

RECOMMANDATION UIT-R M.1227-1

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET D'EXPLOITATION DES RADARS PROFILEURS DE VENT DANS LES BANDES SITUÉES AU VOISINAGE DE 1 000 MHz

(Question UIT-R 102/8)

(1997-2000)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les radars profileurs de vent sont des systèmes météorologiques importants utilisés pour mesurer la direction et la vitesse du vent en fonction de l'altitude;
- b) qu'un grand nombre d'administrations envisagent d'installer des radars profileurs de vent dans des réseaux opérationnels afin d'améliorer les prévisions et les avis météorologiques, de faciliter les études sur le climat et de renforcer la sécurité de la navigation;
- c) que, pour permettre l'exploitation des radars profileurs de vent dans les meilleures conditions, il faut leur attribuer des bandes de fréquences proches de 50, 400 et 1 000 MHz, conformément à la demande de l'Organisation météorologique mondiale (OMM);
- d) que les profileurs de vent fonctionnant au voisinage de 1 000 MHz peuvent être installés en des emplacements fixes ou peuvent être transportables, afin de prendre en charge un grand nombre d'exigences y compris les urgences du milieu environnant, le contrôle de la pollution, etc.;
- e) que la Résolution 217 (CMR-97) a fixé les bandes de fréquences 904-928 MHz (Région 2), 1 270-1 295 MHz et 1 300-1 375 MHz pour les radars profileurs de vent, eu égard aux incompatibilités possibles avec d'autres services;
- f) que le choix d'une bande de fréquences appropriée pour un radar profileur de vent dépend du besoin des usagers en matière de hauteur de couverture, des conditions climatiques locales et des conditions de brouillage;
- g) qu'une fois conçus et réalisés, les radars profileurs de vent peuvent fonctionner à des fréquences centrales avec une marge de $\pm 1\%$;
- h) que les radars profileurs de vent peuvent être appelés à utiliser des fréquences en partage avec d'autres systèmes existants ou futurs;
- j) qu'il serait souhaitable de limiter le nombre de fréquences autorisées à l'échelle mondiale, afin de réduire au minimum les dépenses de recherche et de développement de composants;
- k) que les normes techniques pourraient faciliter la compatibilité avec d'autres systèmes dans la même bande de fréquences,

recommande

- 1** que les exigences minimales relatives aux caractéristiques de qualité de fonctionnement du système figurant dans l'Annexe 1 soient adoptées par les administrations désireuses de réaliser des radars profileurs de vent ou de les faire fonctionner pour les exploiter dans les bandes situées au voisinage de 1 000 MHz;
- 2** que la puissance de l'émetteur soit limitée à celle qui est nécessaire pour obtenir les données à l'altitude maximale pour laquelle le radar profileur de vent a été conçu;
- 3** que la largeur de bande occupée (voir la Note 1) soit aussi proche de la largeur de bande nécessaire (voir la Note 2) pour obtenir le pouvoir séparateur en distance requis, pour autant que la faisabilité technique et économique le permet. Il faut noter qu'une diminution du pouvoir séparateur en distance est généralement tolérée à très haute altitude. Les valeurs figurent dans l'Annexe 1.

NOTE 1 – Largeur de bande occupée: largeur de bande de fréquences telle que les puissances moyennes émises, au-dessus de sa fréquence limite inférieure et au-dessus de sa fréquence limite supérieure, soient égales chacune à 0,5 % de la puissance moyenne totale de l'émission donnée.

NOTE 2 – Largeur de bande nécessaire: pour une classe d'émission donnée, largeur de la bande de fréquences qui est juste suffisante pour assurer la transmission des informations au débit requis et avec la qualité requise sous des conditions spécifiées;

- 4 que les rayonnements non désirés des radars profileurs de vent aient une puissance aussi faible que possible, compte tenu des facteurs techniques et économiques. Les valeurs figurent dans l'Annexe 1;
- 5 que le niveau des lobes secondaires de diagramme de rayonnement de l'antenne, à et proche de l'horizon, soit minimal. Des valeurs types qui ont été obtenues dans un cas de gain de lobe secondaire et de champ figurent dans l'Annexe 1;
- 6 que les administrations concernées élaborent leurs propres critères de partage tels que les séparations fréquence-distance (FD) conformément à la Recommandation UIT-R SM.337 concernant les types spécifiques de radars profileurs de vent utilisés qui fonctionnent en présence d'autres systèmes;
- 7 que le choix du lieu d'implantation des radars profileurs de vent tire parti du relief et de la configuration du site pour réduire au minimum les probabilités de brouillage avec les autres systèmes; d'autres moyens peuvent être utilisés pour améliorer la compatibilité (par exemple: obstacles, murets) et orientation des antennes;
- 8 que les bandes de fréquences 904-928 MHz (Région 2), 1 270-1 295 MHz et 1 300-1 375 MHz soient choisies, lorsque la compatibilité des systèmes le permet, en tenant dûment compte que dans ces gammes de fréquences, la qualité de fonctionnement dépend de la fréquence comme indiqué à l'Annexe 2.

ANNEXE 1

Valeurs types et exigences minimales des caractéristiques de système concernant les radars profileurs de vent fonctionnant au voisinage de 1 000 MHz

1 Introduction

Les valeurs données ci-après reposent sur les connaissances actuelles et les mesures de champ relatives aux systèmes modulés par impulsion.

2 Valeurs types relatives aux radars profileurs de vent en exploitation dans les bandes situées au voisinage de 1 000 MHz

TABLEAU 1

Paramètres de système	Plage des valeurs types ⁽¹⁾
Puissance de crête d'impulsion (kW)	0,5-5
Moyenne des puissances maximales d'émetteur (W)	50-500
Coefficient d'utilisation (%)	0,5-10
Fréquence de répétition des impulsions (kHz)	1-50
Gain d'antenne du faisceau principal (dBi)	25-32
Largeur de faisceau (degrés)	4-12
Angle d'inclinaison (degrés)	12-25
Dimension de l'antenne (m ²)	3-15
Plage de hauteurs ⁽²⁾ (km)	0,05-3
Pouvoir séparateur en hauteur (m)	50-500

⁽¹⁾ Les utilisateurs de ce tableau doivent prendre des précautions lorsqu'ils utilisent des combinaisons de ces valeurs pour représenter un profileur «typique» ou «dans le cas le plus défavorable». Par exemple, un profileur fonctionnant avec une puissance moyenne de 500 W alors qu'il utilise des impulsions permettant d'offrir un pouvoir séparateur en hauteur de 50 m sort de la normale.

⁽²⁾ La hauteur maximale de fonctionnement pour une plage de pouvoir séparateur donné, est fonction du produit: (puissance moyenne) × (gain d'antenne).

3 Exigences minimales pour les caractéristiques de qualité de fonctionnement du système

3.1 Largeur de bande d'émission

TABLEAU 2

Largeur d'impulsion (µs)	Largeur de bande nécessaire (MHz)	Rapport: largeur de bande occupée/largeur de bande nécessaire
0,3-3	7,3-0,7	≤ 2,5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Il est possible d'obtenir des valeurs inférieures à 1,5 MHz au prix d'une augmentation de coût et d'une légère baisse de la qualité qui résultent de la forme de l'impulsion. La limite s'applique à la combinaison de la puissance et de la largeur d'impulsion qui produit la densité de puissance la plus élevée dans les bandes latérales du signal.

3.2 Rayonnements non essentiels

Les niveaux des rayonnements non essentiels doivent être mesurés à l'entrée de l'antenne en utilisant les valeurs de largeur de bande données ci-dessous:

Largeur de bande FI:	≤	1/T pour les radars à impulsions non codées en phase, à fréquence fixe, où T est la longueur d'impulsion. (Par exemple, si la longueur d'impulsion de radar est 1 µs, la largeur de bande FI de mesure doit être ≤ 1/1 µs = 1 MHz)
	≤	1/t pour les radars à impulsions codées en phase, à fréquence fixe, où t est la longueur de bribe de phase. (Par exemple, si un radar émet des impulsions de 26 µs, chaque impulsion consistant en 13 bribes codées en phase ayant une longueur de 2 µs, la largeur de bande FI de mesure doit être ≤ 1/2 µs = 500 kHz)
Largeur de bande vidéo:	≥	largeur de bande FI du système de mesure
Suppression du rayonnement non essentiel:	>	55 dB.

3.3 Suppression des lobes secondaires d'antenne pour des angles spécifiés au-dessus de l'horizon

TABLEAU 3

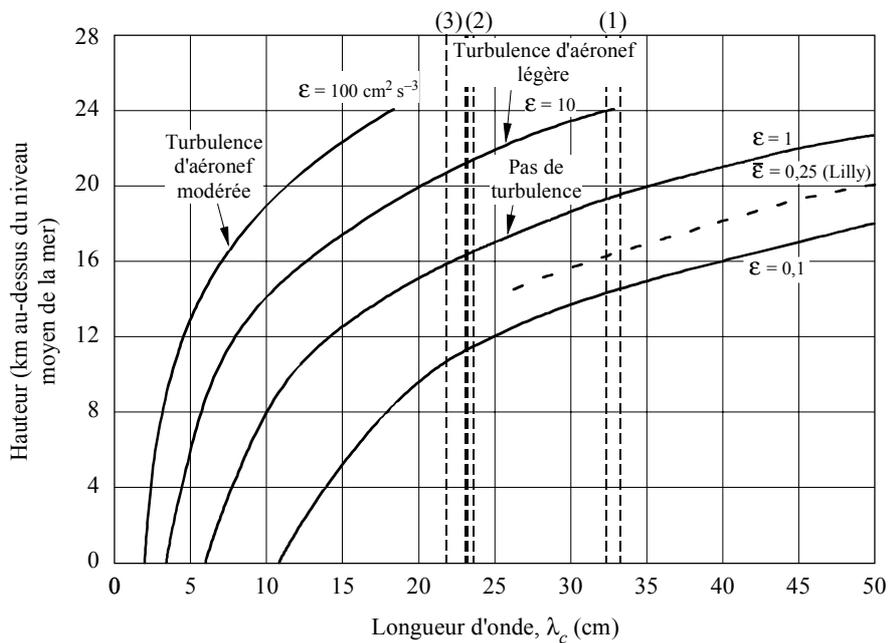
Angle au-dessus de l'horizon (degrés)	Suppression des lobes secondaires d'antenne (dB)	
	Valeur médiane	Valeur minimale
0-5	40	28
5-45	25	18
>45	20	13

Qualité de fonctionnement d'un radar profileur de vent en fonction de la fréquence

La qualité de fonctionnement d'un radar profileur de vent en fonction de la fréquence est illustrée dans la Fig 1 (voir la Fig. 12-2, page 235, dans «Radar Observation of Clear Air and Clouds», E. E. Gossard et R. G. Strauch, Elsevier, 1983).

FIGURE 1

Qualité de fonctionnement d'un radar profileur de vent en fonction de la fréquence



Δ Lilly et autres

$\bar{\epsilon} = 0,25$ pour l'Amérique du Nord
(14-21 km)

o Trout et Panolsky

Turbulence d'aéronef modérée $\epsilon = 85$

Turbulence d'aéronef légère $\epsilon = 30$

Pas de turbulence d'aéronef $\epsilon = 1,5$

(1) Longueur d'onde pour 904-928 MHz: 32,3-33,2 cm

(2) Longueur d'onde pour 1 270-1 295 MHz: 23,2-23,6 cm

(3) Longueur d'onde pour 1 300-1 375 MHz: 21,2-23,1 cm

1227-01