

RECOMMANDATION UIT-R S.1718

Valeurs de puissance surfacique dans la bande 11,7-12,7 GHz et méthode de calcul associée pouvant être utilisées lorsque les valeurs de puissance surfacique indiquées au § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du Règlement des radiocommunications sont dépassées

(Question UIT-R 236/4)

(2005)

Domaine de compétence

Le § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR indique un certain nombre de valeurs de puissance surfacique qui permettent de déterminer si un réseau du SRS proposé dans une région appelle une coordination avec un réseau du SFS dans une autre région, dans la bande de fréquences 11,7-12,7 GHz. Le gabarit que l'on trouve dans ce paragraphe donne l'enveloppe des valeurs de puissance surfacique déclenchant la coordination pour une large gamme de diamètres d'antenne de station terrienne du SFS. La présente Recommandation comporte un tableau de niveaux équivalents à ceux du § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR pour certaines combinaisons de diamètre d'antenne de station terrienne du SFS et de valeur de température de bruit du système, indique comment ces niveaux ont été calculés et propose une méthode permettant de déterminer par interpolation les niveaux correspondant à d'autres diamètres d'antenne de station terrienne.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les systèmes du SFS et ceux du SRS planifié ont des attributions dans la bande 11,7-12,7 GHz;
- b) que l'utilisation de cette bande par le SRS planifié est régie par la procédure de coordination indiquée dans l'Article 4 de l'Appendice 30 du Règlement des radiocommunications (RR) et aux besoins de coordination spécifiés dans la colonne «Observations» de l'Article 11 de l'Appendice 30 du RR;
- c) que le § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR définit des valeurs seuil permettant de déterminer s'il est nécessaire d'effectuer une coordination entre des réseaux du SRS planifié fonctionnant dans une Région et des réseaux du SFS exploités dans une autre Région dans la bande 11,7-12,7 GHz,

considérant en outre

- a) que les valeurs de puissance surfacique indiquées au § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR sont des valeurs seuil permettant de déterminer si une coordination est requise entre un réseau du SRS planifié fonctionnant dans une Région et un réseau du SFS exploité dans une autre Région;
- b) que ces valeurs seuil devraient nécessairement protéger des liaisons du SFS présentant une large gamme de caractéristiques techniques;

c) que le § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR définit également un masque de puissance surfacique correspondant à l'enveloppe des valeurs de puissance surfacique brouilleuses admissibles dans la gamme des tailles d'antenne de station terrienne OSG du SFS utilisées dans la bande 11,7-12,7 GHz;

d) que des paramètres techniques sont nécessaires lorsque les valeurs de puissance surfacique du § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR sont dépassées et qu'il faut effectuer une coordination entre les assignations correspondantes du SRS et les assignations du SFS,

recommande

1 que, dans les cas où, à la suite de l'application de l'Article 4 de l'Appendice 30 du RR ou de la prise en compte des besoins de coordination figurant dans la colonne «Observations» de l'Article 11 de l'Appendice 30, les valeurs de puissance surfacique du § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR sont dépassées, les administrations utilisent lorsqu'elles coordonnent, au niveau bilatéral ou multilatéral, leurs assignations du SRS avec les assignations du SFS, les valeurs de puissance surfacique données dans le Tableau 1, afin d'identifier des niveaux équivalents à ceux indiqués au § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR pour des tailles d'antenne particulières (voir également les Notes 1 à 10);

2 que, nonobstant le point 1 du *recommande*, la densité de puissance surfacique produite à la surface de la Terre dans la zone de service de l'assignation du SFS affectée par un réseau du SRS planifié fonctionnant dans une autre Région ne devrait pas dépasser $-103,6 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$.

TABLEAU 1

**Valeurs de puissance surfacique applicables ($\text{dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$)
pour différentes tailles d'antenne de station du SFS**

Séparation orbitale entre la station spatiale utile et la station spatiale brouilleuse	Taille d'antenne (cm)							
	45 (voir la Note 5)	60	80	120	240	500	800	1 100
	Valeurs de puissance surfacique ($\text{dB(W/(m}^2 \cdot 27 \text{ MHz))}$)							
$\theta = 0^\circ$	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4	-152,5	-155,6	-158,4
$\theta > 0^\circ$	Voir la Note 3 et le Tableau 2 de l'Annexe 1							

NOTE 1 – La valeur de puissance surfacique applicable devrait être celle du Tableau 1 pour un diamètre d'antenne calculé à partir des valeurs maximales de gain d'antenne données dans les renseignements énumérés dans l'Appendice 4 du RR qui doivent être fournis au Bureau des radiocommunications conformément au numéro 9.30 du RR pour l'assignation du SFS affectée considérée.

NOTE 2 – Pour vérifier la conformité des niveaux de puissance surfacique produits par le réseau du SRS brouilleur aux niveaux donnés dans le Tableau 1, il convient de supposer que le diagramme de l'antenne de la station terrienne de réception du SRS affectée est conforme au diagramme d'antenne spécifié dans la Recommandation UIT-R BO.1213, après extrapolation à la fréquence appropriée dans la bande 11,7-12,7 GHz, dans le cas d'une antenne de moins de 2,4 m de diamètre,

ou qu'il est conforme au diagramme d'antenne spécifié au § 3 de l'Annexe 3 de l'Appendice 7 du RR, dans le cas d'une antenne de plus de 2,4 m de diamètre.

NOTE 3 – Pour vérifier la conformité des niveaux de puissance surfacique produits par le réseau du SRS brouilleur aux niveaux donnés dans le Tableau 1, il convient de faire l'hypothèse d'une séparation orbitale minimale entre le réseau utile et le réseau brouilleur, en tenant compte des précisions de maintien en position des stations. Pour toute valeur de séparation orbitale θ entre la station spatiale utile et la station spatiale brouilleuse, il y a lieu d'assouplir la valeur de puissance surfacique applicable par rapport à la valeur correspondant à une séparation orbitale de 0° en ajoutant la discrimination d'antenne hors axe calculée selon les hypothèses de la Note 2.

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

NOTE 5 – Les valeurs correspondant à des antennes de moins de 60 cm de diamètre ne sont applicables qu'aux réseaux du SFS de la Région dans l'arc orbital 110° E- 124° E vis-à-vis des assignations figurant dans la Liste pour les Régions 1 et 3 dans l'arc orbital 105° E- 129° E:

- pour lesquels les renseignements de coordination à fournir au titre de l'Appendice 4 du RR ont été reçus par le Bureau avant le 30 mars 2002; et
- qui ont été mis en service avant le 30 mars 2002 et dont la date de mise en service a été confirmée au Bureau; et
- pour lesquels les renseignements complets à fournir au titre du principe de diligence due conformément à l'Annexe 2 de la Résolution 49 (Rév.CMR-2000) ont été reçus par le Bureau avant le 30 mars 2002.

NOTE 6 – Les valeurs indiquées dans le Tableau 1 peuvent être dépassées sous réserve d'un accord mutuel entre les administrations concernées.

NOTE 7 – 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 11 de l'Appendice 30 du RR.

NOTE 8 – Les valeurs de puissance surfacique indiquées dans les Tableaux 1 et 2 et dans l'Annexe 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 la liaison de 174 K pour un diamètre d'antenne inférieur ou égal à 60 cm, de 198 K pour un diamètre de 80 cm, de 238 K pour un diamètre de 120 cm ou 240 cm, de 317 K pour un diamètre de 500 cm et de 396 K pour un diamètre supérieur ou égal à 800 cm. Pendant la coordination entre les administrations concernées, on peut envisager d'utiliser d'autres valeurs pour l'augmentation de la température de bruit de la liaison et pour la température de bruit de la liaison.

NOTE 9 – Etant donné que le SFS utilise également des transmissions en bande de base, la puissance surfacique devrait être exprimée en unités $\text{dB}(\text{W}/(\text{m}^2 \cdot 40 \text{ kHz}))$. La valeur de puissance surfacique devrait donc être diminuée de $10 \log(27000/40) = 28,3 \text{ dB}$.

NOTE 10 – 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 1 de l'Appendice 30 du RR sont dépassés.

Annexe 1

Méthode à utiliser pour calculer les niveaux de puissance surfacique applicables aux réseaux du SFS utilisant des tailles d'antenne de station terrienne particulières lorsque les valeurs seuil de déclenchement de la coordination indiquées au § 6 de l'Annexe 1 de l'Appendice 30 du RR sont dépassées

1 Description de la méthode

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

$$pfd(\theta) = 10 \log(\Delta T/T) + 10 \log(k T b_{ref}) + 10 \log(4\pi/(0,3/f)^2) - G_a(\varphi) \quad (1)$$

où:

- θ : séparation orbitale 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 (degrés)
- $\Delta T/T$: augmentation relative admissible de la température de bruit totale de la liaison de réception (%)
- k : constante de Boltzmann ($10^{-23} \text{ J K}^{-1}$)
- T : température de bruit totale de la liaison de réception (K)
- b_{ref} : largeur de bande de référence (27 MHz) (voir la Note 9)
- $G_a(\varphi)$: gain de l'antenne de réception pour un angle topocentrique de φ° (dBi)
- f : fréquence du signal brouillé et du signal brouilleur (GHz).

On notera que, pour des valeurs spécifiées de $(\Delta T/T)$, b_{ref} , et T , la puissance surfacique brouilleuse admissible n'est fonction que du gain de l'antenne de réception, lequel est fonction de la séparation orbitale entre les satellites.

2 Application de la méthode pour obtenir les valeurs de puissance surfacique indiquées dans le Tableau 2

La méthode décrite au § 1 est utilisée pour calculer les valeurs de puissance surfacique à respecter pour protéger les réseaux du SFS équipés d'antennes dont la taille est comprise entre 45 cm et 11 m, vis-à-vis de réseaux du SFS brouilleurs, pour des valeurs données de la séparation orbitale, avec les hypothèses indiquées dans les Notes 2 et 8 de la présente 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 sur la liaison sont également données dans le Tableau 2.

TABLEAU 2

Valeurs de puissance surfacique applicables (dB(W/(m² · 27 MHz)))
correspondant à différentes tailles d'antenne de station terrienne
du SFS et à différentes séparations orbitales

Séparation orbitale (θ)	Antenne de 45 cm T=174K	Antenne de 60 cm T=174K	Antenne de 80 cm T=198K	Antenne de 120 cm T=238K	Antenne de 240 cm T=238K	Antenne de 500 cm T=317K	Antenne de 800 cm T=396K	Antenne de 1 100 cm T=396K
0,01	-134,2	-136,7	-138,7	-141,4	-147,4	-152,5	-155,6	-158,4
0,10	-134,2	-136,7	-138,7	-141,3	-147,2	-151,4	-152,7	-152,9
0,50	-134,0	-136,3	-137,9	-139,7	-140,8	-132,0	-133,2	-133,2
1,00	-133,3	-135,1	-135,7	-134,8	-127,9	-126,6	-125,7	-125,7
1,50	-132,1	-133,0	-132,1	-126,5	-123,5	-122,2	-121,3	-121,3
2,00	-130,5	-130,1	-126,9	-120,4	-120,4	-119,1	-118,2	-118,2
2,50	-128,4	-126,4	-120,3	-117,9	-117,9	-116,7	-115,7	-115,7
3,00	-125,9	-121,8	-116,8	-116,0	-116,0	-114,7	-113,8	-113,8
3,50	-122,8	-116,5	-115,1	-114,3	-114,3	-113,0	-112,1	-112,1
4,00	-119,3	-114,2	-113,6	-112,8	-112,8	-111,6	-110,6	-110,6
5,00	-111,8	-111,8	-111,2	-110,4	-110,4	-109,2	-108,2	-108,2
6,00	-109,8	-109,8	-109,2	-108,4	-108,4	-107,2	-106,2	-106,2
7,00	-108,1	-108,1	-107,6	-106,8	-106,8	-105,5	-104,6	-104,6
8,00	-106,7	-106,7	-106,1	-105,3	-105,3	-104,1	-103,1 ⁽¹⁾	-103,1 ⁽¹⁾
9,00	-105,4	-105,4	-104,8	-104,0	-104,0	-102,8 ⁽¹⁾	-101,8 ⁽¹⁾	-101,8 ⁽¹⁾
10,00	-104,3	-104,3	-103,7	-102,9 ⁽¹⁾	-102,9 ⁽¹⁾	-101,6 ⁽¹⁾	-100,7 ⁽¹⁾	-100,7 ⁽¹⁾
11,00	-103,2 ⁽¹⁾	-103,2 ⁽¹⁾	-102,7 ⁽¹⁾	-101,9 ⁽¹⁾	-101,9 ⁽¹⁾	-100,6 ⁽¹⁾	-99,6 ⁽¹⁾	-99,6 ⁽¹⁾
12,00	-102,3 ⁽¹⁾	-102,3 ⁽¹⁾	-101,7 ⁽¹⁾	-100,9 ⁽¹⁾	-100,9 ⁽¹⁾	-99,7 ⁽¹⁾	-98,7 ⁽¹⁾	-98,7 ⁽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 applicable de la température de bruit totale de la liaison, T :

Si $45 \leq d \leq 60$ (cm) alors $T = 174$ K

Si $60 < d < 80$ (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 $80 \leq d < 120$ (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

Si $240 < d < 500$ (cm) alors T est calculé à l'aide de l'équation ci-après avec $x_A = 240, y_A = 238,$
 $x_B = 500, y_B = 317$

Si $500 < d < 800$ (cm) alors T est calculé à l'aide de l'équation ci-après avec $x_A = 500, y_A = 317,$
 $x_B = 800, y_B = 396$

Si $800 < d < 1\ 100$ (cm) alors $T = 396$ K

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

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

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

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

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

où:

T : température de bruit totale de la liaison du SFS (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).
