

RAPPORT UIT-R BO.2029

Mesures du diagramme d'antenne de station terrienne du service de radiodiffusion par satellite et analyses associées

(Question UIT-R 93/11)

(2002)

1 Introduction

On trouvera dans la Recommandation UIT-R BO.1443 – Diagramme de référence des antennes de stations terriennes du service de radiodiffusion par satellite (SRS) à utiliser pour l'évaluation des brouillages faisant intervenir des satellites non OSG dans les bandes de fréquences visées à l'appendice S30 du RR, la description des diagrammes de référence d'antenne du SRS, à utiliser pour analyser les brouillages non géostationnaire (non OSG). Les petites antennes de station terrienne du SRS à alimentation décalée, dont les diagrammes de rayonnement ne sont pas symétriques par rapport à l'axe, présentent un intérêt particulier. Plusieurs millions de ces antennes ont été déployées dans le monde entier. Plusieurs Membres de Secteurs ont procédé à des mesures, analyses et modélisations détaillées de diagrammes d'antenne tridimensionnels, afin de soutenir le développement de ces diagrammes de référence. Un Groupe du Rapporteur spécial a été créé pour rassembler et classer les nombreuses données mesurées et analyses effectuées durant l'élaboration de la Recommandation susmentionnée. Il semble en effet que des informations de cette nature présenteraient un intérêt certain pour les études futures concernant le SRS.

Les trois tâches attribuées au Rapporteur spécial étaient les suivantes:

- Recueillir les données de mesure d'antenne ainsi que les analyses effectuées par les administrations au cours de l'élaboration de la Recommandation susmentionnée.
- Préparer un rapport de synthèse décrivant les analyses de mesure d'antenne et reporter les données pertinentes sur un ou plusieurs CD-ROM.
- Comparer les données de mesure soumises aux diagrammes de référence d'antenne tridimensionnels figurant dans la Recommandation UIT-R BO.1443.

Des données ont à cet effet été sollicitées par e-mail auprès des administrations. Le Royaume-Uni, le Canada et la société Telenor ont répondu favorablement à cette invitation, et la synthèse des données correspondantes figure dans les paragraphes suivants.

Le présent Rapport est structuré comme indiqué ci-après. La géométrie de base et le système de coordonnées utilisés pour les mesures d'antenne sont décrits au § 2, qui contient également un résumé succinct des mesures. Les mesures et analyses d'antenne effectuées par le Royaume-Uni, la société Telenor et le Canada figurent respectivement dans les § 3, 4 et 5. Le gain est tracé en fonction de l'azimut pour un sous-ensemble de données et dans plusieurs cas, des courbes en coordonnées polaires sont également tracées. On trouvera pour quelques ensembles de données des courbes permettant de comparer les données mesurées aux diagrammes de référence d'antenne de la Recommandation UIT-R BO.1443. Le § 6 décrit l'organisation des fichiers texte et des fichiers de données sur le CD-ROM.

Les données ont été soumises sous forme de tableaux Microsoft Excel ou de fichiers ASCII. Le CD-ROM contient le présent Rapport, les ensembles de données fournies, les tableaux correspondant aux analyses graphiques effectuées par le Groupe du Rapporteur spécial, ainsi que les tableaux utilisés pour tracer les diagrammes de référence d'antenne issus de la Recommandation UIT-R BO.1443.

2 Synthèse des mesures et analyses d'antenne de station terrienne du SRS fournies par les Membres de Secteur

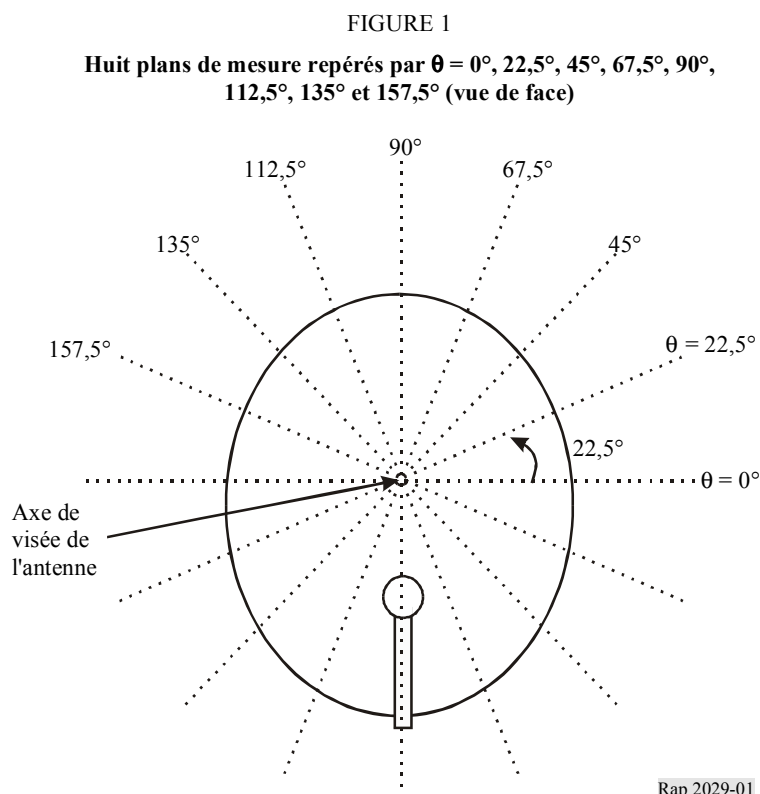
Le Royaume-Uni, la société Telenor et le Canada ont utilisé pour leurs mesures plus de 30 petites antennes de station terrienne. La synthèse des résultats obtenus figure dans les § 3, 4 et 5.

2.1 Synthèse des données de mesure d'antenne

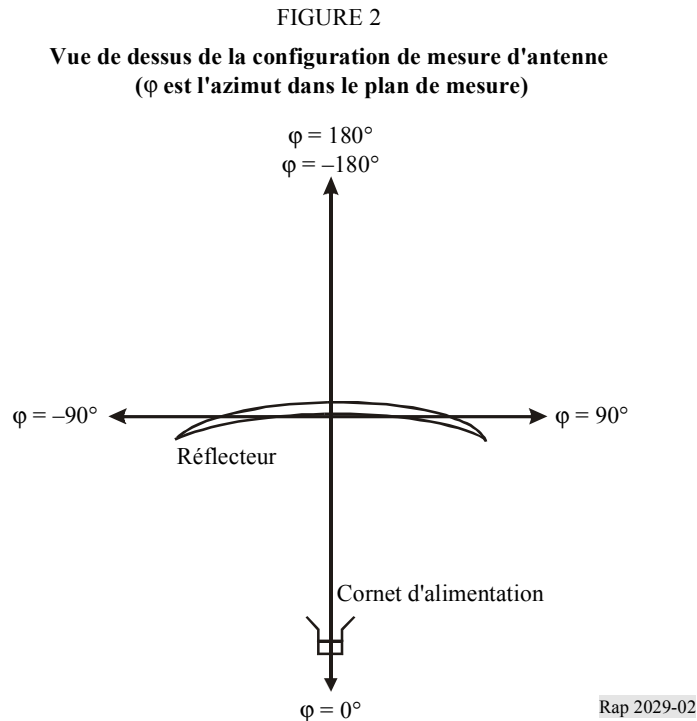
Les mesures d'antenne indiquent que les lobes latéraux de débordement sont une caractéristique courante des petites antennes paraboliques à alimentation décalée de station terrienne, utilisées pour les services du SRS. Cette question ainsi que son importance pour les études de partage entre le service fixe par satellite (SFS) non OSG et le SRS OSG, ont été soulevées. Les courbes fournies, qui ne correspondent qu'à une petite partie des données reçues par le Groupe du Rapporteur Spécial permettent d'observer la variation des lobes latéraux en fonction de l'endroit considéré sur la parabole et en fonction de la fréquence d'exploitation. On constate par exemple, sur la Fig. 73, que la position angulaire et le gain relatif du lobe latéral de débordement varient d'environ -39 dB à $\varphi = 150^\circ$ dans le plan à 0° , à environ -34 dB à $\varphi = 90^\circ$ dans le plan à 90° .

2.2 Système de coordonnées utilisées pour les mesures

Les données de mesure du présent Rapport ont généralement été faites en utilisant les conventions de la Fig. 1. Huit plans de mesure ont été choisis pour appréhender le diagramme tridimensionnel d'antenne de station terrienne. Ces plans sont séparés deux à deux de $22,5^\circ$ et passent tous par l'axe de visée de l'antenne.



La Fig. 2 est une vue de dessus indiquant la façon dont φ (azimut dans le plan de mesure), est défini. Pour certains ensembles de mesure, φ varie entre -180° et $+180^\circ$, tandis que pour d'autres, φ est compris entre environ -120° et $+120^\circ$.



Il convient de noter que ces conventions ne sont pas utilisées pour tous les ensembles de mesure. Telenor a par exemple utilisé des conventions très proches, mais différentes.

3 Mesures et analyses d'antenne de station terrienne du SRS fournies par le Royaume-Uni

3.1 Synthèse des mesures effectuées

Des mesures de diagramme de rayonnement copolaire ont été effectuées en extérieur, sur une plate-forme d'essai de 65 m, dans les huit plans (à 0° , $22,5^\circ$, 45° , $67,5^\circ$, 90° , $112,5^\circ$, 135° et $157,5^\circ$) pour des antennes paraboliques de station terrienne OSG à réflecteur (de 43, 45 ou 59 cm de diamètre) et à alimentation décalée, très répandues sur le marché, aux fréquences 11 GHz, 11,7 GHz et 12,5 GHz. On a utilisé pour les mesures des signaux émis à polarisation rectiligne, les antennes étant à polarisation circulaire.

3.2 Données de mesure d'antenne

Les diagrammes copolaires des antennes de 43, 45 ou 59 cm de diamètre dans les plans à 0° , 45° ou 90° sont représentés sur les Fig. 3 à 32. Les données mesurées dans les autres plans sont également disponibles, mais ne sont pas indiquées sur ces Figures. Certains diagrammes sont aussi tracés en coordonnée polaire, ce qui constitue une autre façon d'observer les symétries ou asymétries éventuelles. Sur les diagrammes en coordonnée polaire, le déplacement angulaire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à partir de l'axe de visée de l'antenne correspond aux angles φ négatifs indiqués sur les courbes en coordonnées cartésiennes x-y. On trouvera également des courbes permettant de comparer les données mesurées aux gabarits de la Recommandation UIT-R BO.1443.

FIGURE 3

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 11 GHz

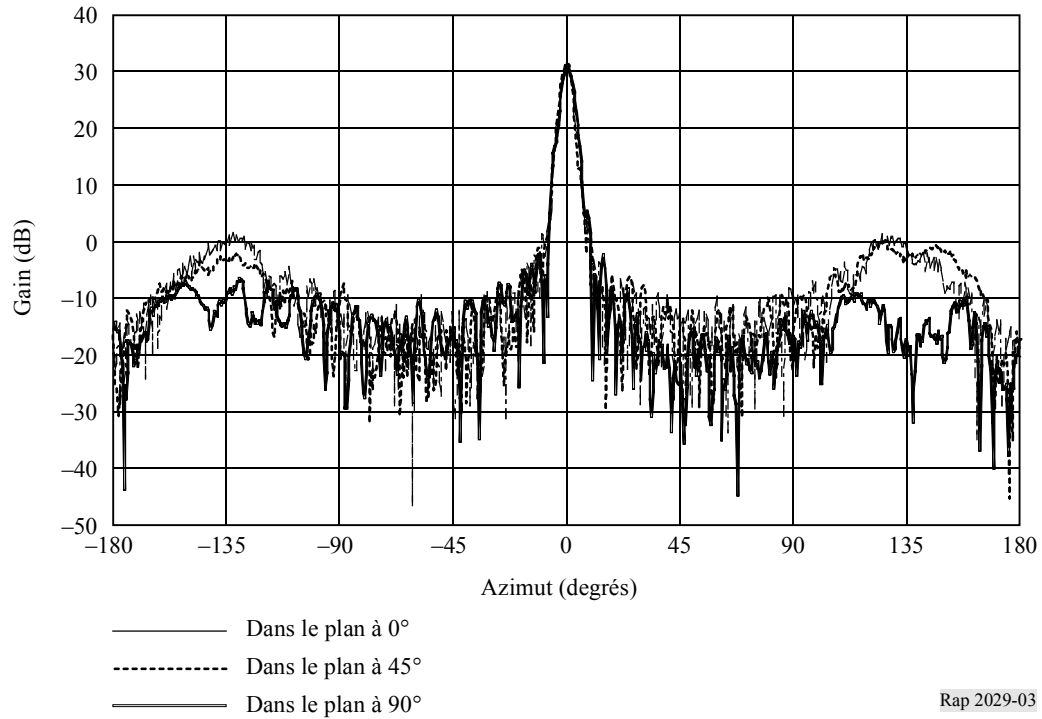


FIGURE 4

Diagrammes d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz, dans les plans à 0°, 45° et 90°

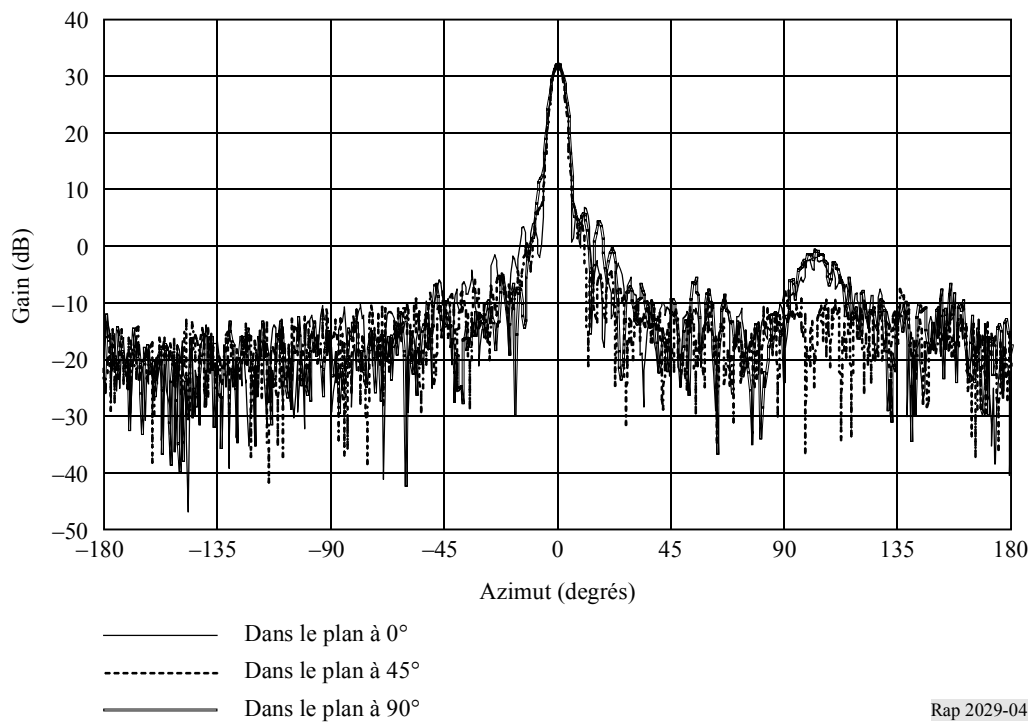
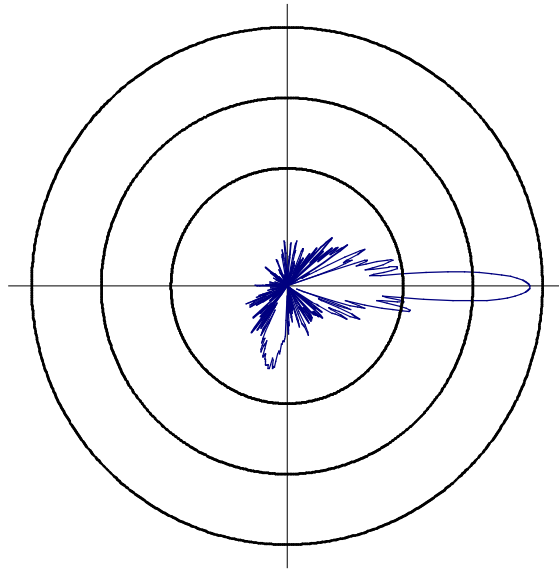


FIGURE 5

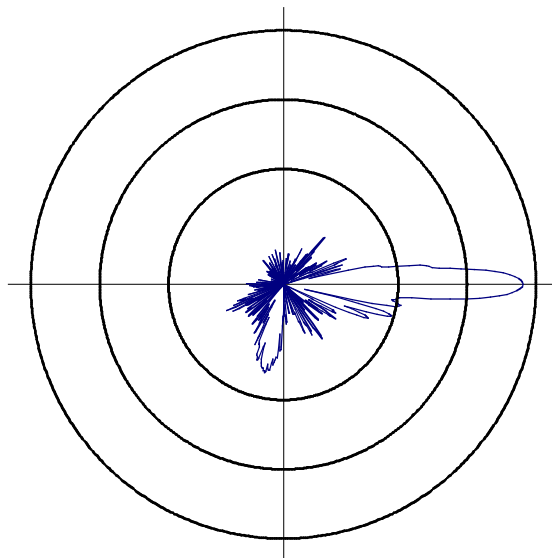
Diagramme polaire dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-05

FIGURE 6

Diagramme polaire dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-06

FIGURE 7

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

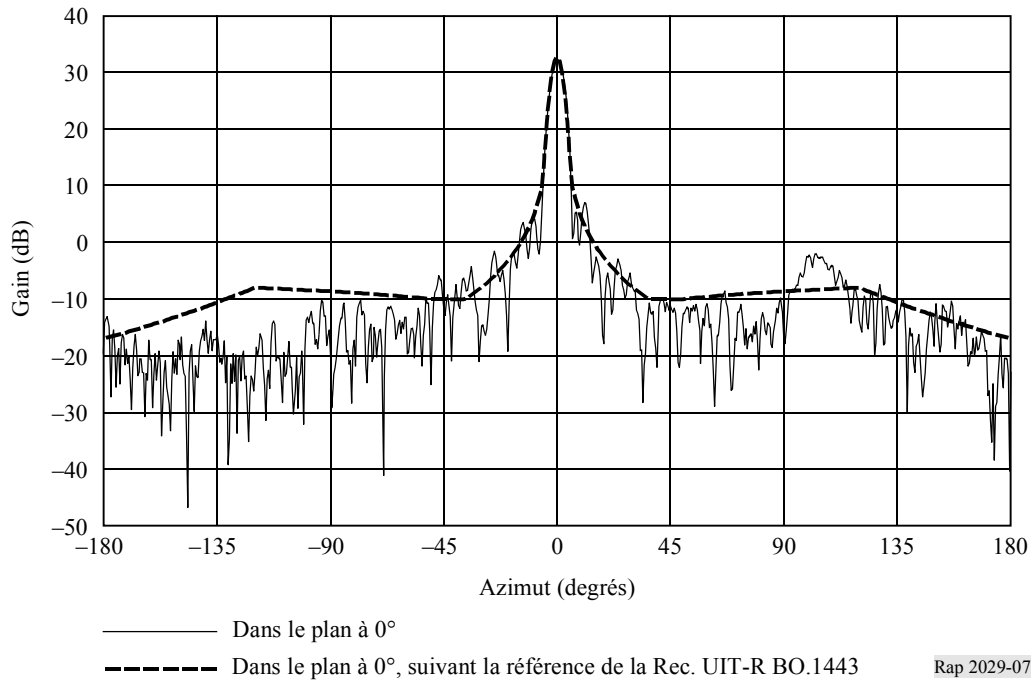


FIGURE 8

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

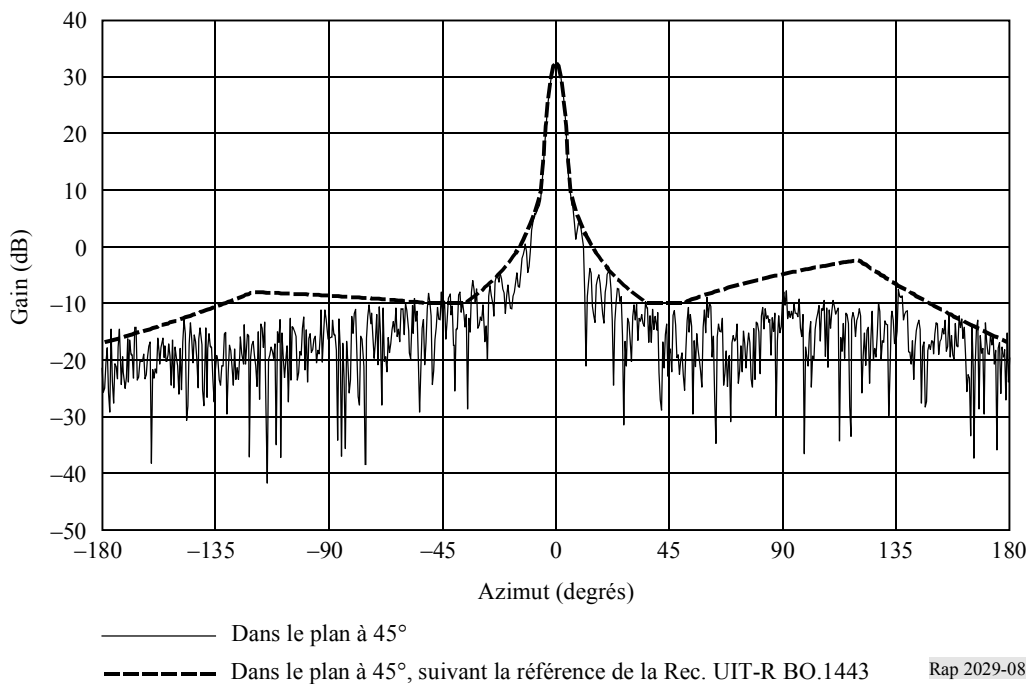


FIGURE 9

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

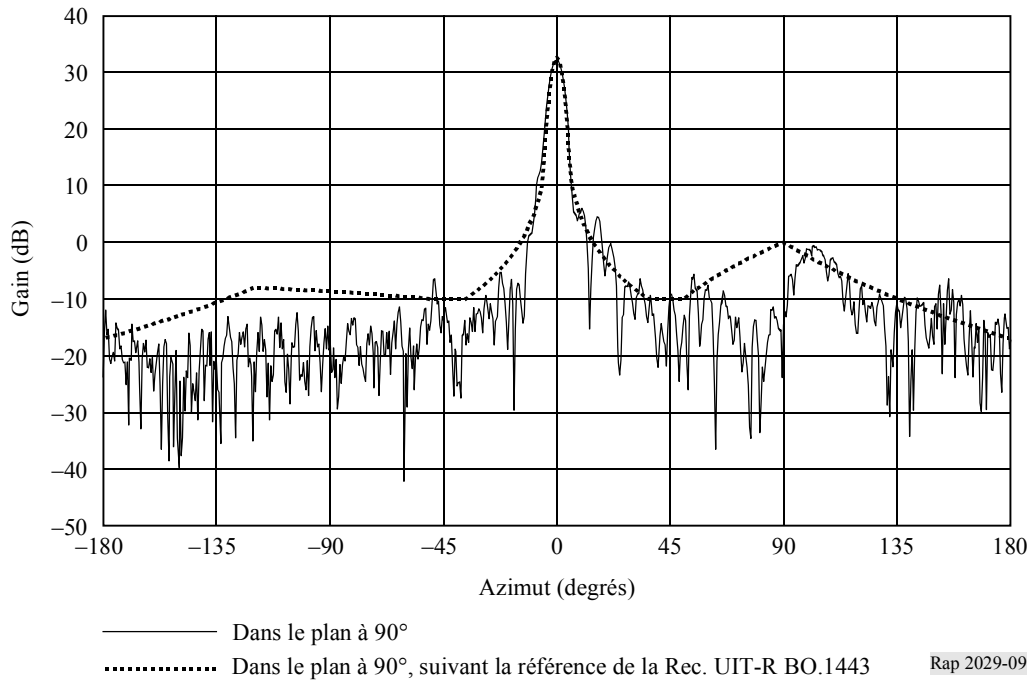


FIGURE 10

Diagramme dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne de station terrienne de 43 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz

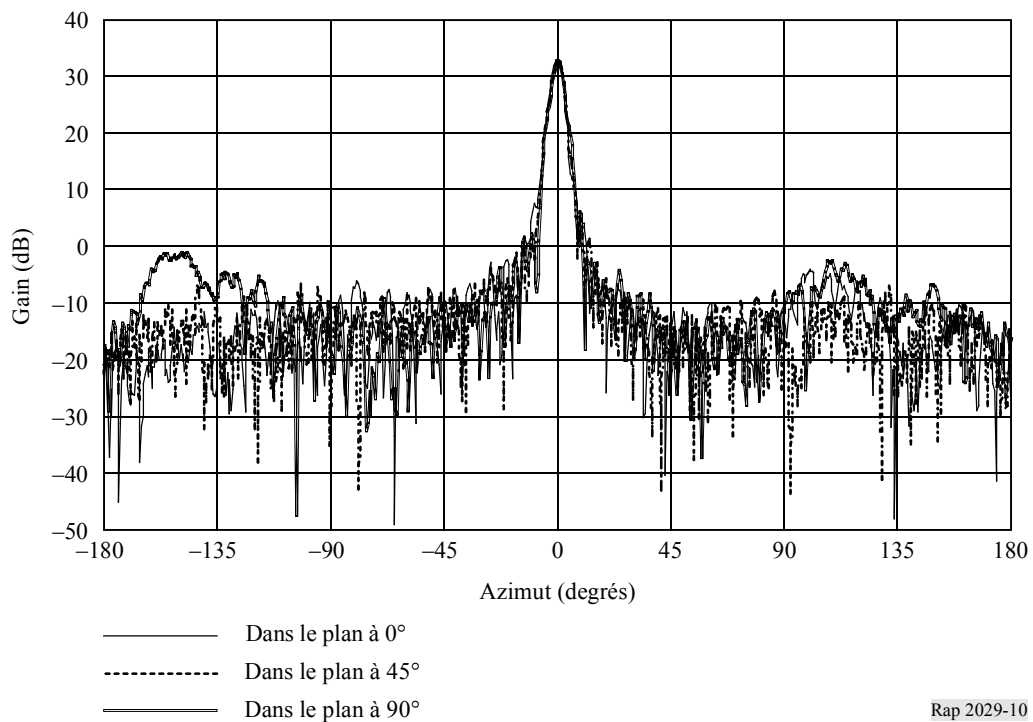


FIGURE 11

Diagramme dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 11 GHz

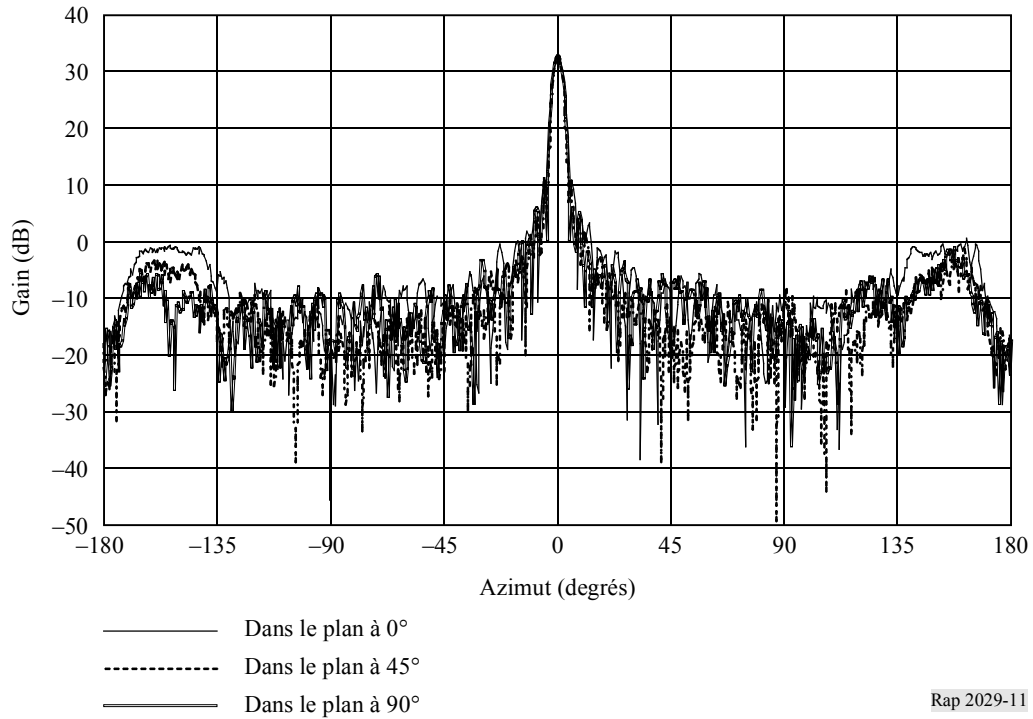


FIGURE 12

Diagramme polaire dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 11 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB

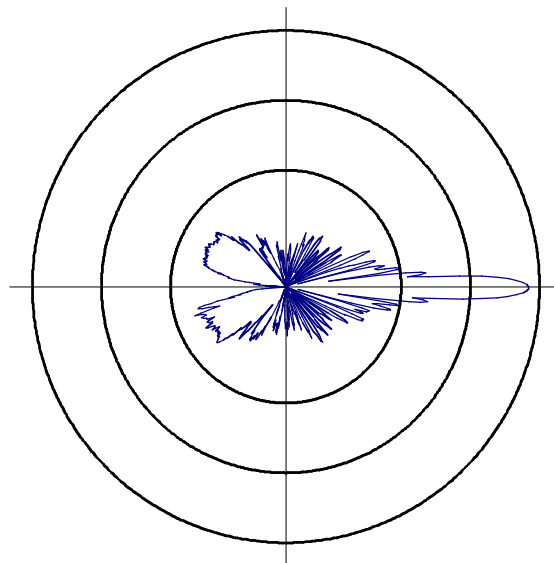
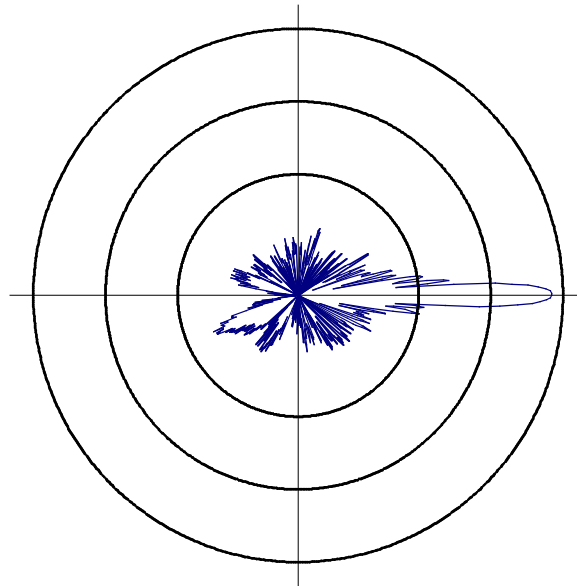


FIGURE 13

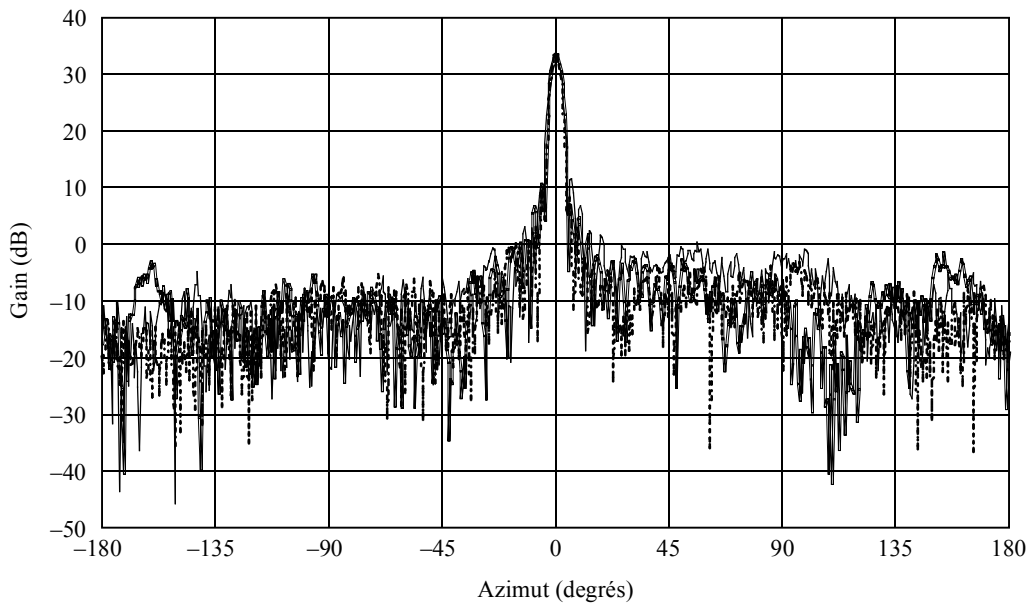
Diagramme polaire dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 11 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-13

FIGURE 14

Diagramme dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz

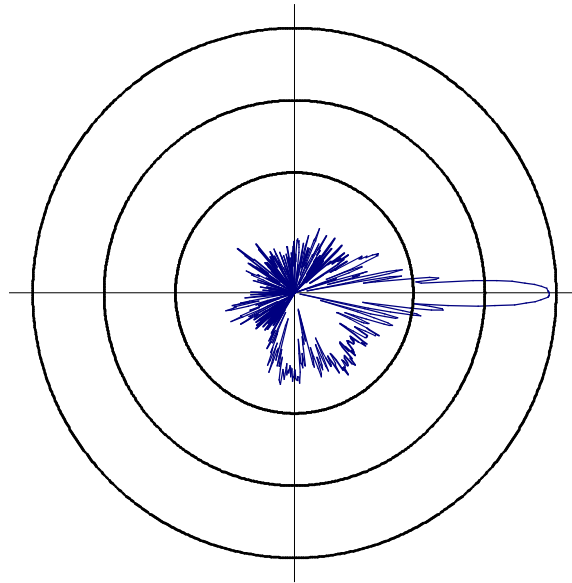


- Dans le plan de 0°
- Dans le plan de 45°
- Dans le plan de 90°

Rap 2029-14

FIGURE 15

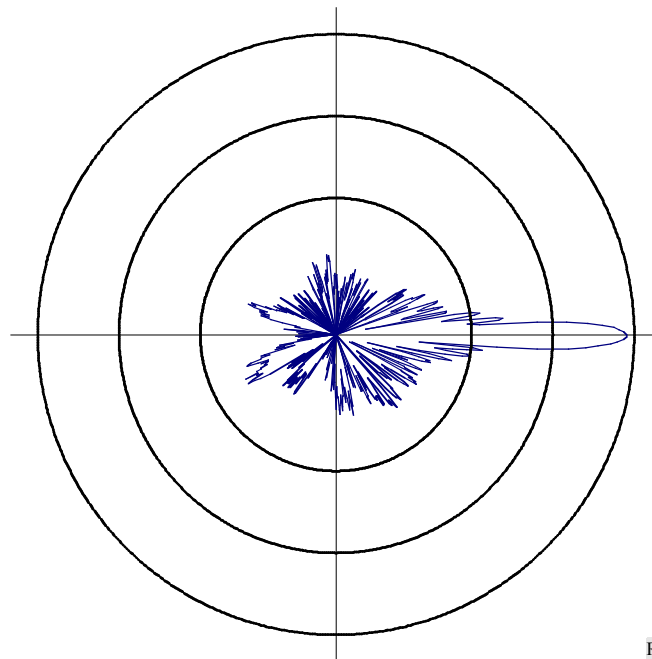
Diagramme polaire dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-15

FIGURE 16

Diagramme polaire dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-16

FIGURE 17

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

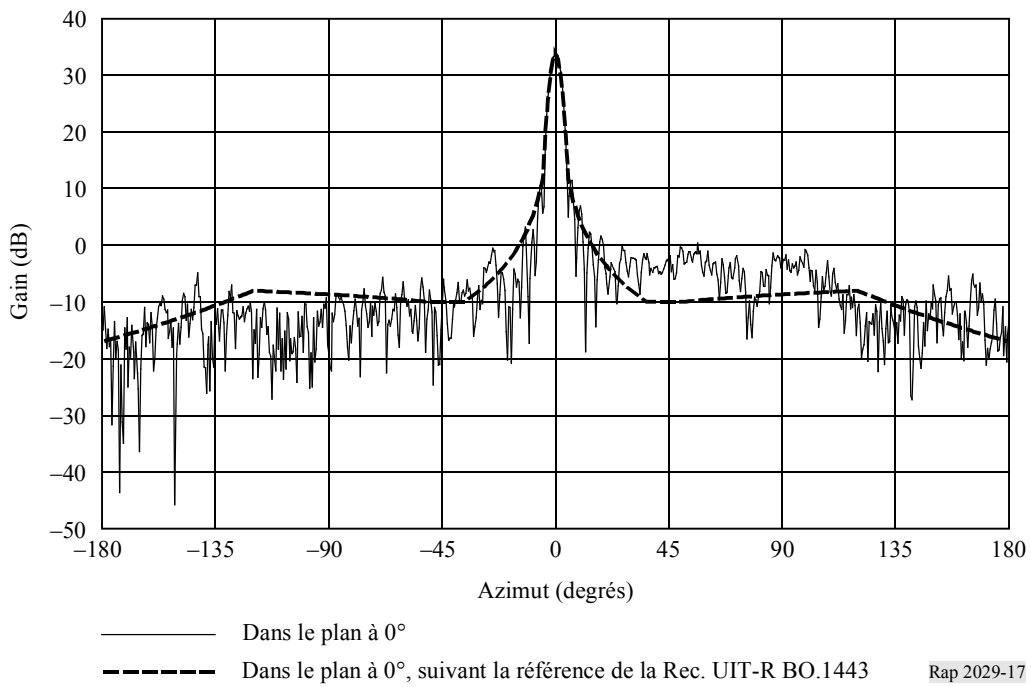


FIGURE 18

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

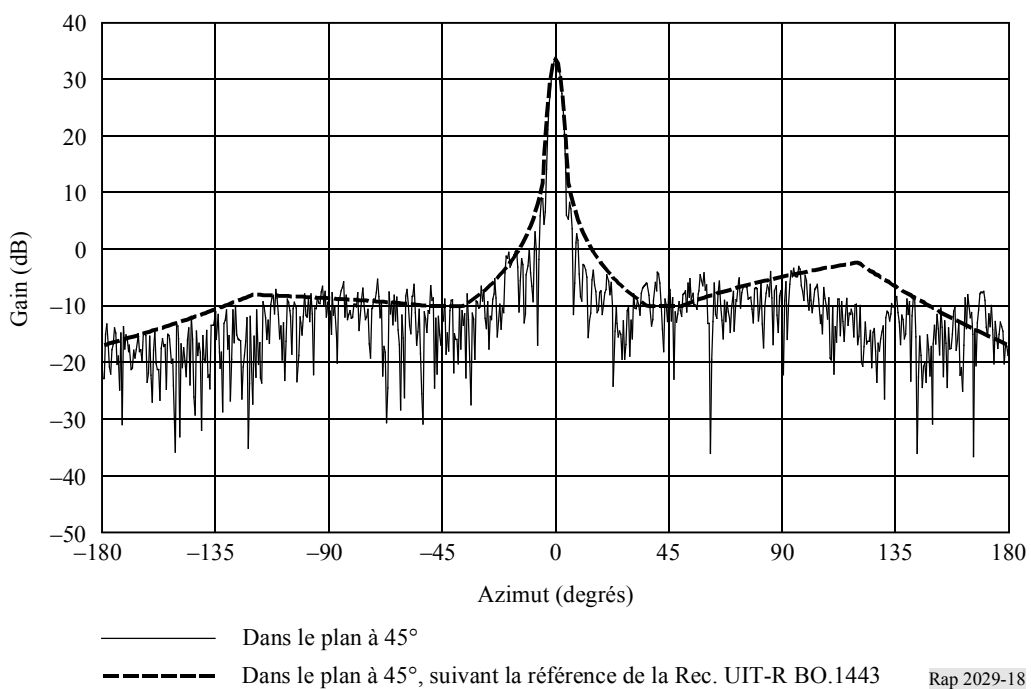


FIGURE 19

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

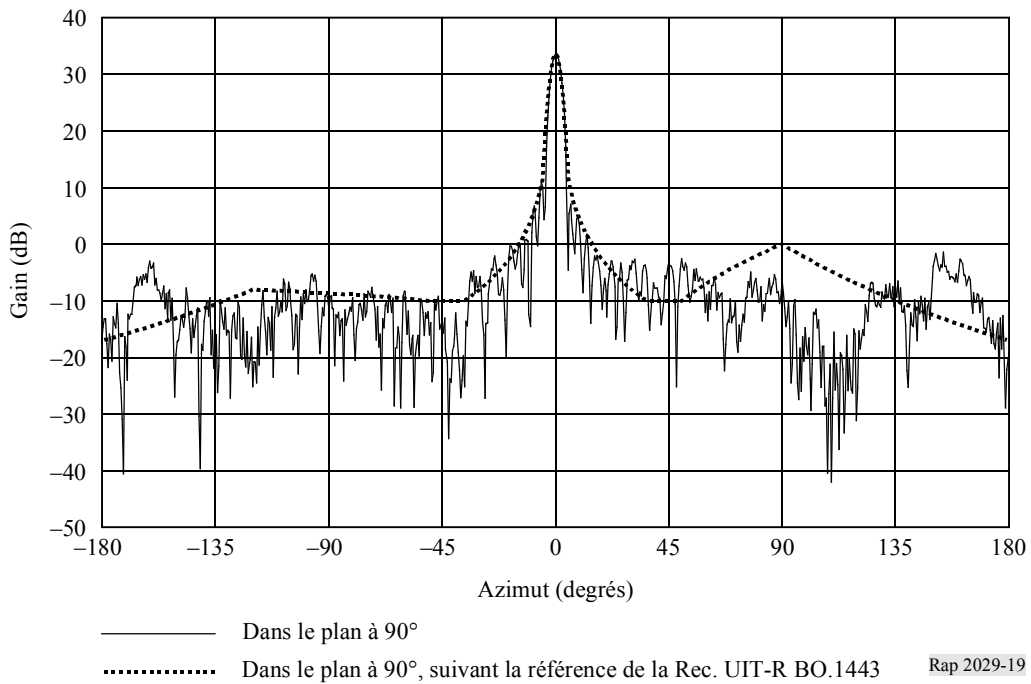


FIGURE 20

Diagramme dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 11 GHz

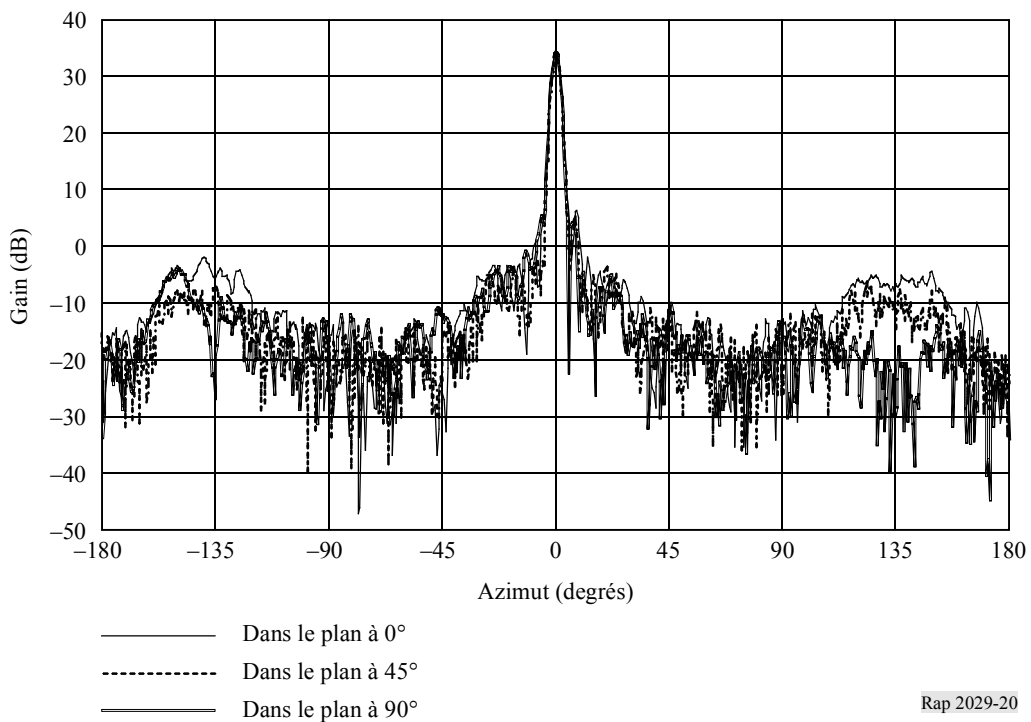
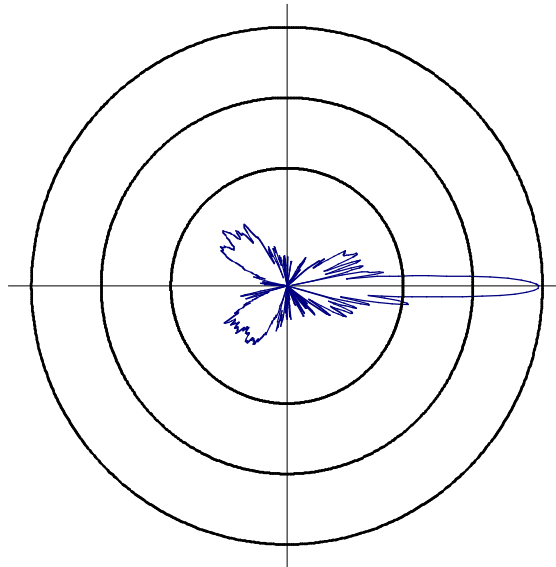


FIGURE 21

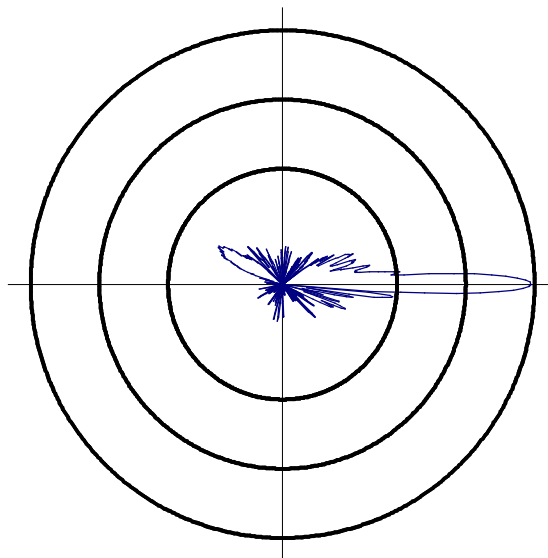
Diagramme polaire dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 11 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-21

FIGURE 22

Diagramme polaire dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 11 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-22

FIGURE 23

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 11 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

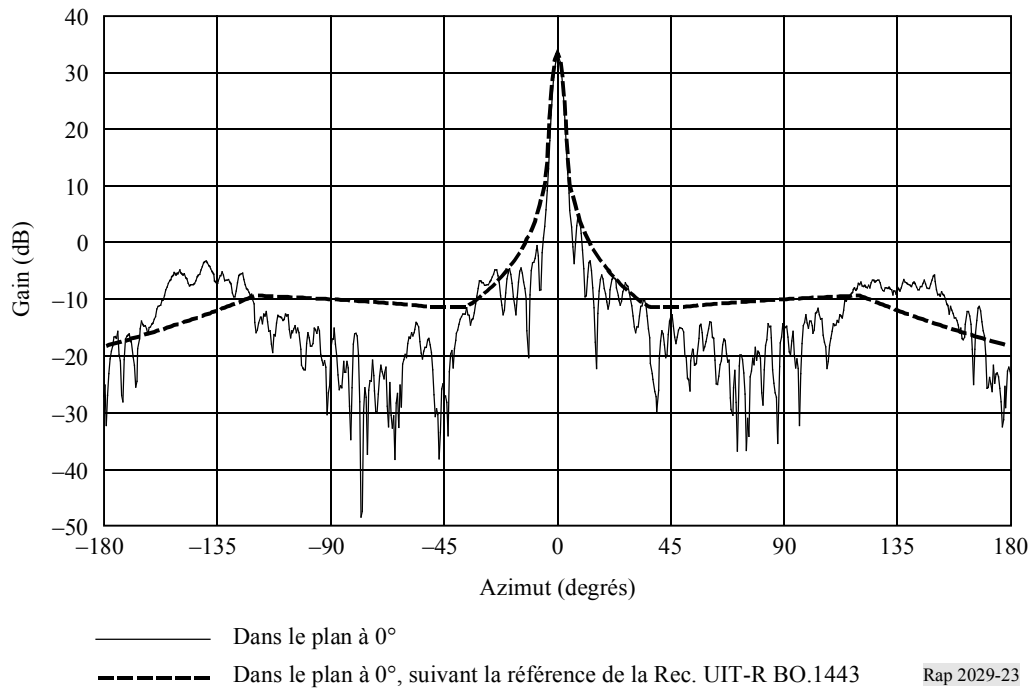


FIGURE 24

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 11 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

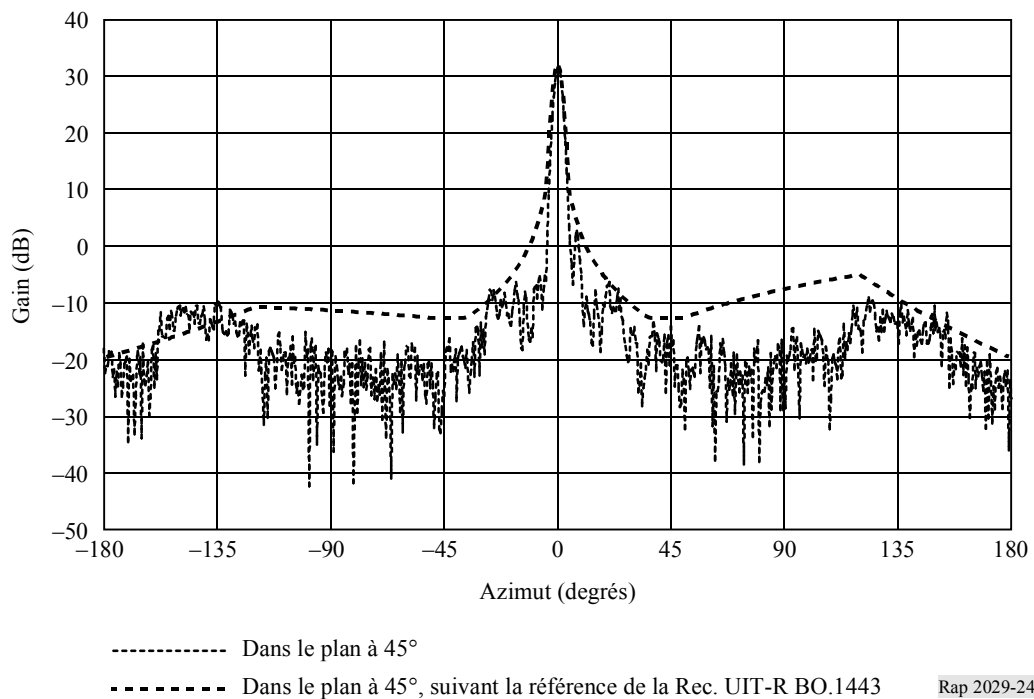


FIGURE 25

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 11 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

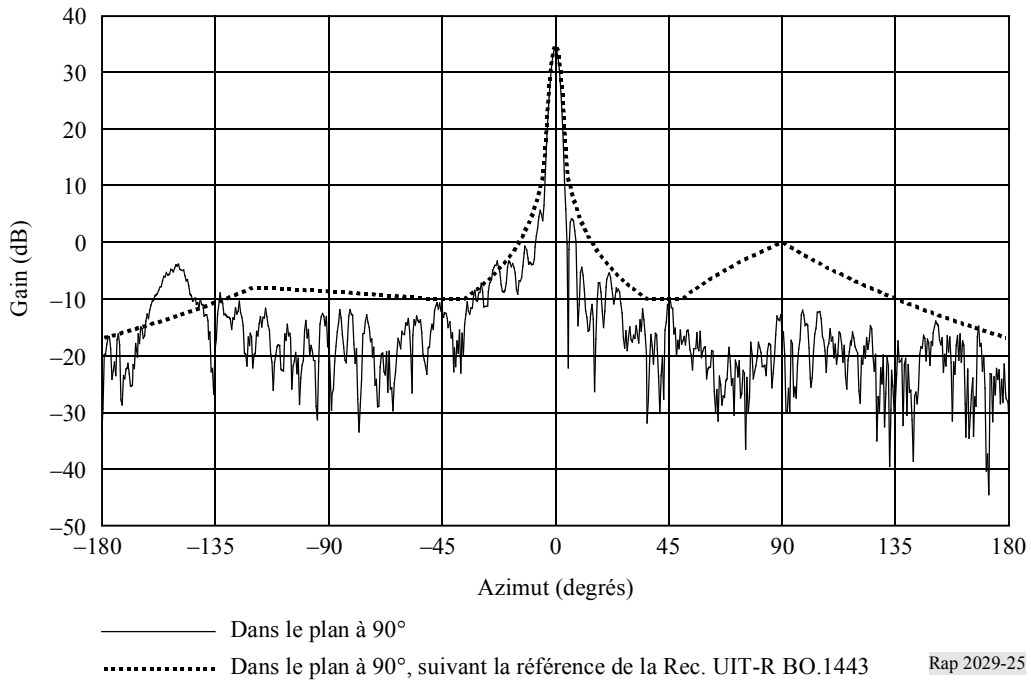


FIGURE 26

Diagramme dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz

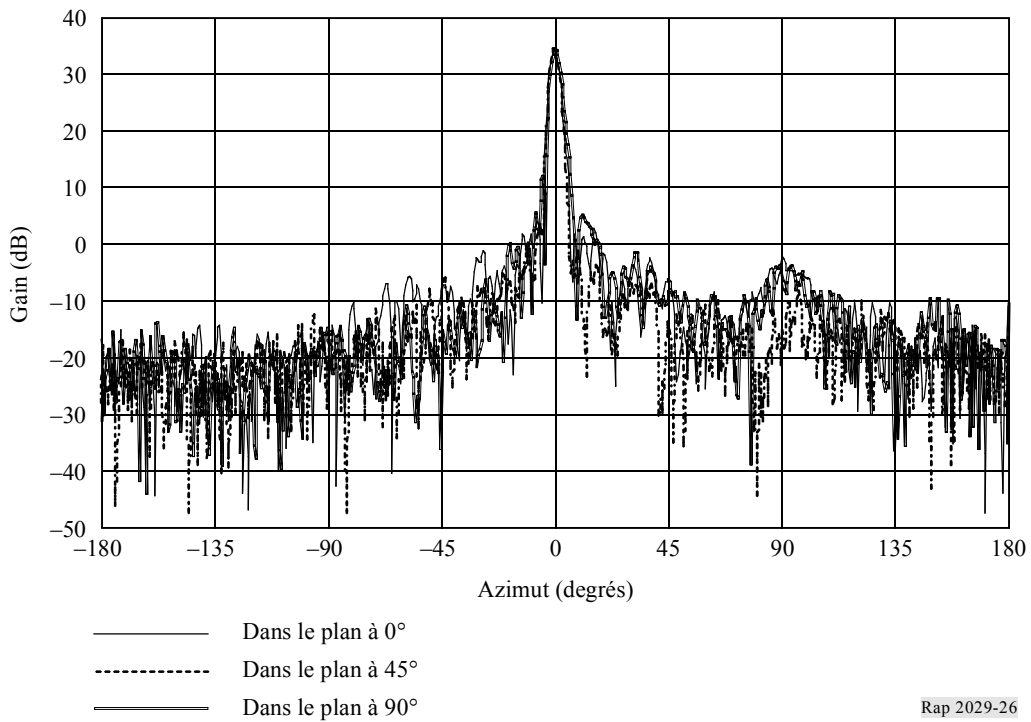


FIGURE 27

Diagramme dans les plans à 0°, 45° and 90° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz

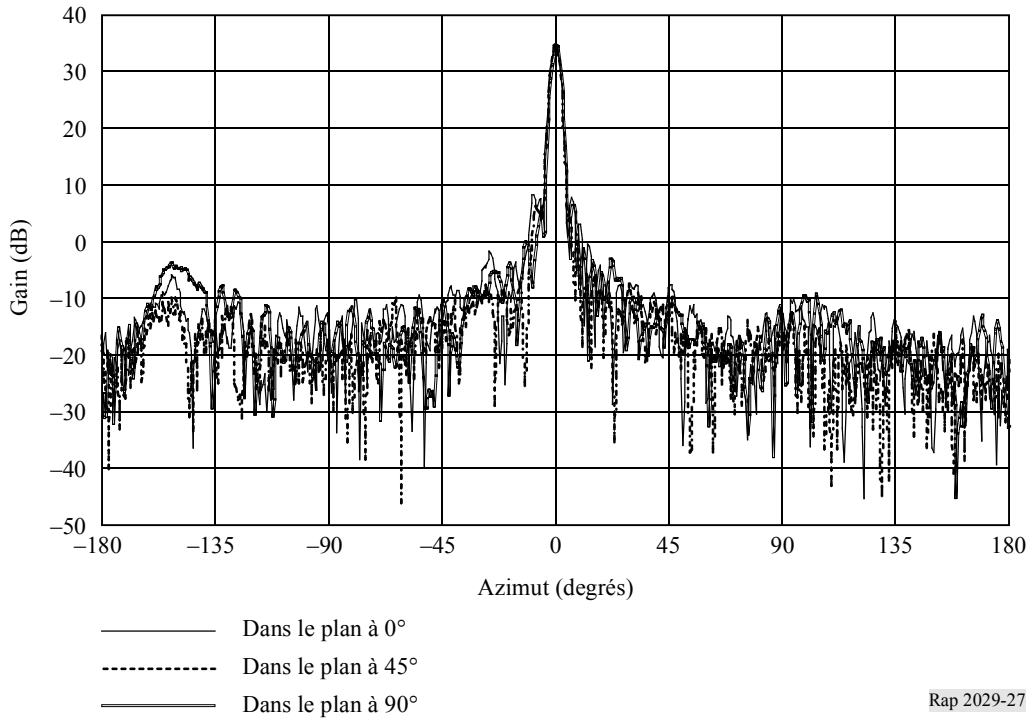


FIGURE 28

Diagramme polaire dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB

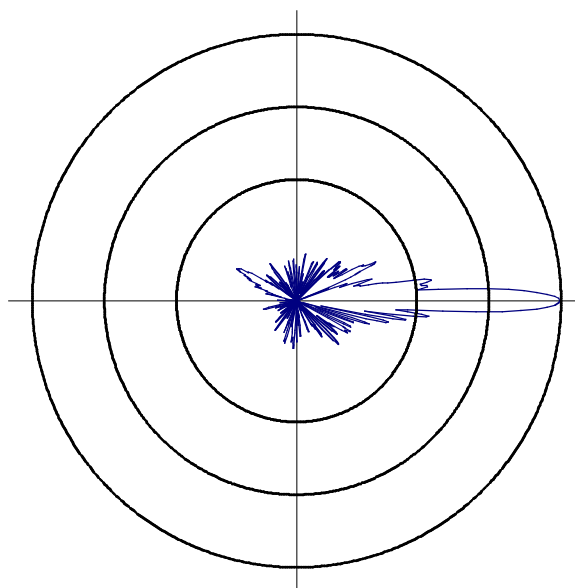
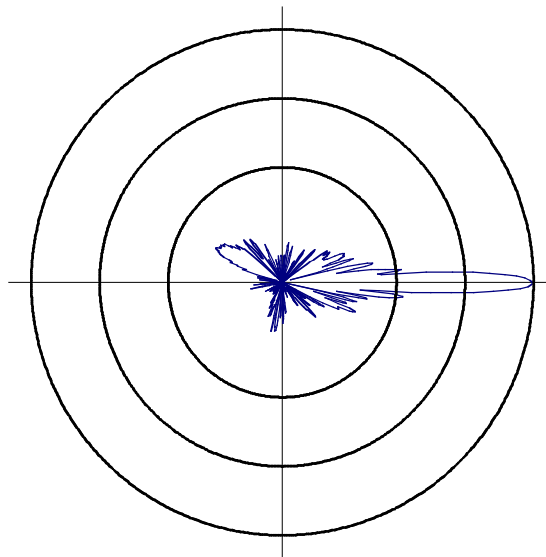


FIGURE 29

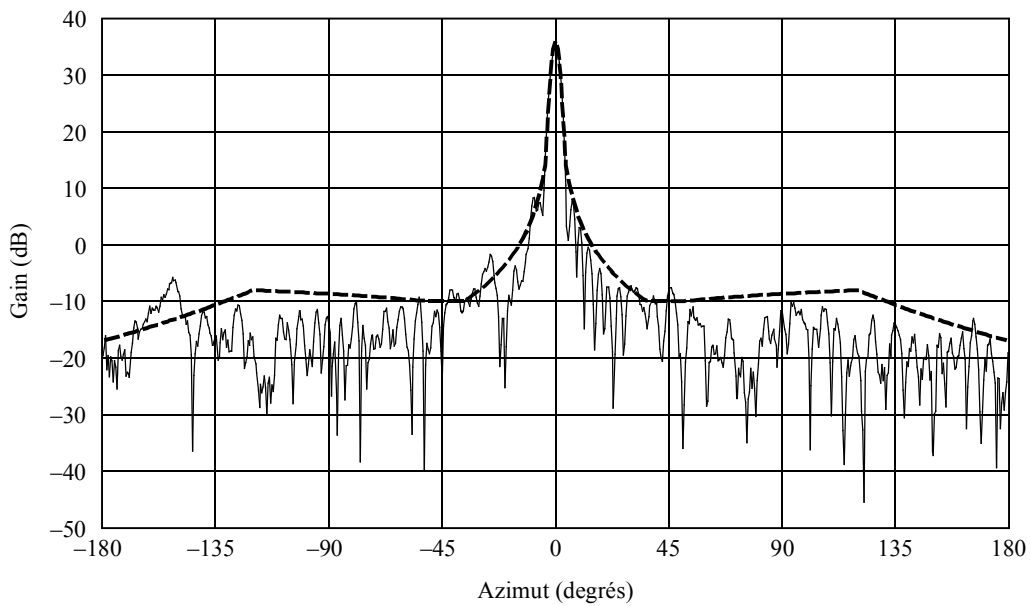
Diagramme polaire dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain de 35 dB, le cercle du milieu à un gain de 20 dB et le cercle intérieur à un gain de 5 dB



Rap 2029-29

FIGURE 30

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443



———— Dans le plan à 0°

----- Dans le plan à 0°, suivant la référence de la Rec.UIT-R BO.1443

Rap 2029-30

FIGURE 31

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

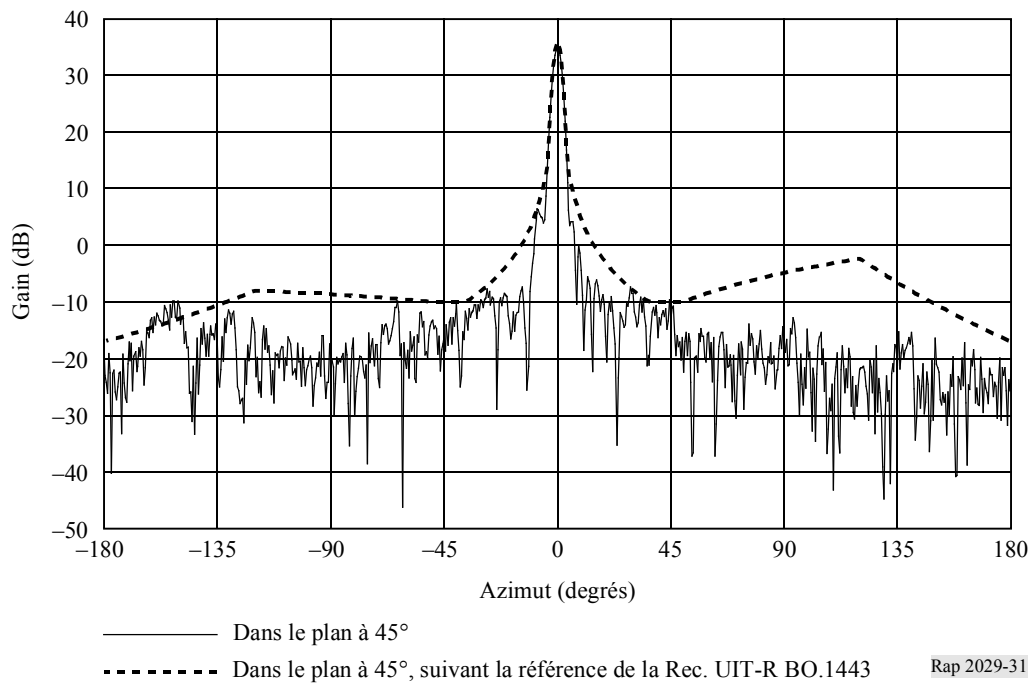
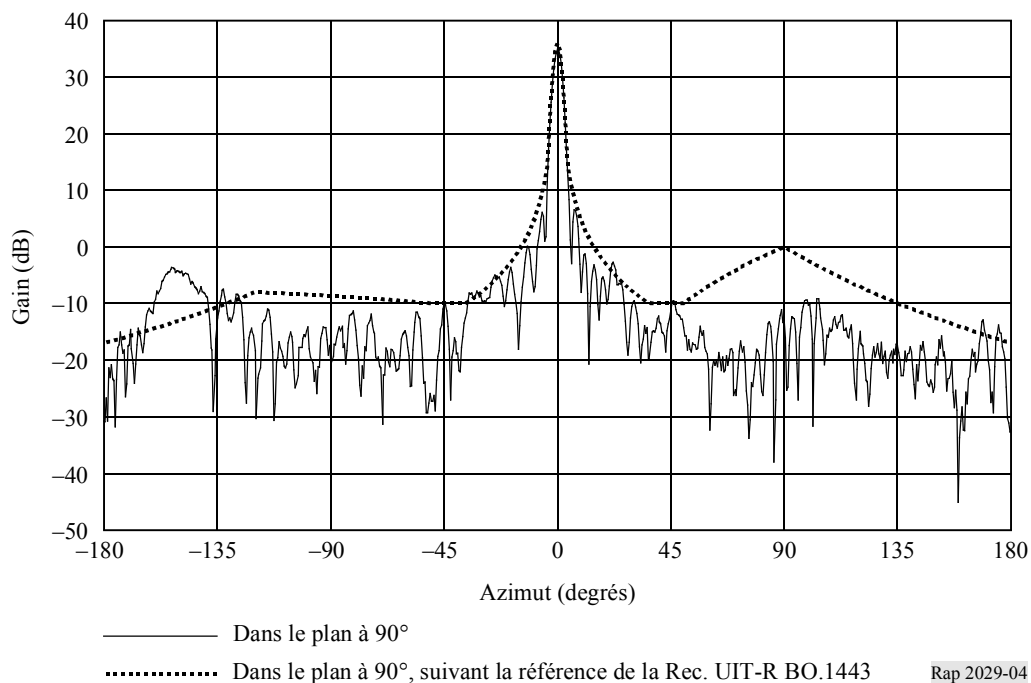


FIGURE 32

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne de station terrienne de 59 cm de diamètre exploitée à 12,5 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443



3.3 Analyses du diagramme d'antenne

On a calculé pour chaque antenne la moyenne du gain de lobe latéral du diagramme de rayonnement dans chacun des huit plans de mesure et pour les différentes fréquences d'exploitation. On suppose que cette moyenne arithmétique rend bien compte du gain moyen des lobes latéraux (c'est-à-dire la moyenne dans une fenêtre donnée de toutes les valeurs maximales et minimales des lobes latéraux). Ce moyennage a été effectué sur une fenêtre glissante d'échantillonnage suffisamment petite pour contenir plusieurs valeurs minimales et maximales des lobes latéraux, et obtenir ainsi une valeur globale de gain représentative de tous les plans, tout en s'affranchissant de la distorsion générale inhérente à un diagramme de rayonnement. Ce processus de moyennage ne figure pas dans les données du § 3.

La méthode de moyennage a été appliquée à tous les lobes latéraux appartenant à la fenêtre d'échantillonnage:

$$\text{Mean} = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{x_i}{10}} \quad (1)$$

où:

x_i : gain du $i^{\text{ème}}$ lobe latéral de la fenêtre considérée

n : nombre total d'échantillons.

On a choisi une fenêtre de 3° pour faciliter le calcul d'une valeur représentative du gain moyen local de lobe latéral.

4 Mesures et analyses d'antenne de station terrienne fournies par Telenor

4.1 Synthèse des mesures d'antenne

La société Telenor a effectué des mesures et analyses de diagramme de rayonnement pour 21 antennes. L'une d'entre elles (une antenne norvégienne DTH-14 de 55 cm de diamètre à double réflecteur, décalée, à alimentation décalée et haute efficacité) a servi de référence pour les mesures de gain, car des mesures précédentes avaient permis de très bien la caractériser. La directivité de cette antenne de 55 cm de diamètre étant beaucoup plus grande que celle des cornets à gain standard généralement utilisés comme référence, on a pu s'affranchir des problèmes liés au risque de réflexion au sol. Cette antenne, bien qu'elle soit toujours utilisée comme une antenne DTH, n'est en principe plus commercialisée en Norvège. Une antenne DTH-8 a été endommagée durant le transport, pour laquelle aucune donnée de mesure utilisable n'a donc pu être obtenue. Cette dégradation n'ayant été remarquée que lorsque la campagne de mesure était déjà bien engagée, on a préféré ne pas modifier la numérotation afin de conserver la cohérence avec les données précédemment acquises.

Les antennes choisies sont censées être représentatives des marchés norvégiens et slovaques. Les antennes norvégiennes utilisées pour les mesures étaient à alimentation centrale unique ou à double alimentation latérale aux fins de réception simultanée de signaux provenant des positions orbitales 5° E et 1° O. Pour certaines antennes, les données indiquées correspondent à la double alimentation latérale tandis que pour d'autres, les données ne correspondent qu'à une seule alimentation latérale (puisque le diagramme correspondant à l'autre alimentation est supposé être similaire). L'antenne DTH-6 était équipée de 4 alimentations permettant de recevoir simultanément des signaux provenant des directions 1° O, 5° E, 13° E et $19,2^\circ$ E. Les antennes slovaques disponibles sur le marché ne disposent que d'une alimentation centrale unique. Toutes ces antennes sont couramment utilisées sur leur marché respectif. Les antennes norvégiennes sont pour la plupart vendues avec alimentation double.

Les données principales relatives à 49 diagrammes d'antenne, mesurées pour la plupart dans les huit plans de coupe, sont rassemblées dans le Tableau 1.

TABLEAU 1

Synthèse des mesures d'antenne

Code	Pays/diamètre	Type	Système d'alimentation	10.7 GHz	10.95 GHz	11.7 GHz	12.75 GHz
DTH-1	Norvège/70 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	✓		✓	✓
DTH-1	Norvège/70 cm	décalé à réflecteur unique	Latéral	✓		✓	✓
DTH-2	Norvège/85 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	✓		✓	✓
DTH-2	Norvège/85 cm	décalé à réflecteur unique	Latéral	✓		✓	✓
DTH-3	Norvège/70 cm	décalé à réflecteur unique	Centré			✓	
DTH-3	Norvège/70 cm	décalé à réflecteur unique	Latéral			✓	
DTH-4	Norvège/85 cm	décalé à réflecteur unique	Centré			✓	
DTH-4	Norvège/85 cm	décalé à réflecteur unique	Latéral			✓	
DTH-5	Norvège/85 cm	décalé à réflecteur unique	Centré		✓ (1), (2)		
DTH-5	Norvège/85 cm	décalé à réflecteur unique	Latéral		✓ (1), (2)		
DTH-6	Norvège/99 cm	décalé à réflecteur unique	A quatre alimentations		✓ (1)		
DTH-7	Slovaquie/85 cm	décalé à réflecteur unique	Centré			✓	
DTH-8	Antenne endommagée durant le transport. Aucune donnée utilisable n'a pu être obtenue						
DTH-9	Slovaquie/90 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	✓		✓	✓
DTH-10	Slovaquie/85 cm	décalé à réflecteur unique	Centré		✓ (1), (2)		
DTH-11	Slovaquie/96 cm	décalé à réflecteur unique	Centré		✓ (1)		
DTH-12	Norvège/35 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	Sans objet		✓	✓
DTH-13	Norvège/35 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	Sans objet		✓	✓
DTH-14	Norvège/55 cm	décalé à double réflecteur	Centré	✓		✓	✓
DTH-15	Norvège/90 cm	décalé à double réflecteur	Centré			✓ (1), (2)	
DTH-16	Norvège/120 cm	décalé à double réflecteur	Centré			✓ (1), (2)	
DTH-17	Norvège/150 cm	Symétrique	Centré	✓		✓	✓
DTH-18	Norvège/150 cm	Symétrique	Centré	✓		✓	✓
DTH-19	Norvège/60 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	✓		✓	✓
DTH-20	Norvège/60 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	✓		✓	✓
DTH-21	Norvège/50 cm	décalé à réflecteur unique	Centré	✓		✓	✓

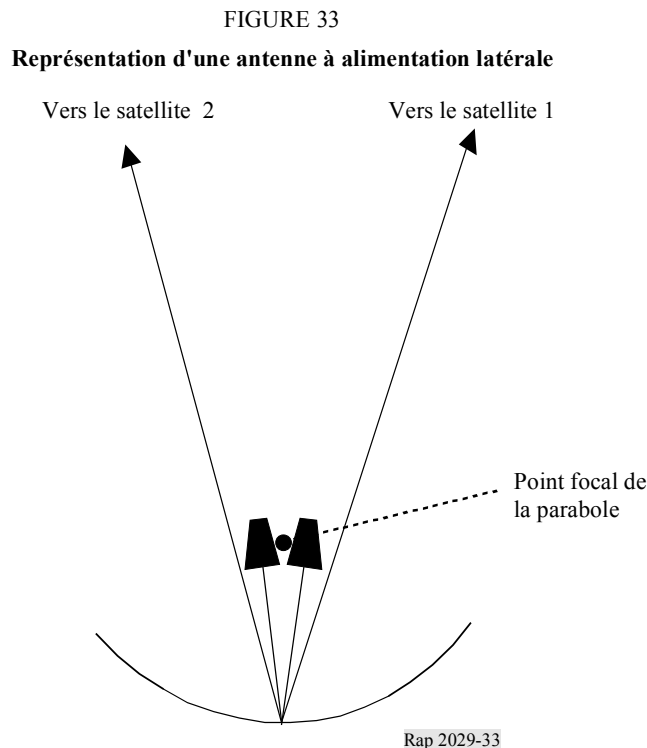
(1) Balayage à 0° d'azimut uniquement.

(2) Comprendre des mesures en polarisation croisée.

Sans objet: Antenne ne pouvant être exploitée à cette fréquence.

La mention «décalé à réflecteur unique» caractérise une antenne ne comprenant qu'un seul réflecteur principal. L'indication «décalé à double réflecteur» correspond à une antenne à alimentation décalée comprenant un réflecteur principal et un réflecteur secondaire. La mention «symétrique» correspond à une antenne à alimentation centrée.

Les antennes à alimentation latérale possèdent une ou plusieurs alimentations situées hors du point focal. En plaçant ces alimentations de manière appropriée, un même réflecteur principal peut servir à recevoir simultanément des signaux en provenance de plusieurs positions orbitales différentes (ce principe est illustré sur la Fig. 33). La défocalisation délibérée de l'antenne diminue l'efficacité de cette dernière. On compense cet effet en accroissant quelque peu le diamètre de l'antenne.



Les antennes à alimentation latérale choisies pour les mesures ont été conçues pour recevoir de manière symétrique les signaux en provenance de deux satellites séparés en orbite de 6° , chacun des satellites se trouvant à 3° de la direction de pointage du réflecteur. Le diagramme de rayonnement de ce type d'antenne à légère défocalisation est comparable, à quelques distorsions près, à celui d'une antenne à alimentation unique centrée possédant par ailleurs les mêmes caractéristiques. On a toutefois observé pour d'autres antennes à alimentation latérale que les gains du lobe principal et des lobes latéraux étaient parfois sensiblement dégradés.

On constate que l'antenne DTH-6 à quatre alimentations (permettant de recevoir simultanément des signaux provenant des directions à 1° O, 5° E, 13° E et $19,2^\circ$ E) présente des caractéristiques de qualité de fonctionnement très dégradées pour certaines de ses alimentations. Les signaux de télévision émis depuis ces quatre positions de satellite sont cependant bien reçus.

4.2 Données de mesure d'antenne

Les mesures ont été effectuées en extérieur, dans une configuration de champ lointain. La distance entre l'antenne d'émission et l'antenne (de réception) testée était d'environ 950 mètres. Les fréquences utilisées pour les mesures variaient entre 10,7 et 12,75 GHz. Pour toutes les antennes

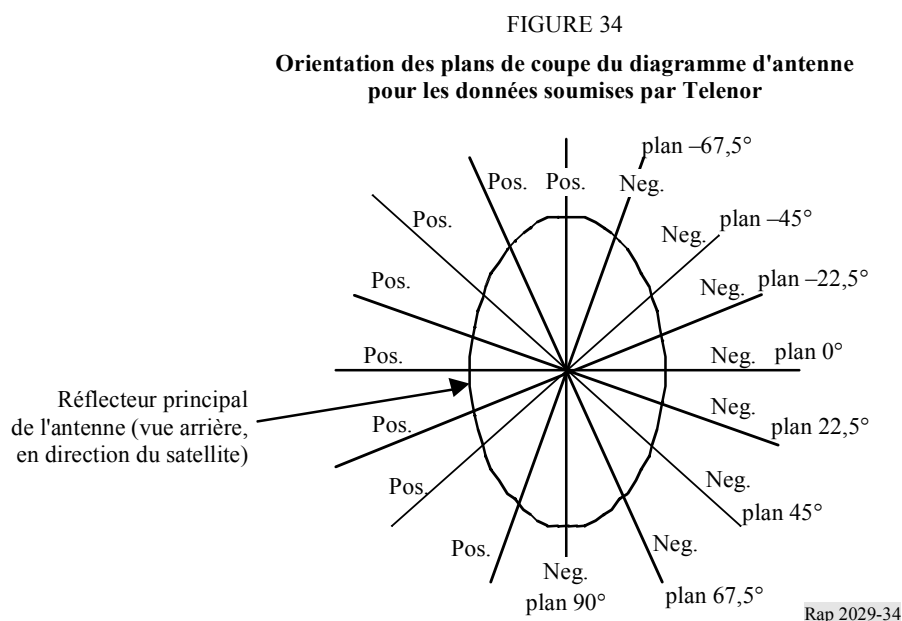
testées, la phase du récepteur était verrouillée sur celle du signal transmis, par le biais d'une antenne de réception de référence et d'un mélangeur harmonique externe (en remplacement de la tête de réception à faible bruit classiquement utilisé), afin de parvenir à la précision et à la gamme de mesure dynamique voulues.

La plupart des mesures ont été effectuées dans huit plans de coupe répartis par intervalle de $22,5^\circ$ entre $-67,5^\circ$ et 90° . On a fait pivoter l'antenne sur son socle, suivant l'axe azimutal. Des angles de rotation positifs correspondaient à une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre à partir de la position nominale (c'est-à-dire la droite reliant l'antenne à l'émetteur). Toutes les mesures ont été faites par pas de $0,2^\circ$ dans des plans passant par l'axe de visée de l'antenne. Huit ensembles de données, correspondant à des mesures par pas de $0,2^\circ$ entre environ $\pm 100^\circ$ à partir de l'axe de visée, sont donc généralement associés à une antenne, pour une fréquence donnée. Les mesures pour des angles supérieurs à $\pm 100^\circ$ n'ont pas été effectuées, car le lobe principal de l'antenne aurait alors pointé en direction des bâtiments situés derrière le support pivotant de mesure et les signaux réfléchis par les bâtiments auraient pu donc dégrader les données recueillies.

La Fig. 34 indique les conventions utilisées pour étiqueter les angles et les ensembles de données. Les huit plans de coupe sont référencés par rapport à l'ouverture de l'antenne. L'indication «Neg» correspond au point de départ des mesures dans un plan donné, c'est-à-dire aux angles négatifs (l'antenne pointe à gauche de l'émetteur si l'on se place derrière l'antenne testée). Le symbole «Pos» désigne le point final des mesures dans un plan donné, ce qui correspond aux angles positifs (l'antenne pointe à droite de l'émetteur).

Il s'agit d'une approche différente de celle indiquée au § 2 du présent Rapport. Par exemple, le plan $\theta = 45^\circ$ du § 2 correspond au plan -45° de la Fig. 34. La dénomination des angles «Pos» et «Neg» diffère également des conventions utilisées au § 2, car le signe des angles est inversé (lorsque l'on passe par exemple du plan à $67,5^\circ$ au plan à 90°).

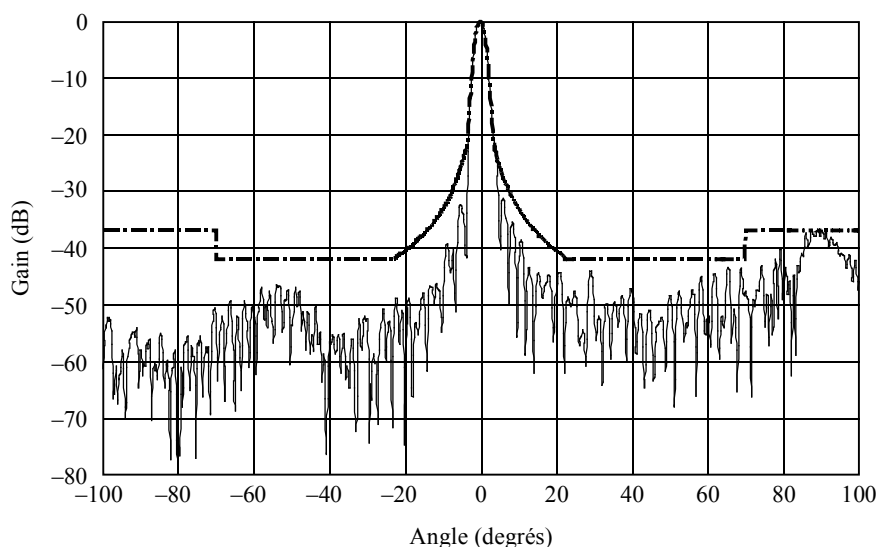
La partie la plus intéressante du diagramme d'antenne pour l'étude des brouillages est celle qui correspond au pointage au-dessus de l'horizon. Il s'agit de la partie «Pos» pour les plans entre 0° et 90° et la partie «Neg» pour les plans entre $-22,5^\circ$ et $-67,5^\circ$. La partie supérieure des diagrammes d'antenne mesurés se trouve sur la droite pour les plans entre 0° et 90° et sur la gauche pour les plans entre $-22,5^\circ$ et $-67,5^\circ$.



Des données mesurées sont fournies dans des manuels Excel. Chaque manuel contient les diagrammes relatifs à une antenne, un type d'alimentation et une fréquence d'exploitation, donnés. A chaque plan de coupe est associé un tableau Excel. Par exemple, le Tableau 5 correspond au plan de coupe en élévation. Le Tableau 9 contient le diagramme calculé en utilisant la Recommandation UIT-R BO.1213, tracé avec les données mesurées (voir la Fig. 35). Les informations associées aux courbes sont données en titre. Dans la plupart des cas, les angles varient entre $\pm 100^\circ$ par rapport à l'axe de visée et des pas de 10 dB sont repérés sur l'axe des gains.

FIGURE 35

Diagrammes de rayonnement de l'antenne DTH-1



DTH-1 à 11,7 GHz, (plan à 90°), diamètre d'antenne = 70 cm

— Diagramme mesuré

- - - Diagramme tiré de la Rec. UIT-R BO.1213

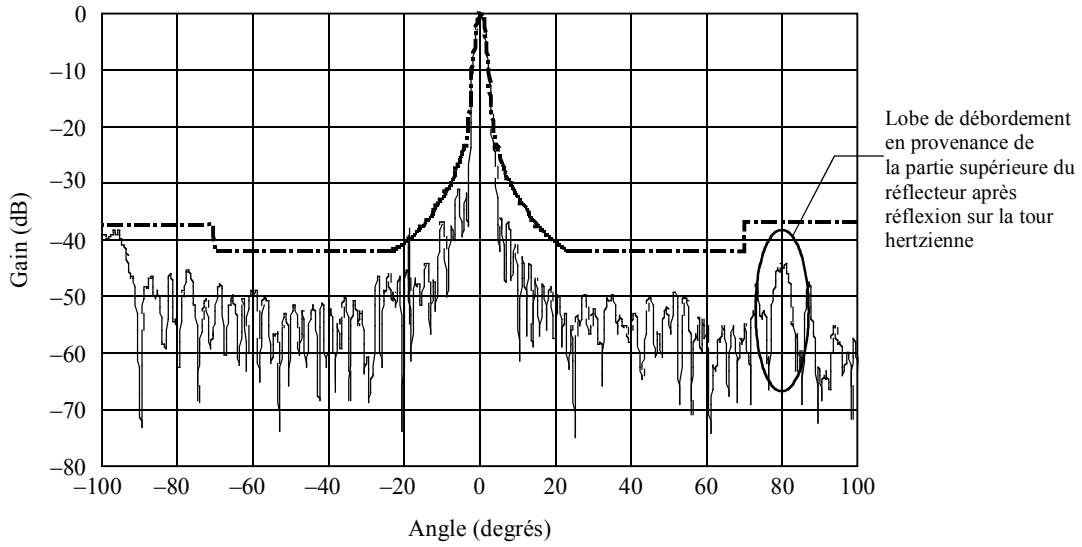
Rap 2029-35

On a distinctement observé un lobe à 80° - 100° par rapport à l'axe de visée dans le plan d'élévation ou dans les plans proches de celui-ci. Il a été établi que ce lobe correspondait au pointage du cornet d'alimentation au-dessus du bord supérieur du réflecteur. Les lobes latéraux entre ce lobe et le lobe principal sont plus élevés que ceux situés de l'autre côté du lobe principal, en raison probablement d'une plus grande illumination de contour. Dans les plans de coupe plus éloignés du plan d'élévation, ce lobe de débordement est plus petit et plus éloigné du lobe principal (le plus souvent hors de l'intervalle de mesure). Des observations similaires ont été faites pour pratiquement toutes les antennes. Sur la Fig. 35, on distingue un lobe de débordement entre 80° et 100° .

On a systématiquement observé un petit lobe entre 75° et 90° par rapport à l'axe de visée principale, en particulier dans les plans de coupe à $-67,5^\circ$ et -45° . On a déterminé après études qu'il correspondait au lobe de débordement sur la partie supérieure du réflecteur pour un pointage vers une tour hertzienne en acier située à proximité. Contrairement à ce que l'on pourrait supposer, on ne fait pas le même type d'observation lorsque le lobe de débordement de la partie inférieure du réflecteur est pointé vers la tour hertzienne car, comme pour le lobe principal pointant vers la tour, les données correspondantes se trouvent hors de l'intervalle de mesure. Cette anomalie ne doit pas être prise en compte lorsque l'on analyse les diagrammes d'antenne mesurés. La Fig. 36, relative à l'antenne DTH-3, rend compte des considérations susmentionnées.

FIGURE 36

Diagramme de l'antenne DTH-3 indiquant le pic consécutif aux réflexions sur la tour hertzienne



DTH-3 à 11,7 GHz, (plan à -67°), diamètre d'antenne = 70 cm

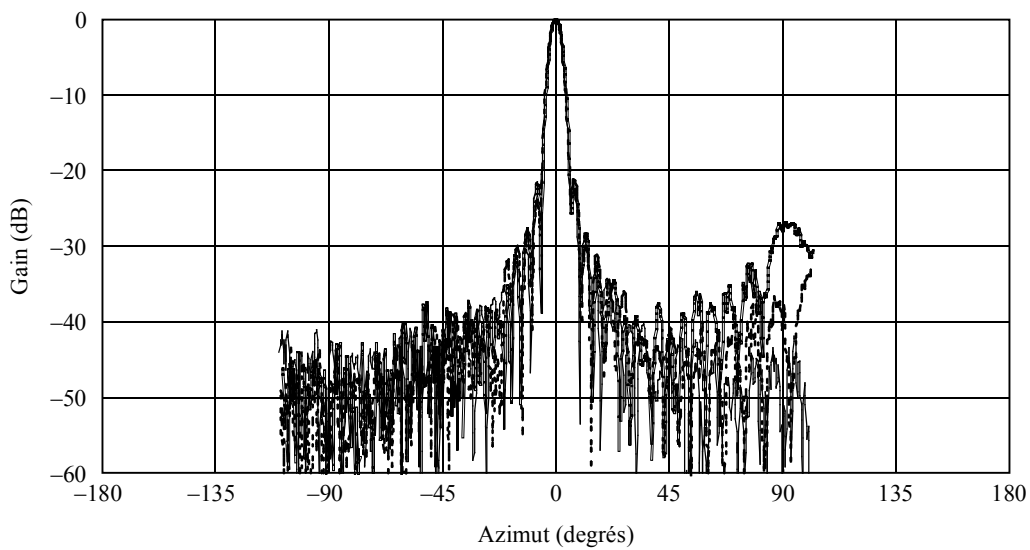
———— Diagramme mesuré

- - - - - Diagramme tiré de la Rec. UIT-R BO.1213

Rap 2029-36

FIGURE 37

Diagrammes dans les plans à 0° , 45° et 90° d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz



———— Dans le plan à 0°

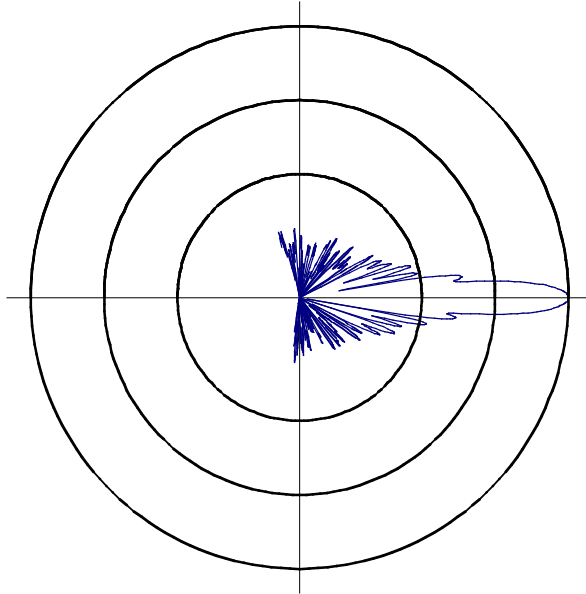
- - - - - Dans le plan à 45°

———— Dans le plan à 90°

Rap 2029-37

FIGURE 38

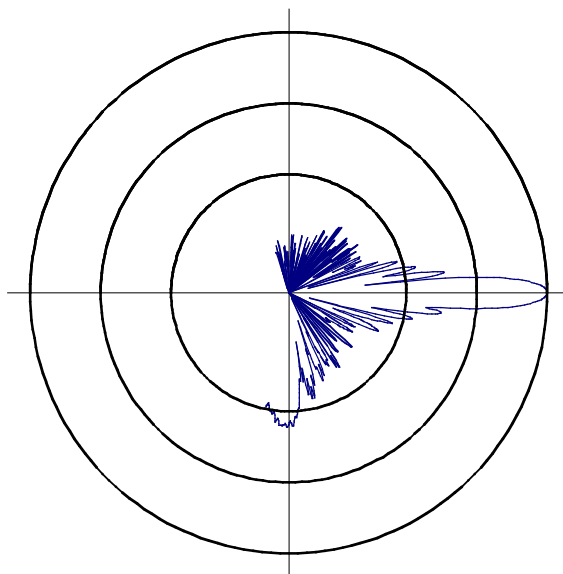
Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-38

FIGURE 39

Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-39

FIGURE 40

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DHT-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

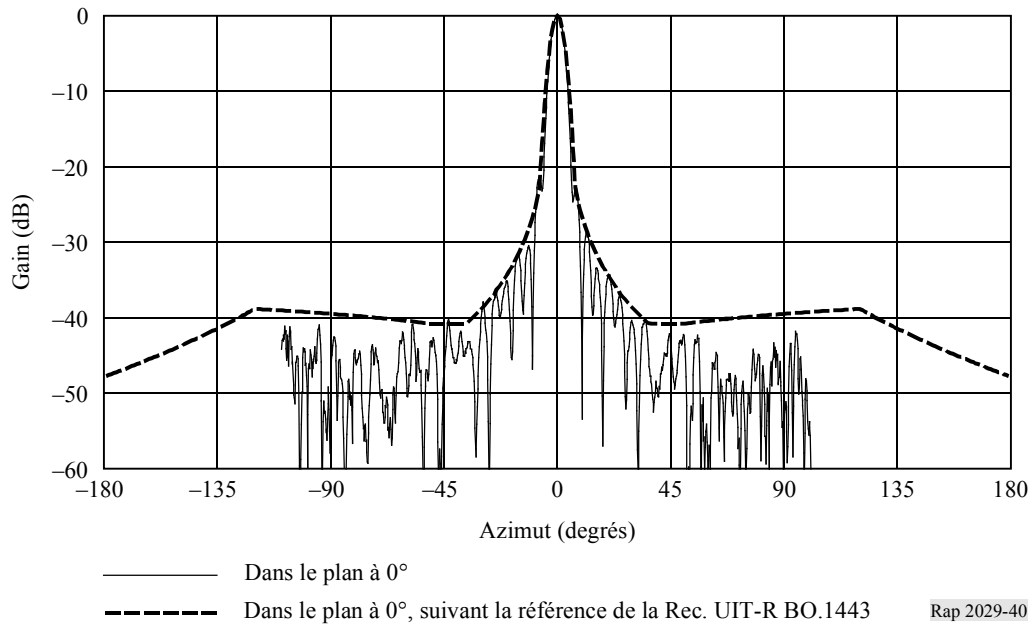


FIGURE 41

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

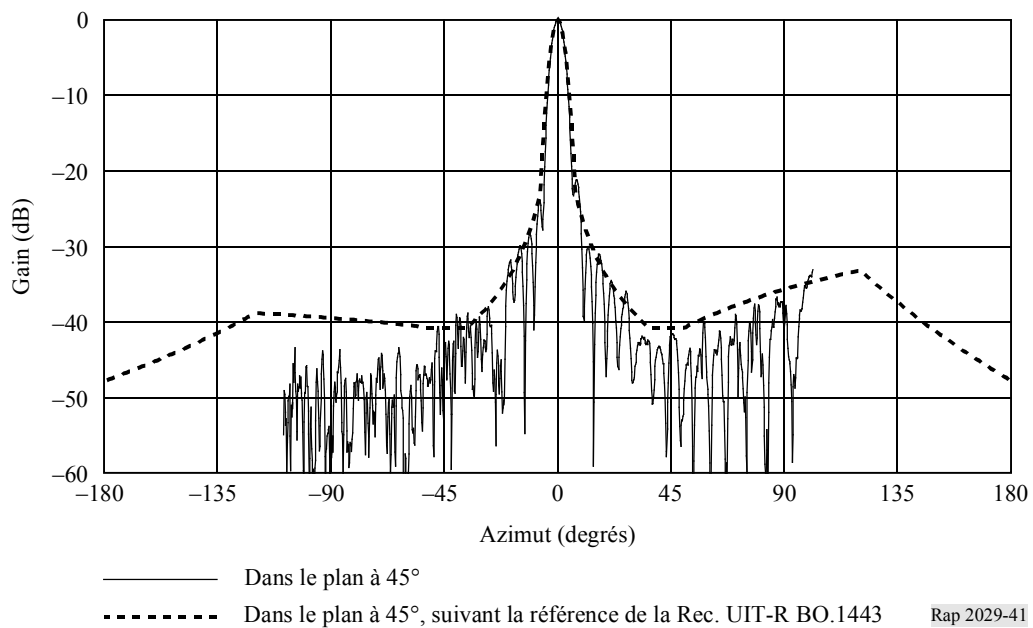


FIGURE 42

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

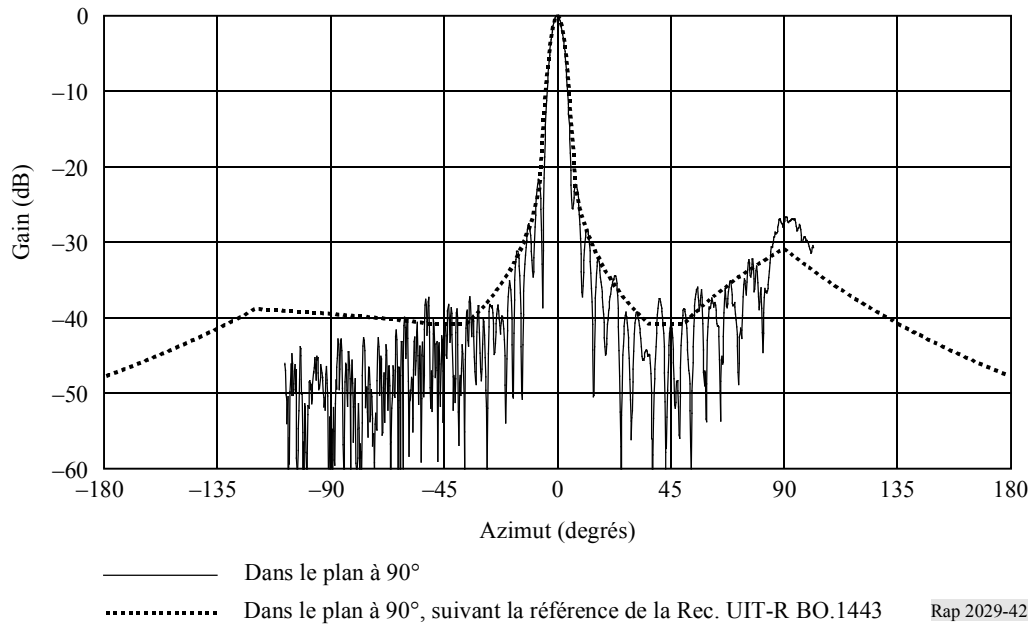


FIGURE 43

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz

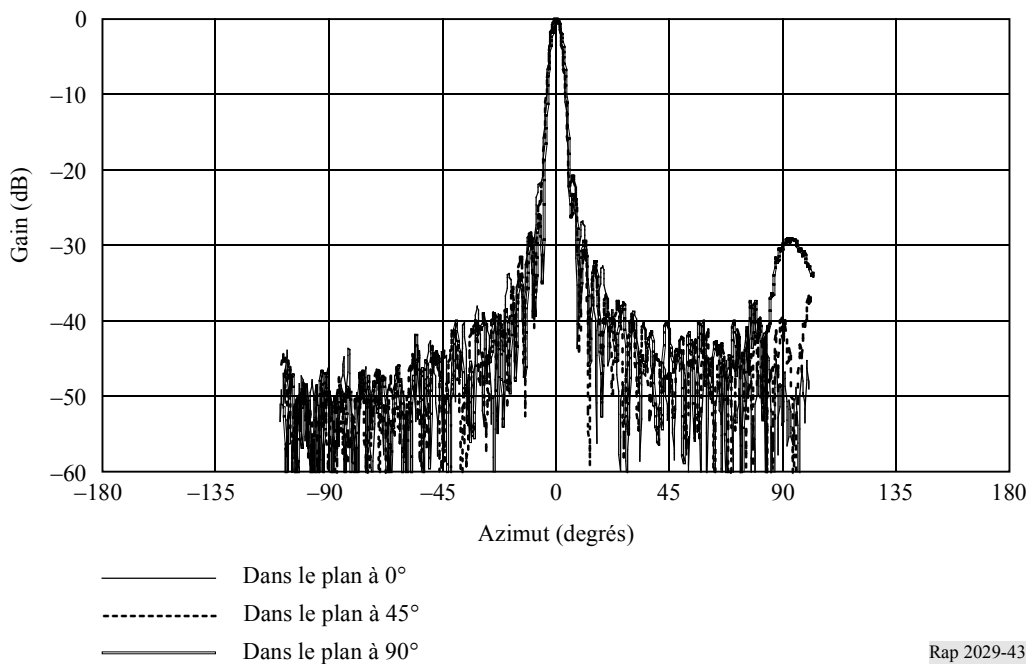
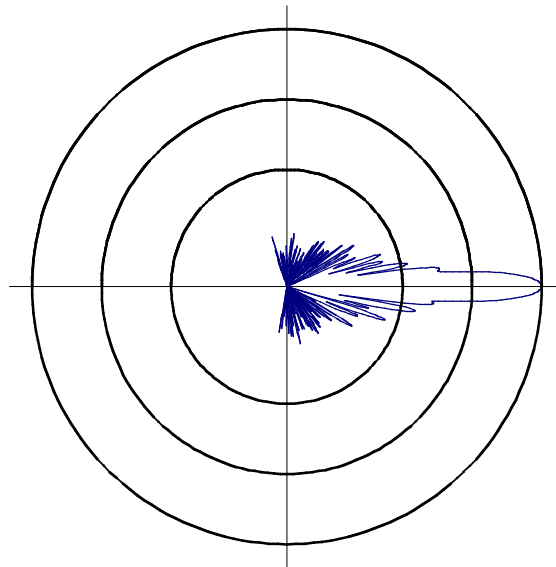


FIGURE 44

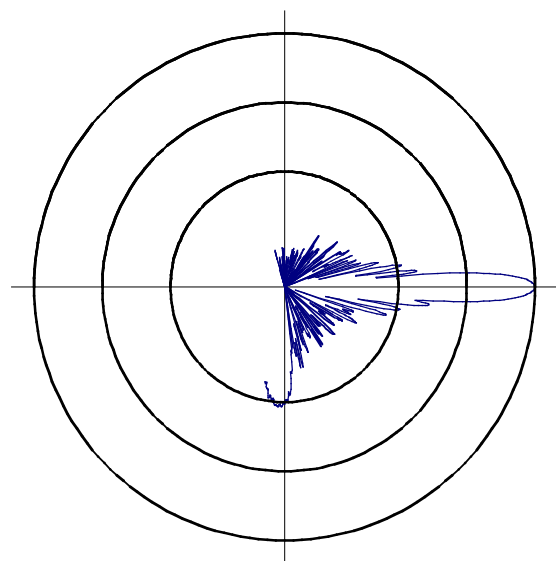
Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB, le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-44

FIGURE 45

Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DTH-12 de station terrienne de 35 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB, le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-45

FIGURE 46

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz

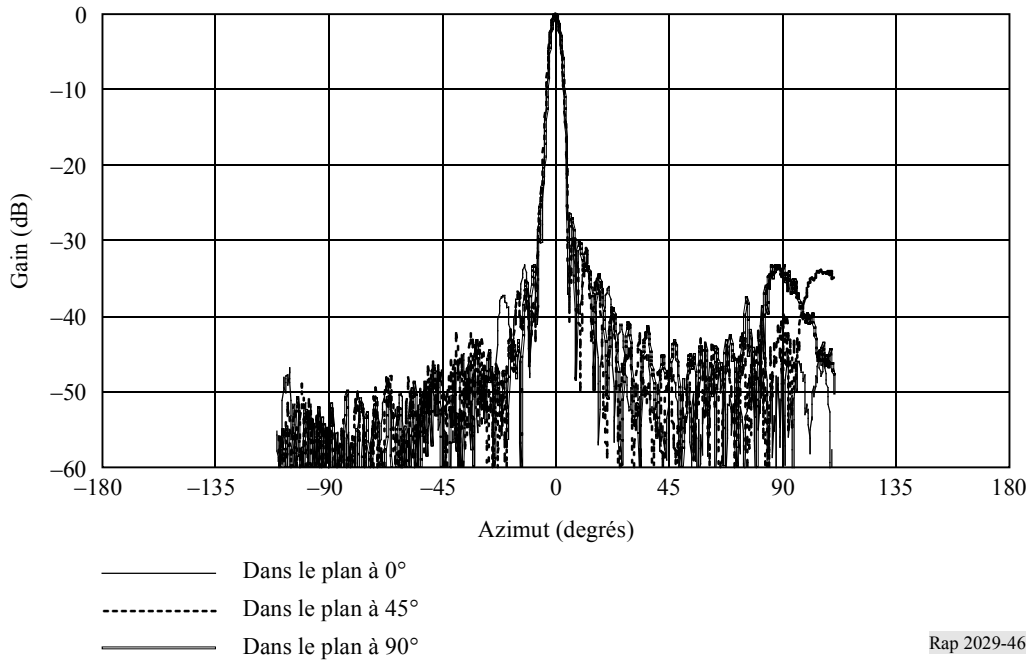


FIGURE 47

Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB

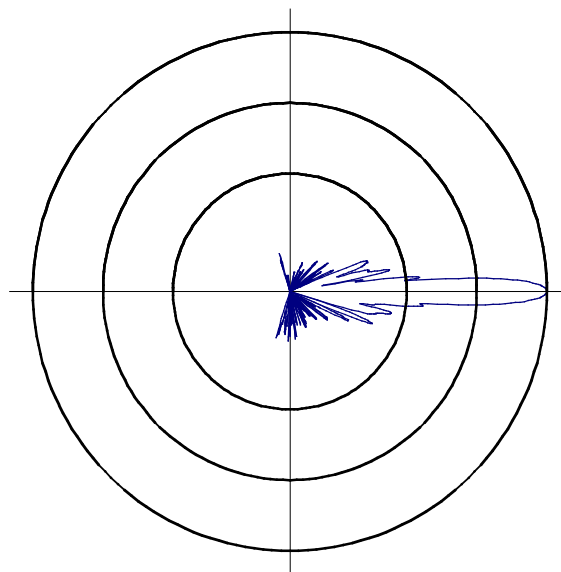
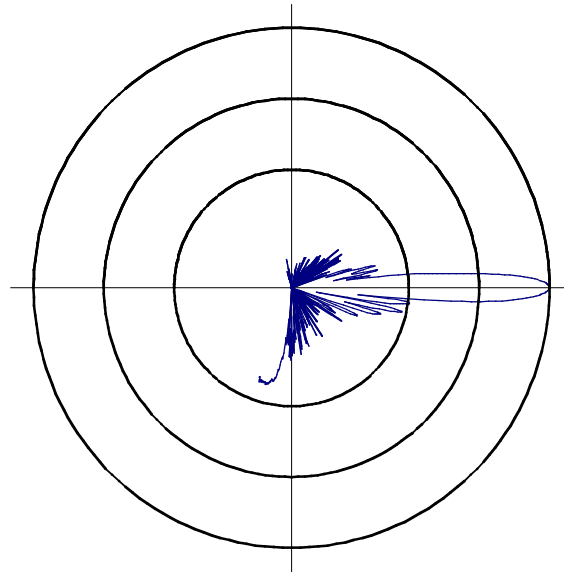


FIGURE 48

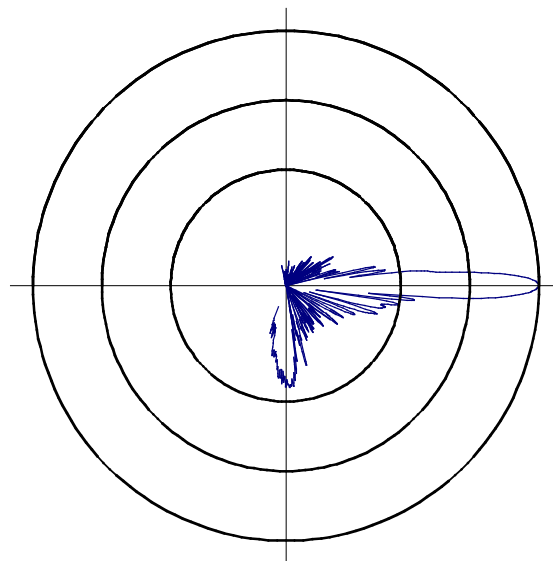
Diagramme polaire dans le plan à 45° du gain relatif d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-48

FIGURE 49

Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-49

FIGURE 50

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

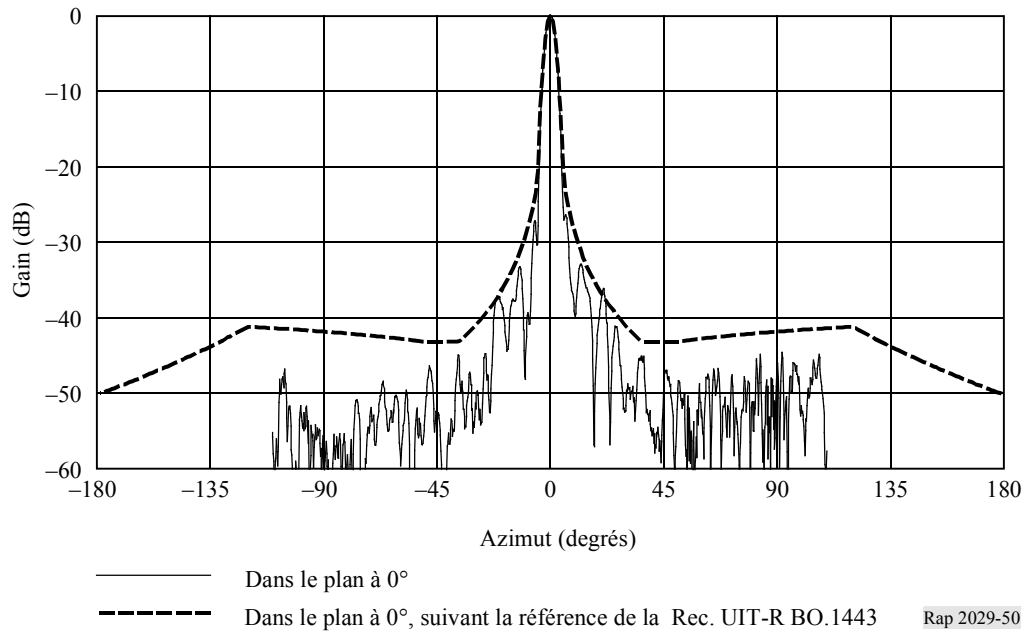


FIGURE 51

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

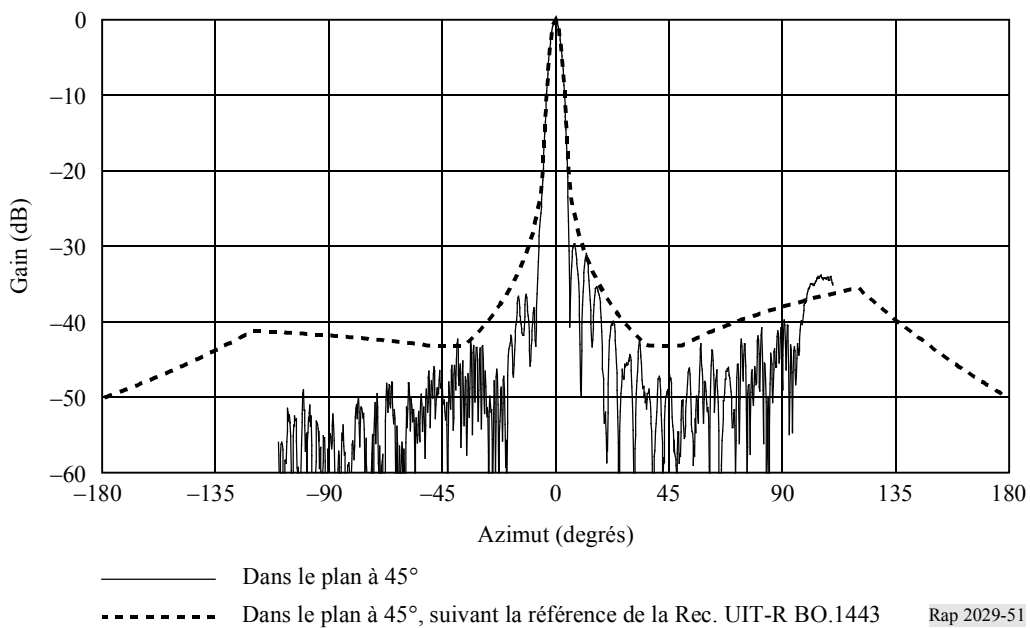


FIGURE 52

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

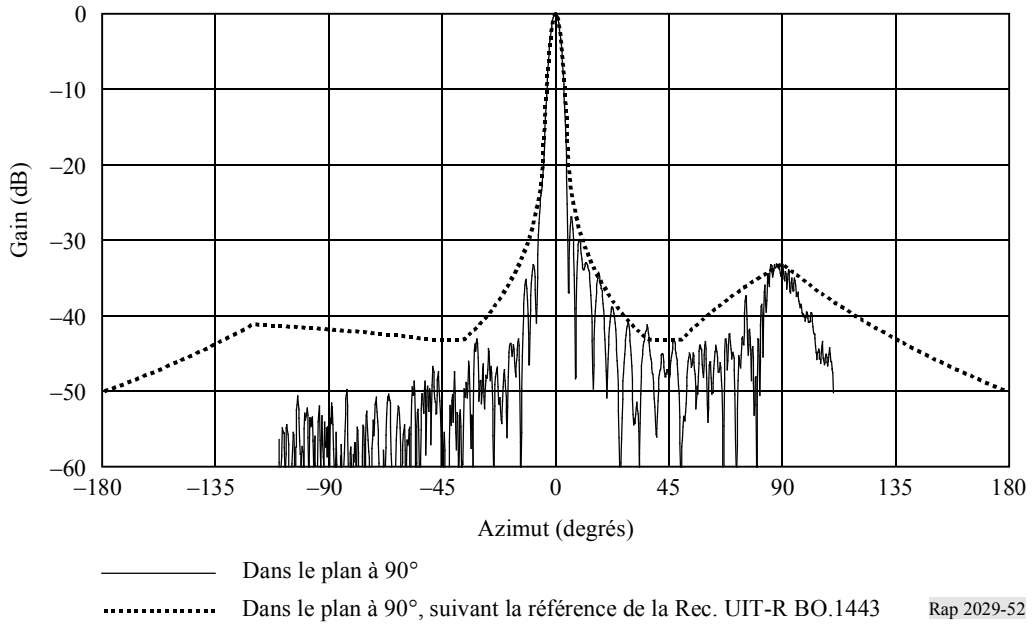


FIGURE 53

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz

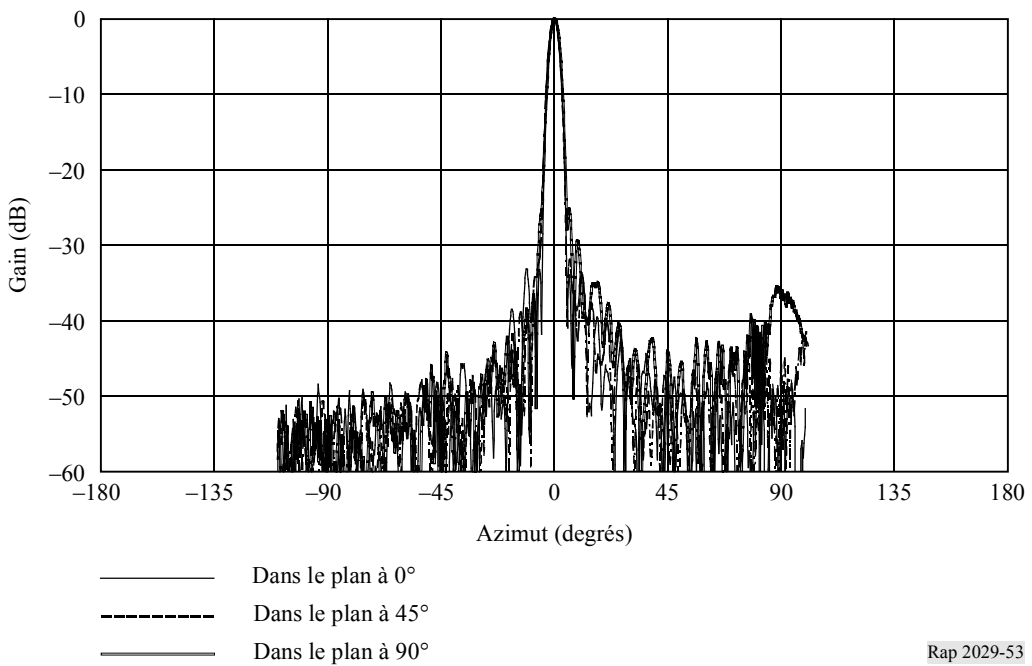
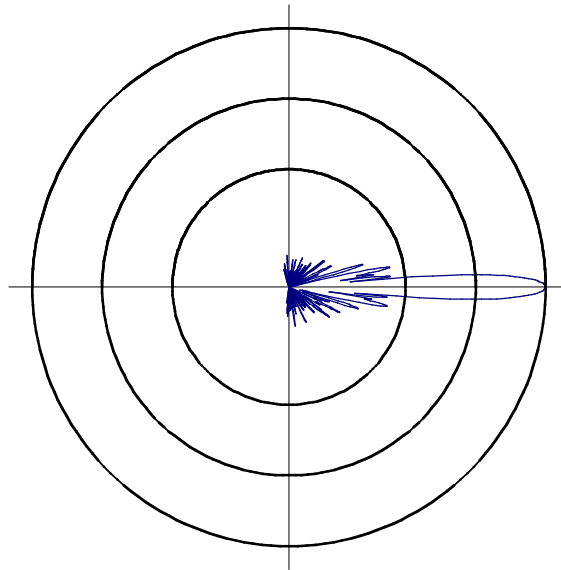


FIGURE 54

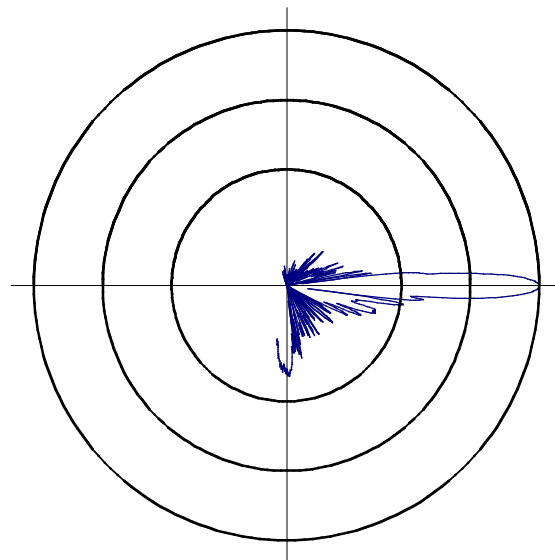
Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-54

FIGURE 55

Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-55

FIGURE 56

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DTH-21 de station terrestre de 50 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrestre du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

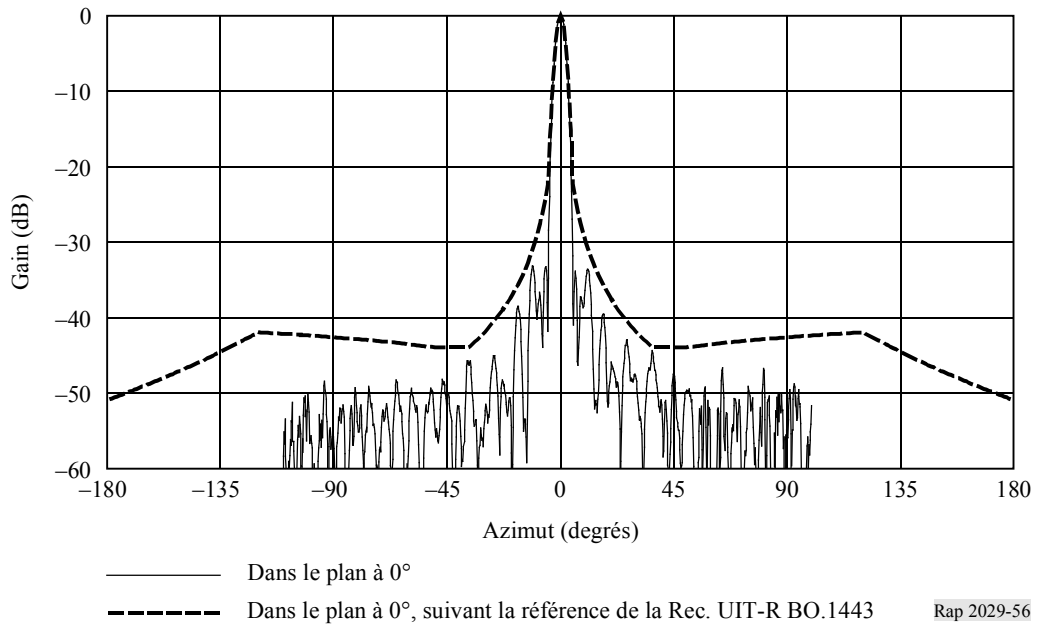


FIGURE 57

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DTH-21 de station terrestre de 50 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrestre du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

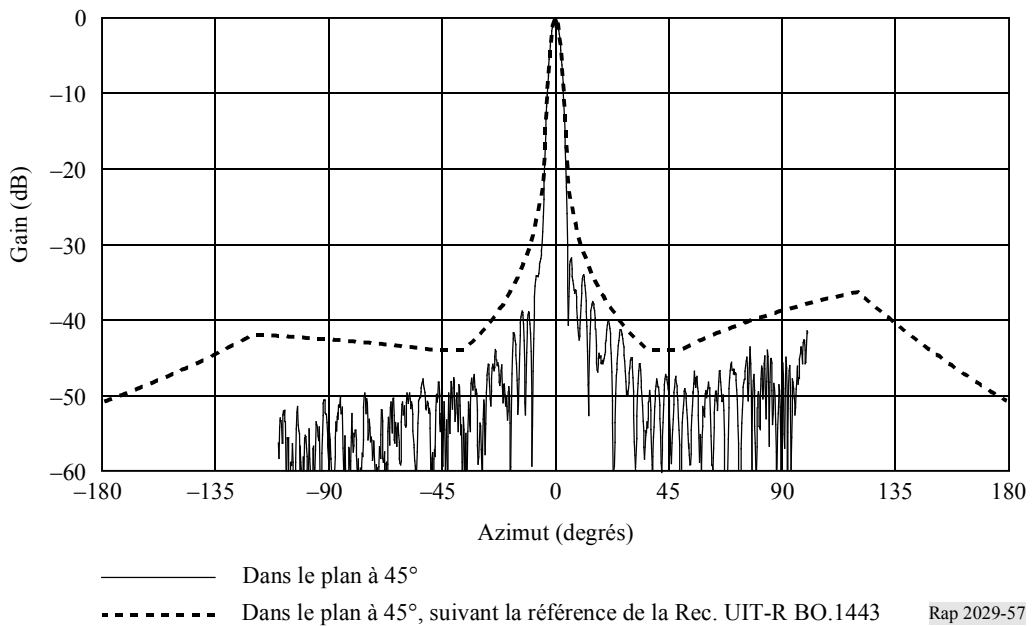


FIGURE 58

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

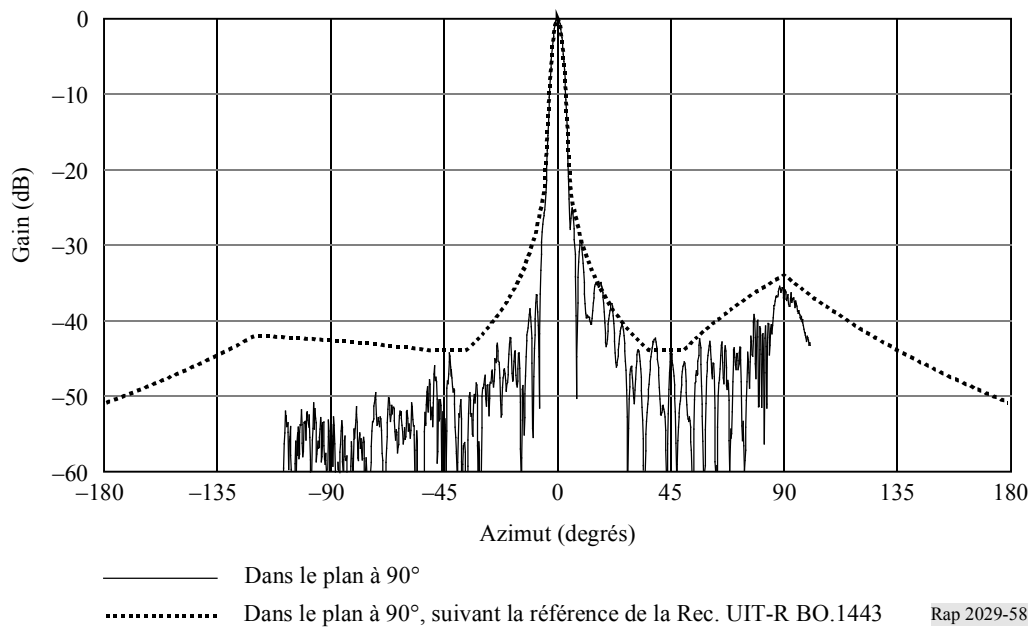


FIGURE 59

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz

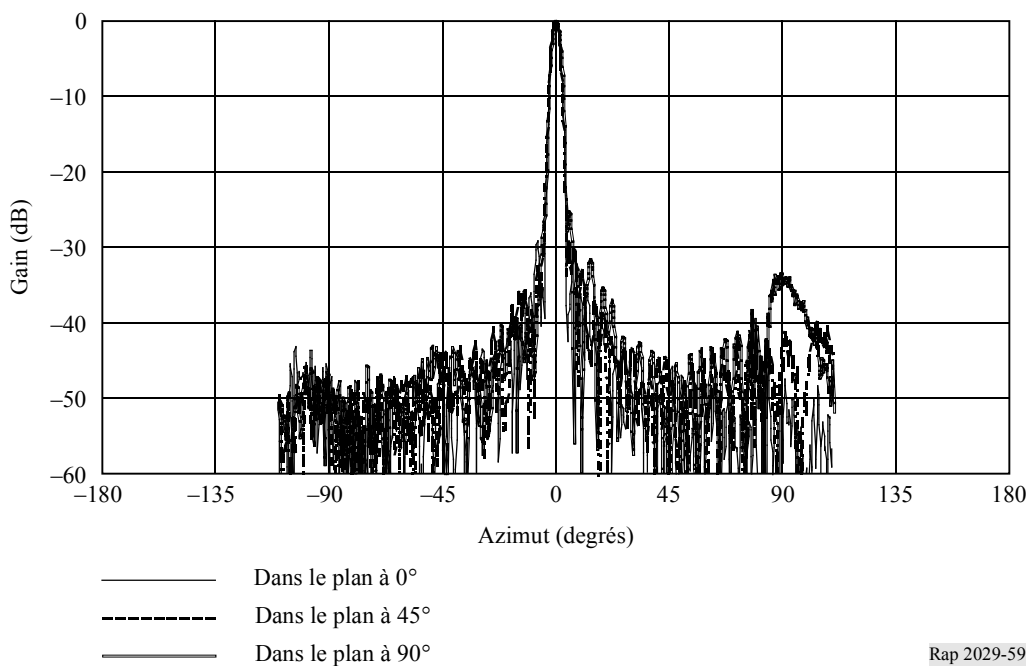
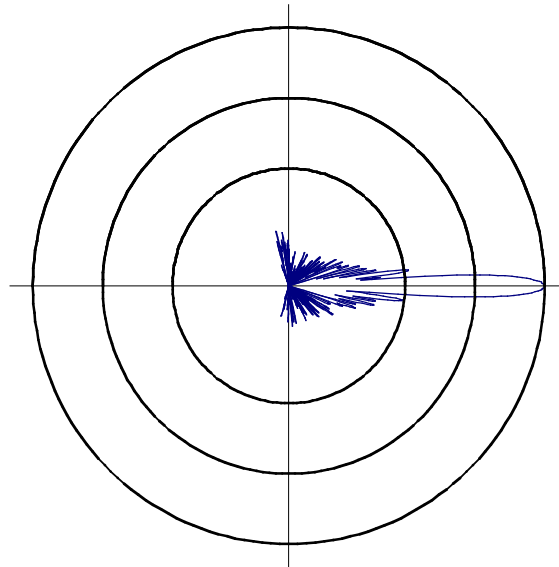


FIGURE 60

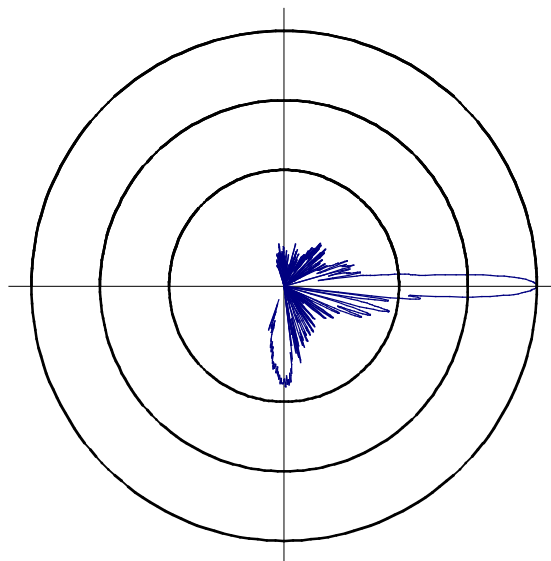
Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-60

FIGURE 61

Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-61

FIGURE 62

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

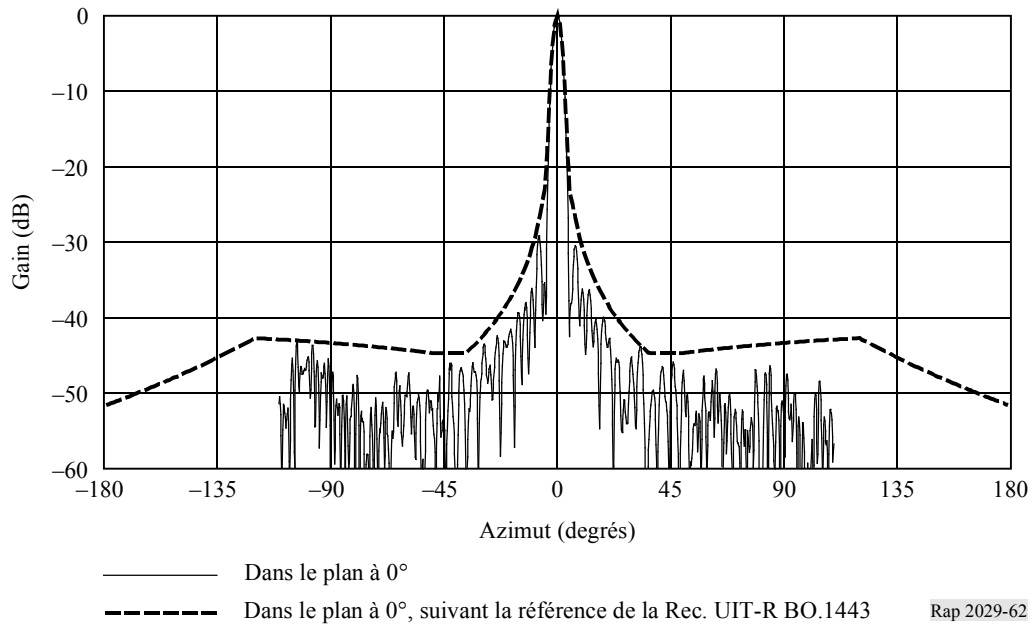


FIGURE 63

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

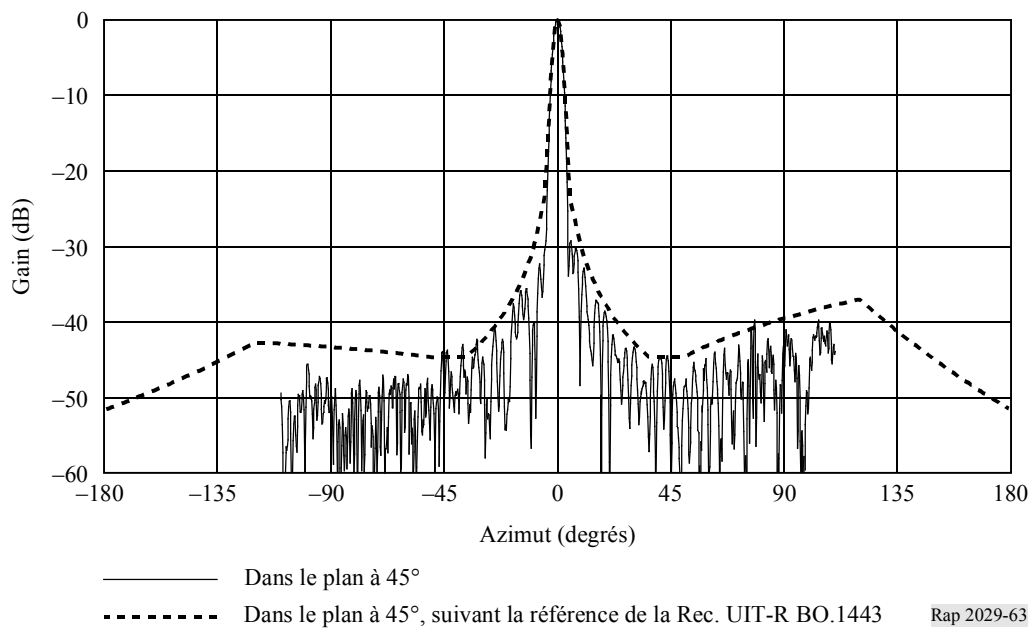


FIGURE 64

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DTH-21 de station terrienne de 50 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

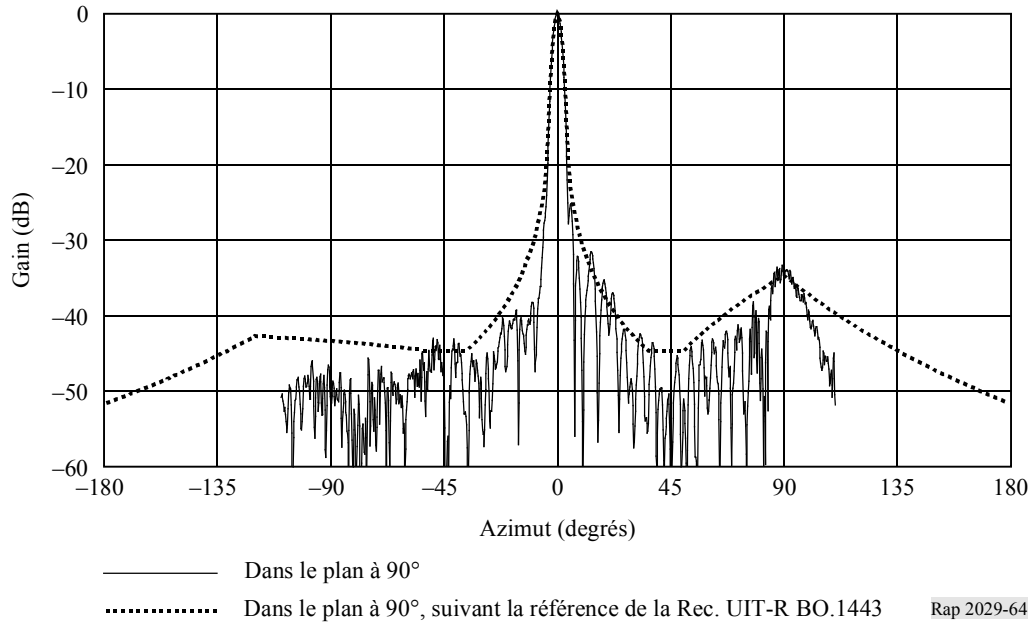


FIGURE 65

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz

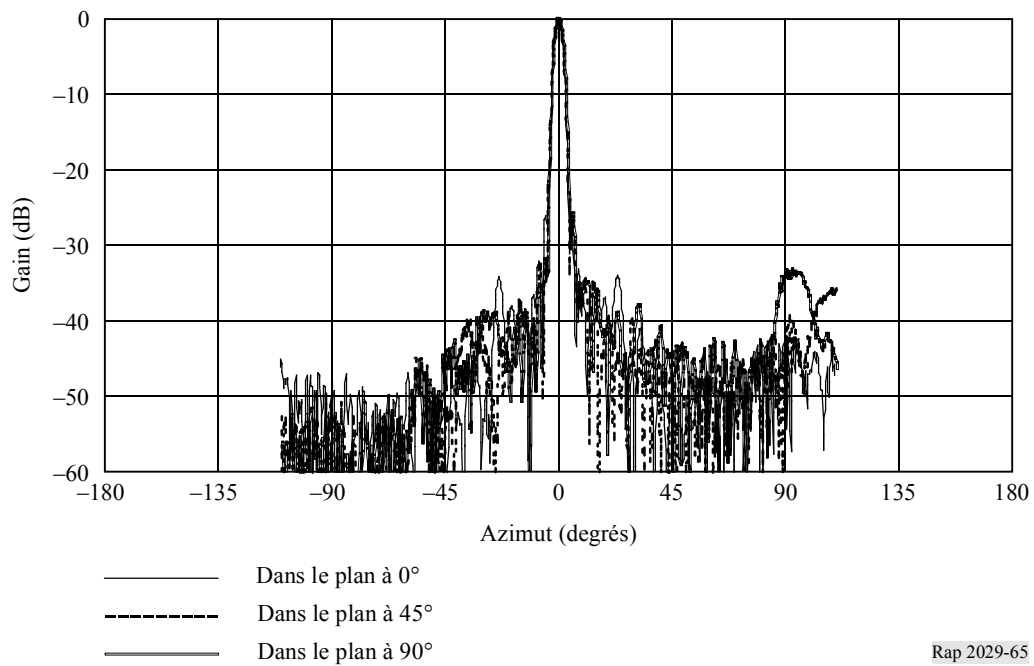


FIGURE 66

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz

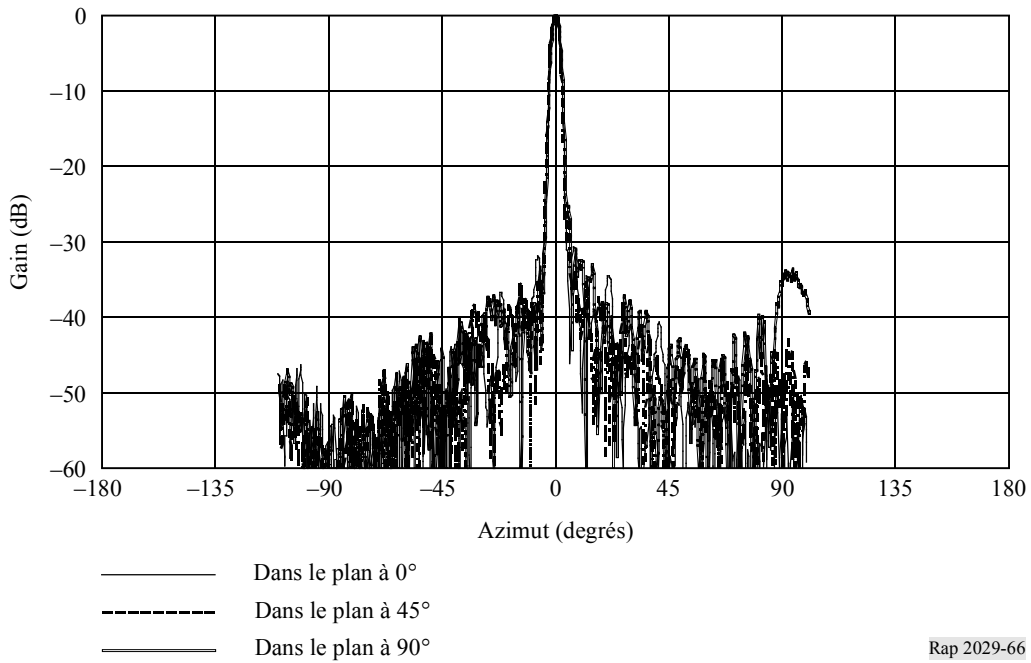


FIGURE 67

Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB

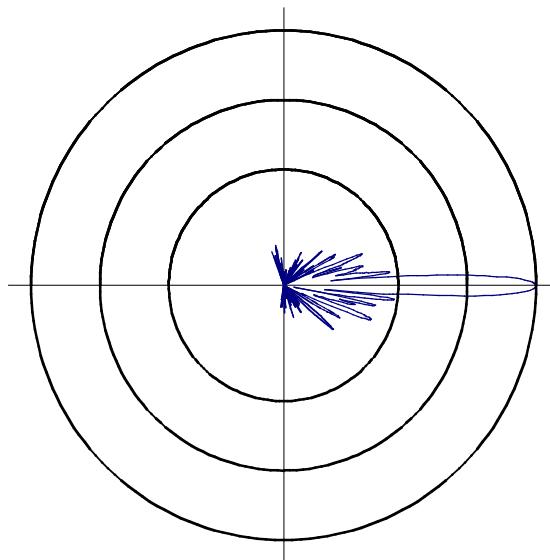
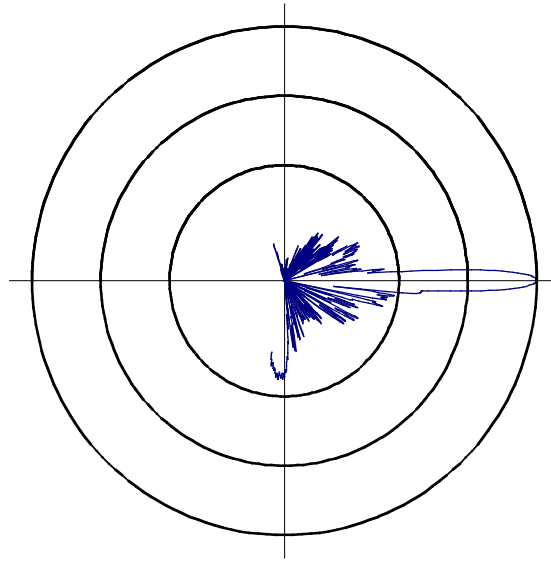


FIGURE 68

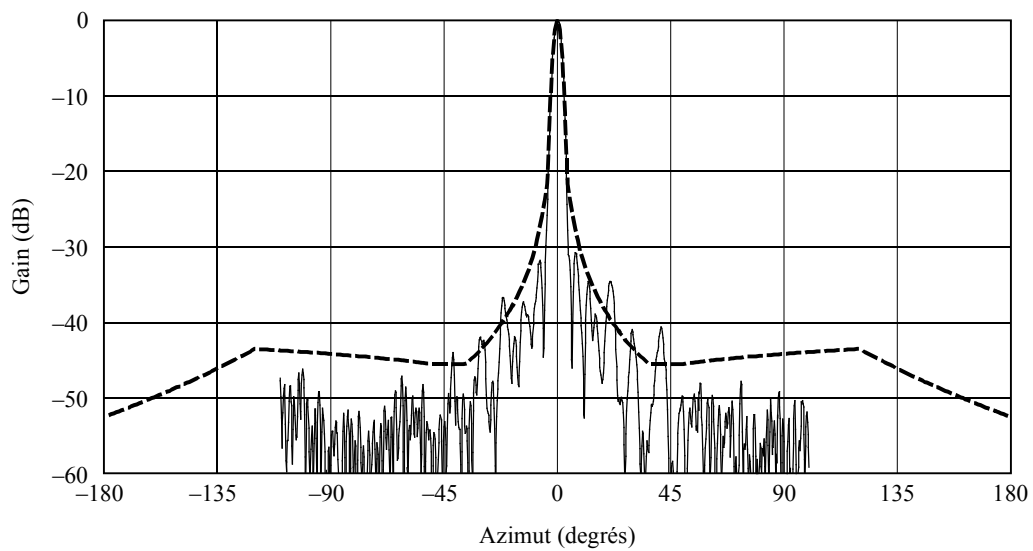
Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-68

FIGURE 69

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443



———— Dans le plan à 0°

----- Dans le plan à 0° , suivant la référence de la Rec. UIT-R BO.1443

Rap 2029-69

FIGURE 70

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

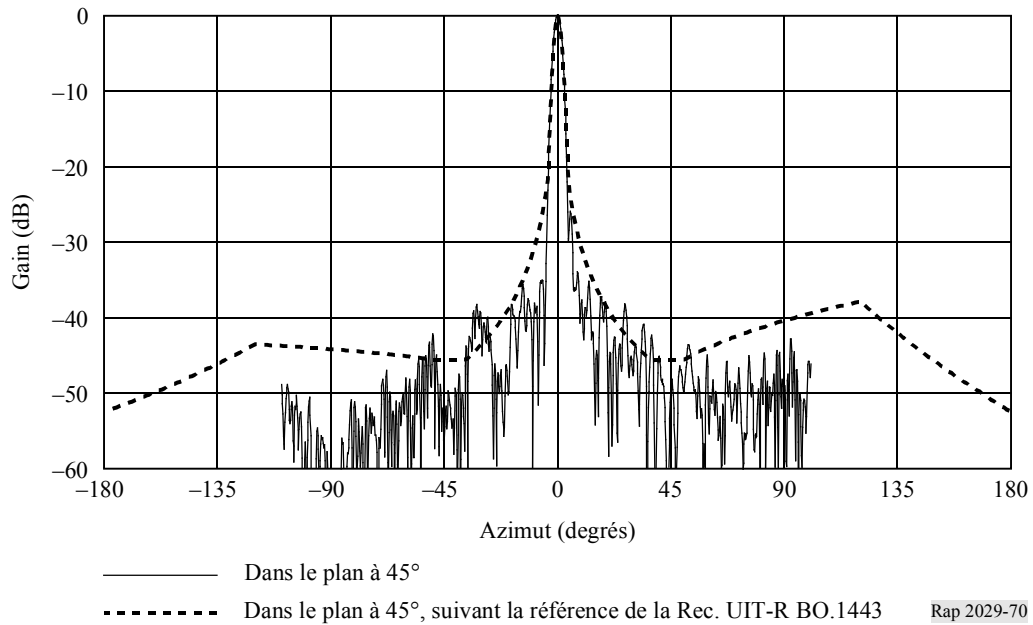


FIGURE 71

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 11,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

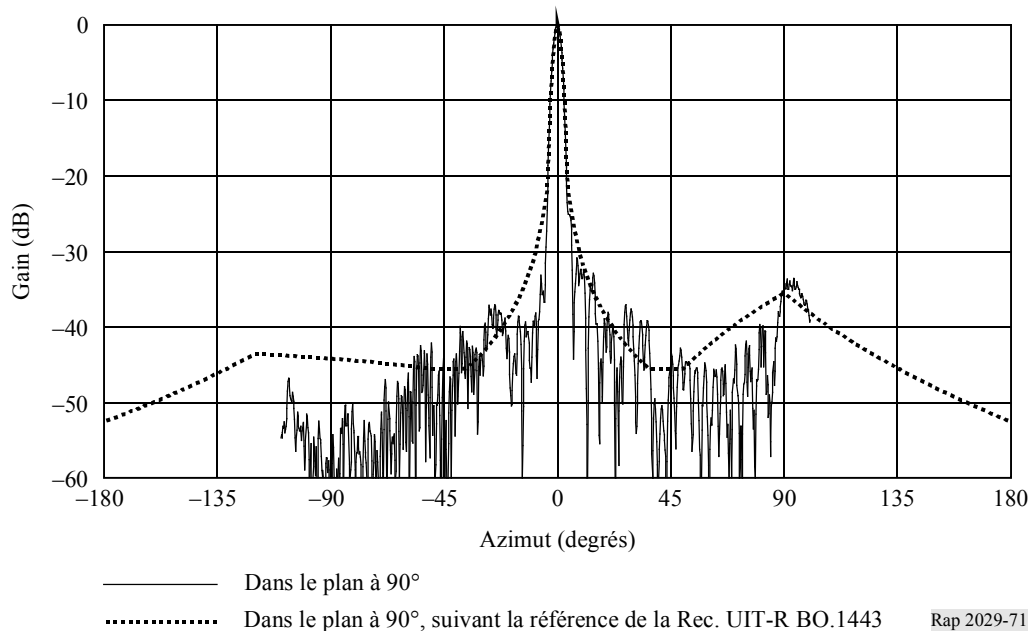
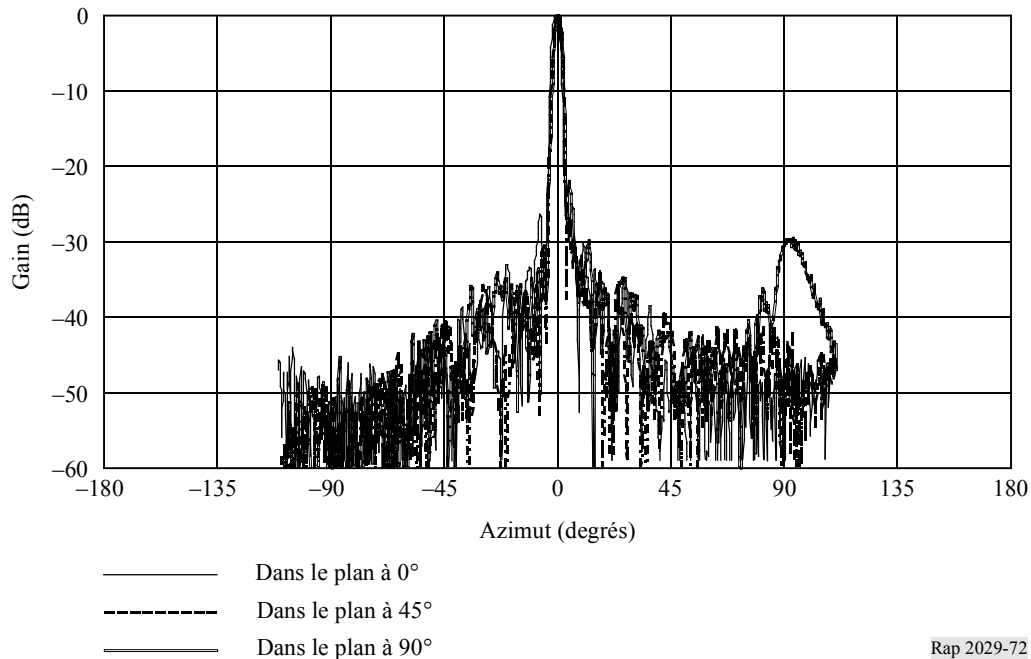


FIGURE 72

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DTH-19 de station terrienne de 60 cm de diamètre exploitée à 12,75 GHz



4.3 Analyse des diagrammes d'antenne

On distingue clairement un lobe de débordement sur les différents diagrammes en coordonnées cartésiennes ou polaires d'une petite antenne de station terrienne. Par exemple, les coupes à 0°, 45° et 90° sur les Fig. 46 à 49 pour une antenne de 50 cm de diamètre exploitée à 10,7 GHz permettent aisément d'observer la façon dont ce lobe de débordement varie en fonction de θ .

Pour Telenor, aucune dépendance fréquentielle particulière n'a été relevée aux différentes longueurs d'onde utilisées pour les mesures. Un échantillonnage régulier de la grandeur D/λ entre les différentes fréquences utilisées pour les mesures dans la gamme 10,7-12,75 GHz devrait fournir une bonne estimation du diagramme d'antenne aux diverses fréquences.

5 Mesures et analyses d'antenne de station terrienne fournies par le Canada

5.1 Synthèse des mesures effectuées

Le Canada a effectué des mesures de diagramme de rayonnement pour des antennes de réception de station terrienne types appartenant à des systèmes du SRS exploités dans la Région 2. Plusieurs types d'antenne de réception ont été testés dans la bande de fréquences 12,2-12,7 GHz du SRS dans la Région 2. Il s'agit d'antennes à faible coût destinées aux particuliers, qui ont été ou seront déployées en grande quantité au sein de systèmes du SRS dans la Région 2 existants ou en projet. Les réflecteurs associés sont en plastique ou en métal.

Huit plans de coupe ont été utilisés pour évaluer le diagramme d'antenne tridimensionnel. Ils passent tous par l'axe de visée de l'antenne et sont régulièrement espacés de 22,5°. Les mesures ont été effectuées dans chaque plan par pas de 0,2° entre $\pm 180^\circ$, aux fréquences 12,2, 12,45 et

12,7 GHz. Les plans à 0° et 90° correspondent respectivement aux plans horizontal et vertical (ce dernier comprenant l'alimentation de l'antenne). La représentation choisie ici est cohérente avec celle utilisée au § 2.

5.2 Données de mesure d'antenne

Les mesures fournies par le Canada pour 10 antennes sont résumées dans le Tableau 2. On trouvera sur le CD-ROM les dossiers et fichiers qui y sont mentionnés.

TABLEAU 2

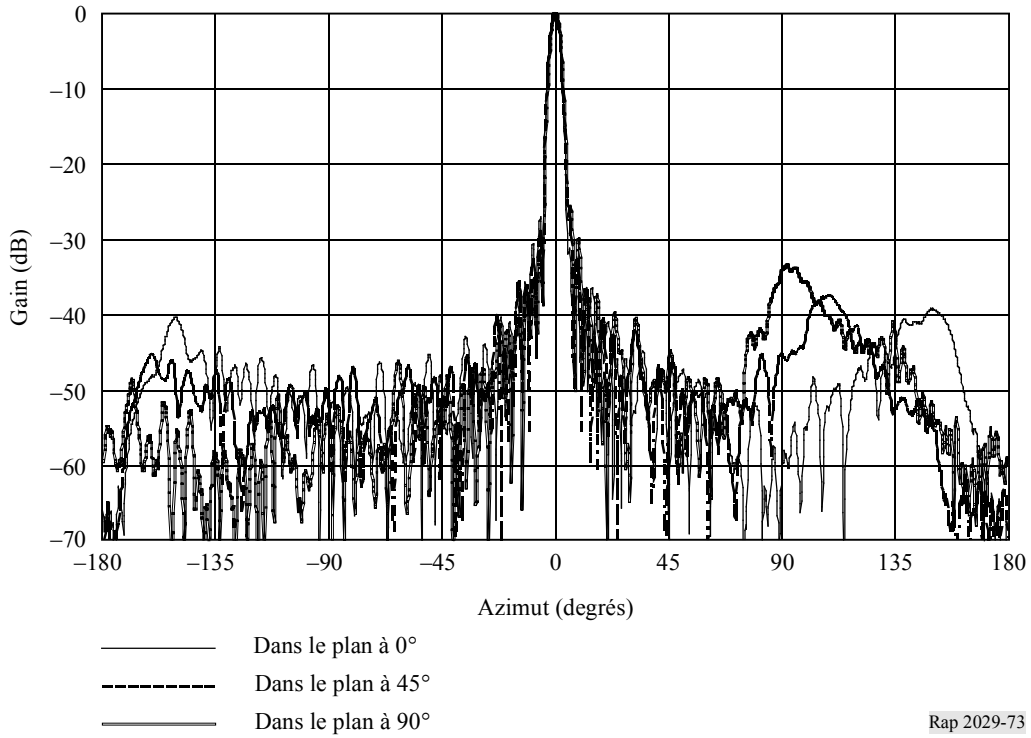
Synthèse des mesures d'antenne

Dossier/code	Polarisation de l'antenne	Type	12,2 GHz	12,45 GHz	12,7 GHz
1/DS2	Circulaire	45 cm de diamètre en plastique	x	x	x
1/DSS	Circulaire	45 cm de diamètre en métal	x	x	x
1/SC	Rectiligne	60 cm de diamètre en métal	x	x	x
2/DN1	Circulaire	45 cm de diamètre en métal	x	x	x
2/DN2	Circulaire	45 cm de diamètre en métal	x	x	x
2/DN3	Circulaire	45 cm de diamètre en métal	x	x	x
2/HN1	Circulaire	45 cm de diamètre en métal	x	x	x
3/EX1	Rectiligne	60 cm de diamètre en métal	11,7 GHz	11,95 GHz	12,2 GHz
3/RC1	Rectiligne	60 cm de diamètre en métal	11,7 GHz	11,95 GHz	12,2 GHz
4/46	Circulaire	45 cm de diamètre en métal		x	

Toutes les antennes comprenaient une alimentation unique décalée. Leur polarisation était rectiligne, sauf pour la référence 4/46 qui était à polarisation circulaire.

FIGURE 73

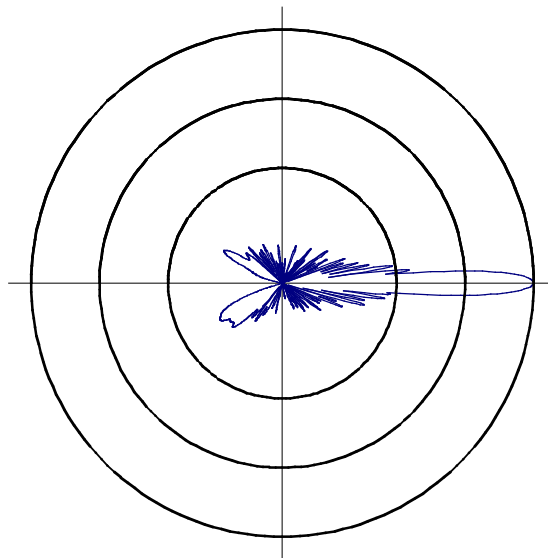
Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz



Rap 2029-73

FIGURE 74

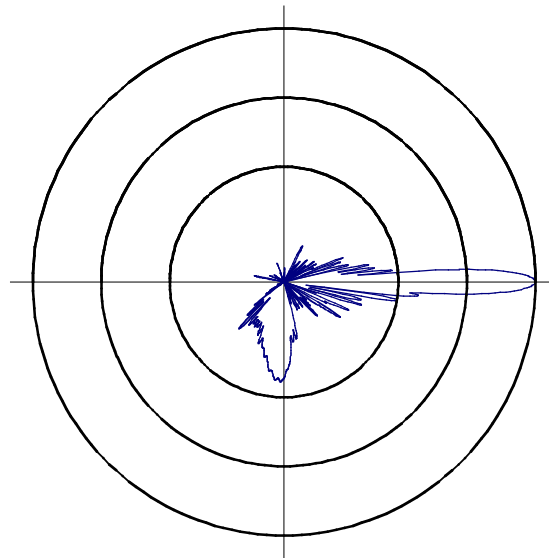
Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-74

FIGURE 75

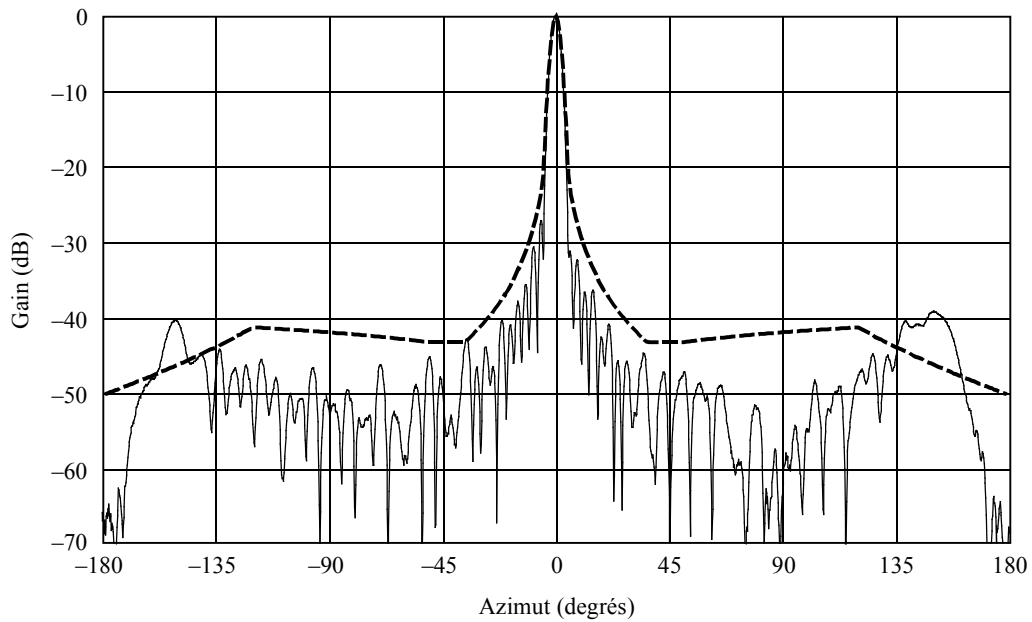
Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-75

FIGURE 76

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443



———— Dans le plan à 0°

----- Dans le plan à 0°, suivant la référence de la Rec. UIT-R BO.1443

Rap 2029-76

FIGURE 77

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

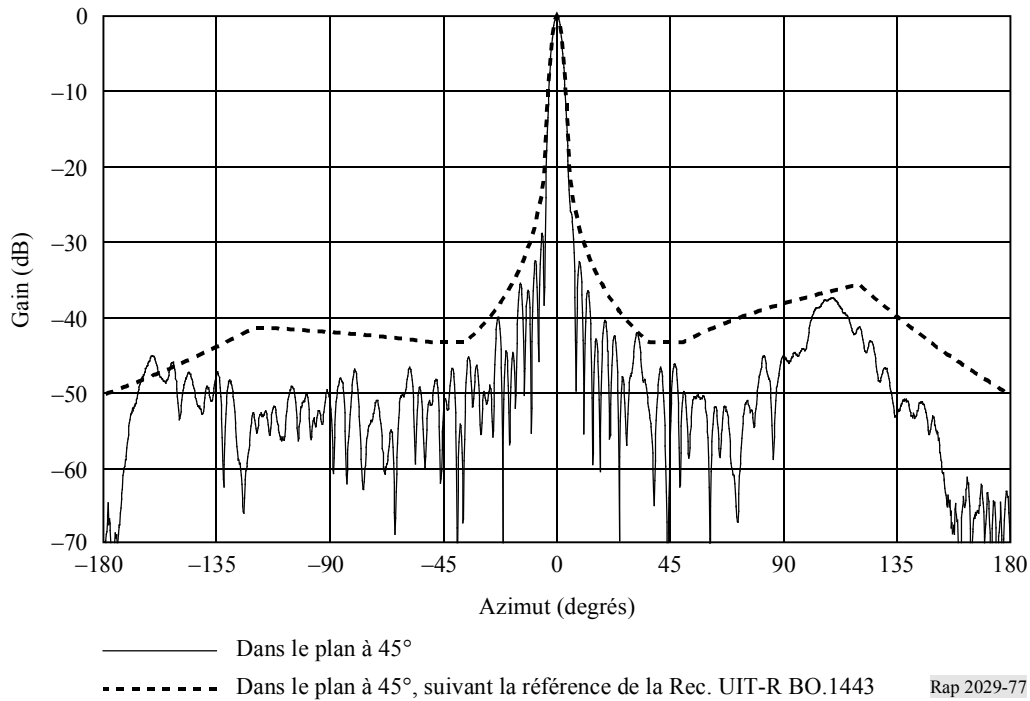


FIGURE 78

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

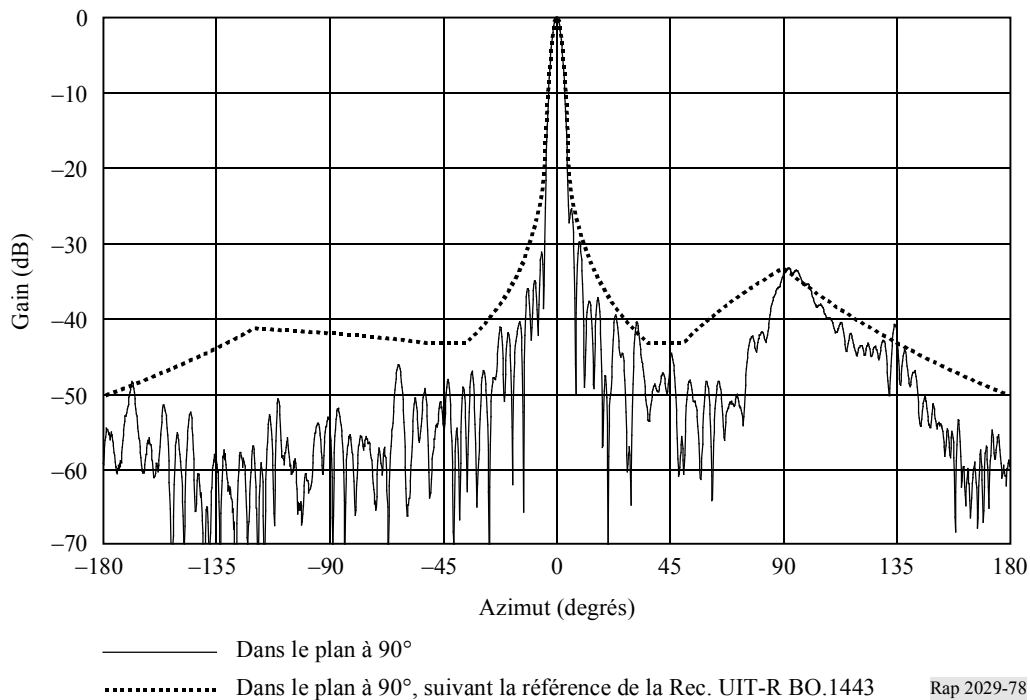


FIGURE 79

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz

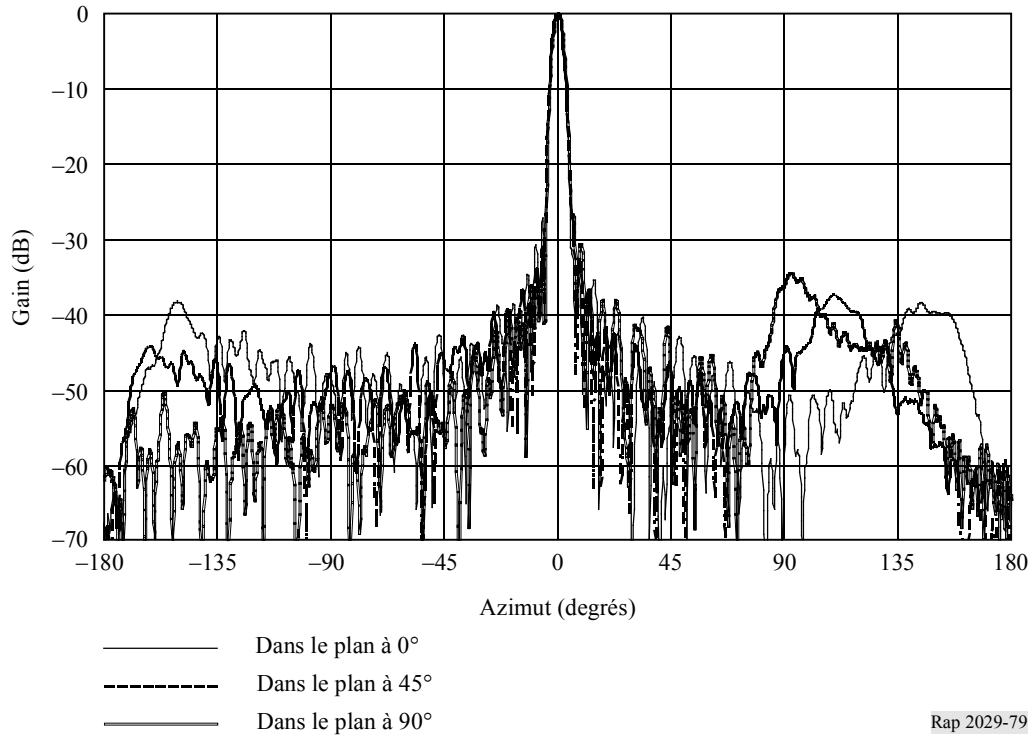


FIGURE 80

Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB

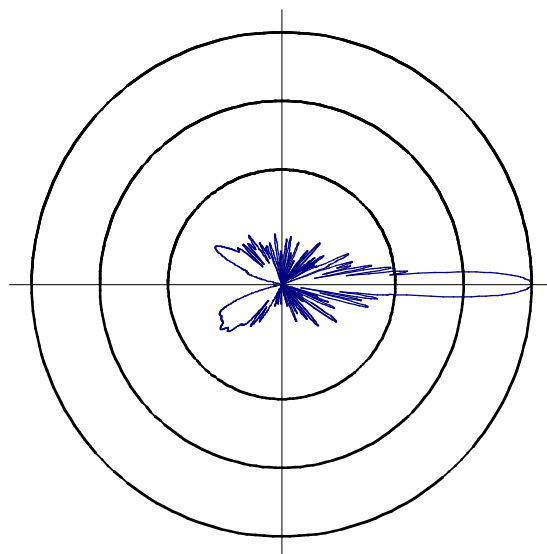
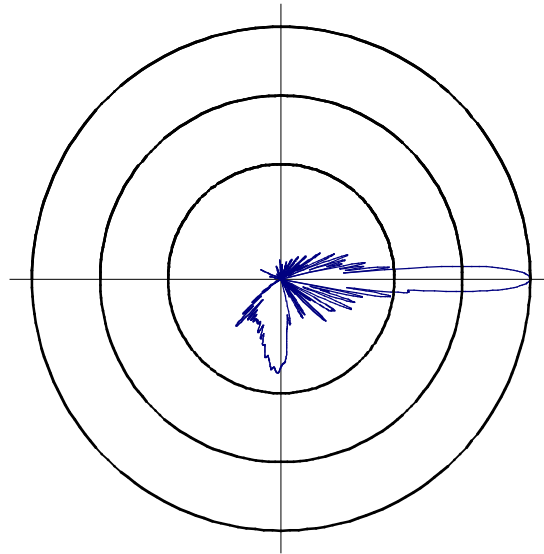


FIGURE 81

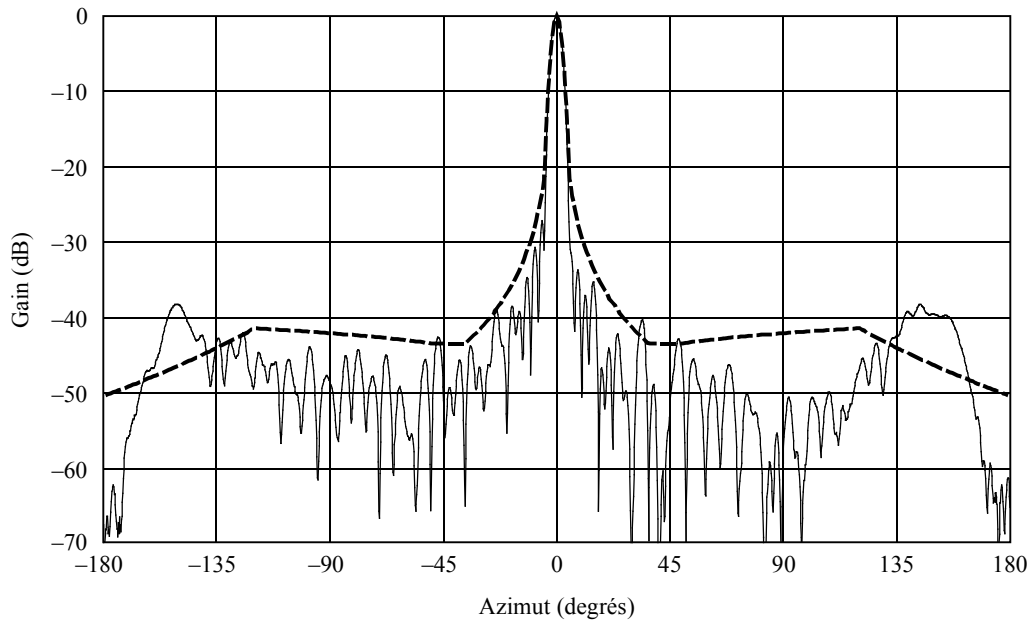
Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-81

FIGURE 82

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443



———— Dans le plan à 0°

----- Dans le plan à 0°, suivant la référence de la Rec. UIT-R BO.1443

Rap 2029-82

FIGURE 83

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

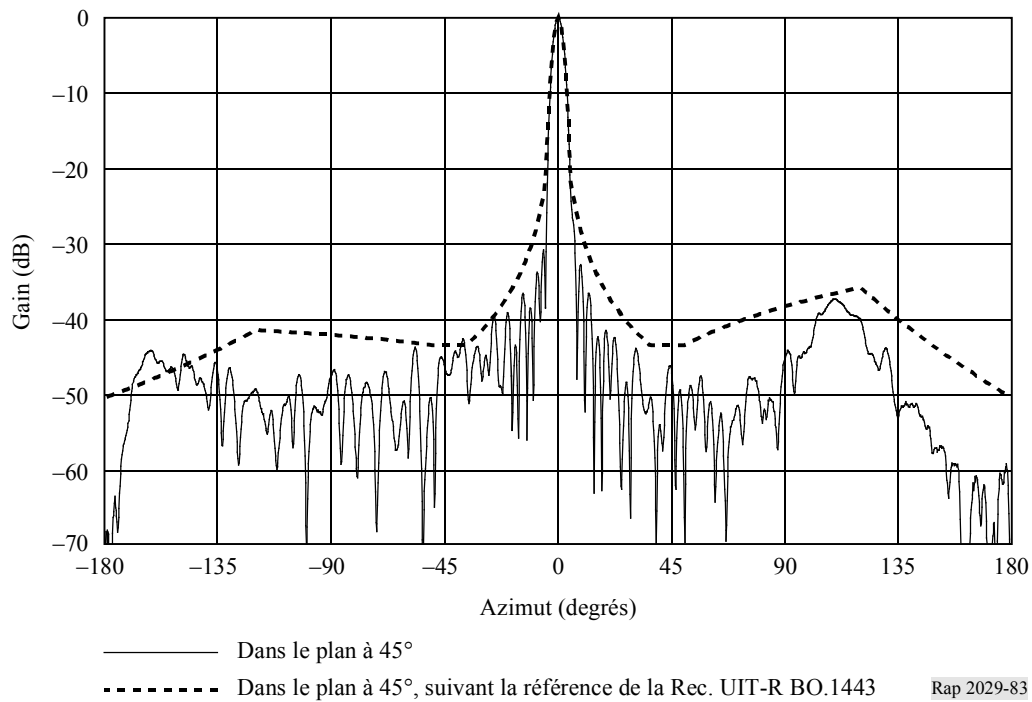


FIGURE 84

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

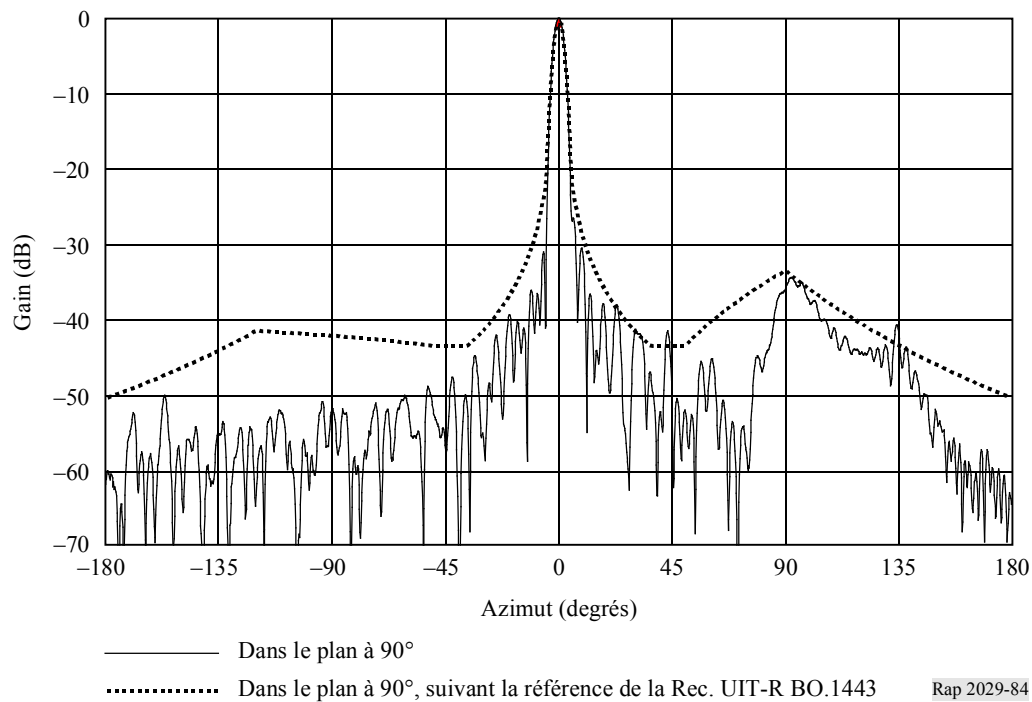
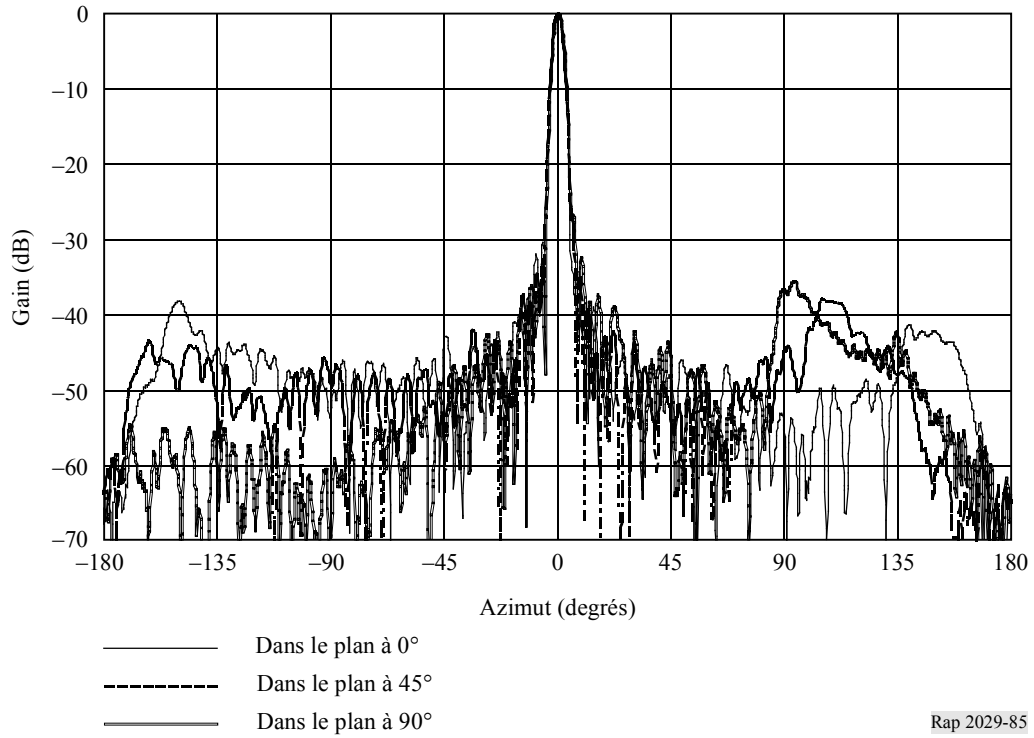


FIGURE 85

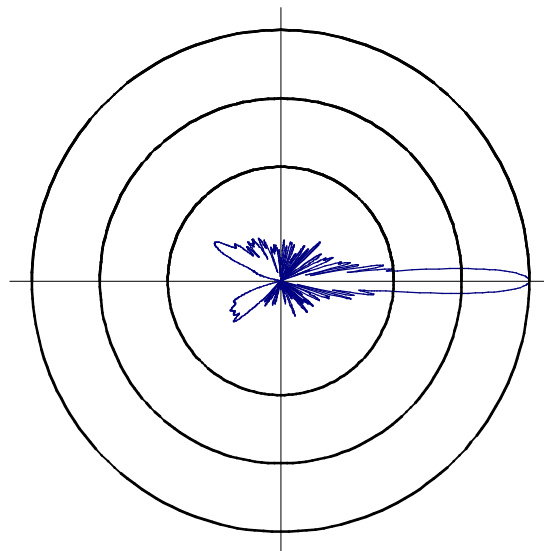
Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz



Rap 2029-85

FIGURE 86

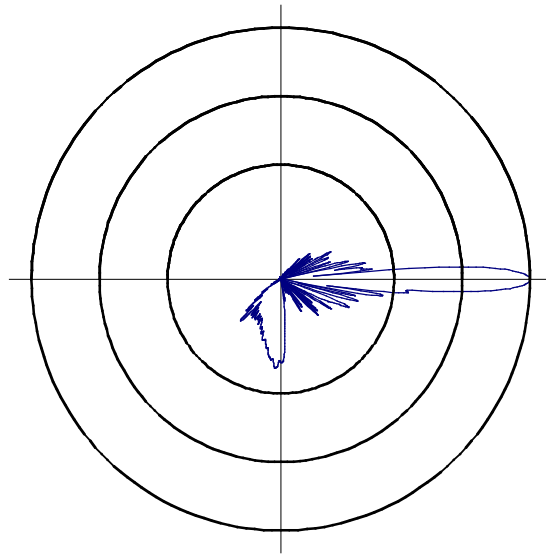
Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-86

FIGURE 87

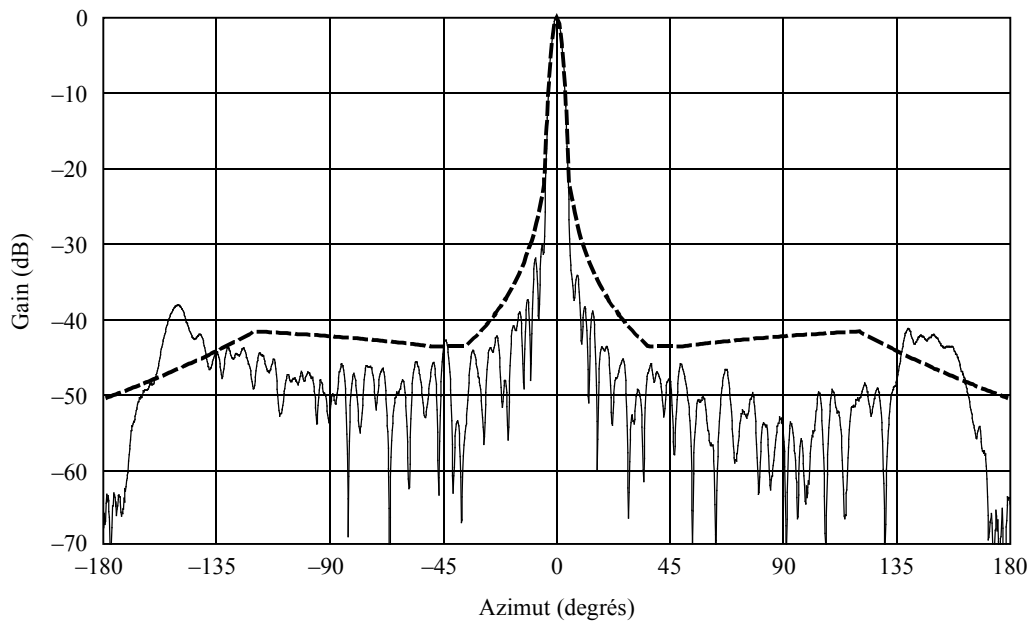
Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-87

FIGURE 88

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 0° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443



———— Dans le plan à 0°

----- Dans le plan à 0°, suivant la référence de la Rec. UIT-R BO.1443

Rap 2029-88

FIGURE 89

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 45° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

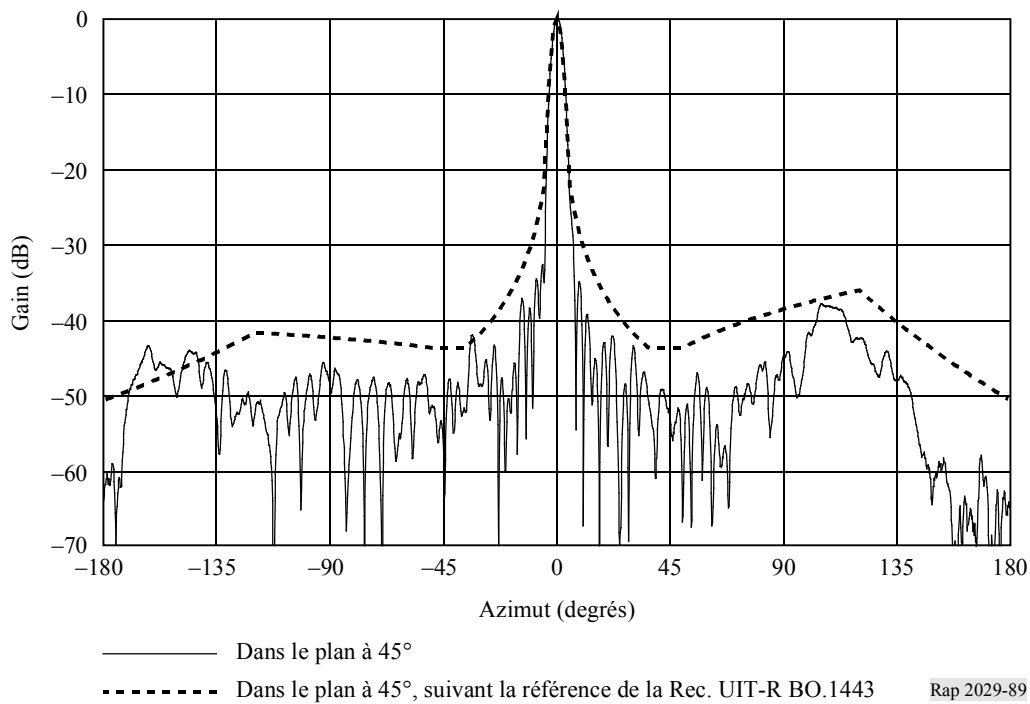


FIGURE 90

Comparaison entre le diagramme dans le plan à 90° d'une antenne DN2 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz et le diagramme de référence d'antenne de station terrienne du SRS tiré de la Recommandation UIT-R BO.1443

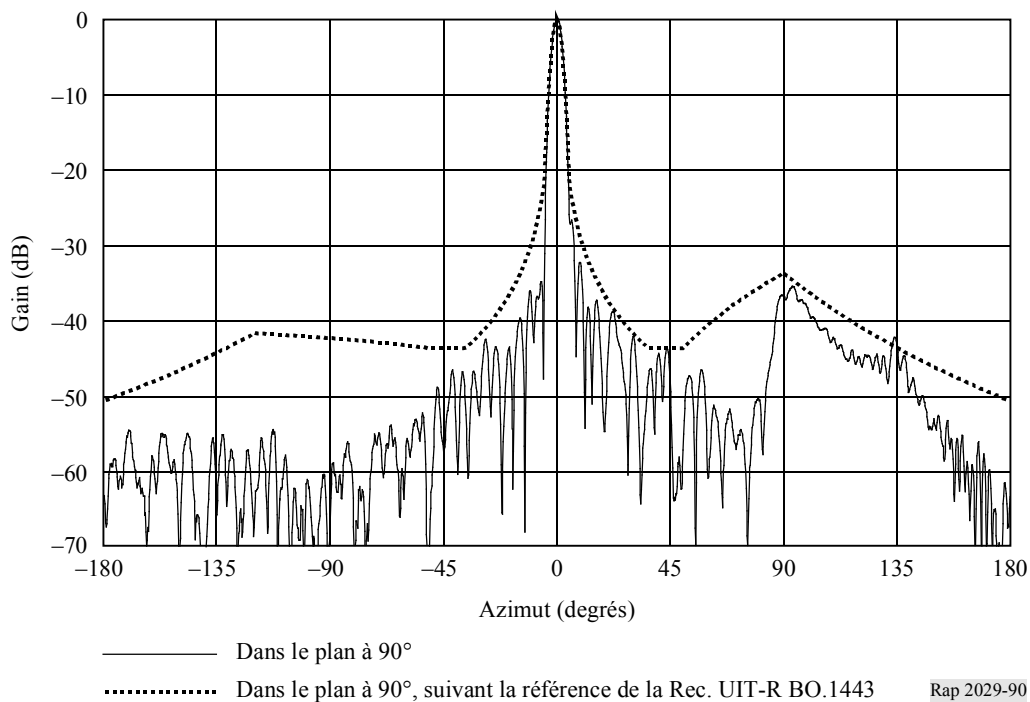


FIGURE 91

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz

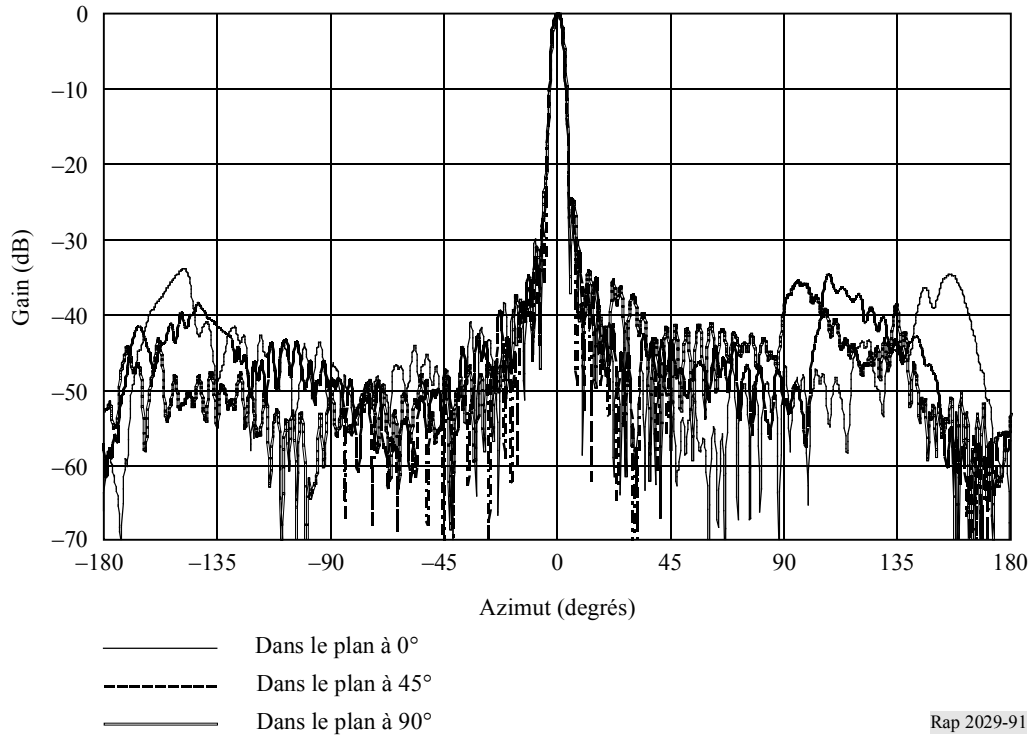


FIGURE 92

Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB

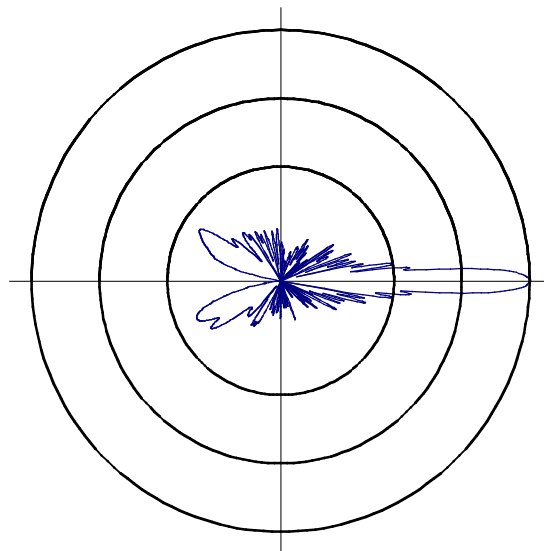
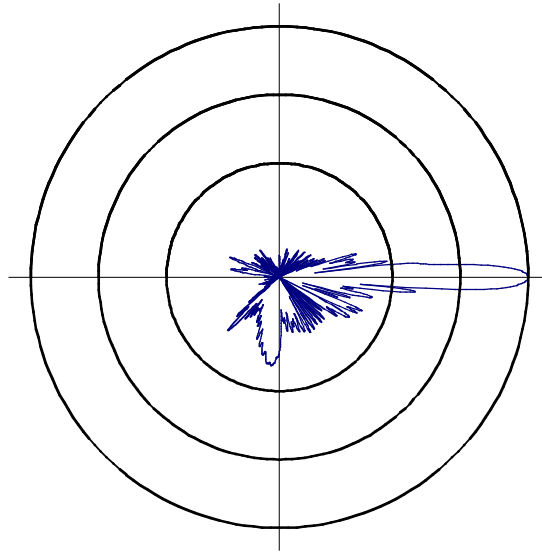


FIGURE 93

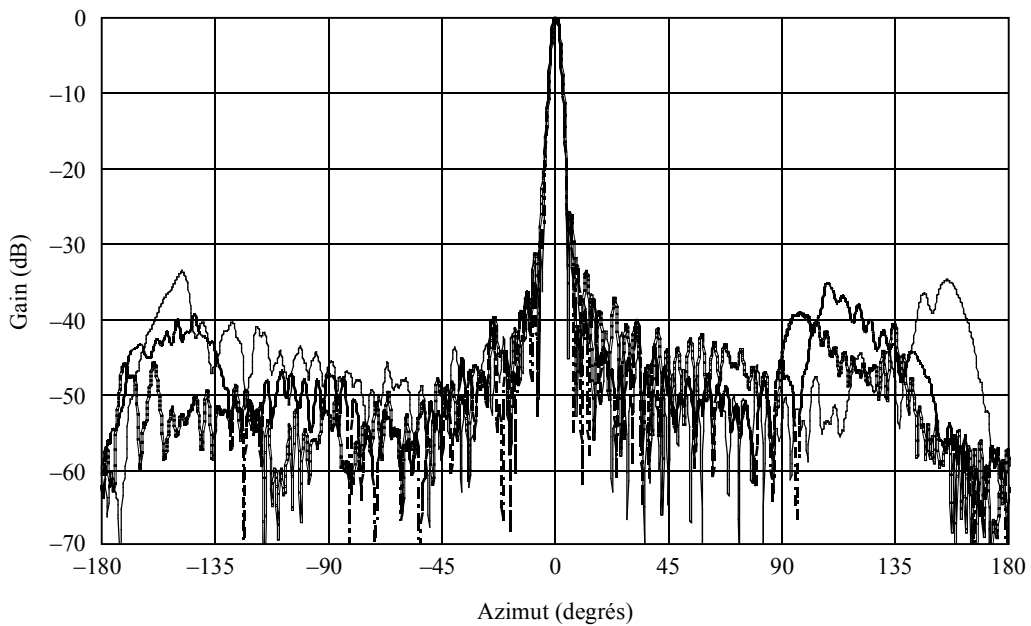
Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,2 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-93

FIGURE 94

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz

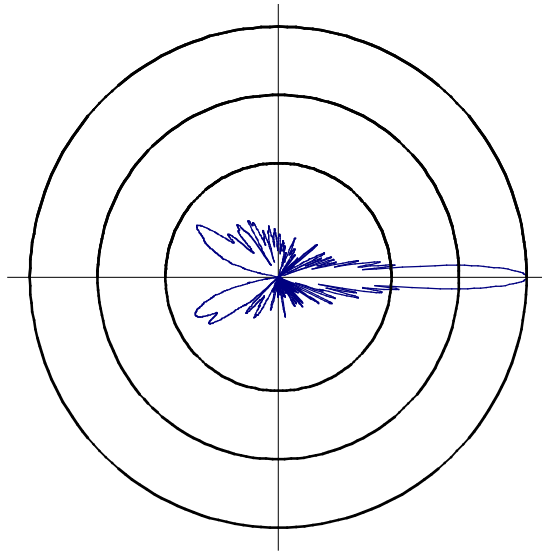


- Dans le plan à 0°
- Dans le plan à 45°
- Dans le plan à 90°

Rap 2029-94

FIGURE 95

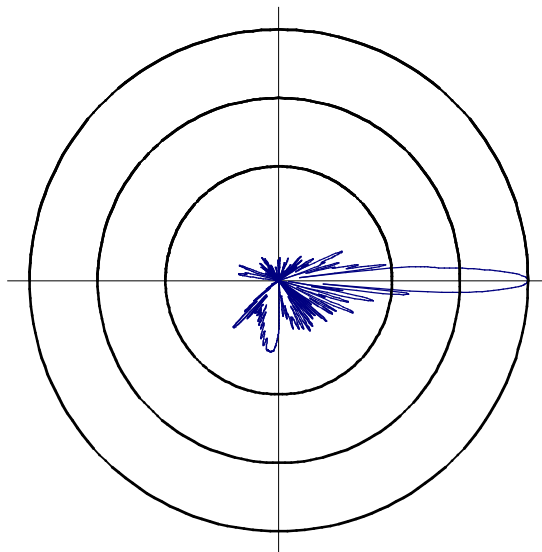
Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-95

FIGURE 96

Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,45 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-96

FIGURE 97

Diagrammes dans les plans à 0°, 45° et 90° d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz

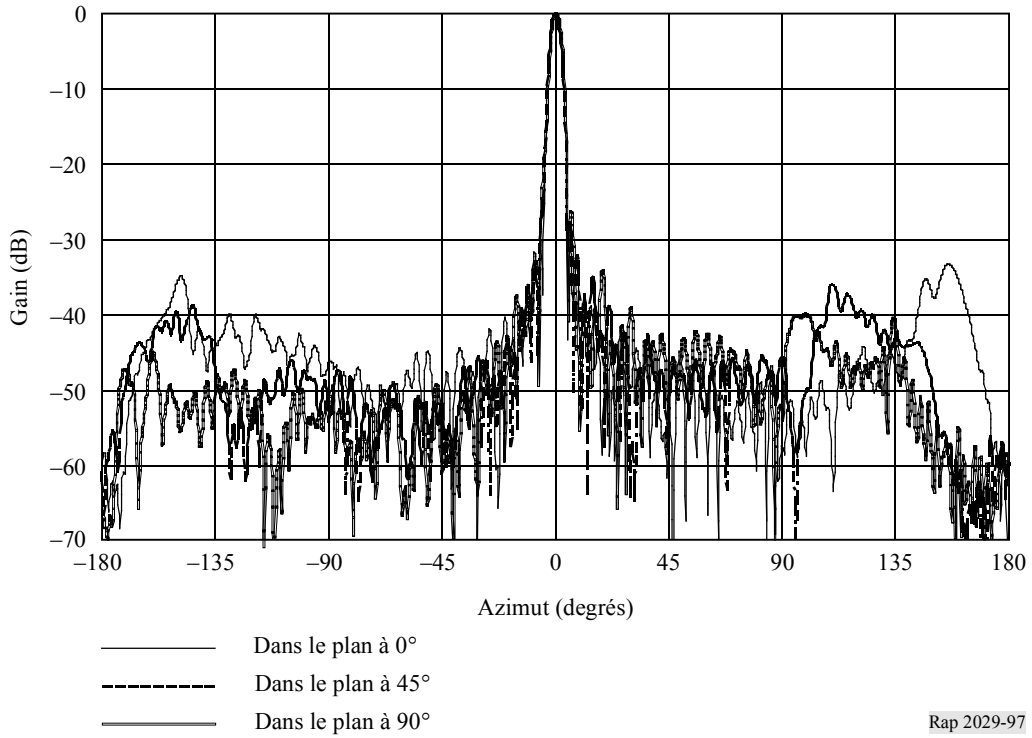


FIGURE 98

Diagramme polaire dans le plan à 0° du gain relatif d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB

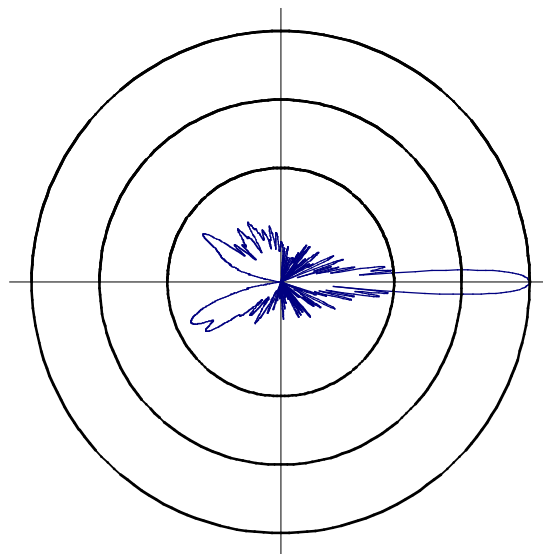
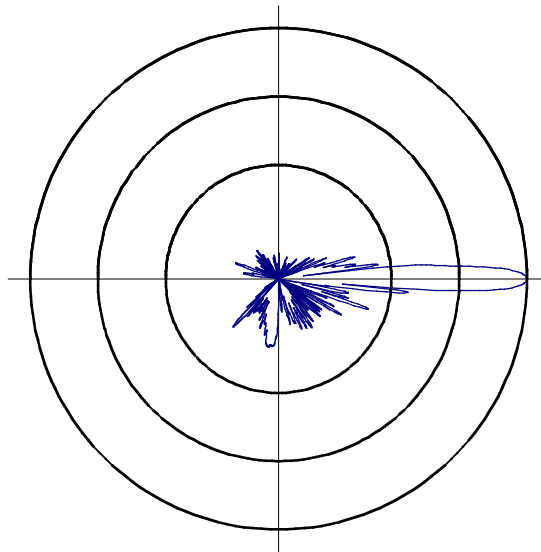


FIGURE 99

Diagramme polaire dans le plan à 90° du gain relatif d'une antenne HN1 de station terrienne de 45 cm de diamètre exploitée à 12,7 GHz. Le cercle extérieur correspond à un gain relatif de 0 dB, le cercle du milieu à un gain relatif de -15 dB et le cercle intérieur à un gain relatif de -30 dB



Rap 2029-99

5.3 Analyses des diagrammes d'antenne

Le Canada a étudié plusieurs aspects de ces diagrammes d'antenne et les a analysés de manière approfondie. Des techniques permettant d'associer les diagrammes de différentes antennes pour créer un gabarit d'antenne composite modifiable suivant la gamme de fréquences d'exploitation, ont été décrites. En particulier, une méthode normalisée de collecte et d'analyse de données est proposée, en vue de faciliter l'association de données relatives à diverses antennes pour créer un gabarit composite. Les techniques de fenêtrage (telles que celles décrites dans la Recommandation UIT-R S.732) sont également étudiées. Elles peuvent être utilisées pour calculer la moyenne des données brutes mesurées afin de générer le diagramme d'enveloppe adapté à l'étude du type de brouillage voulu. L'association des gabarits résultants pour former un diagramme linéaire par partie couvrant tout le domaine angulaire constitue également un thème d'étude important.

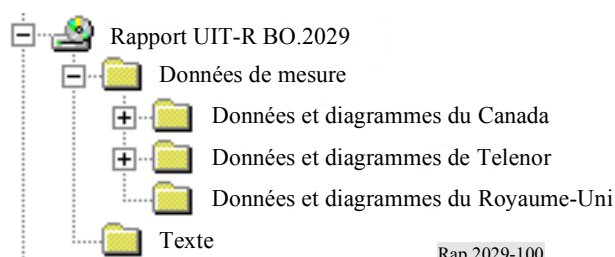
On trouvera dans l'Annexe 2 de la Recommandation UIT-R BO.1443 les conversions géométriques à appliquer le cas échéant au modèle d'antenne tridimensionnel.

6 Structure des fichiers de données et des fichiers texte sur le CD-ROM

La structure des fichiers de données et des fichiers texte sur le CD-ROM est indiquée sur la Fig. 100. Les données sont contenues dans des fichiers texte ASCII ou des fichiers Microsoft Excel. Le présent Rapport est enregistré dans un fichier Microsoft Word.

FIGURE 100

Structure des fichiers de données et des fichiers texte sur le CD-ROM



Rap 2029-100