

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R F.1489
(05/2000)

**Méthode d'évaluation du niveau de
compatibilité de fonctionnement entre
systèmes à accès hertzien fixe et systèmes
de radiolocalisation en cas de partage de la
bande 3,4-3,7 GHz**

Série F
Service fixe



Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en œuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2010

© UIT 2010

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R F.1489^{*,**}**MÉTHODE D'ÉVALUATION DU NIVEAU DE COMPATIBILITÉ DE FONCTIONNEMENT ENTRE SYSTÈMES D'ACCÈS HERTZIEN FIXE ET SYSTÈMES DE RADIOLOCALISATION EN CAS DE PARTAGE DE LA BANDE 3,4-3,7 GHz**

(Question UIT-R 215/5)

(2000)

Champ d'application

La présente Recommandation décrit une méthode d'évaluation du niveau de compatibilité de fonctionnement entre systèmes d'accès hertzien fixe (AHF) et systèmes du service de radiolocalisation lorsqu'ils partagent la bande de fréquences 3 400-3 700 MHz. Cette méthode peut être appliquée pour déterminer si les systèmes AHF que l'on a l'intention d'exploiter sont ou non suffisamment éloignés des zones où sont exploités les systèmes de radiolocalisation pour ne pas subir de brouillages inacceptables et/ou pour définir les techniques d'atténuation des brouillages qui pourraient être mises en œuvre.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la bande de fréquences 3 400-3 700 MHz est attribuée à titre primaire au service fixe et au service fixe par satellite (SFS) notamment;
- b) que cette bande est notamment utilisée par des systèmes de Terre du service fixe pour fournir un accès hertzien fixe (AHF) à diverses fins et que cette utilisation se développe rapidement dans de nombreux pays, en particulier dans des pays en développement;
- c) que la compatibilité entre systèmes AHF et systèmes de radiolocalisation peut être difficile à assurer, du fait des caractéristiques respectives de ces systèmes,

notant

- a) qu'il est souhaitable d'harmoniser l'utilisation des systèmes AHF dans cette bande;
- b) que la bande 3 400-3 700 MHz est attribuée au service de radiolocalisation à titre primaire dans les Régions 2 et 3 et à titre secondaire dans la Région 1;
- c) que les applications des systèmes AHF utilisent généralement des architectures multipoints qui comprennent une multitude de stations terminales de base et de terminaux d'utilisateur dans une zone donnée;
- d) qu'il est nécessaire de protéger les services ayant des attributions à titre primaire avec égalité des droits et d'analyser plus en détail les conditions de partage entre les systèmes AHF et ces services;
- e) que la Recommandation UIT-R M.1461 expose des méthodes de calcul pouvant être utilisées pour les études de partage entre systèmes AHF et systèmes de radiolocalisation,

recommande

- 1 que la méthode décrite en Annexe 1 soit prise en compte dans les études de partage de fréquences entre systèmes AHF et systèmes de radiolocalisation;
- 2 que les renseignements obtenus dans le cadre des études réalisées à l'aide de cette méthode soient utilisés pour déterminer si les systèmes AHF qu'il est prévu de faire fonctionner se trouvent ou non suffisamment loin des zones dans lesquelles des systèmes de radiolocalisation sont normalement ou fréquemment exploités pour ne pas subir de brouillage ou pour déterminer les techniques de réduction des brouillages susceptibles d'être mises en œuvre (voir la Note 1);

* La présente Recommandation doit être portée à l'attention de la Commission d'études 4 des radiocommunications.

** La Commission d'études 5 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en décembre 2009.

3 que les administrations communiquent dès que possible les études pertinentes, y compris celles fondées sur d'autres méthodes, aux Commissions d'études des radiocommunications compétentes;

4 que l'on élabore les critères de partage nécessaires pour assurer la compatibilité de fonctionnement entre systèmes AHF et systèmes de radiolocalisation, compte tenu des techniques de réduction des brouillages disponibles et des résultats de méthodes d'évaluation analogues à celle décrite en Annexe 1.

NOTE 1 – Des techniques de réduction des brouillages permettant d'assurer la compatibilité entre les faisceaux hertziens numériques et les systèmes radars sont présentées dans la Recommandation UIT-R F.1097.

ANNEXE 1

Méthodes permettant d'évaluer le niveau de compatibilité entre systèmes AHF et systèmes de radiolocalisation

1 Introduction

Les systèmes AHF sont de plus en plus utilisés pour améliorer la télédensité et pour offrir différents services dans le monde entier et leur intérêt est de plus en plus reconnu dans des situations très diverses, y compris dans les pays en développement. Pour déterminer la compatibilité entre les systèmes AHF et les systèmes de radiolocalisation dans une bande donnée, il convient de faire des études de partage et, dans la mesure où cela est réalisable en pratique, de procéder à des mesures. La présente Annexe décrit brièvement le processus à suivre pour faire ces études de partage. Il convient d'analyser avec soin les résultats de ces études pour déterminer si le scénario de partage envisagé est réaliste pour toute combinaison de systèmes AHF et de systèmes de radiolocalisation fonctionnant dans la même bande.

2 Méthode

Les études devraient être faites selon le processus suivant:

- a) Définir les paramètres du système AHF jugés essentiels pour garantir la compatibilité et définir la qualité de fonctionnement acceptable du point de vue du seuil de dégradation acceptable du service. Pour ce faire, il convient de définir les caractéristiques du récepteur et les autres caractéristiques du système énumérées ci-après. A noter que dans tous les cas, il convient de prendre en compte les stations de base et les terminaux d'utilisateurs:
 - sensibilité;
 - bruit de fond du récepteur;
 - sélectivité;
 - détection des erreurs et correction des bits de données erronés ou manquants (techniques et valeurs de paramètres telles que le TEB);
 - suppression des brouillages cocanal et dans le canal adjacent;
 - réponses parasites;
 - temps de retour;
 - contrôle automatique de gain (CAG)/temps de réponse du limiteur;
 - niveau de saturation du récepteur;
 - dégradation irrémédiable;
 - intermodulation au niveau du récepteur;
 - système(s) de modulation, largeurs de bandes, débits de données et prescriptions associées en matière de taux d'erreur sur les bits ou sur les octets;
 - diagrammes de gain d'antenne ou niveaux dans les lobes latéraux;
 - hauteurs d'antenne types et emplacements des stations de base (sommet de colline, point à basse altitude, etc.).

- b) Etablir les caractéristiques des systèmes de radiolocalisation (puissance d'émission, durée d'une impulsion, facteur d'utilisation, etc., par exemple à l'aide de la Recommandation UIT-R M.1465 – Caractéristiques et critères de protection des radars fonctionnant dans le service de radio/repérage dans la bande de fréquences 3 100-3 700 MHz). Pour les émetteurs radars à semi-conducteurs, on notera que la durée de l'impulsion et le facteur d'utilisation de l'émetteur devraient être respectivement de l'ordre de 1 ms et de 25% dans un avenir proche.
- c) Analyser les effets des systèmes de radiolocalisation sur les installations AHF. Pour les différents paramètres d'émission envisagés pour les systèmes de radiolocalisation, déterminer les rapports tolérables brouillage/bruit thermique, I/N et porteuse/brouillage, C/I en procédant à une analyse (voir Notes 1 et 2). Des techniques de modélisation déterministe ou probabiliste (expressions en forme analytique) peuvent convenir pour certains types de dégradations, mais des techniques de simulation ou de Monte Carlo devraient être utilisées si nécessaire pour d'autres mesures de la dégradation.
- d) A l'aide des valeurs obtenues pour les rapports I/N ou C/I , analyser l'incidence des émissions de systèmes radars sur le système AHF en calculant les niveaux de brouillage et le couplage conformément à la Recommandation UIT-R M.1461 – Procédures d'évaluation des risques de brouillage entre des radars fonctionnant dans le service de radiorepérage et les systèmes d'autres services.
- e) Vérifier que l'équipement AHF utilisé pour les essais fonctionne conformément aux prescriptions définies à l'alinéa a), en accordant une attention particulière à la sélectivité, à la réponse en fréquence, au facteur de bruit ou à la température de bruit du récepteur, à la portée dynamique (niveau de saturation), aux réponses parasites, au temps de retour, au TEB en présence de signaux utiles seulement, à la transmodulation et à l'intermodulation.
- f) Définir les dégradations de la qualité de fonctionnement du récepteur AHF dues à diverses sources de signaux brouilleurs à l'aide d'essais en laboratoire. Les sources brouilleuses devraient être couplées au(x) signal(ux) utile(s) dans le système AHF. Il convient d'utiliser une gamme complète de paramètres de signaux brouilleurs, y compris diverses largeurs d'impulsion et fréquences de répétition des impulsions. On utilisera différents niveaux de signaux utiles et brouilleurs et on mesurera et on enregistrera les caractéristiques de qualité de fonctionnement (définies à l'alinéa a)). Les résultats pourront être présentés sous la forme de rapport signal/brouillage (S/I) et devront être comparés à ceux obtenus suite à l'analyse décrite à l'alinéa c).
- g) Définir la réponse en fréquence et le diagramme de rayonnement de l'antenne dans une gamme de fréquences déterminée au besoin à l'aide des analyses ci-dessus, qui doit comprendre au moins la gamme 3 400-3 700 MHz.
- h) Calculer les effets des émissions des systèmes de radiolocalisation sur les ensembles de systèmes AHF. Présenter les résultats sous la forme de courbes d'espacement en fonction de la fréquence.
- i) Installer, au besoin, un système AHF représentatif adjacent aux systèmes de radiolocalisation identifiés et mesurer les effets des brouillages causés par les émetteurs des systèmes de radiolocalisation aux récepteurs AHF en procédant à des essais en vraie grandeur. Les données ainsi obtenues devraient servir à valider les résultats de l'analyse des effets du système de radiolocalisation sur le système AHF.
- j) Déterminer les paramètres du système AHF essentiels pour garantir la compatibilité (puissance d'émission, gains d'antenne, niveaux dans les lobes latéraux, hauteurs d'antennes et choix de l'emplacement).
- k) Calculer l'incidence globale d'ensembles de systèmes AHF complets et représentatifs sur les systèmes de radiolocalisation à l'aide du critère $(I + N)/N$ applicable à un système radar et des calculs du couplage et du niveau de brouillage décrits dans la Recommandation UIT-R M.1461. Il faudra peut-être tenir compte de la technique d'accès multiple, dans les modèles et/ou les simulations, en choisissant un nombre réaliste d'utilisateurs.
- l) Evaluer les variations possibles des ensembles de systèmes AHF susceptibles d'être mis en place et leur illumination par les systèmes de radiolocalisation, et vice versa, en vue de procéder éventuellement à des mesures et/ou à des calculs supplémentaires concernant les effets cumulés.
- m) Le cas échéant, présenter brièvement les résultats finals sous la forme de courbes d'espacement en fonction de la fréquence et/ou sous une autre forme appropriée.

NOTE 1 – On trouvera dans la Recommandation UIT-R F.1190 des exemples de rapport I/N acceptable en cas de rayonnements non désirés produits par des systèmes radars.

NOTE 2 – On trouvera dans la Recommandation UIT-R F.758 des indications générales sur les critères de partage applicables au service fixe.
