

RECOMMANDATION UIT-R RA.1631

Diagramme de rayonnement de référence d'antenne de station de radioastronomie à utiliser pour des analyses de compatibilité entre systèmes non OSG et stations du service de radioastronomie effectuées sur la base du concept de puissance efd

(Question UIT-R 146/7)

(2003)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) qu'il est nécessaire de déterminer les niveaux des brouillages susceptibles d'être causés à des sites d'observation types, par diverses sources de brouillage;
- b) que, pour déterminer ces niveaux de brouillage, un diagramme d'antenne de référence doit être défini;
- c) que la Recommandation UIT-R SA.509 contient un diagramme d'antenne de référence représentant les niveaux de gain des lobes latéraux qui ne seront sans doute pas dépassés pour la plupart des angles hors axe de la majorité des antennes utilisés dans le service considéré;
- d) que l'utilisation du diagramme d'antenne donné dans la Recommandation UIT-R SA.509 est pertinente pour certaines analyses de compatibilité ou de partage;
- e) que si le diagramme de rayonnement de l'enveloppe de crête donné dans la Recommandation UIT-R SA.509 est utilisé pour évaluer le brouillage cumulatif causé par un grand nombre de sources de brouillage, les valeurs de brouillage prévues seront supérieures aux valeurs observées dans la pratique;
- f) que la Recommandation UIT-R S.1586 et la Recommandation UIT-R M.1583 fournissent une méthode fondée sur le concept de puissance efd défini dans le numéro 22.5C du Règlement des radiocommunications pour le calcul des niveaux de rayonnements non désirés produits par un système à satellites non géostationnaires au niveau des sites de radioastronomie;
- g) qu'il est nécessaire d'utiliser un diagramme de rayonnement d'antenne représentant les niveaux moyens des lobes latéraux pour prévoir les brouillages causés à une station de radioastronomie par une ou plusieurs stations à défilement rapide vues sous un angle continûment variable (cas d'une ou plusieurs stations d'un système non OSG par exemple);
- h) qu'il est préférable d'utiliser une formule mathématique simple plutôt qu'un diagramme de rayonnement représentant les niveaux moyens des lobes latéraux;
- j) que pour obtenir la valeur de puissance efd due aux niveaux de rayonnements non essentiels produits par un système à satellites non géostationnaires au niveau des stations de radioastronomie, il est nécessaire d'utiliser la valeur du gain d'antenne maximal type d'une station du service de radioastronomie (SRA),

recommande

1 d'utiliser, en l'absence d'informations particulières concernant le diagramme de rayonnement de l'antenne de station de radioastronomie concernée, le modèle mathématique du diagramme de rayonnement moyen donné ci-après pour les analyses de compatibilité entre systèmes non OSG et stations SRA:

$G(\varphi) = G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2$	dBi	pour	$0 < \varphi < \varphi_m$
$G(\varphi) = G_1$		pour	$\varphi_m \leq \varphi < \varphi_r$
$G(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi$	dBi	pour	$\varphi_r \leq \varphi < 10^\circ$
$G(\varphi) = 34 - 30 \log \varphi$	dBi	pour	$10^\circ \leq \varphi < 34,1^\circ$
$G(\varphi) = -12$	dBi	pour	$34,1^\circ \leq \varphi < 80^\circ$
$G(\varphi) = -7$	dBi	pour	$80^\circ \leq \varphi < 120^\circ$
$G(\varphi) = -12$	dBi	pour	$120^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ$

où:

$$G_{max} = 20 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) + 20 \log \pi \quad \text{dBi}$$

$$G_1 = -1 + 15 \log \frac{D}{\lambda} \quad \text{dBi}$$

$$\varphi_m = \frac{20\lambda}{D} \sqrt{G_{max} - G_1} \quad \text{degrés}$$

$$\varphi_r = 15,85 \left(\frac{D}{\lambda} \right)^{-0,6} \quad \text{degrés}$$

D : diamètre du télescope (m)

λ : longueur d'onde (m);

2 d'adopter le modèle mathématique suivant du diagramme de rayonnement afin de disposer d'une représentation plus précise du diagramme de rayonnement du faisceau principal aux fréquences au-dessus de 150 MHz:

$$G(\varphi) = G_{max} \left[\frac{J_1(2\pi x)}{\pi x} \right]^2 \quad (\text{gain exprimé par un rapport de puissances et non en dB})$$

où:

$J_1(x)$: fonction de Bessel du premier ordre

$$G_{max} = \left[\frac{4\pi A_{eff}}{\lambda^2} \right]: \text{ gain d'antenne maximal (exprimé par un rapport de puissances et non en dB)}$$

$A_{eff} = \pi(D/2)^2$: surface d'ouverture du télescope (m²)

D : diamètre du télescope (m)

λ : longueur d'onde (m)

et où:

$$x = \frac{\pi \cdot D \cdot \varphi}{360 \cdot \lambda} \quad \text{avec } \varphi, \text{ angle hors axe (degrés)} (0 \leq \varphi < \varphi_0)$$

φ_0 : premier zéro du diagramme d'antenne pour un angle hors axe de $69,88/(D/\lambda)$ (degrés)

et d'adopter le modèle mathématique suivant du diagramme de rayonnement pour disposer d'une représentation plus précise du diagramme de rayonnement des lobes latéraux proches situés à moins de 1° de l'axe de visée aux fréquences au-dessus de 150 MHz:

$$G(\varphi) = B \left[\frac{\cos(2\pi x - 3\pi/4 + 0,0953)}{\pi x} \right]^2 \quad (\text{gain exprimé par un rapport de puissances et non en dB})$$

où:

$$x = \frac{\pi \cdot D \cdot \varphi}{360 \cdot \lambda} \quad \text{avec } \varphi, \text{ angle hors axe (degrés)} (\varphi_0 \leq \varphi \leq 1^\circ)$$

D : diamètre du télescope

λ : longueur d'onde

et:

$$B = 10^{3,2} \pi^2 ((\pi D/2)/(180 \cdot \lambda))^2$$

Ce modèle de faisceau principal correspond au cas idéal d'un rendement d'ouverture de 100%;

3 d'utiliser les valeurs suivantes du gain d'antenne maximal type pour une station SRA dans les analyses de compatibilité entre systèmes non OSG et stations SRA.

Bande attribuée au SRA (MHz)	Gain d'antenne maximal type
150,05-153	44
322-328,6	51
406,1-410	53
608-614	56
1 400-1 427	63
1 610,6-1 613,8	64
1 660-1 670	65
2 690-2 700	69
4 990-5 000	74

Bande attribuée au SRA (GHz)	Gain d'antenne maximal type
10,6-10,7	81
14,47-14,5	84
15,35-15,4	84
22,21-22,5	87
23,6-24	88
31,3-31,7	90
42,5-43,5	93

Le diamètre d'antenne correspondant peut être obtenu à partir des équations suivantes (voir le point 2 du *recommande*):

$$G_{max} = \left[\frac{4\pi A_{eff}}{\lambda^2} \right] \quad \text{gain maximal (exprimé par un rapport de puissances)}$$

où:

$A_{eff} = \pi(D/2)^2$: surface d'ouverture du télescope (m²)

D : diamètre du télescope (m)

λ : longueur d'onde (m).
