

RECOMMANDATION UIT-R BO.1697

Valeurs de puissance surfacique applicables dans la bande 11,7-12,7 GHz et méthode de calcul associée pouvant être utilisée pour la coordination bilatérale lorsque les valeurs de puissance surfacique indiquées dans le § 3 de l'Annexe 1 ou dans l'Annexe 4 de l'Appendice 30 du Règlement des radiocommunications sont dépassées

(Question UIT-R 84/6)

(2005)

Domaine de compétence

La présente Recommandation traite des valeurs de puissance surfacique applicables dans la bande 11,7-12,7 GHz et de la méthode de calcul associée qui peut être utilisée pour la coordination bilatérale entre Administrations lorsque les valeurs de puissance surfacique indiquées dans le § 3 de l'Annexe 1 ou dans l'Annexe 4 de l'Appendice 30 du Règlement des radiocommunications sont dépassées.

Elle définit en particulier les niveaux de puissance surfacique pour certaines tailles d'antenne, niveaux dont l'enveloppe constitue les valeurs de puissance surfacique indiquées dans l'Annexe 4 ou dans le § 3 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30.

Il convient de noter que le § 3 de l'Annexe 1 et l'Annexe 4 de l'Appendice 30 donnent des gabarits de puissance surfacique correspondant à l'enveloppe de la puissance surfacique brouilleuse admissible pour la fourchette de tailles d'antenne de stations terriennes OSG du SRS exploitées dans la bande 11,7-12,7 GHz. Le Bureau des radiocommunications utilise ces gabarits pour déterminer lorsqu'il est nécessaire d'effectuer la coordination entre les assignations du SFS ou du SRS en projet et des assignations du SRS notifiées antérieurement ou des assignations figurant dans le Plan ou la Liste pour le SRS.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que des systèmes du service fixe par satellite (SFS) et du service de radiodiffusion par satellite (SRS) ont des attributions dans la bande 11,7-12,7 GHz;
- b) que l'utilisation de cette bande par le SFS ou le SRS, lorsque ce service n'est pas assujéti à un Plan, est régie par la procédure prévue à l'Article 7 de l'Appendice 30 du Règlement des radiocommunications (RR);
- c) que l'Annexe 4 de l'Appendice 30 donne des valeurs seuils à utiliser pour déterminer s'il est nécessaire de coordonner les réseaux du SFS ou les réseaux du SRS, lorsque ce service n'est pas assujéti à un Plan dans une Région, avec les réseaux du SRS exploités dans une autre Région, dans la bande 11,7-12,7 GHz;
- d) que l'utilisation de cette bande par le SRS, lorsque ce service est assujéti à un Plan, est régie par l'application de la procédure prévue à l'Article 4 de l'Appendice 30;
- e) que le § 3 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 donne des valeurs seuils à utiliser pour déterminer si des systèmes du SRS exploités dans une autre Région sont susceptibles d'être affectés par des projets d'assignation nouvelle ou modifiée du SRS,

considérant en outre

- a) que les valeurs de puissance surfacique indiquées dans le § 3 de l'Annexe 1 ou dans l'Annexe 4 de l'Appendice 30 sont des valeurs seuils à appliquer pour déterminer si les assignations du SRS utilisées dans une Région sont susceptibles d'être affectées par un projet d'assignation du SRS ou du SFS utilisées dans une autre Région;
- b) que ces valeurs seuils devraient nécessairement protéger des liaisons du SRS présentant des caractéristiques techniques très variées;
- c) que le § 3 de l'Annexe 1 ou l'Annexe 4 de l'Appendice 30 donnent également des gabarits de puissance surfacique qui correspondent à l'enveloppe de la puissance surfacique brouilleuse admissible pour la fourchette de tailles d'antenne de stations terriennes OSG du SRS exploitées dans la bande 11,7-12,7 GHz;
- d) qu'on a besoin de paramètres techniques dans les cas où les valeurs de puissance surfacique indiquées dans le § 3 de l'Annexe 1 ou dans l'Annexe 4 de l'Appendice 30 sont dépassées et où il faut coordonner les assignations correspondantes du SFS ou du SRS et les assignations du SRS,

recommande

1 aux Administrations, dans les cas où, à la suite de l'application de l'Article 7 de l'Appendice 30, les valeurs de puissance surfacique indiquées dans l'Annexe 4 sont dépassées ou à la suite de l'application des § 4.1.1 c), 4.2.3 a), 4.2.3 b) ou 4.2.3 f) de l'Appendice 30, les valeurs seuils indiquées dans le § 3 de l'Annexe 1 sont dépassées, d'utiliser éventuellement les valeurs de puissance surfacique données dans le Tableau 1 pour la coordination bilatérale ou multilatérale de leurs assignations du SFS ou du SRS avec les assignations du SRS pour identifier des niveaux équivalant à ceux indiqués dans l'Annexe 4 ou dans le § 3 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 pour certaines tailles d'antenne (voir également les Notes 1 à 9 et la Note 11);

2 de faire en sorte, nonobstant le *recommande* 1, que la valeur de puissance surfacique produite à la surface de la Terre dans la zone de service de l'assignation du SRS affectée par un réseau du SFS ou du SRS exploité dans une autre Région ne dépasse pas, pour faciliter la coordination, la valeur de $-103,6 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$ (voir la Note 10).

TABLEAU 1

**Valeurs de puissance surfacique applicables ($\text{dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$)
correspondant à diverses tailles d'antenne de stations du SRS**

Espacement orbital entre la station spatiale utile et la station spatiale brouilleuse	45 cm⁽¹⁾	60 cm	80 cm	120 cm	240 cm	Autre taille
$\theta = 0^\circ$	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4	Voir la Note 4
$\theta > 0^\circ$	Voir le Tableau 2 et la Note 3 de la Recommandation.					

⁽¹⁾ Voir la Note 8.

NOTE 1 – La valeur de puissance surfacique applicable devrait être celle du Tableau 1 pour le diamètre d'antenne de station terrienne du SRS indiqué au § 3.7.1 de l'Annexe 5 de l'Appendice 30, c'est-à-dire 1 m pour la Région 2 et 60 cm pour les Régions 1 et 3, sauf indication contraire dans les renseignements à fournir au Bureau des radiocommunications au titre de l'Appendice 4 ou de l'ancienne Annexe 2 de l'Appendice S30 pour l'assignation du SRS affectée.

NOTE 2 – Pour vérifier la conformité des niveaux de puissance surfacique produits par le réseau du SFS ou du SRS brouilleur avec les niveaux donnés dans le Tableau 1, il convient de supposer que le diagramme d'antenne de la station terrienne de réception du SRS affectée est conforme au diagramme d'antenne spécifié dans la Recommandation UIT-R BO.1213, avec la fréquence pertinente dans la bande 11,7-12,7 GHz et le gain maximum correspondant tel qu'il est défini dans l'Étape 2 de l'Annexe 2 de la présente Recommandation.

NOTE 3 – Pour vérifier la conformité des niveaux de puissance surfacique produits par le réseau du SFS ou du SRS brouilleur avec les niveaux indiqués dans le Tableau 1, il faut prendre comme hypothèse l'espacement orbital minimal entre le réseau brouilleur et le réseau utile tout en tenant compte de la précision de maintien en position des stations. Pour toute valeur de l'espacement orbital θ entre la station spatiale utile et la station spatiale brouilleuse, la valeur de puissance surfacique applicable devrait être assouplie par rapport à la valeur correspondant à un espacement orbital de 0° en ajoutant la discrimination d'antenne hors axe telle qu'elle est calculée conformément à la Note 2.

NOTE 4 – Pour des diamètres d'antenne de station terrienne du SRS différents de ceux indiqués dans le Tableau 1, on peut utiliser la méthode indiquée dans l'Annexe 2 de la présente Recommandation pour effectuer l'interpolation.

NOTE 5 – Les valeurs indiquées dans le Tableau 1 peuvent être dépassées sous réserve d'un accord mutuel entre les Administrations concernées.

NOTE 6 – La présente Recommandation et la méthode associée ne libèrent pas les Administrations de l'obligation de coordonner leurs stations au titre des Articles 4 et 7 de l'Appendice 30.

NOTE 7 – Les valeurs de puissance surfacique indiquées dans le Tableau 1 ont été calculées à l'aide de la méthode décrite dans l'Annexe 1 et dans l'hypothèse d'une tolérance de brouillage avec une augmentation du bruit de 6%, d'une fréquence de 11,7 GHz, d'une efficacité d'antenne de 65% et d'une température de bruit totale de 174 K pour un diamètre d'antenne allant jusqu'à 60 cm, de 198 K pour un diamètre de 80 cm et de 238 K pour un diamètre de 120 cm ou plus. Pendant la coordination entre les Administrations concernées, on peut envisager d'utiliser d'autres valeurs pour l'augmentation de la température de bruit et pour la température de bruit.

NOTE 8 – Les valeurs correspondant à un diamètre d'antenne de moins de 60 cm s'appliquent uniquement (compte tenu de la Note 1):

- aux réseaux du SRS en Région 2; et
- aux réseaux du SRS en Région 3 notifiés et mis en service avant le 9 juin 2003, pour lesquels les assignations notifiées ont été inscrites dans le Fichier de référence avec une conclusion favorable et la date de mise en service a été confirmée au Bureau avant cette date.

NOTE 9 – Le Bureau n'est pas censé utiliser la présente Recommandation dans l'analyse des réseaux qu'il effectue pour déterminer si les critères de l'Annexe 4 ou du § 3 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 sont dépassés.

NOTE 10 – La valeur seuil de $-103,6 \text{ dB(W(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$ visée au point 2 du *recommande* ne doit pas être confondue avec la valeur analogue de $-103,6 \text{ dB(W(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$ figurant dans le § 1 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30. Cette dernière valeur est censée être la limite stricte à respecter pour protéger le SRS en Régions 1 et 3 vis-à-vis des projets d'assignation du SRS nouvelle ou modifiée figurant dans la Liste pour les Régions 1 et 3.

NOTE 11 – Dans le cas particulier de certains faisceaux ponctuels orientables du SFS utilisés avec un faible espacement géographique entre les différentes Régions, les valeurs indiquées dans le Tableau 1 ne seront pas nécessairement le facteur déterminant. Par ailleurs il faudra peut être conclure des accords spécifiques entre les Administrations concernées.

Annexe 1

Méthode à utiliser pour calculer les niveaux de puissance surfacique applicables aux réseaux du SRS utilisant les tailles d'antenne de station terrienne particulières lorsque les valeurs seuils indiquées au § 3 de l'Annexe 1 ou dans l'Annexe 4 de l'Appendice 30 sont dépassées

1 Description de la méthode

La valeur de puissance surfacique à ne pas dépasser pour protéger un réseau du SRS brouillé est liée au gain d'antenne de la station terrienne de réception et à la température de bruit du réseau du SRS brouillé par l'équation suivante:

$$\text{pfd}(\theta) = 10 \log (\Delta T/T) + 10 \log (k T b_{ref}) + 10 \log (4\pi/(0,3/f)^2) - G_a(\varphi)$$

où:

θ : espacement orbital entre le satellite brouillé et le satellite brouilleur (voir la Note 3)

φ : angle topocentrique entre le satellite brouillé et le satellite brouilleur au niveau de l'antenne de réception utile

$\Delta T/T$: augmentation relative admissible du bruit sur la liaison de réception

k : constante de Boltzmann ($1,38 \times 10^{-23}$) (J/K)

T : température de bruit totale sur la liaison de réception (K)

b_{ref} : largeur de bande de référence (27 MHz en Régions 1 et 3; 24 MHz en Région 2)

f : fréquence du signal brouillé et du signal brouilleur (GHz).

$G_a(\varphi)$: gain de l'antenne de réception pour l'angle topocentrique de φ .

On notera que pour un rapport $(\Delta T/T)$ spécifié, b_{ref} et T la puissance surfacique brouilleuse admissible n'est fonction que du gain de l'antenne de réception, lequel est fonction de l'espacement orbital entre les satellites. Le terme $10 \log (4\pi/(0,3/f)^2)$ dans l'équation ci-dessus correspond au gain isotrope d'une antenne ayant une ouverture équivalente de 1 m^2 .

2 Utilisation de la méthode pour obtenir les valeurs indiquées dans le Tableau 2

La méthode décrite au § 1 a été utilisée pour calculer les valeurs de puissance surfacique à respecter pour protéger les réseaux du SRS équipés d'antennes dont la taille varie entre 45 cm et 2,4 m, vis-à-vis de réseaux du SRS ou du SFS brouilleurs, pour des espacements orbitaux donnés, avec les hypothèses indiquées dans les Notes 2 et 7 de la Recommandation et dans le cas où $\varphi = 1,1 \theta$. Les valeurs correspondantes sont données dans le Tableau 2 ci-après et correspondent aux valeurs de puissance surfacique indiquées dans le Tableau 1 pour $\theta = 0$. Les valeurs de la température de bruit sont également données dans le Tableau 2 (voir la Note 11).

TABLEAU 2

**Valeurs de puissance surfacique applicables (pfd (θ)) (dB(W/(m² · 27 MHz)))
correspondant à différentes tailles d'antenne de station terrienne
du SRS et à différents espacements orbitaux**

Espacement orbital (θ) (degrés)	Antenne de 45 cm $T = 174$ K	Antenne de 60 cm $T = 174$ K	Antenne de 80 cm $T = 198$ K	Antenne de 120 cm $T = 238$ K	Antenne de 240 cm $T = 238$ K
0,01	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4
0,10	-134,2	-136,7	-138,7	-141,3	-147,2
0,50	-134,0	-136,3	-137,9	-139,7	-140,8
1,00	-133,3	-135,1	-135,7	-134,8	-127,9
1,50	-132,1	-133,0	-132,1	-126,5	-123,5
2,00	-130,5	-130,1	-126,9	-120,4	-120,4
2,50	-128,4	-126,4	-120,3	-117,9	-117,9
3,00	-125,9	-121,8	-116,8	-116,0	-116,0
3,50	-122,8	-116,5	-115,1	-114,3	-114,3
4,00	-119,3	-114,2	-113,6	-112,8	-112,8
5,00	-111,8	-111,8	-111,2	-110,4	-110,4
6,00	-109,8	-109,8	-109,2	-108,4	-108,4
7,00	-108,1	-108,1	-107,6	-106,8	-106,8
8,00	-106,7	-106,7	-106,1	-105,3	-105,3
9,00	-105,4	-105,4	-104,8	-104,0	-104,0
10,00	-104,3	-104,3	-103,7	-102,9 ⁽¹⁾	-102,9 ⁽¹⁾
11,00	-103,2 ⁽¹⁾	-103,2 ⁽¹⁾	-102,7 ⁽¹⁾	-101,9 ⁽¹⁾	-101,9 ⁽¹⁾
12,00	-102,3 ⁽¹⁾	-102,3 ⁽¹⁾	-101,7 ⁽¹⁾	-100,9 ⁽¹⁾	-100,9 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Compte tenu du point 2 du *recommande*, la valeur de -103,6 dB(W/(m² · 27 MHz)) s'applique en l'occurrence.

Annexe 2

**Méthode à utiliser pour déterminer les valeurs de puissance surfacique ($\theta = 0$)
pour une taille d'antenne ne figurant pas dans le Tableau 1**

Etape 1: Déterminer les paramètres les plus proches x_A, y_A, x_B, y_B à partir du Tableau 1 ainsi que la valeur totale du bruit applicable, T

Si $45 \leq d \leq 60$ (cm)	alors: $T = 174$ K
Si $60 < d \leq 80$ (cm)	alors: T est calculé à l'aide de l'équation ci-après avec $x_A = 60, y_A = 174, x_B = 80, y_B = 198$
Si $80 < d < 120$ (cm)	alors: T est calculé à l'aide de l'équation ci-après avec $x_A = 80, y_A = 198, x_B = 120, y_B = 238$
Si $120 \leq d \leq 240$ (cm)	alors: $T = 238$ K

$$T = y_A + (y_B - y_A)(d - x_A)/(x_B - x_A)$$

Etape 2: Déterminer le gain maximal applicable, G_{max}

$$G_{max} = 10 \log (0,65 (0,01\pi d/(0,3/f))^2)$$

Etape 3: Déterminer la valeur de puissance surfacique applicable ($\theta = 0$)

$$\text{pfd}(\theta = 0) = 10 \log (6/100) - 228,6 + 10 \log (T) + 74,3 + 10 \log (4\pi/(0,3/f)^2) - G_{max}$$

où:

- T : température de bruit totale du système du SRS (K)
- d : diamètre de l'antenne de réception brouillée (cm)
- G_{max} : gain maximal de l'antenne de réception brouillée (dBi)
- f : fréquence du signal brouillé et du signal brouilleur (GHz).
