

RECOMMANDATION UIT-R F.1095

**PROCÉDURE DE DÉTERMINATION DE LA ZONE DE COORDINATION
ENTRE DES STATIONS HERTZIENNES DU SERVICE FIXE**

(Question UIT-R 129/9)

(1994)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les stations hertziennes du service fixe de pays voisins peuvent partager la même bande de fréquences;
- b) que l'exactitude des données sur les brouillages devrait être aussi grande que nécessaire;
- c) que les renseignements que les pays concernés doivent échanger peuvent ne pas être tous disponibles;
- d) que la notion de zone de coordination permettrait d'éviter les brouillages exagérés entre les stations fixes de Terre;
- e) qu'il serait utile de disposer des lignes directrices pour déterminer la zone de coordination en question;
- f) que certaines procédures existantes utilisées pour déterminer la zone de coordination applicable aux services fixes de Terre peuvent permettre d'identifier les stations ne nécessitant peut-être pas d'étude détaillée sur les brouillages,

recommande

1. en accord avec les administrations concernées:
 - d'appliquer éventuellement la procédure décrite dans l'Annexe 1 pour déterminer la zone de coordination des fréquences permettant d'étudier les brouillages entre les stations du service fixe;
 - d'évaluer le niveau maximum des brouillages et l'exactitude des distances de coordination, mentionnées dans l'Annexe 1, qu'il est possible d'obtenir.

ANNEXE 1

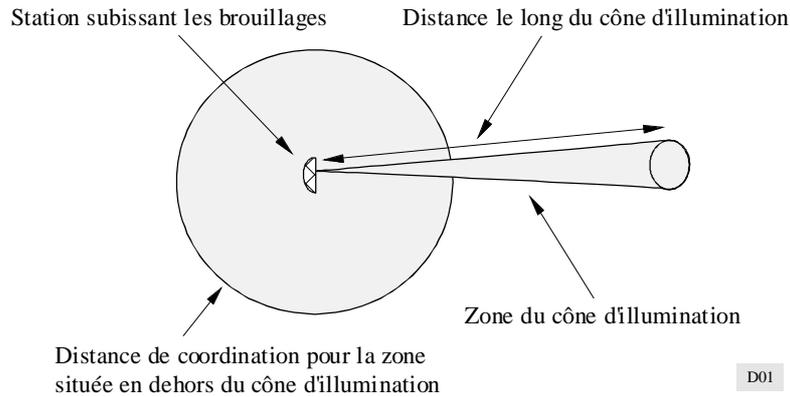
**Procédure de détermination de la zone de coordination entre
des stations hertziennes du service fixe****1. Introduction**

La présente Annexe décrit, premièrement, la marche à suivre pour appliquer la notion de zone de coordination à des faisceaux hertziens du service fixe et, deuxièmement, une méthode pour déterminer le nombre de stations devant faire l'objet d'une coordination et la probabilité de brouillages existant entre elles.

En raison de la directivité des antennes de faisceaux hertziens, on peut utiliser la notion de cône d'illumination pour établir une procédure d'analyse de la distance de coordination. Cette notion fait intervenir la plus grande distance le long du faisceau principal (zone du cône d'illumination) d'une station hertzienne et la probabilité de brouillages dans cette région. Il s'ensuit que dans le secteur extérieur à la zone du cône d'illumination (en dehors du faisceau principal) les distances de coordination doivent être moindres, comme cela est indiqué à la Fig. 1. Les valeurs précises des distances de coordination pour les zones du cône d'illumination et les régions à l'extérieur du faisceau principal dépendent du type de l'antenne et de la fréquence utilisés.

FIGURE 1

Éléments fondamentaux pour la détermination de la distance de coordination par rapport au cône d'illumination



2. Calcul de la distance de coordination

Il est possible de calculer la distance de coordination en utilisant la formule suivante, qui met en relation la puissance des signaux brouilleurs reçus par la station affectée et la distance par rapport à la station brouilleuse,

$$I = P_T + [G_R - D_R(\theta)] - L(d) + [G_T - D_T(\theta')] \quad (1)$$

où:

- I : puissance rayonnée, à la distance d , pour la station brouilleuse (dBm)
- P_T : niveau maximum de la puissance d'émission (dBm) dans la largeur de bande de référence à l'entrée de l'antenne de la station brouilleuse
- G_T : gain (dBi) de l'antenne d'émission de la station brouilleuse
- G_R : gain (dBi) de l'antenne de réception de la station subissant les brouillages
- D_T : discrimination de l'antenne d'émission (dB) (à différentes valeurs de l'angle θ')
- D_R : discrimination de l'antenne de réception (dB) (à différentes valeurs de l'angle θ)
- $L(d)$: affaiblissement total le long du trajet sur la courbure de la Terre (dB) (pour $K = 1,33$).

Aux fins d'analyse des brouillages entre faisceaux hertziens, on supposera un rapport C/I supérieur ou égal à 65 dB, exprimé comme suit:

$$C - I \geq 65 \quad \text{dB} \quad (2)$$

où:

- C : puissance nominale du signal utile reçu (dBm)
- I : niveau maximum admissible de la puissance brouilleuse (dBm)

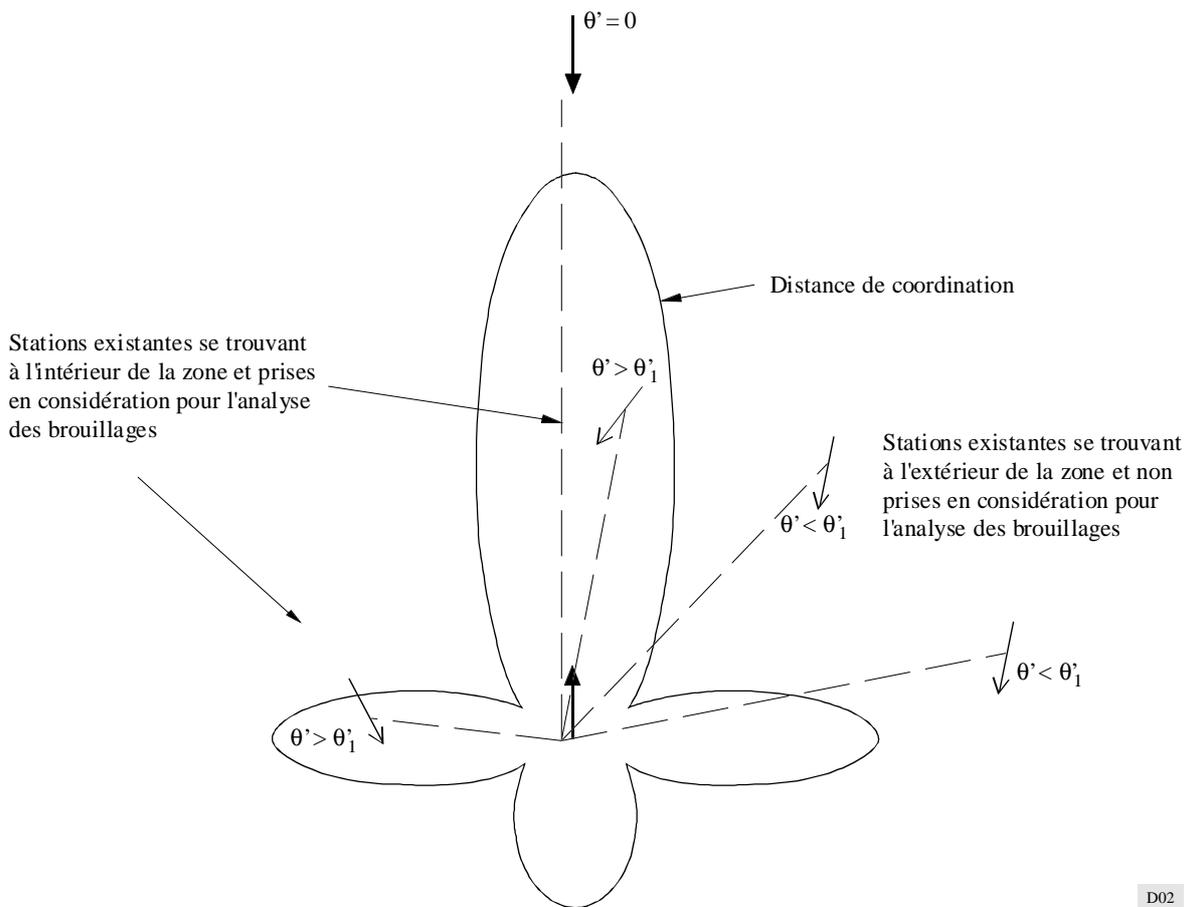
$$C \geq P_T + [G_R - D_R(\theta)] - L(d) + [G_T - D_T(\theta')] + 65 \quad (3)$$

Il est possible de calculer la distance de coordination d , à différents angles θ , pour plusieurs valeurs du diagramme de discrimination $D_T(\theta')$ de la station brouilleuse. Pour $D_T(\theta') = 0$, la formule (3) représente une situation dans laquelle les stations brouilleuses sont orientées vers la station proposée. Le calcul de la distance de coordination dans ces conditions permet de déterminer une zone à l'intérieur de laquelle se trouveront toutes les stations brouilleuses. Dans certains cas, toutefois, à la distance de coordination la plus prudente peut correspondre un grand nombre de stations, d'où un processus de coordination très lourd. Le calcul proposé permet donc de réduire la zone de coordination moyennant une certaine probabilité de brouillages.

3. Distance de coordination et fiabilité

Ici, il est possible d'obtenir la distance de coordination pour $\theta' = \theta'_1$, comprenant toutes les stations brouilleuses dont l'axe de visée vers la station proposée forme un angle $\theta' > \theta'_1$ par rapport à l'axe principal. Toutefois, la zone déterminée par ces distances de coordination pour $\theta' = \theta'_1$ n'inclut pas les stations orientées vers la station affectée selon un angle inférieur à θ'_1 . En conséquence, il existe une probabilité finie que la station affectée subisse des brouillages de la part d'une station située à l'extérieur de la zone déterminée par les distances de coordination, comme cela est indiqué à la Fig. 2.

FIGURE 2
Coordination des stations existantes et de la station proposée



D02

Dans ces conditions, la probabilité d'alignement entre les stations existantes et la station proposée se trouvant à l'extérieur de la zone déterminée par la distance de coordination est la suivante:

$$P(\theta') = N_1 / N_t \tag{4}$$

où N_1 est le nombre de stations existantes se trouvant à l'extérieur de la zone et dont l'axe de l'antenne forme un angle inférieur à θ'_1 par rapport à l'axe de visée vers la station proposée, et N_t est le nombre total de stations existantes dans la zone concernée.

Il est possible de calculer les valeurs de la probabilité en question pour différents angles θ' à partir d'une base de données établie dans laquelle les azimuts des stations sont connus. En l'occurrence, on peut obtenir N_1 en déterminant le nombre de stations dont l'axe des antennes se situe dans une fenêtre angulaire de $2 \theta'_1$ de largeur. Si on fait pivoter cette fenêtre par incréments de $0,1^\circ$ par exemple, le nombre N_{1max} correspondant à cette largeur de fenêtre donnera le nombre maximum des stations pouvant occasionner des brouillages par suite de leur alignement avec la station proposée.

Dans le cas le plus défavorable, toutes ces stations seront situées à l'extérieur de la zone déterminée par la distance de coordination obtenue pour $\theta' = \theta'_1$. La probabilité de brouillage liée à la distance de coordination peut donc s'exprimer comme suit:

$$P_i(\theta'_i) = N_{imax} / N_t \quad (5)$$

où i correspond à la fenêtre de largeur θ_i . Dans le cas le plus défavorable d'alignement des antennes, on suppose une distribution homogène des stations hertziennes, orientées de manière aléatoire. Dans ces conditions, la probabilité de brouillage peut s'exprimer comme suit:

$$P_i(\theta'_i) = \theta'_1 / 180 \quad (6)$$

La fiabilité de la distance de coordination, qui représente l'exactitude de la procédure de coordination, peut se définir comme suit:

$$R_i(\theta') = 1 - P_i(\theta') \quad (7)$$

On peut considérer que la distance le long de l'axe principal de l'antenne est la distance de coordination le long du cône d'illumination. Il existe éventuellement plusieurs formules pour déterminer les distances de coordination hors axe. L'Appendice 1 ci-dessous donne un exemple de l'utilisation de la procédure.

APPENDICE 1 DE L'ANNEXE 1

L'exemple suivant illustre la relation qui existe entre la fiabilité et la distance de coordination. Les calculs sont effectués pour la bande des 4 GHz et une hauteur d'antenne de 150 m, à l'aide d'une base de données d'environ 2 000 stations. Les distances de coordination hors axe correspondent à la première crête du lobe latéral de l'antenne. Les résultats sont présentés à la Fig. 3.

FIGURE 3
Distances de coordination (bande des 4 GHz)

