

## RECOMMANDATION UIT-R M.694-1

**Diagramme de rayonnement de référence pour les antennes  
de station terrienne de navire**

(Question UIT-R 88/8)

(1990-2005)

**Domaine de compétence**

La présente Recommandation définit un diagramme de rayonnement de référence pour les antennes de station terrienne de navire, qu'il convient d'utiliser pour les études de coordination et l'évaluation des brouillages entre stations terriennes de navire du service mobile par satellite (SMS) et stations de Terre et stations spatiales partageant les mêmes bandes de fréquences. Elle présente par ailleurs des considérations techniques relatives au diagramme de rayonnement de référence proposé, y compris aux diagrammes de rayonnement de référence existants utilisés pour différents services, aux diagrammes d'antenne mesurés, à l'influence de la réflexion sur la surface de la mer et à celle des superstructures de navire.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que, pour les études de coordination et l'évaluation des brouillages entre stations terriennes de navire et stations de Terre, et entre stations terriennes de navire et stations spatiales de divers systèmes à satellites qui partagent les mêmes bandes de fréquences, il peut être bon d'utiliser un diagramme de rayonnement unique pour chaque type d'antenne de station terrienne de navire;
- b) que le diagramme de rayonnement de référence des antennes de station terrienne de navire doit prendre en compte l'influence des réflexions locales sur la mer et celle des superstructures de navire, etc.;
- c) que le recours à des antennes présentant les meilleurs diagrammes de rayonnement possibles permettra une utilisation optimale du spectre des fréquences radioélectriques et de l'orbite des satellites géostationnaires,

*recommande*

**1** d'utiliser pour chaque type d'antenne de station terrienne de navire, un diagramme de rayonnement de référence unique pour:

**1.1** les études de coordination et l'évaluation des brouillages entre les stations terriennes de navire du service mobile par satellite et les stations de Terre des autres services qui partagent les mêmes bandes de fréquences;

**1.2** les études de coordination et l'évaluation des brouillages entre les stations terriennes de navire du SMS et les stations spatiales des divers systèmes à satellites qui partagent les mêmes bandes de fréquences;

**2** d'utiliser le diagramme de rayonnement de référence défini dans l'Annexe 1 pour les antennes de station terrienne de navire dotées de réflecteurs paraboliques circulaires, de diamètre compris entre 0,8 et 1,3 m et exploitées entre 1 518 et 1 660,5 MHz;

3 de poursuivre les études en vue de définir les prescriptions pour les autres types d'antenne de station terrienne de navire.

### Annexe 1

#### Diagramme de rayonnement de référence pour antennes de station terrienne de navire dotées de réflecteurs paraboliques circulaires, de diamètre compris entre 0,8 et 1,3 m et exploitées entre 1 518 à 1 660,5 MHz

$G = G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} (D/\lambda \varphi)^2$	dB	pour	$0 < \varphi < \varphi_m$
$G = 2 + 15 \log (D/\lambda)$	dB	pour	$\varphi_m \leq \varphi < 100 (\lambda/D)$
$G = 52 - 10 \log (D/\lambda) - 25 \log \varphi$	dB	pour	$100 (\lambda/D) \leq \varphi < \varphi_1$
$G = 0$ dB		pour	$\varphi_1 \leq \varphi$

où:

$\varphi$ :	angle mesuré à partir de l'axe du faisceau (degrés)
$\varphi_m =$	$20 \lambda/D \sqrt{G_{max} - 2 - 15 \log (D/\lambda)}$ (degrés)
$\varphi_1 =$	$120 (\lambda/D)^{0,4}$ (degrés)
$G$ :	gain de l'antenne par rapport au gain isotrope (dB)
$G_{max}$ :	gain maximal de l'antenne par rapport au gain isotrope (dB)
$D$ :	diamètre d'antenne
$\lambda$ :	longueur d'onde
	} exprimés avec la même unité

NOTE – Il faut supposer que le diagramme de rayonnement de référence présente une symétrie de révolution.

L'Appendice 1 à la présente Annexe contient des considérations techniques relatives au diagramme de rayonnement concerné, qui découlent de certains diagrammes d'antenne mesurés.

## Appendice 1 à l'Annexe 1

### Considérations techniques relatives au diagramme de rayonnement de référence pour les antennes de station terrienne de navire

#### 1 Introduction

L'Appendice 1 expose des considérations techniques relatives au diagramme de rayonnement de référence pour les antennes de station terrienne de navire défini dans l'Annexe 1.

#### 2 Diagrammes de rayonnement de référence existants

Des diagrammes de rayonnement de référence ont été établis et étudiés par différentes Commissions d'études de l'UIT-R. Ces études ont permis d'obtenir un diagramme de rayonnement de référence pour les antennes dont le diamètre est inférieur à  $100 \lambda$ , comme indiqué ci-après:

$$G = 52 - 10 \log (D/\lambda) - 25 \log \varphi \quad \text{dB} \quad \text{pour } 100 (\lambda/D) \leq \varphi < \varphi_1$$

$$G = G_1 \quad \text{pour} \quad \varphi_1 \leq \varphi$$

où:

$$\left. \begin{array}{l} D: \text{diamètre d'antenne} \\ \lambda: \text{longueur d'onde} \end{array} \right\} \text{exprimés avec la même unité}$$

$\varphi$ : angle mesuré à partir de l'axe du faisceau (degrés).

Pour les valeurs de  $\varphi$  inférieures à  $100 (\lambda/D)$ , la CAMR-97 a défini le diagramme de rayonnement de référence suivant pour les calculs de brouillage:

$$G = G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} (D/\lambda \varphi)^2 \quad \text{dB} \quad \text{pour} \quad 0 < \varphi < \varphi_m$$

$$G = 2 + 15 \log (D/\lambda) \quad \text{dB} \quad \text{pour} \quad \varphi_m \leq \varphi < 100 (\lambda/D)$$

où:

$$\varphi_m = 20 \lambda/D \sqrt{G_{max} - 2 - 15 \log (D/\lambda)} \quad \text{(degrés)}$$

$G_{max}$  = gain maximal de l'antenne par rapport au gain isotrope.

Ces équations, qui reposent sur l'hypothèse d'une antenne à réflecteur parabolique circulaire, peuvent ne pas convenir pour certains types d'antennes susceptibles d'être utilisés dans l'avenir pour les stations terriennes de navire. En conséquence, l'utilisation de ce type de diagramme devrait à l'évidence être limitée aux antennes à réflecteur parabolique circulaire. De plus, dans les études précitées il n'a pas été tenu compte expressément de la question de l'applicabilité de ces équations à de très petites valeurs du rapport  $D/\lambda$ ; en conséquence, pour les antennes de petit diamètre ( $4 \lambda$  au minimum), la valeur de  $G_1$  doit être soigneusement calculée compte tenu des diagrammes de rayonnement mesurés.

#### 3 Diagrammes d'antenne mesurés

Tous les modèles de stations terriennes de navire fabriqués jusqu'à maintenant pour le système MARISAT utilisent une antenne à réflecteur parabolique dont le diamètre est compris entre 1,2 et

1,3 m, avec un rapport  $G/T$  de  $-4$  (dB(K<sup>-1</sup>)). Cette valeur est exigée actuellement pour les stations terriennes de navire INMARSAT de norme A.

Les Fig. 1 et 2 présentent les diagrammes d'antenne mesurés pour une antenne de 1,3 m, respectivement pour les fréquences d'émission et de réception. Les Fig. 3 et 4 présentent les diagrammes d'antenne mesurés pour une antenne de 1,2 m respectivement pour les fréquences d'émission et de réception. La Fig. 5 présente le diagramme d'antenne mesuré pour une antenne de 0,8 m pour les fréquences de réception. Le diagramme de rayonnement de référence décrit dans l'Annexe 1 est inclus dans toutes les figures.

Concernant les stations terriennes de navire INMARSAT de norme A, on a retenu les expressions suivantes comme caractéristiques d'enveloppe des lobes latéraux, établies sur la base des diagrammes de rayonnement mesurés d'antenne parabolique de diamètre compris entre 0,8 et 1,2 m, à savoir:

$G = 8$	dB	pour	$16 \leq \varphi < 21$
$G = 41 - 25 \log \varphi$	dB	pour	$21 \leq \varphi < 57$
$G = -3$	dB	pour	$57 \leq \varphi$

où  $G$  est le gain d'antenne par rapport au gain isotrope à un angle  $\varphi$  mesuré à partir de l'axe du faisceau. La Fig. 6 présente le diagramme d'antenne INMARSAT et le diagramme de rayonnement de référence établi conformément à l'Annexe 1 pour un diamètre d'antenne de 1,2 m (gain maximal 24 dB).

#### 4 Influence de la réflexion sur la surface de la mer et influence des superstructures de navire

Il a été tenu compte du concept selon lequel les objectifs nominaux et le diagramme de rayonnement de référence pour les études sur le brouillage pouvaient être définis séparément, car le diagramme de rayonnement de référence doit tenir compte de l'influence des réflexions locales sur la surface de la mer et de celle des superstructures de navire.

Toutefois, il est très difficile d'évaluer quantitativement ces influences, qui peuvent atteindre plusieurs dB, car la direction des ondes réfléchies varie en fonction du mouvement du navire. De plus, la probabilité temporelle de brouillages causés par ces lobes latéraux réfléchis est très difficile à évaluer. Un complément d'étude est nécessaire pour préciser l'influence de ces réflexions.

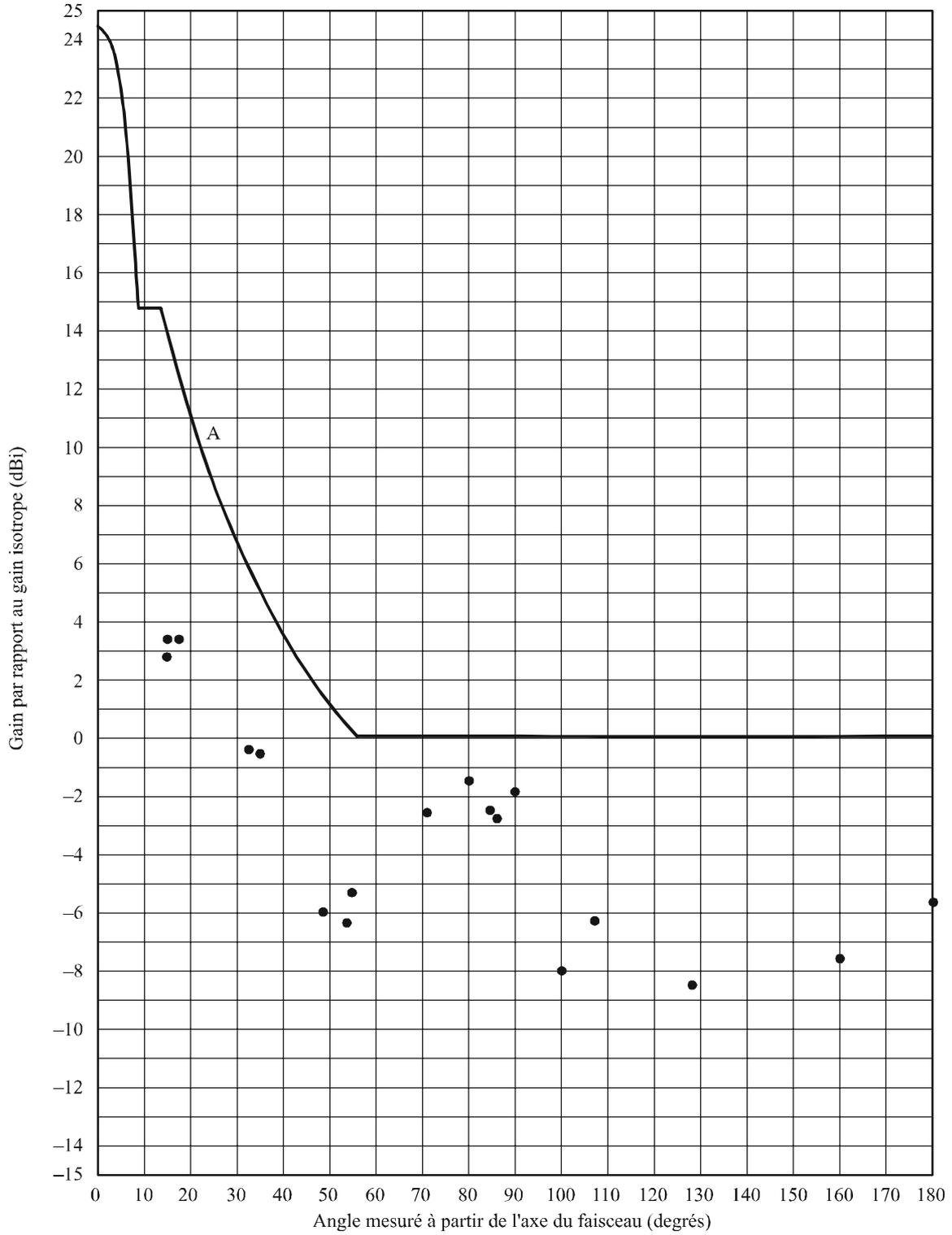
FIGURE 1

**Diagramme d'antenne mesuré pour une antenne de station terrienne de navire**

Type d'antenne: parabolique circulaire

Bande de fréquences: 1 636,5-1 645 MHz (émission)

Diamètre: 1,3 m



● : Gain maximal: 24,6 dBi

A : Diagramme de rayonnement de référence

Polarisation: circulaire dextrogyre

Constructeur: Royaume-Uni

0694-01

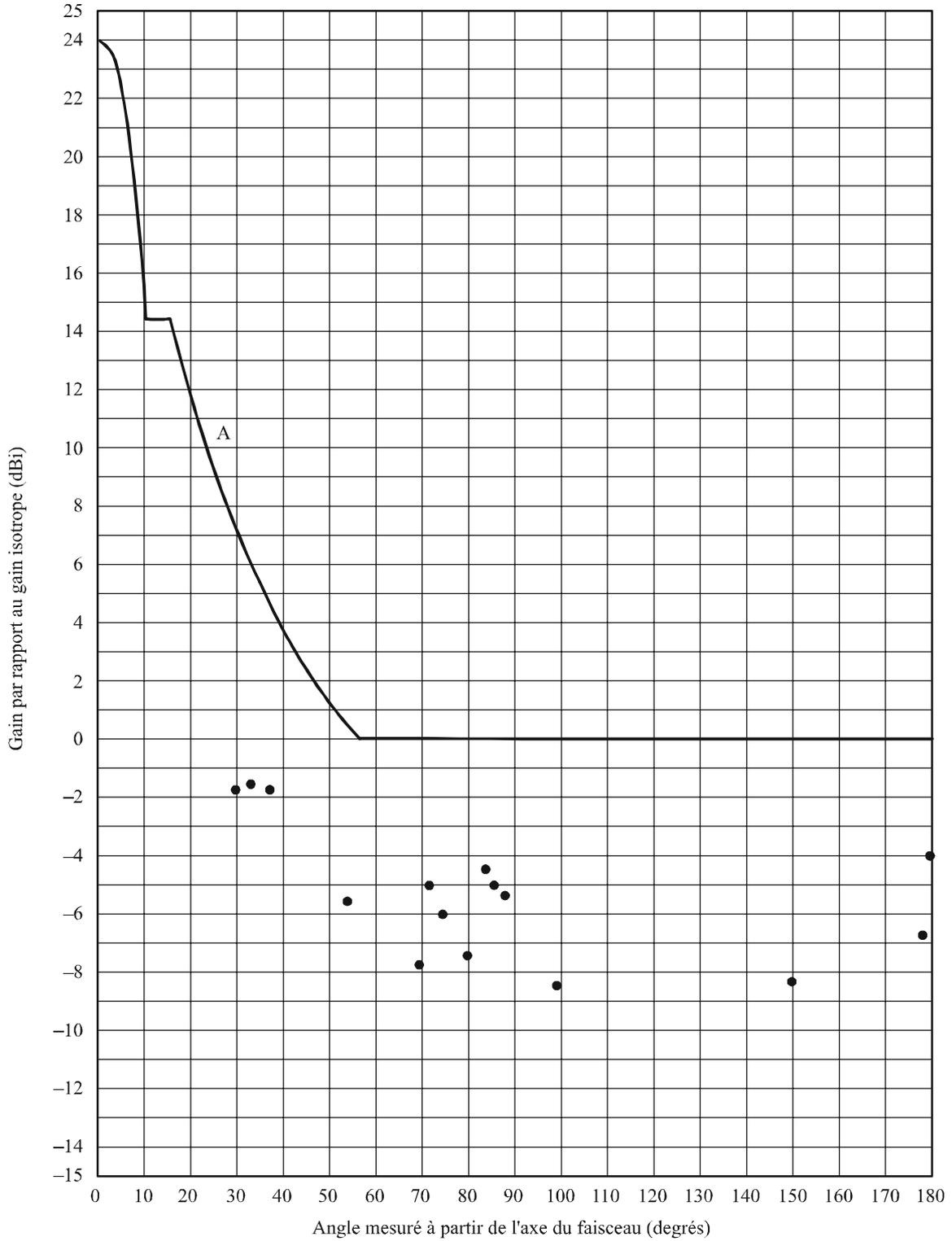
FIGURE 2

Diagramme d'antenne mesuré pour une antenne de station terrienne de navire

Type d'antenne: parabolique circulaire

Bande de fréquences: 1 535-1 543,5 MHz (réception)

Diamètre: 1,3 m



●: Gain maximal: 24 dBi

A: Diagramme de rayonnement de référence

Polarisation: circulaire dextrogyre

Constructeur: Royaume-Uni

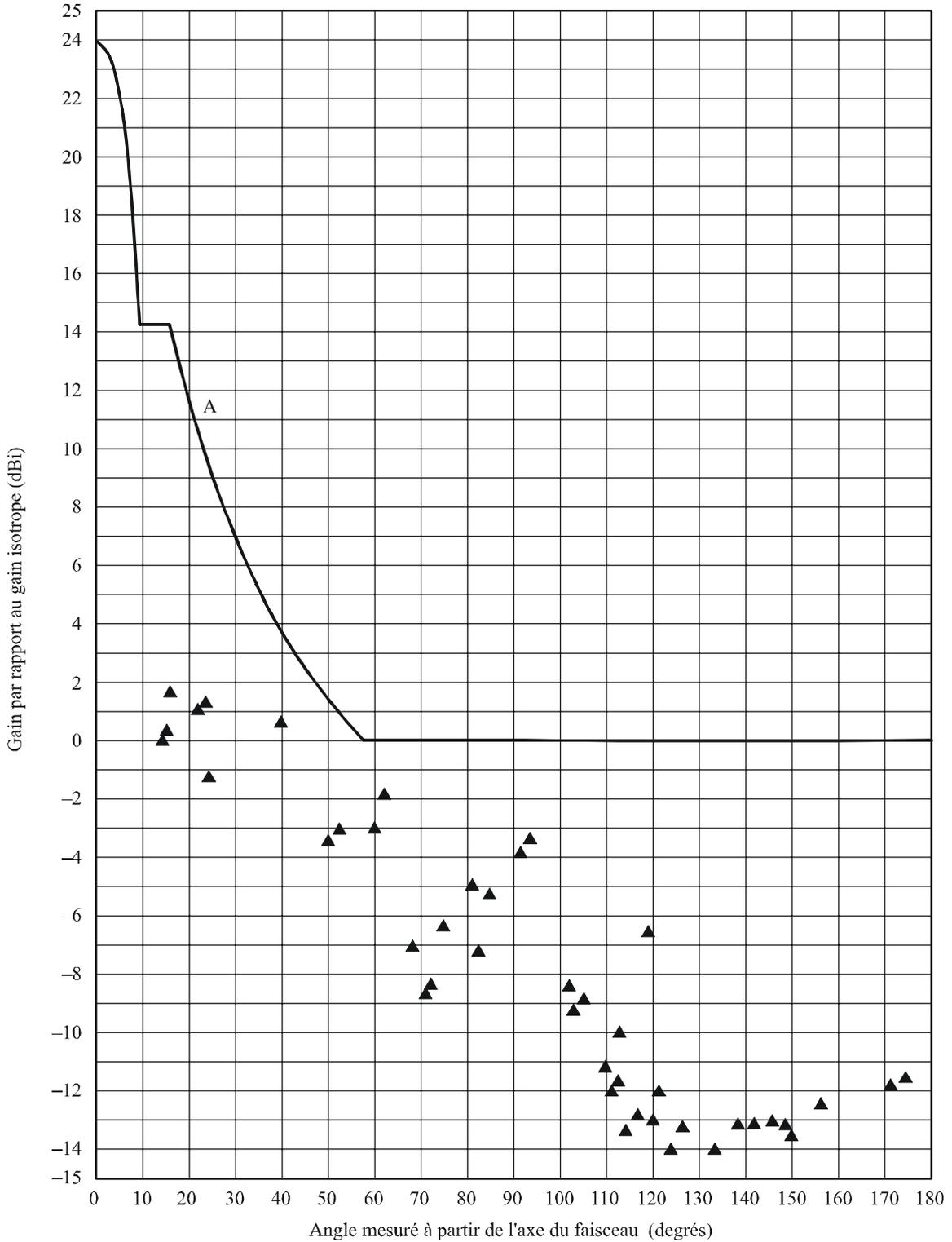
FIGURE 3

**Diagramme d'antenne mesuré pour une antenne de station terrienne de navire**

Type d'antenne: parabolique circulaire

Bande de fréquences: 1 636,5-1 645 MHz (émission)

Diamètre: 1,2 m



▲ : Gain maximal: 24 dBi

A : Diagramme de rayonnement de référence

Polarisation: circulaire dextrogyre

Constructeur: Etats-Unis d'Amérique

0694-03

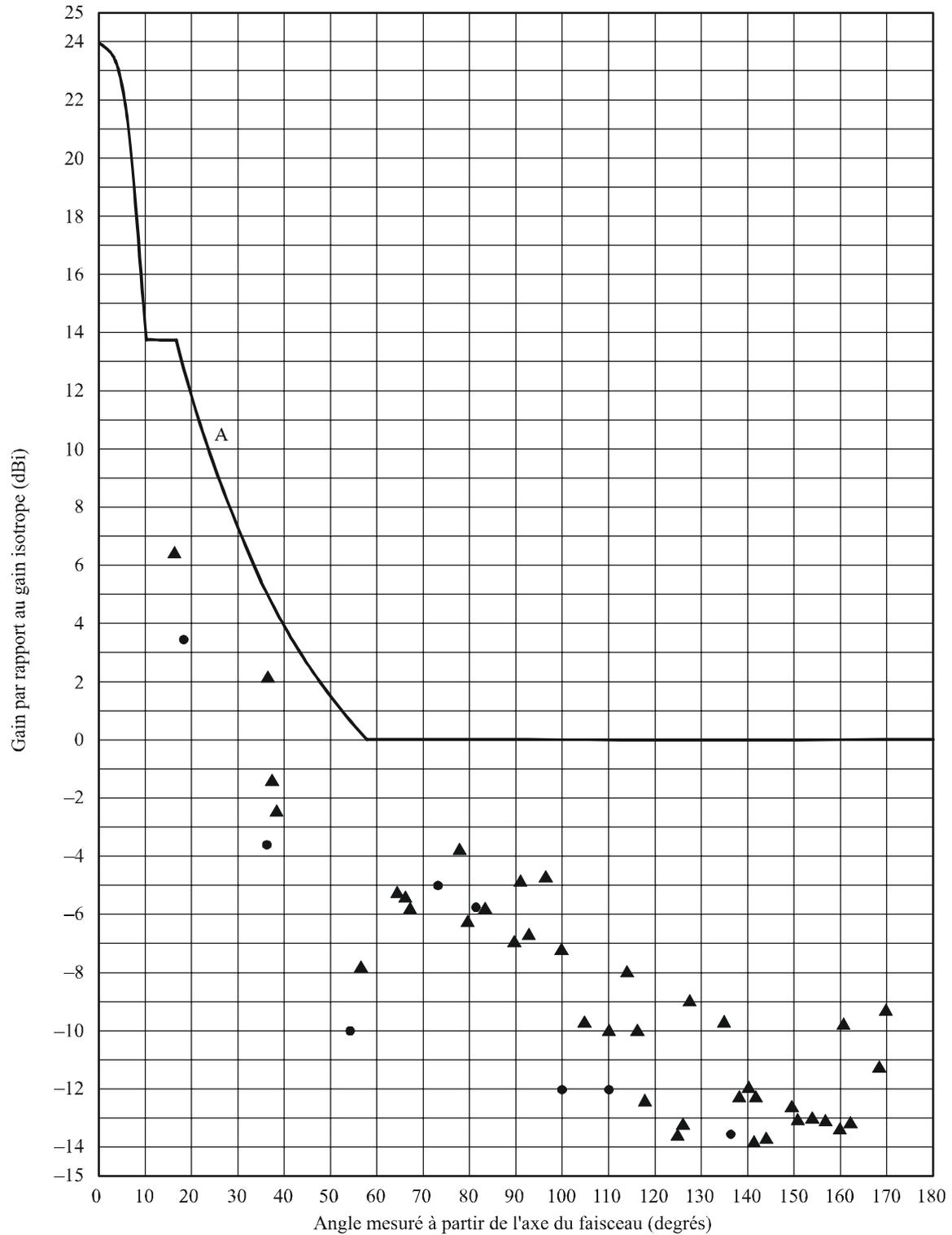
FIGURE 4

## Diagramme d'antenne mesuré pour une antenne de station terrestre de navire

Type d'antenne: parabolique circulaire

Bande de fréquences: 1 535-1 543,5 MHz (réception)

Diamètre: 1,2 m



● : Gain maximal: 23,9 dBi

Polarisation: circulaire dextrogyre Constructeur: Japon

▲ : Gain maximal: 23,5 dBi

Polarisation: circulaire dextrogyre Constructeur: Etats-Unis d'Amérique

A : Diagramme de rayonnement de référence

0694-04

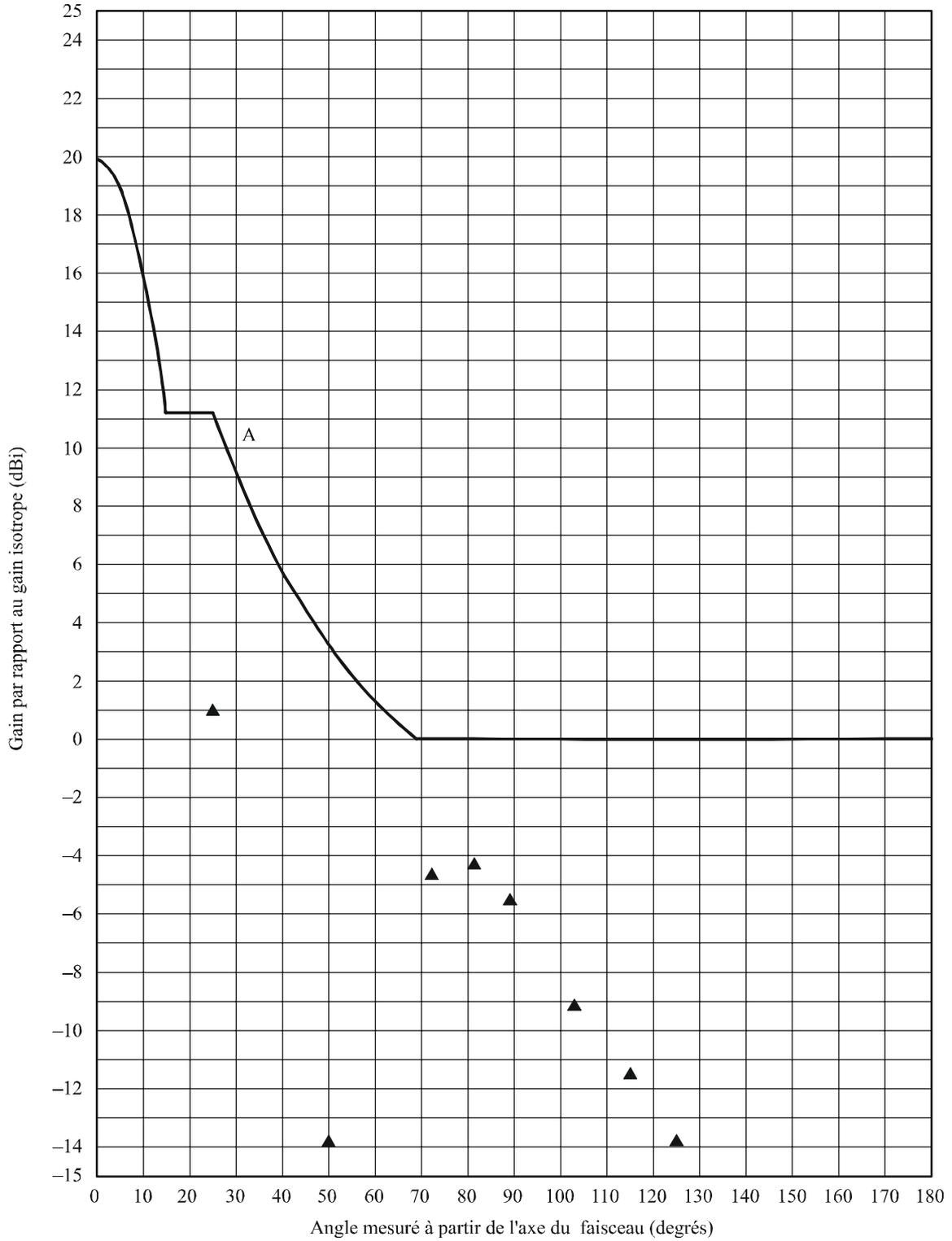
FIGURE 5

**Diagramme d'antenne mesuré pour une antenne de station terrienne de navire**

Type d'antenne: parabolique circulaire

Bande de fréquences: 1 535-1 543,5 MHz (réception)

Diamètre: 0,8 m



▲: Gain maximal: 20 dBi

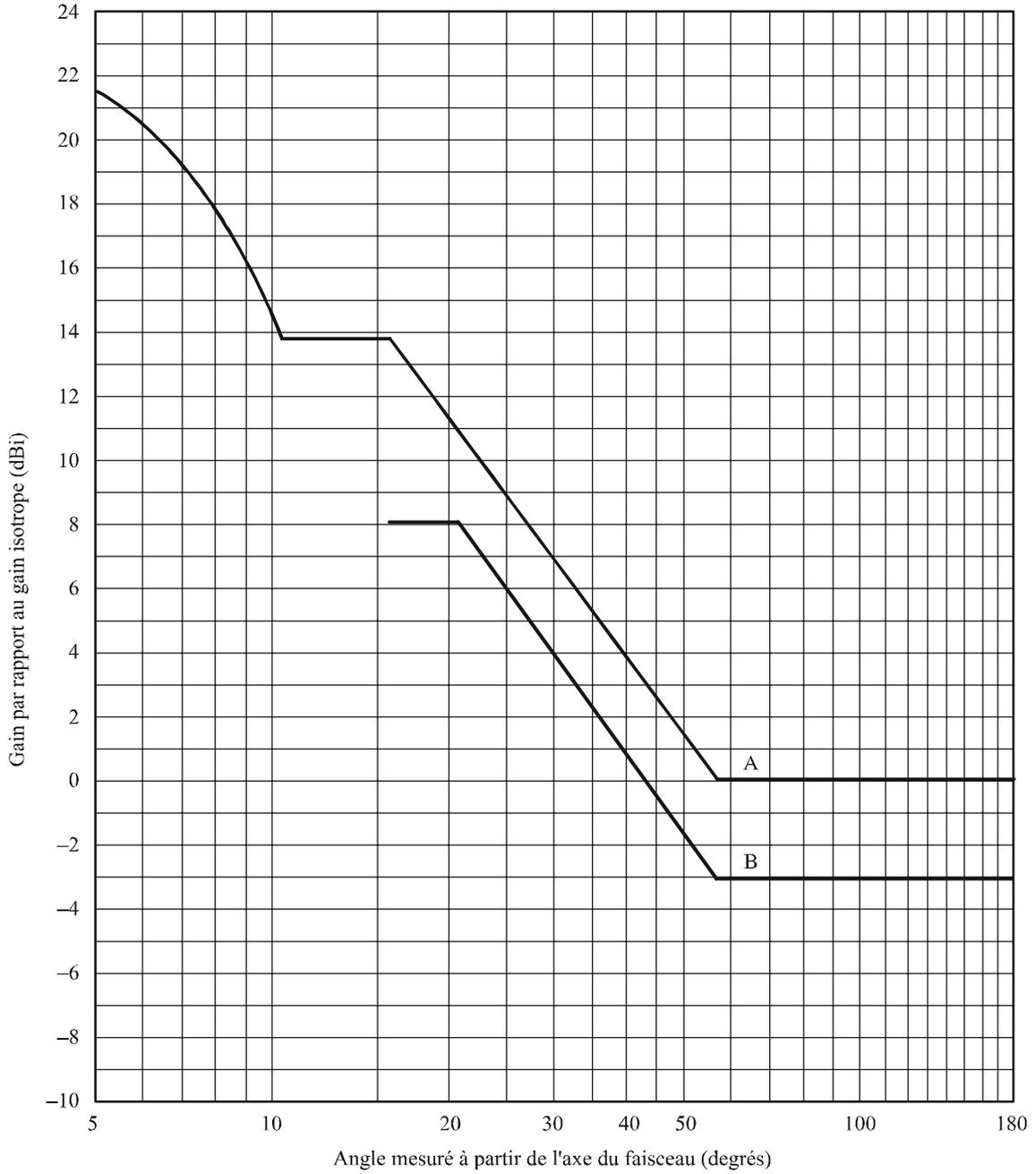
Polarisation: circulaire dextrogyre

Constructeur: Japon

A: Diagramme de rayonnement de référence

FIGURE 6

Enveloppes des lobes latéraux d'antenne Inmarsat pour les stations terriennes de navire de norme A



A: Diagramme de rayonnement de référence (diamètre d'antenne: 1,2 m, gain maximal: 24 dBi)

B: Diagramme Inmarsat

0694-06