

Union internationale des télécommunications

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R S.1717-1
(09/2015)

**Format des fichiers de données
électroniques pour les diagrammes
d'antenne de station terrienne**

Série S
Service fixe par satellite



Union
internationale des
télécommunications

Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2016

© UIT 2016

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R S.1717-1

Format des fichiers de données électroniques pour les diagrammes d'antenne de station terrienne

(Questions UIT-R 42-1/4 et UIT-R 280/4)

(2005-2015)

Domaine d'application

Bien que les diagrammes de référence normalisés pour les valeurs de gain en faisceau principal et en lobe latéral d'antenne de station terrienne du SFS et du SRS, tels que les diagrammes des Recommandations UIT-R S.465, UIT-R S.580, UIT-R BO.1213 et UIT-R BO.1900 parmi tant d'autres, conviennent pour de nombreuses études de brouillage, des diagrammes de gain plus détaillés correspondant à des antennes spécifiques ou des types d'antenne spécifiques peuvent être requis dans certains cas pour les études de l'UIT-R. Par ailleurs, les données de gain correspondant à des antennes particulières sont utilisées pour améliorer les diagrammes de référence existants et/ou élaborer de nouveaux diagrammes de référence. L'Annexe 1 de la présente Recommandation décrit en détail un format de présentation de données de gain pour des antennes de station terrienne spécifiques du SFS et du SRS. Avec ce format, les données peuvent être communiquées par les administrations sous forme électronique. Cette description comporte un certain nombre d'exemples. L'Annexe 2 comprend un format pour la saisie de données de gain mesurées pour des antennes de station terrienne dans les cas où seules les données d'élévation et d'azimut sont disponibles.

Mots clés

SFS, SRS, format des fichiers de données électroniques, diagramme d'antenne de station terrienne

Recommandations et Rapports connexes de l'UIT

Recommandation UIT-R BO.1213-1	Diagramme de référence pour antenne de station terrienne de réception pour le service de radiodiffusion par satellite dans la bande 11,7-12,75 GHz
Recommandation UIT-R BO.1900-0	Diagramme de rayonnement de référence d'antenne de station terrienne de réception du service de radiodiffusion par satellite dans la bande 21,4-22 GHz dans les Régions 1 et 3
Recommandation UIT-R S.465-6	Diagramme de rayonnement de référence pour des antennes de station terrienne du service fixe par satellite, à utiliser pour la coordination et pour l'évaluation des brouillages dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et 31 GHz
Recommandation UIT-R S.580-6	Diagrammes de rayonnement à utiliser comme objectifs de conception pour les antennes des stations terriennes fonctionnant avec des satellites géostationnaires
Recommandation UIT-R S.732-1	Méthode de traitement statistique des crêtes des lobes latéraux d'antenne de station terrienne pour la détermination du dépassement des diagrammes d'antenne de référence et des conditions d'acceptabilité de tout dépassement

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

a) que l'utilisation efficace du spectre radioélectrique est un facteur essentiel de la gestion de l'OSG;

- b) que les caractéristiques des lobes latéraux des antennes de stations terriennes sont un des facteurs principaux pour la détermination de l'espacement minimal entre satellites et, par conséquent, de la mesure dans laquelle le spectre radioélectrique peut être efficacement utilisé;
- c) que la collecte de données mesurées de diagramme d'antenne de station terrienne permettrait d'améliorer constamment les modèles mathématiques de l'UIT-R à utiliser pour les études de partage ou comme diagrammes de référence pour les limites de lobes latéraux d'antenne ou pour les niveaux de p.i.r.e. hors axe;
- d) que la définition d'un format de fichier pour la soumission des données mesurées de diagramme d'antenne de station terrienne serait utile pour l'analyse de ces données par les Commissions d'études des radiocommunications;
- e) que ce format de fichier devrait être suffisamment général pour permettre la prise en compte de données de diagrammes d'antenne correspondant à différents plans de coupe, plages angulaires et types de polarisation,

recommande

- 1 d'utiliser le format de fichier indiqué dans l'Annexe 1 pour la collecte de données électroniques relatives à des diagrammes de rayonnement d'antenne de station terrienne du SFS ou du SRS aux fins d'études ultérieures sur la modélisation des diagrammes de rayonnement;
- 2 d'utiliser le format de fichier indiqué dans l'Annexe 2 pour les cas où les données de mesure ne sont disponibles que dans les plans de l'azimut et de l'élévation.

NOTE 1 – On pourra se reporter à la Recommandation UIT-R S.732 pour choisir le nombre approprié de points permettant d'obtenir la résolution angulaire voulue pour un fichier donné.

NOTE 2 – Des études complémentaires pourraient être requises pour élaborer des procédures de mesure d'antenne.

NOTE 3 – La banque de données électronique contenant les données de mesure de diagramme d'antenne soumises à l'UIT-R est disponible sur le lien suivant: <http://www.itu.int/itu-r/go/rsg4/recs1717data/>.

Annexe 1

Format d'un fichier électronique associé à des données de diagramme d'antenne de station terrienne

1 Description générale

Les types de fichiers de base considérés ici sont structurés en blocs. Ces blocs de données sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Dans tous les fichiers, le format de l'EN-TÊTE doit être le suivant:

Ligne	Description/contenu
1	Titre
2	Observations
3	Observations
4	Code d'identification du fichier

Nombre maximal de caractères:

- titre: 52 caractères
- observations: 80 caractères.

NOTE 1 – Les lignes relatives aux observations sont réservées à des informations relatives au contenu du fichier ou à son objet (modèle ou configuration d'antenne par exemple).

1.1 Code d'identification du fichier

Code	Type de fichier
200	Champs 3D – copolaires, contrapolaires

NOTE 2 – Des codes différents peuvent être proposés ultérieurement afin d'identifier d'autres représentations des champs.

1.2 Fichiers structurés en blocs

Dans le cas de fichiers structurés en blocs, une cinquième ligne indiquant le nombre total de blocs doit être utilisée.

Ligne	Description/contenu
5	Nombre total de blocs

Après la ligne cinq, la séquence des blocs est comprise dans les données principales de la fonction.

Un bloc de fichier donné présente la structure générique suivante:

Ligne de contrôle

n	m		
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	...	$a_{1,m}$
$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	...	$a_{2,m}$
...	
...	
$a_{n,1}$	$a_{n,2}$	...	$a_{n,m}$

où:

Ligne de contrôle: données pertinentes relatives au bloc considéré (voir les détails correspondants dans les paragraphes qui suivent)

n : nombre de lignes du bloc

m : nombre de colonnes du bloc.

1.2.1 Structure générale d'un fichier

La structure générale d'un fichier structuré en blocs est la suivante:

1 <i>Titre</i>					}	<i>en tête</i>
2 <i>Observations</i>						
3 <i>Observations</i>						
4 <i>Identification du fichier</i>						
5 <i>Nombre de blocs</i>						
<i>ligne de contrôle du bloc 1</i>						
n_1	m_1				}	<i>bloc 1</i>
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	...	$a_{1,m}$		
...			
...			
$a_{n,1}$	$a_{n,2}$	...	$a_{n,m}$		
.....						
.....						
<i>ligne de contrôle du bloc f</i>						
n_f	m_f				}	<i>bloc final</i>
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	...	$a_{1,mf}$		
...			
...			
$a_{nf,1}$	$a_{nf,2}$	...	$a_{nf,mf}$		

2 Champs 3D – Fichiers structurés en blocs

Dans le présent paragraphe, la description du contenu des données de champ correspond à un fichier de type 200 (**champs 3D – copolaires et contrapolaires**). Les paramètres indiqués ci-après sont représentés sur la Fig. 1.

<i>Titre</i>											
<i>Observations</i>											
<i>Observations</i>											
<i>id pol orientation fréq</i>											
<i>Nombre de blocs</i>											
φ_k	r_j									}	<i>bloc</i>
n	m										
θ_1 :	$ Co(\theta_1, \varphi_k, r_j)|$	$\angle Co(\theta_1, \varphi_k, r_j)$	$|X(\theta_1, \varphi_k, r_j)|$	$\angle X(\theta_1, \varphi_k, r_j)$	...	.	..	.	..
..		
θ_n :	$ Co(\theta_n, \varphi_k, r_j)|$	$\angle Co(\theta_n, \varphi_k, r_j)$	$|X(\theta_n, \varphi_k, r_j)|$	$\angle X(\theta_n, \varphi_k, r_j)$	...	.	..	.	..

où:

- id*: identificateur de fichier, a pour valeur 200
- pol*: polarisation d'antenne, peut prendre la valeur 1 (polarisation rectiligne), 2 (polarisation circulaire/elliptique) ou 0 (polarisation non déterminée),

orientation:

lorsque $pol = 1$, «orientation» indique le plan φ contenant la composante principale du champ électrique (de préférence 0° en polarisation horizontale et 90° en polarisation verticale);

lorsque $pol = 2$, «orientation» vaut 1 (polarisation circulaire/elliptique gauche) ou 2 (polarisation circulaire/elliptique droite),

dans les cas où la polarisation n'est pas déterminée, utiliser $pol = 0$ et orientation = 0;

fréq: fréquence (GHz). Sans objet dans le cas de gabarits ou d'enveloppes de lobes latéraux.

φ_k : angle φ (degrés), du dessin plan de coupe du diagramme, correspondant à un bloc de données (utiliser $\varphi = 90$ pour le plan de coupe d'élévation supérieure). Il varie entre 0 et 360° .

θ_i : direction angulaire (degrés) par rapport à l'axe de visée de l'antenne ($\theta_i = 0^\circ$) indiquant la direction de pointage et de gain maximal du satellite.

r_j : distance radiale r (m) relative au bloc considéré (cette valeur peut être supprimée si les données se rapportent à la région de champ lointain).

n : nombre de lignes du bloc, c'est-à-dire nombre d'échantillons θ_i (où θ varie de 0 à 180°). La valeur de n doit être adaptée à la résolution de diagramme souhaitée afin de permettre le tracé des données ou une utilisation à des fins de calculs de coordination et de brouillage.

m : nombre de colonnes du bloc (pour un fichier de type 200, $m = 5$),

$|Co(\theta_i, \varphi_k, r_j)|$: amplitude du champ copolaire (dB ou dBi), au point $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$,

$\angle Co(\theta_i, \varphi_k, r_j)$: phase du champ copolaire (degrés), au point $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$,

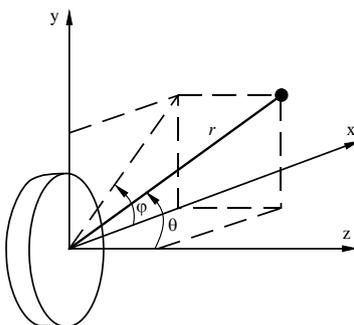
$|X(\theta_i, \varphi_k, r_j)|$: amplitude du champ contrapolaire (dB ou dBi), au point $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$,

$\angle X(\theta_i, \varphi_k, r_j)$: phase du champ contrapolaire (degrés), au point $(\theta_i, \varphi_k, r_j)$.

Lorsque les amplitudes sont indiquées en dB, la valeur maximale du gain d'antenne (dBi) doit être fournie (utiliser à cet effet les lignes réservées aux observations). Lorsque les valeurs de phase ne sont pas disponibles ou ne sont pas pertinentes, insérer 0,0 (et non des blancs).

FIGURE 1

Exemple de représentation d'une antenne à réflecteur dans un système de coordonnées sphériques conformément au format de fichier normalisé proposé



Note 1 – Le demi-plan d'élévation supérieure de l'antenne doit coïncider avec le demi-plan +yz ($\varphi = 90^\circ$)

3 Exemples

On trouvera dans le présent paragraphe l'exemple d'un fichier de données de diagramme d'antenne ainsi que quelques applications résultantes.

Le Tableau 1 correspond à certaines parties du fichier d'exemple qui comprend quatre blocs de 360 lignes (n) chacun représentant les plans de coupe du diagramme de rayonnement pour les angles φ_k 0° , 90° , 180° et 270° respectivement.

TABLEAU 1

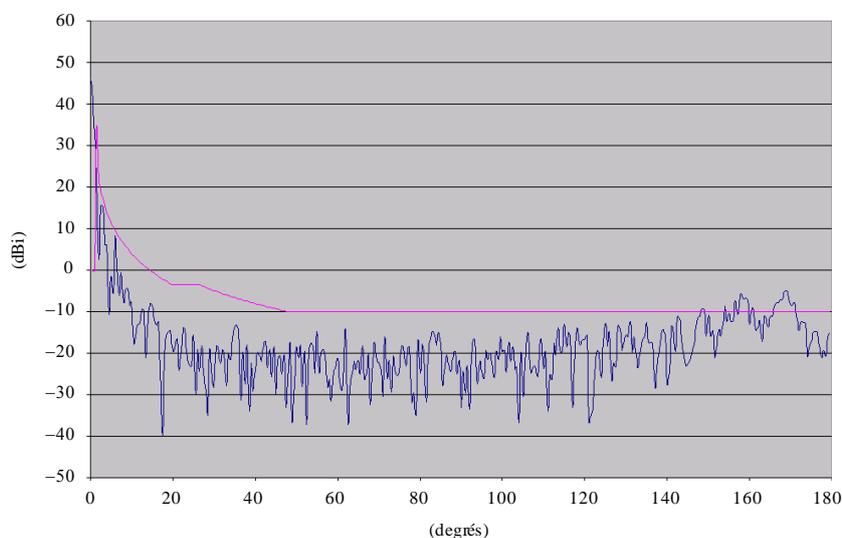
**Exemple d'un fichier de diagramme de rayonnement mesuré
présentant le format proposé**

<i>Titre</i>	Offset antenna XXX – 1,8 m Measured frequency 14 GHz - EL/H - Pol H				
<i>Observations</i>	Model BO 05355				
<i>Observations</i>	Original MI - 2095 file:F:\XXX\HCOHELTX.TXT				
<i>id pol orientation fréq</i>	200	1	0	14,000	
<i>Nombre de blocs</i>	4				
	0				
	360	5			
	0	46,13	132,131	-1,976	48,183
	0,5	42,503	119,138	3,083	-63,6
	1	29,327	86,983	3,126	-48,484
	1,5	20,601	9,116	-5,148	-7,781
	2	15,948	81,549	-23,206	86,305
	2,5	7,158	60,242	-17,033	89,719
	...				
	177,5	-5,305	-143,914	-34,487	-175,838
	178	-5,006	-14,855	-17,404	86,68
	178,5	-5,433	130,715	-20,464	158,715
	179	-5,928	-77,425	-29,24	-9,018
	179,5	-5,846	65,336	-30,317	123,385
	90				
	360	5			
	0	46,13	38,426	14,575	-14,098
	0,5	43,405	40,238	22,746	165,781
	1	32,697	24,047	20,087	168,983
	1,5	22,179	-36,461	0,228	71,216
	2	2,554	17,435	4,258	99,239
	2,5	15,386	-165,509	0,391	161,129
	...				

La Figure 2 est une représentation graphique du diagramme de champ copolaire mesuré dans le plan de coupe $\varphi_k = 0^\circ$ (1er du bloc/2ème ligne). Dans ce cas, le plan de coupe correspond à une moitié du plan d'azimut et la polarisation est horizontale. Sur cette Figure, l'enveloppe du diagramme de référence est représentée sur la base des Recommandations UIT-R S.580 et UIT-R S.465 pour les lobes latéraux du diagramme de champ copolaire.

FIGURE 2

Exemple de diagramme de champ copolaire mesuré dans le plan de coupe $\varphi_k = 0^\circ$ (Az/Pol H)



S.1717-02

Annexe 2

Format recommandé d'un fichier électronique pour les données de diagramme d'antennes de station terrienne de réception dans les cas où les données de mesure ne sont disponibles que dans les plans de l'azimut et de l'élévation

Le fichier de type 200 décrit au § 2 de l'Annexe 1 peut être utilisé pour un fichier de données de diagramme, des simplifications devant toutefois être apportées, comme illustré ci-dessous dans l'exemple faisant l'objet du Tableau 2:

- 1) Les plans de coupe du diagramme de rayonnement pour les angles $\varphi_k 0^\circ$ et 90° suffisent pleinement si l'on part du principe que le diagramme de rayonnement est pratiquement symétrique, raison pour laquelle les fichiers de données de diagramme peuvent ne comporter que deux blocs.
- 2) Chaque bloc peut contenir un nombre de lignes $n = 200$ à 220 au lieu de 360 lorsque les mesures couvrent seulement le secteur angulaire θ de 0° à 100° (110°), étant donné que, dans la plupart des cas, les lobes arrière ne sont pas pertinents.
- 3) Les données mesurées se rapportent à la région de champ lointain.
- 4) Les valeurs de phase ne sont pas pertinentes.

TABLEAU 2

Exemple d'un fichier de diagramme de rayonnement mesuré présentant le format proposé

<i>Titre</i>	Offset antenna DCE-73 – 0,7 m × 0,5 m Measured frequency 11,725 GHz – Pol V				
<i>Observations</i>	Type: Single off-set system Max gain: 35,6 dBi				
<i>Observations</i>	Original file: BUL BSS antenna patterns.xls				
<i>id pol orientation fréq</i>	200	1	90	11,725	
<i>Nombre de blocs</i>	2				
	0				
	201	5			
	0	0	0,0	-39,6	0,0
	0,5	-0,7	0,0	-26,9	0,0
	1	-2,7	0,0	-22,1	0,0
	1,5	-6,2	0,0	-20,6	0,0
	2	-11,5	0,0	-21,2	0,0
	2,5	-21,6	0,0	-23,8	0,0
	...				
	98	-42	0,0	-52,8	0,0
	98,5	-42,1	0,0	-54,9	0,0
	99	-42,6	0,0	-50,5	0,0
	99,5	-43,4	0,0	-54	0,0
	100	-45,4	0,0	-54,5	0,0
	90				
	201	5			
	0	0	0,0	-39,2	0,0
	0,5	-0,6	0,0	-42,5	0,0
	1	-2	0,0	-52,8	0,0
	1,5	-4,6	0,0	-54,9	0,0
	2	-7,8	0,0	-53,3	0,0
	2,5	-11	0,0	-52,9	0,0
	...				

Il est important de soumettre, en vue de leur inclusion dans la banque de données associée à la présente Recommandation, des données de mesure (sous la forme de tableaux et de graphiques) de diagrammes récents (copolaires et contrapolaires) de petites antennes avec une conception différente afin d'étudier les façons d'améliorer les diagrammes d'antenne de référence pour des services et des bandes de fréquence différents. Il est recommandé d'inclure, dans la représentation graphique du diagramme du champ copolaire/contrapolaire mesuré dans les deux plans de coupe, l'enveloppe du diagramme de référence approprié. La Figure 3 est une représentation graphique du diagramme du champ copolaire mesuré dans le plan de coupe $\phi_k = 0^\circ$ (1er bloc/2ème ligne) correspondant à l'exemple de données mesurées faisant l'objet du Tableau 2. Dans la Fig. 3, une enveloppe du diagramme de référence est représentée conformément à la Recommandation UIT-R BO.1213.

FIGURE 3

Diagramme copolaire mesuré dans le plan de coupe $\phi_k = 0^\circ$ (Az/Pol H) de l'antenne DCE-73 de la station terrienne du SRS à 11,725 GHz

