

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R SA.1810-1
(07/2017)

**Lignes directrices concernant la conception
des systèmes du service d'exploration de la
Terre par satellite fonctionnant dans la
bande 8 025-8 400 MHz**

Série SA
Applications spatiales et météorologie



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
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, 2018

© UIT 2018

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 SA.1810-1

**Lignes directrices concernant la conception des systèmes du service
d'exploration de la Terre par satellite fonctionnant
dans la bande 8 025-8 400 MHz**

(Question UIT-R 139/7)

(2007-2017)

Domaine d'application

L'utilisation de la bande 8 025-8 400 MHz par les satellites du service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) exploités par diverses entités pour la communication de données sur la liaison descendante s'accroît et pourrait provoquer des brouillages préjudiciables entre ces opérateurs. Les difficultés potentielles liées au partage de la partie du spectre au voisinage de 8 GHz fortement occupée peuvent être évitées si les concepteurs de satellites du SETS sélectionnent soigneusement des méthodes de réduction des brouillages appropriées permettant l'exploitation voulue des satellites. Grâce à nombre de ces méthodes, on peut non seulement améliorer les conditions de partage applicables aux satellites du SETS mais aussi réduire ou éliminer une éventuelle coordination avec le service de recherche spatiale (espace lointain) extrêmement sensible exploité dans la bande 8 400-8 450 MHz adjacente. La présente Recommandation fournit des lignes directrices sous la forme d'une liste de méthodes de réduction des brouillages (mentionnées au *recommande*) susceptibles d'être appliquées pour réduire le risque de brouillages causés ou subis par les satellites du SETS compte tenu de l'intérêt croissant pour l'utilisation de la bande 8 025-8 400 MHz par le SETS.

Mots clés

Service d'exploration de la Terre par satellite, conception des systèmes

Recommandations et Rapports connexes

Recommandation UIT-R SA.1157

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) les satellites du service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) constituent un outil de plus en plus important pour l'acquisition d'informations sur la Terre et son environnement;
- b) que l'utilisation de la bande 8 025-8 400 MHz par le SETS pour des intérêts commerciaux, des organisations gouvernementales et des agences spatiales s'accroît et pourrait entraîner des brouillages préjudiciables entre systèmes du SETS;
- c) que la sélection appropriée de paramètres orbitaux pour des satellites à orbite héliosynchrone peut être une technique de réduction de brouillages très efficace qui requiert généralement une coordination à un stade précoce du développement des systèmes;
- d) que l'homogénéité d'un ensemble de paramètres techniques, en particulier les niveaux de puissance surfacique, conduira à une utilisation plus efficace des ressources d'orbite/de spectre par le SETS;
- e) que les antennes à gain élevé de satellites du SETS n'émettent généralement de puissance que vers une portion limitée de la surface de la Terre, mais la p.i.r.e. émise est plus élevée, ce qui peut pénaliser les stations occupant le même emplacement;
- f) que les antennes à rayonnement isotrope présentent une distribution de puissance surfacique à la surface de la Terre plus uniforme que celle des antennes équidirectives;

- g) que les modes de radiodiffusion entraînent généralement des niveaux de brouillage plus élevés, parce que les émissions sont continues et que les densités spectrales de puissance sont relativement élevées, mais présentent des besoins généralement moindres en matière de largeur de bande;
- h) que plus de 90% de tous les satellites du SETS fonctionnent à des niveaux de puissance surfacique inférieurs à $-147 \text{ dB(W/m}^2 \cdot 4 \text{ kHz)}$ pour des angles d'incidence élevés à la surface de la Terre;
- i) que le risque de brouillage est plus important dans les zones de latitude élevée car la plupart des satellites d'exploration de la Terre utilisent des orbites polaires;
- j) que les effets sur la propagation troposphérique dans les zones de latitude élevée sont généralement limités;
- k) qu'en sélectionnant de manière appropriée des techniques efficaces de modulation et de codage de largeur de bande/puissance, on pourrait réduire les largeurs de bande occupées et le brouillage des canaux adjacents;
- l) que les techniques de modulation évoluées d'ordre supérieur, telles que la modulation MDP-16 et les modulations d'ordre supérieur, nécessitent moins de largeur de bande que les modulations MDP-4 et MDP-8 actuellement utilisées mais exigent généralement des puissances surfaciques plus importantes;
- m) que l'utilisation d'un certain nombre d'autres techniques de réduction des brouillages telles que la discrimination de polarisation, la séparation géographique entre stations terriennes et la discrimination d'antenne de station terrienne, peut également conduire à une diminution des niveaux de brouillage;
- n) que les stations terriennes de réception du service de recherche spatiale (espace lointain) exploitées dans la bande 8 400-8 450 MHz adjacente sont extrêmement sensibles aux brouillages causés par les émissions hors bande des satellites du SETS (espace vers Terre) dans la bande 8 025-8 400 MHz et risquent de subir ces brouillages;
- o) que des événements critiques du point de vue temporel existent tant pour des opérations du service de recherche spatiale (espace lointain) que pour celles du SETS;
- p) que la plupart des techniques proposées pour réduire les brouillages entre liaisons de transmission de données du SETS réduisent également les émissions hors bande reçues par les stations du SRS (espace lointain) dans la bande 8 400-8 450 MHz adjacente,

reconnaissant

- a) que le risque croissant d'encombrement de la bande 8 025-8 400 MHz et les besoins de débits de données plus élevés se traduiront par un accroissement des niveaux de brouillage;
- b) qu'il est souhaitable de fournir des lignes directrices sur l'exploitation du SETS (espace vers Terre) dans la bande 8 025-8 400 MHz pour optimiser la capacité de cette bande et limiter au minimum les brouillages préjudiciables;
- c) que différentes techniques de réduction des brouillages peuvent être requises pour résoudre les difficultés potentielles liées au partage de la bande 8 025-8 400 MHz entre différentes combinaisons de systèmes du SETS,

recommande

de tenir compte des lignes directrices ci-après lors de la conception de systèmes du SETS fonctionnant dans la bande 8 025-8 400 MHz:

- 1 que les satellites du SETS dont le mode d'exploitation n'est pas celui de la radiodiffusion n'émettent de rayonnements que lorsqu'ils transmettent des données vers une ou plusieurs stations terriennes;
- 2 que l'on envisage d'harmoniser les paramètres orbitaux des satellites à orbite héliosynchrone avec ceux des satellites existants ou prévus;
- 3 que l'on utilise, chaque fois que cela est possible, des antennes de satellite à gains élevés et à faibles niveaux de lobes latéraux et, lorsque cela n'est pas possible, que l'on envisage d'utiliser des antennes à rayonnement isotrope plutôt que des antennes équidirectives;
- 4 que l'utilisation des modes de radiodiffusion soit évitée chaque fois que cela est possible et, lorsque cela n'est pas possible, que l'utilisation d'une portion de la moitié inférieure de la bande 8 025-8 400 MHz soit envisagée;
- 5 que l'on utilise dans la mesure du possible des techniques efficaces de modulation et de codage de la largeur de bande pour réduire le risque de brouillage des canaux adjacents en limitant simultanément la puissance surfacique, les émissions hors bande et la largeur de bande occupée;
- 6 que, pour réduire le risque de brouillage entre systèmes, l'on tienne également dûment compte d'autres techniques de réduction des brouillages telles que la discrimination de polarisation, la séparation géographique entre stations terriennes et l'utilisation de grandes antennes de stations terriennes présentant des gains hors axe non supérieurs à $32-25 \log \theta$, dBi pour $1^\circ \leq \theta \leq 48^\circ$;
- 7 que les engins spatiaux du SETS utilisant des antennes directives soient conçus de telle sorte que la puissance surfacique produite à la surface de la Terre dans toutes les zones de latitude supérieure à 55° ou inférieure à -55° ne dépasse pas $-145 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ dans une largeur de bande de référence de 4 kHz;
- 8 que les engins spatiaux du SETS utilisant des antennes à rayonnement isotrope soient conçus de telle sorte que la puissance surfacique produite à la surface de la Terre ne dépasse pas $-150 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ dans une largeur de bande de référence de 4 kHz;
- 9 que les engins spatiaux du SETS n'utilisant pas des antennes directives ou à rayonnement isotrope soient conçus de telle sorte que la puissance surfacique produite à la surface de la Terre ne dépasse pas $-147 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ dans une largeur de bande de référence de 4 kHz;
- 10 que, pour limiter au minimum le besoin de coordination opérationnelle, les satellites du SETS utilisent des techniques appropriées permettant d'éviter, dans la mesure du possible, les émissions brouilleuses de niveau supérieur au critère de protection du service de recherche spatiale (espace lointain) de l'UIT-R¹ dans la bande 8 400-8 450 MHz, en particulier une ou plusieurs des techniques applicables indiquées aux points 1 à 8 du *recommande* (filtrage embarqué, séparation géographique importante entre stations terriennes du SETS et stations terriennes du service de recherche spatiale (espace lointain) et/ou modulations dans la bande latérale inférieure);
- 11 que l'on envisage d'utiliser la bande 25,5-27 GHz pour les satellites du SETS notamment si les techniques indiquées aux points 1 à 10 du *recommande* ne permettent pas de résoudre de façon adéquate les éventuelles difficultés liées au partage du spectre et/ou aux émissions brouilleuses.

¹ Voir les Recommandations UIT-R de la série SA appropriées.