

# UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R P.1409-1**  
(02/2012)

**Données de propagation et méthodes de  
prévision pour les systèmes utilisant des  
stations placées sur des plates-formes à  
haute altitude et d'autres stations  
stratosphériques élevées fonctionnant à des  
fréquences supérieures à environ 1 GHz**

**Série P**  
**Propagation des ondes radioélectriques**



## 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 oeuvre 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
<b>BO</b>	Diffusion par satellite
<b>BR</b>	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
<b>BS</b>	Service de radiodiffusion sonore
<b>BT</b>	Service de radiodiffusion télévisuelle
<b>F</b>	Service fixe
<b>M</b>	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
<b>P</b>	<b>Propagation des ondes radioélectriques</b>
<b>RA</b>	Radio astronomie
<b>RS</b>	Systèmes de télédétection
<b>S</b>	Service fixe par satellite
<b>SA</b>	Applications spatiales et météorologie
<b>SF</b>	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
<b>SM</b>	Gestion du spectre
<b>SNG</b>	Reportage d'actualités par satellite
<b>TF</b>	Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires
<b>V</b>	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, 2012

© UIT 2012

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 P.1409-1

**Données de propagation et méthodes de prévision pour les systèmes utilisant des stations placées sur des plates-formes à haute altitude et d'autres stations stratosphériques élevées fonctionnant à des fréquences supérieures à environ 1 GHz**

(1999-2012)

**Domaine d'application**

Cette Recommandation contient des informations sur les méthodes de prévision de la propagation appropriées pour l'examen des systèmes ou réseaux de radiocommunication utilisant des stations placées sur des plates-formes à haute altitude, ou d'autres stations stratosphériques.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

- a) que le Règlement des radiocommunications contient des dispositions permettant d'utiliser des systèmes employant des stations placées sur des plates-formes à haute altitude fonctionnant dans le service fixe à environ 47 GHz ou dans le service mobile à environ 2 GHz;
- b) que certaines bandes de fréquences désignées sont également attribuées à d'autres services;
- c) que des études ont été menées concernant des systèmes et des réseaux utilisant des plates-formes élevées, qui sont éventuellement situées à des altitudes plus basses dans la stratosphère,

*recommande*

**1** de prendre en considération les mécanismes et effets de propagation indiqués dans l'Annexe 1, pour concevoir des systèmes utilisant des stations placées sur des plates-formes à haute altitude et d'autres plates-formes stratosphériques élevées ainsi que pour mener les études de partage et de compatibilité.

**Annexe 1****1 Introduction**

Il convient de tenir compte, le cas échéant, des mécanismes et effets suivants pour concevoir des systèmes employant des stations placées sur des plates-formes à haute altitude et d'autres plates-formes stratosphériques élevées ainsi que pour mener les études de partage concernant ces systèmes:

- affaiblissement sur le trajet en espace libre;
- affaiblissement atmosphérique dû à l'absorption par les gaz troposphériques; (il suffit de supposer que tout cet affaiblissement se produit aux altitudes inférieures à celle de la plate-forme considérée);
- affaiblissement dû à la pluie;

- affaiblissement dû aux nuages; (pour les pourcentages de temps inférieurs à environ 1%, les effets de l'affaiblissement dû aux nuages sont inclus dans la méthode de prévision de l'affaiblissement dû à la pluie);
- rétrodiffusion par la surface de la Terre; (la rétrodiffusion par le haut des cellules de pluie ou par la couche de fusion devrait normalement être moins importante);
- diffusion par la pluie;
- scintillation troposphérique.

Les effets de la propagation par conduits dans la troposphère ne devraient pas constituer un mode de brouillage important pour les trajets obliques (angles d'élévation très supérieurs à 1°) vers ou depuis les stations placées sur des plates-formes.

## **2 Méthodes de prévision**

Dans la plupart des cas, il convient d'utiliser comme suit les informations contenues dans d'autres Recommandations UIT-R:

### **2.1 Partage de fréquences entre des stations au sol de réseaux utilisant des plates-formes à haute altitude et d'autres plates-formes élevées, et d'autres stations de Terre**

Il convient d'utiliser la méthode décrite dans la Recommandation UIT-R P.620 pour évaluer la distance de coordination et la Recommandation UIT-R P.452 pour faire une évaluation détaillée.

### **2.2 Partage de fréquences entre des stations spatiales et des stations au sol de réseaux utilisant des plates-formes à haute altitude ou d'autres plates-formes élevées**

La méthode décrite dans la Recommandation UIT-R P.619 donne d'utiles informations.

### **2.3 Partage de fréquences entre des réseaux utilisant des plates-formes à haute altitude ou d'autres plates-formes élevées, et d'autres stations de Terre**

La méthode décrite dans la Recommandation UIT-R P.619 donne aussi des informations utiles pour ce cas, étant donné que tous les affaiblissements à l'exception des affaiblissements dus à l'étalement en espace libre se produisent aux altitudes inférieures à celle des plates-formes.

### **2.4 Partage de fréquences entre des stations placées sur des plates-formes et des stations spatiales**

En ce qui concerne le trajet direct entre une station placée sur une plate-forme et une station spatiale, il faut considérer l'affaiblissement en espace libre ainsi que les effets de la propagation dans l'ionosphère décrits dans la Recommandation UIT-R P.531.

Par ailleurs, il convient de prendre en considération les trajets de propagation qui font intervenir la diffusion ou la réflexion par le sol. Tant que l'on ne dispose pas d'informations supplémentaires, on peut donner les indications suivantes.

Dans certains cas, des surfaces régulières d'aire supérieure à environ 0,6 fois la première zone de Fresnel peuvent être à l'origine de zones de réflexion intense (de type spéculaire). Le signal peut alors être déterminé à partir de la p.i.r.e. dans la direction appropriée, compte tenu de l'affaiblissement atmosphérique dû à deux traversées de la troposphère pour le trajet oblique considéré et dans l'hypothèse d'un coefficient de réflexion de -10 dB (dans certains cas particuliers, le coefficient de réflexion peut être supérieur).

Plus généralement, la surface de la Terre peut être considérée comme irrégulière. Dans ce cas, il peut être utile de considérer le rayonnement, depuis la zone entièrement illuminée par le faisceau provenant de la station placée sur la plate-forme, dans le demi-espace au-dessus de la surface de la Terre, à nouveau avec un coefficient de diffusion type de  $-10$  dB. Autrement dit, on considère une source située à la surface de la Terre produisant un rayonnement isotrope dont la puissance est donnée par: la puissance effective de l'émetteur, moins l'affaiblissement atmosphérique dû aux deux traversées de la troposphère pour les trajets obliques considérés, moins 10 dB pour le coefficient de réflexion et plus 3 dB étant donné que la source ne rayonne que dans un demi-espace. (Voir la Recommandation UIT-R P.680-3 pour plus d'informations concernant la réflexion sur la surface de la mer.)

### **3 Prévion de la qualité de fonctionnement des systèmes utilisant des stations placées sur des plates-formes à haute altitude ou sur d'autres plates-formes élevées**

Il convient d'utiliser la méthode décrite dans la Recommandation UIT-R P.618, mais il est à noter que les effets liés à l'ionosphère ne s'appliquent pas.

---