

## RECOMMANDATION UIT-R M.1185-1

**MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE LA DISTANCE DE COORDINATION ENTRE STATIONS TERRIENNES MOBILES AU SOL ET STATIONS DE TERRE FONCTIONNANT DANS LA BANDE 148,0-149,9 MHz**

(Question UIT-R 201/8)

(1995-1997)

**Résumé**

La présente Recommandation expose la méthode de calcul des distances de coordination utilisée dans le cas des procédures indiquées dans la Résolution 46 (Rév.CMR-95) de la Conférence mondiale des radiocommunications (Genève, 1995). Cette méthode fait appel au modèle de propagation par diffusion troposphérique de la Recommandation UIT-R P.452.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que l'utilisation de la bande 148,0-149,9 MHz fait l'objet du numéro S5.219 du Règlement des radiocommunications;
- b) que les stations terriennes mobiles (STM) du service mobile par satellite (SMS) fonctionnant à des fréquences inférieures à 1 GHz sont généralement exploitées à des p.i.r.e. inférieures ou égales à 10 dBW;
- c) que les STM peuvent normalement se trouver en un lieu quelconque d'une administration mettant en œuvre ce service;
- d) que les stations terriennes terrestres du SMS fonctionnant à des fréquences inférieures à 1 GHz utilisent des antennes orientables à gain élevé, à des emplacements fixes, qui peuvent parfois émettre pratiquement en continu dans n'importe quel azimut et dans divers angles d'élévation, parfois faibles, à des p.i.r.e. plus élevées que celle de la STM;
- e) que certaines administrations peuvent choisir de ne mettre en œuvre que des STM;
- f) que la coordination des STM est, de par sa nature, différente de la coordination des stations terriennes terrestres;
- g) que dans le cas de STM émettant des salves de courte durée et caractérisées par un faible coefficient d'utilisation, on peut utiliser pour la coordination avec les stations de Terre des contours «secondaires» établis à partir d'hypothèses plus favorables que celles qui ont été utilisées pour déterminer les contours de coordination,

*recommande*

- 1 que la méthode décrite dans l'Annexe 1 soit utilisée pour calculer une distance de coordination qui identifie les administrations pouvant être affectées;
- 2 que la méthode tienne compte des paramètres réels des stations de Terre;
- 3 que cette méthode soit utilisée conjointement avec les procédures de la Résolution 46 (Rév.CMR-95) relatives à la coordination entre STM et stations de Terre basées au sol;
- 4 que la méthode décrite à l'Annexe 2 soit utilisée pour faciliter la coordination avec les services vocaux analogiques de Terre dans le cas de STM transmettant des salves de courte durée et caractérisées par un faible coefficient d'utilisation.

## ANNEXE 1

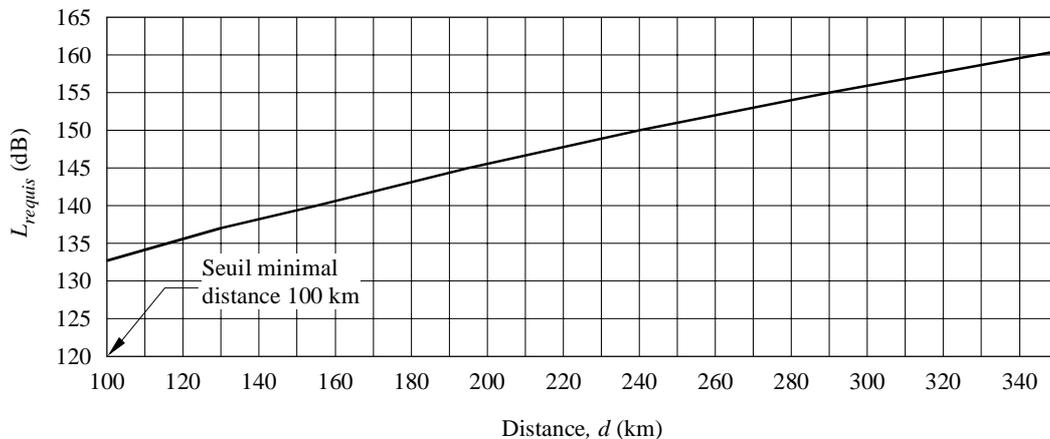
### Méthode de détermination de la distance de coordination entre STM au sol et stations de Terre

La méthode de calcul d'une distance de coordination entre une STM et une station de Terre repose sur la détermination de la distance, à la surface de la Terre, qui assurera une isolation suffisante entre l'émetteur de la STM et le récepteur de Terre de sorte qu'un récepteur de Terre placé au-delà de la distance de coordination aura une très faible probabilité de recevoir des brouillages de la STM. Le calcul de la distance de coordination fait appel à un modèle de propagation par diffusion troposphérique qui est légèrement plus prudent que celui qui est utilisé dans le paragraphe traitant de la propagation de la Recommandation UIT-R P.452, «Méthode de prévision pour évaluer les brouillages hyperfréquences entre stations situées à la surface de la Terre à des fréquences supérieures à 0,7 GHz environ». Le mécanisme de propagation par diffusion troposphérique donne une distance relativement grande par rapport à d'autres mécanismes de propagation, et il pourrait en résulter que son utilisation nécessite des précautions dans l'estimation de la distance de coordination entre les deux systèmes. Spécifiquement, l'affaiblissement de propagation de la Fig. 1 est calculé à partir de la formule (10a) de la Recommandation UIT-R P.452 avec un intervalle de confiance de 10 dB. Parmi les hypothèses simplificatrices retenues pour obtenir la courbe de la Fig. 1, on notera que:

- la fréquence est de 148 MHz;
- il n'existe pas d'écran d'emplacement tant pour l'émetteur que pour le récepteur;
- l'affaiblissement de propagation est dépassé pendant 99,9% du temps.

FIGURE 1

#### Distance de coordination entre une station terrienne mobile et une station de Terre



1185-01

La méthode permet d'abord de calculer l'affaiblissement requis entre la STM et un récepteur de Terre comme indiqué par la formule:

$$L_{requis} = (P_t + G_t + 36,0) - (I_r - G_r + L_r) \quad (1)$$

où:

- $L_{requis}$ : seuil d'affaiblissement entre l'émetteur et le récepteur (dB)
- $I_r$ : brouillage admissible du récepteur de Terre par rapport à une largeur de bande de 4 kHz (dB(W/4 kHz))
- $L_r$ : affaiblissement de ligne entre le récepteur de Terre et l'antenne (dB)
- $G_r$ : gain d'antenne maximal du récepteur de Terre (dBi)
- $P_t$ : densité maximale de puissance de la STM (dB(W/Hz))
- $G_t$ : gain d'antenne maximal de la STM (dBi).

Les valeurs de  $P_t$  et de  $G_t$  de la STM sont indiquées dans la Section II de l'Annexe 1 à la Résolution 46 (Rév.CMR-95). Les valeurs de  $I_r$ ,  $G_r$  et  $L_r$  seront fournies par l'administration qui est affectée.

Nous avons alors recours à la Fig. 1 pour déterminer la distance de coordination en introduisant la valeur de  $L_{requis}$  sur l'ordonnée et en lisant la distance correspondante ( $d$  (km)) sur l'abscisse. Une distance de 100 km sera considérée comme distance de coordination minimale.

Des exemples de l'application de cette méthode sont donnés dans l'Appendice 1.

La courbe de la Fig. 1 est donnée par l'équation:

$$L_{requis}(d) = 86 + 20 \log d + 0,0674 d \quad \text{dB} \quad (2)$$

où:

$d$ : distance (km) ( $d \geq 100$  km)

$L_{requis}$ : valeur requise de l'affaiblissement (dB) entre systèmes dont on prévoit qu'elle sera dépassée pendant 99,9% du temps.

## APPENDICE 1

### DE L'ANNEXE 1

#### Exemple de détermination de distance de coordination

Cet Appendice contient deux exemples d'utilisation de la méthode de calcul de distance de coordination. L'exemple 1 représente un système à bande étroite du SMS et l'exemple 2 un système à large bande du SMS.

TABLEAU 1

Exemples de distance de coordination

	Exemple 1	Exemple 2
	Système à bande étroite du SMS	Système à large bande du SMS
<b>Informations du système du SMS</b>		
Densité de puissance maximale du système du SMS <sup>(1)</sup> (dB(W/Hz))	-27,0	-56,3
Gain isotrope maximal du système du SMS <sup>(1)</sup> (dBi)	2,0	0,0
Conversion à largeur de bande à 4 kHz (dB)	36,0	36,0
Densité de p.i.r.e. du système du SMS (dB(W/4 kHz))	11,0	-20,3
<b>Informations du système mobile</b>		
Exemple de niveau de brouillage admissible du récepteur de système de Terre (dB(W/4 kHz))	-140,0	-140,0
Exemple d'affaiblissement de ligne de système de Terre (dB)	-1,0	-1,0
Exemple de gain d'antenne de système de Terre (dBi)	5,0	5,0
Niveau de brouillage admissible de l'antenne du récepteur de système de Terre (dB(W/4 kHz))	-144,0	-144,0
Isolation requise, $L_{requis}$ (dB)	155,0	123,7
Distance de coordination déduite de la Fig. 1 (km)	290	100 <sup>(2)</sup>

(1) Informations données conformément à la Section II de l'Annexe 1 de la Résolution 46 (Rév.CMR-95).

(2) La distance minimale de coordination est de 100 km.

## ANNEXE 2

**Coordination entre STM et stations de Terre avec services vocaux analogiques  
dans le cas de STM émettant des salves de courte durée et  
caractérisées par un faible coefficient d'utilisation**

Pour réduire la probabilité de brouillage causé aux stations de Terre, les STM exploitées dans la bande de fréquences 148-149,9 MHz peuvent adopter un mode de fonctionnement consistant à émettre des salves de courte durée, à un faible coefficient d'utilisation, ce qui permet d'utiliser le modèle de propagation (conditions moyennes) décrit dans la Recommandation UIT-R P.529, à condition de fixer des limites appropriées pour la durée des salves et le coefficient d'utilisation.

L'utilisation de ce modèle est limitée aux systèmes dont les salves, même de courte durée, constitueraient un brouillage si elles étaient reçues pendant un pourcentage de temps dépassant 0,1%, pour un coefficient d'utilisation de moins de 0,5% du temps. Il s'agit d'établir le contour secondaire pour faciliter la coordination avec les stations de Terre.

Lorsque ces conditions sont satisfaites, on calcule le contour secondaire comme suit, à l'aide des critères de protection applicables au système de Terre brouillé:

- l'affaiblissement seuil requis entre l'émetteur et le récepteur,  $L_{requis}$ , est calculé à partir de la formule (1) de l'Annexe 1;
- le rayon du contour secondaire est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$L_{requis} = 100 + 40 \log d \quad \text{dB} \quad (3)$$

où  $d$  est le rayon du contour secondaire (km).

On notera que la formule (3) a été établie avec un produit  $h_1 \times h_2$  de  $10 \text{ m}^2$  où  $h_1$  et  $h_2$  sont respectivement la hauteur équivalente de l'antenne d'émission et de l'antenne de réception. On considère qu'un produit  $h_1 \times h_2$  de  $10 \text{ m}^2$  est réaliste lorsque l'on effectue la coordination entre une STM et une station mobile. La généralisation de l'équation (3) à différentes valeurs de  $h_1$  et  $h_2$  aboutit à la formule (4):

$$L_{requis} = 100 + 40 \log d - 20 \log [(h_1 h_2) / 10] \quad \text{dB} \quad (4)$$

où  $h_1$  et  $h_2$  sont exprimés en mètres.

Lorsqu'un ensemble de STM se trouve dans les limites du contour secondaire, tel qu'il a été calculé ci-dessus, il faut tenir compte des caractéristiques d'émission (longueur des impulsions, coefficient d'utilisation, probabilité de transmissions simultanées) pour déterminer la probabilité globale de brouillage causé à une station de Terre.