

RECOMMANDATION UIT-R F.1245*

**MODÈLE MATHÉMATIQUE DE DIAGRAMMES MOYENS DE RAYONNEMENT POUR
ANTENNES DE FAISCEAUX HERTZIENS EN VISIBILITÉ DIRECTE ENTRE POINTS
FIXES, À UTILISER DANS CERTAINES ÉTUDES DE COORDINATION
ET POUR L'ÉVALUATION DU BROUILLAGE DANS LA GAMME
DE FRÉQUENCES COMPRISE ENTRE 1 ET ENVIRON 40 GHz**

(Question UIT-R 110/9)

(1997)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que le diagramme de rayonnement de référence des antennes de faisceaux hertziens en visibilité directe entre points fixes présenté dans la Recommandation UIT-R F.699 donne l'enveloppe de crête des lobes latéraux;
- b) que, si le diagramme de rayonnement de l'enveloppe de crête est utilisé dans l'évaluation du brouillage composite dans lequel interviennent de nombreux cas de brouillage, les valeurs prévues seront supérieures à celles qui seraient enregistrées dans la pratique;
- c) que, par conséquent, il est nécessaire d'utiliser le diagramme de rayonnement d'antenne représentant les valeurs moyennes pour les lobes latéraux dans les cas suivants:
 - pour prévoir le brouillage composite causé à un satellite géostationnaire ou non géostationnaire par de nombreuses stations hertziennes;
 - pour prévoir le brouillage composite causé à une station hertzienne par de nombreux satellites géostationnaires;
 - pour prévoir le brouillage causé à une station hertzienne par un ou plusieurs satellites non géostationnaires sous des angles continuellement variables dont il faudrait faire la moyenne;
 - dans tous les autres cas où l'utilisation du diagramme de rayonnement représentant les valeurs moyennes pour les lobes latéraux est indiquée;
- d) qu'une formule mathématique simple est préférable comme diagramme de rayonnement représentant les valeurs moyennes des lobes latéraux,

recommande

- 1 qu'en l'absence d'informations particulières concernant le diagramme de rayonnement de l'antenne de faisceaux hertziens en visibilité directe dont il s'agit, le modèle mathématique de diagramme de rayonnement moyen décrit ci-après soit utilisé pour les applications visées au § c);
- 2 que le modèle mathématique de diagramme de rayonnement moyen suivant, pour les fréquences comprises entre 1 et 40 GHz, soit adopté;
- 2.1 que, dans les cas où le rapport entre le diamètre de l'antenne et la longueur d'onde est supérieur à 100, la formule suivante soit utilisée (Note 2):

$$\begin{array}{llll}
 G(\varphi) = G_{\max} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 & \text{pour} & 0 & \leq \varphi < \varphi_m \\
 G(\varphi) = G_1 & \text{pour} & \varphi_m & \leq \varphi < \max(\varphi_m, \varphi_r) \\
 G(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi & \text{pour} & \max(\varphi_m, \varphi_r) & \leq \varphi < 48^\circ \\
 G(\varphi) = -13 & \text{pour} & 48^\circ & \leq \varphi \leq 180^\circ
 \end{array}$$

* Cette Recommandation doit être portée à l'attention des Commissions d'études 4 (GT 4A), 7 (GT 7B), 8 (GT 8D), 10 et 11 (GT 10-11S) et du GT 4-9S des radiocommunications.

où:

G_{max} : gain d'antenne maximal (dBi) (Note 1)

$G(\varphi)$: gain (dBi) par rapport à une antenne isotrope

φ : angle hors axe (degrés)

D : diamètre de l'antenne
 λ : longueur d'onde } exprimés dans les mêmes unités

G_1 : gain du premier lobe latéral
 $= 2 + 15 \log (D/\lambda)$

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

$$\varphi_r = 12,02 (D/\lambda)^{-0,6} \quad \text{degrés}$$

2.2 que, dans le cas où le rapport entre le diamètre de l'antenne et la longueur d'onde est inférieur ou équivalent à 100, la formule suivante soit utilisée (Notes 3 et 7):

$$\begin{aligned} G(\varphi) &= G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 & \text{pour } 0 \leq \varphi < \varphi_m \\ G(\varphi) &= 39 - 5 \log (D/\lambda) - 25 \log \varphi & \text{pour } \varphi_m \leq \varphi < 48^\circ \\ G(\varphi) &= -3 - 5 \log (D/\lambda) & \text{pour } 48^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ \end{aligned}$$

3 que les notes suivantes soient considérées comme faisant partie de la présente Recommandation.

NOTE 1 – La relation entre G_{max} et D/λ est donnée dans la Recommandation UIT-R F.699.

NOTE 2 – Les valeurs moyennes des lobes latéraux du § 2.1 sont inférieures de 3 dB aux valeurs de l'enveloppe des crêtes des lobes latéraux du § 2.1 de la Recommandation UIT-R F.699.

NOTE 3 – Le modèle mathématique du § 2.2 a été établi étant entendu que la puissance totale émise par l'antenne ne devait pas dépasser la puissance totale fournie à l'antenne.

NOTE 4 – Le diagramme de rayonnement du § 2 est applicable à une seule polarisation (horizontale ou verticale).

NOTE 5 – Le diagramme de rayonnement figurant dans la présente Recommandation ne concerne que les antennes à symétrie de révolution.

NOTE 6 – Le diagramme de rayonnement moyen de la présente Recommandation peut être légèrement différent des diagrammes d'antennes réelles. L'objet de la présente Recommandation est uniquement de présenter un modèle mathématique permettant d'évaluer le brouillage pour les applications visées au § c).

NOTE 7 – Les antennes hertziennes ont généralement une polarisation linéaire. Par conséquent, lorsqu'on évalue le brouillage causé par un système à polarisation circulaire, par exemple en cas de couplage entre faisceau principal et faisceau principal de stations spatiales, on peut estimer le gain d'antenne effectif, $G_{eff}(\varphi)$, compte tenu de l'avantage de polarisation, à l'aide non de la première formule du § 2.2, mais de la formule suivante dans la région du lobe principal ($0 < \varphi < \varphi_m$):

$$G_{eff}(\varphi) = 10 \log \left(10^{0,1G(\varphi)} + 0,02 \times 10^{0,1G_{max}} \right) - 3 \quad \text{dBi}$$

où $G(\varphi)$ est le gain selon la première formule du § 2.2.

La formule susmentionnée repose sur l'hypothèse que le gain d'antenne contrapolaire pour $0 < \varphi < \varphi_m$ est inférieur de 17 dB à G_{max} . Il ne faut pas s'attendre à un avantage de polarisation pour $\varphi > \varphi_m$ ou lorsque la station hertziennne est en dehors du faisceau principal de l'antenne de l'autre service.

Une formule analogue applicable au § 2.1 appellerait un complément d'étude.

NOTE 8 – Les Administrations et les autres membres de l'UIT-R sont encouragés à fournir des renseignements permettant de comparer les valeurs moyennes des lobes latéraux indiquées dans la présente Recommandation avec celles qui ont été obtenues avec les mesures des diagrammes de rayonnement d'antennes réelles. Les renseignements ainsi fournis pourraient aider à élaborer plus avant la présente Recommandation.