

On trouvera ci-dessous la description de la méthode de calcul du niveau de puissance dans la bande de 4 kHz la plus défavorisée (W/4 kHz). On obtient la densité de puissance par Hz demandée dans le Règlement des radiocommunications en divisant cette valeur par 4000.

1. Densité maximale de puissance, par 4 kHz, d'une porteuse modulée en fréquence (MF)

1.1 *Porteuse MF modulée par un signal de téléphonie multivoie*

La densité spectrale maximale de puissance, lorsque la bande de base est à pleine charge, est déterminée par la porteuse résiduelle ou par les crêtes du spectre continu, selon la nature de la modulation.

La puissance de la porteuse résiduelle est donnée par l'expression:

$$P_t \cdot e^{-\psi_0} \qquad \text{(W)} \tag{1}$$

où:

$$\psi_0 = \frac{m^2}{\varepsilon}\left[C_0 + C_2 \cdot \varepsilon + \frac{C_4}{3}(\varepsilon + \varepsilon^2 + \varepsilon^3)\right] \tag{2}$$

Dans l'expression (2), m est l'indice de modulation multivoie quadratique moyen et C_0, C_2 et C_4 les coefficients caractérisant la préaccentuation utilisée et qui est donnée par l'expression générale suivante:

$$p(f/f_h) = C_0 + C_2(f/f_h)^2 + C_4(f/f_h)^4 \tag{3}$$

Dans cette expression, f est la fréquence spécifique en bande de base prise en compte. Cette fréquence doit être exprimée dans la même unité que f_h. Pour $\varepsilon \leqslant f/f_h \leqslant 1$, une bonne approximation de la caractéristique de préaccentuation du CCIR (Recommandation 275) est donnée par l'expression:

$$p(f/f_h) = 0{,}4 + 1{,}35(f/f_h)^2 + 0{,}75(f/f_h)^4 \tag{4}$$

Par conséquent, pour un système avec préaccentuation du CCIR, on a:

$$\psi_0 \approx \frac{m^2}{\varepsilon}\,(0{,}4 + 1{,}6\,\varepsilon + 0{,}25\,\varepsilon^2 + 0{,}25\,\varepsilon^3) \tag{5}$$

où $m = f_\Delta/f_h$.

Note – Les administrations sont invitées à fournir des renseignements sur la forme du spectre et la valeur des coefficients utilisés dans les équations (2) et (3), aux fins de coordination détaillée.

On peut obtenir, à partir des Fig. 1 et 2, la valeur approchée de la densité spectrale maximale de puissance dans la partie continue du spectre.

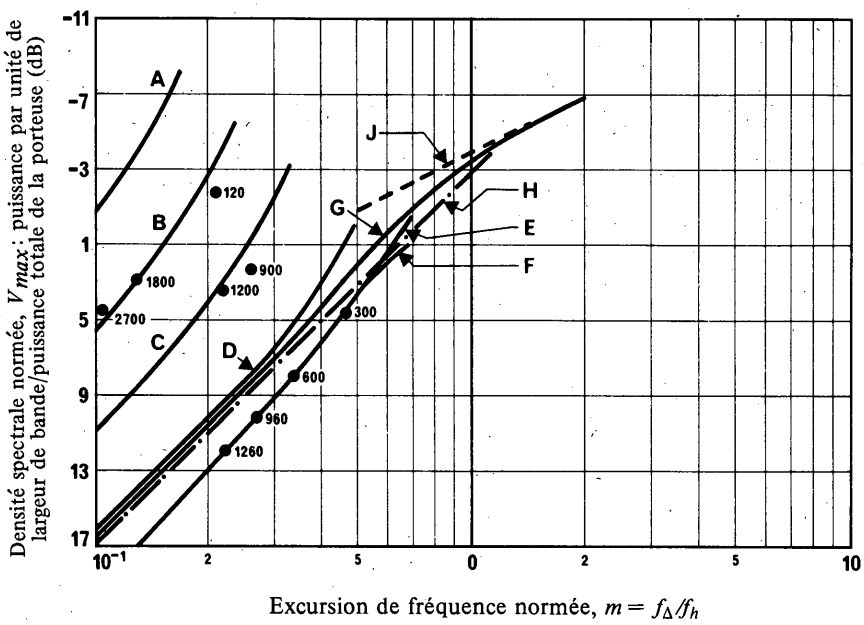

FIGURE 1 – *Densité spectrale maximale d'un signal (partie continue du spectre) modulé en fréquence par un bruit gaussien*
(préaccentuation conforme à la Recommandation 275)

Courbes A: $\psi_0 = 0{,}1$
B: $\psi_0 = 0{,}2$
C: $\psi_0 = 0{,}4$
D: $\psi_0 = 1{,}0$
E: $\psi_0 = 2{,}0$
F: $\psi_0 = 4{,}0$
G: $\psi_0 = \infty$
H: approximation d'une faible excursion (Rapport 792)
J: approximation d'une forte excursion
●: valeurs pour les réseaux de faisceaux hertziens normalisés (comme indiqué) correspondant aux limites de bandes de base suivantes:

120 voies	60-552 kHz
960 voies	60-4028 kHz
1260 voies	60-5636 kHz

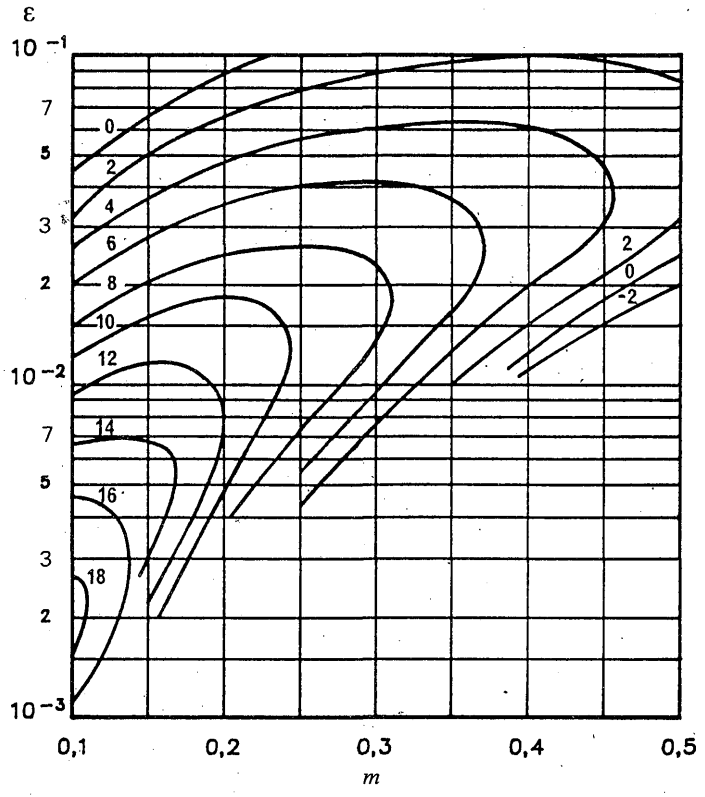

FIGURE 2 — *Courbes d'égale densité spectrale maximale (V_{max}) du signal MF-MRF*
(préaccentuation conforme à la Recommandation 275)

Paramètres: V_{max} (dB)

Dans les équations et sur les figures, les symboles ont les significations suivantes:

P_t : puissance totale de la porteuse (W)

f_Δ: excursion multivoie, valeur quadratique moyenne (Hz)

$$f_\Delta \begin{cases} f_d \times 10^{(-15 + 10 \log N_c)/20} & \text{pour } N_c \geqslant 240 \\ f_d \times 10^{(-1 + 4 \log N_c)/20} & \text{pour } 240 > N_c \geqslant 60 \\ f_d \times 10^{(2,6 + 2 \log N_c)/20} & \text{pour } 60 > N_c \geqslant 12 \end{cases} \quad \text{ou} \quad \begin{cases} f_d \times 10^{(-15 + 10 \log N_c)/20} & \text{pour } N_c \geqslant 240 \\ f_d \times 10^{(-1 + 4 \log N_c)/20} & \text{pour } 12 \leqslant N_c < 240 \end{cases}$$

f_d : excursion quadratique moyenne du signal d'essai (Hz)

N_c : nombre de voies

f_h : fréquence la plus élevée de la bande de base (Hz)

f_l : fréquence la plus basse de la bande de base (Hz)

m : indice de modulation multivoie ($= f_\Delta / f_h$)

$\varepsilon = f_l / f_h$

$V_{max} = W_{max} f_h / P_t$

W_{max} : puissance spectrale maximale par unité de largeur de bande (W/Hz)

Dans le cas de porteurs où $1 < N \leqslant 12$, la puissance maximale par bande de 4 kHz est donnée approximativement par:

$$P_t \cos^2 \frac{m_b}{1{,}5} \qquad \text{(W/4 kHz pour } m_b < 1) \tag{6}$$

dans laquelle:

P_t: puissance totale de la porteuse (W)

m_b: indice de modulation de crête (radians) dû à une tonalité d'essai à 0 dBm dans la voie la plus élevée de la bande de base.

1.2 *Porteuse MF modulée par un signal de téléphonie multivoie et un signal de dispersion d'énergie de forme d'onde triangulaire et d'amplitude fixe*

Les systèmes de dispersion d'énergie à onde triangulaire sont normalement conçus de façon que la densité maximale de puissance spectrale dans une bande de 4 kHz centrée sur la fréquence de la porteuse soit maintenue, à 3 dB près, à la valeur qu'elle a en charge complète.

La densité spectrale de puissance centrée sur la fréquence porteuse est donnée par la formule:

$$\frac{P_t}{\Delta F} \times 4000 \qquad \text{(W/4 kHz)} \tag{7}$$

dans laquelle:

P_t: puissance totale de la porteuse (W)

ΔF: excursion de fréquence crête-à-crête due au signal de dispersion d'énergie (Hz).

Note 1 – L'équation (7) suppose l'utilisation d'une onde de dispersion triangulaire parfaitement linéaire.

Note 2 – Les méthodes de calcul de la densité spectrale de puissance maximale (moyenne sur 4 kHz) d'une porteuse MF modulée par un signal vidéo de télévision et d'une porteuse MDP ne figurent pas dans la présente Recommandation (voir le Rapport 792). Il est vivement recommandé à toutes les administrations de poursuivre l'étude des méthodes applicables à ces procédés de modulation.

92-61-04202-3