

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R SA.1159-4
(07/2017)

**Critères de qualité de fonctionnement pour
les systèmes de transmission de données
des services d'exploration de la Terre par
satellite et de météorologie par satellite**

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.1159-4

Critères de qualité de fonctionnement pour les systèmes de transmission de données des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite

(Question UIT-R 141/7)

(1995-1997-1999-2006-2017)

Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les objectifs de qualité de fonctionnement pour les systèmes de transmission de données des services d'exploration de la Terre par satellite (SETS) et de météorologie par satellite (MetSat) utilisant des satellites en orbites terrestres basses (LEO) ou des satellites géostationnaires.

Mots clés

Service d'exploration de la Terre par satellite (SETS), service de météorologie par satellite (MetSat), satellites non géostationnaires, satellites géostationnaires, transmission de données, critères de brouillage

Recommandations et Rapports connexes

Recommandations UIT-R SA.1020, UIT-R SA.1627 et UIT-R SA.1021

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a)* que le système fictif de référence spécifié dans la Recommandation UIT-R SA.1020 définit les liaisons espace vers Terre utilisées pour la transmission de données, comprenant la lecture directe de données et l'acquisition de données enregistrées, ainsi que les liaisons utilisées pour la diffusion, la lecture directe et la collecte de données et pour l'interrogation par satellite de plates-formes de collecte de données;
- b)* que les objectifs de qualité de fonctionnement applicables à ces liaisons doivent être compatibles avec les impératifs fonctionnels applicables et les contraintes de fonctionnement associées aux systèmes et aux bandes de fréquences dans lesquels les besoins doivent être satisfaits;
- c)* que les objectifs de qualité de fonctionnement des systèmes représentatifs exploités dans le service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) et le service de météorologie par satellite (MetSat) ont valeur de directives pour la mise au point des systèmes réels;
- d)* que les objectifs de qualité de fonctionnement peuvent être déterminés à l'aide de la méthodologie décrite dans la Recommandation UIT-R SA.1021;
- e)* qu'il faut définir des objectifs de qualité de fonctionnement pour être en mesure de formuler des critères de brouillage;
- f)* que la Recommandation UIT-R SA.1627 contient les besoins de télécommunication et les caractéristiques des systèmes de collecte de données et de localisation de plates-formes utilisés par le SETS et le service MetSat,

recommande

1 d'adopter, pour les liaisons associées aux systèmes de transmission de données exploités dans le SETS et le service MetSat utilisant des satellites en orbites terrestres basses (LEO), les objectifs de qualité de fonctionnement spécifiés pour plusieurs bandes de fréquences dans le Tableau 1;

2 d'adopter, pour les liaisons associées aux systèmes de transmission de données exploités dans le SETS et le service MetSat utilisant des satellites géostationnaires, les objectifs de qualité de fonctionnement spécifiés pour plusieurs bandes de fréquences dans le Tableau 2.

TABLEAU 1

Objectifs de qualité de fonctionnement pour les liaisons du SETS et du service MetSat utilisant des satellites en orbites terrestres basses

Bande de fréquences	Service par satellite	Modulation	Angle d'élévation applicable (degrés)	Rapport C/N minimal ou TEB maximal	Pourcentage de temps (%)	Fonction et type de station terrienne
137-138 MHz (espace vers Terre)	MetSat	Analogique	≥ 25	10 dB	99,9	Lecture directe de données, antenne à faible gain
	MetSat	Numérique	≥ 5	10^{-6}	99,9	Lecture directe de données, antenne de poursuite
	MetSat	Numérique	≥ 5	10^{-5}	99,6	Station TAD, antenne de poursuite
400,15-401,00 MHz (espace vers Terre)	MetSat	Numérique	≥ 5	10^{-6}	99,9	Lecture directe de données, antenne à faible gain
401-403 MHz (Terre vers espace)	MetSat et SETS	Numérique	≥ 5	10^{-5}	99,6	Collecte de données, antenne à faible gain
460-470 MHz (espace vers Terre)	MetSat et SETS	Numérique	≥ 5	10^{-5}	99,6	Interrogation de plates-formes de collecte de données, antenne à faible gain, données de plates-formes de collecte de données, antenne de poursuite

TABLEAU 1 (*fin*)

Bande de fréquences	Service par satellite	Modulation	Angle d'élévation applicable (degrés)	Rapport C/N minimal ou TEB maximal	Pourcentage de temps (%)	Fonction et type de station terrienne
1 670-1 710 MHz (espace vers Terre)	MetSat et SETS	Numérique	≥ 5	10^{-3}	99,99	Lecture directe de données et acquisition de données enregistrées, données à faible débit, antenne de poursuite
		Numérique	≥ 5	10^{-6}	99,9	
2 200-2 290 MHz (espace vers Terre)	SETS	Numérique	≥ 5	10^{-6}	99,6	Données de plates-formes de collecte de données, antenne de poursuite
7 750-7 900 MHz (espace vers Terre)	MetSat	Numérique	≥ 5	10^{-3}	99,99	Acquisition de données enregistrées, données à haut débit, antenne de poursuite
	MetSat	Numérique	≥ 5	10^{-6}	99,9	
8 025-8 400 MHz (espace vers Terre)	SETS	Numérique	≥ 5	10^{-3}	99,99	Lecture directe de données et acquisition de données enregistrées, antenne de poursuite
		Numérique	≥ 5	10^{-6}	99,9	Acquisition de données enregistrées, antenne de poursuite
		Numérique	≥ 5	10^{-5}	99,0	Lecture directe de données, antenne de poursuite
25,5-27,0 GHz (espace vers Terre)	SETS	Numérique	≥ 5	10^{-5}	99,9	Lecture directe de données à haut débit et acquisition de données enregistrées, données de mission enregistrées

Notes relatives au Tableau 1:

NOTE 1 – Au Tableau 1, dans le cas de la bande 137-138 MHz, l'angle d'élévation de 25° et les autres paramètres applicables aux récepteurs analogiques correspondent à une qualité de fonctionnement garantie par certains concepteurs. Les paramètres applicables aux récepteurs numériques correspondent aux besoins des utilisateurs.

NOTE 2 – Le SETS par satellite n'a une attribution que dans la portion de la bande comprise entre 1 690 et 1 710 MHz.

NOTE 3 – D'autres objectifs de qualité de fonctionnement pourraient être spécifiés pour une disponibilité de 99,99% du temps lorsqu'il est nécessaire de synchroniser le récepteur sur les trames de transmission de données et d'éviter tout glissement de bits dans une même trame. Toutefois, aux fins du calcul des critères de brouillage, on peut supposer que ces objectifs sont atteints lorsque les objectifs associés aux niveaux inférieurs de disponibilité indiqués ci-dessus (Tableau 1) sont eux-mêmes atteints.

NOTE 4 – Dans tous les cas pris en compte dans le Tableau 1, on suppose que l'emplacement de la station terrienne est choisi de façon à obtenir des niveaux moyens de bruit radioélectrique ambiant dans la bande considérée. Pour les stations de lecture directe de données, que les divers organismes d'exploitation peuvent déployer en grand nombre, des emplacements choisis aléatoirement, risquent de donner des niveaux de bruit ambiant (et notamment de bruit artificiel) supérieurs à la moyenne, qui peuvent empêcher d'atteindre les objectifs de qualité de fonctionnement spécifiés. Toutefois, la variance du bruit sur l'ensemble des emplacements n'est pas importante par rapport au bruit thermique du récepteur, même à des fréquences aussi basses que 137-138 MHz, si bien que, les objectifs de qualité de fonctionnement peuvent, généralement, être atteints dans plus de 95% des emplacements possibles, avec des marges de puissance de liaison de quelques décibels. Dans le cas des stations d'acquisition de données enregistrées, les emplacements sont choisis avec soin, de façon à éviter des niveaux de bruit ambiant supérieurs à la moyenne.

TABLEAU 2

**Objectifs de qualité de fonctionnement pour les liaisons du SETS
et du service MetSat utilisant des satellites géostationnaires**

Bande de fréquences	Service par satellite	Modulation	Angle d'élévation applicable (degrés)	Rapport C/N minimal ou TEB maximal	Temps de disponibilité requis (%)	Fonction et type de la station terrienne
401-403 MHz (Terre vers espace)	MetSat et SETS	Numérique	≥ 3	10^{-5}	99,6	Collecte de données, antenne à faible gain
460-470 MHz (espace vers Terre)	MetSat et SETS	Numérique	≥ 3	10^{-5}	99,6	Interrogation de plates-formes de collecte de données, antenne à faible gain
1 670-1 710 MHz (espace vers Terre)	MetSat et SETS	Numérique	≥ 3	10^{-6}	99,9	Lecture directe de données et diffusion de données, antenne à gain élevé
		Analogique	≥ 3	10 dB	99,9	Diffusion de données, antenne à gain élevé
		Numérique	≥ 3	10^{-6}	99,6	Station TAD, antenne à gain élevé
2 025-2 110 MHz (Terre vers espace)	SETS	Numérique	≥ 3	10^{-5}	99,6	Station TAD, antenne à gain élevé
7 450-7 550 MHz (espace vers Terre)	MetSat	Numérique	≥ 5	10^{-6}	99,9	Lecture directe de données, antenne à gain élevé

TABLEAU 2 (*fin*)

Bande de fréquences	Service par satellite	Modulation	Angle d'élévation applicable (degrés)	Rapport C/N minimal ou TEB maximal	Temps de disponibilité requis (%)	Fonction et type de la station terrienne
18,1-18,3 GHz (espace vers Terre)	MetSat	Numérique	≥ 5	10^{-7}	99,9	Lecture directe de données, antenne à gain élevé
25,5-27,0 GHz (espace vers Terre)	SETS	Numérique	≥ 5	10^{-7}	99,9	Lecture directe de données, antenne à gain élevé

Notes relatives au Tableau 2:

NOTE 1 – Les objectifs de qualité de fonctionnement des systèmes individuels pourront différer des valeurs définies dans la présente Recommandation; toutefois, ces dernières sont utilisées comme base de détermination des seuils de brouillage minimaux devant être admis par ces systèmes.

NOTE 2 – D'autres objectifs de qualité de fonctionnement pourraient être spécifiés pour une disponibilité de 99,99% du temps lorsqu'il est nécessaire de synchroniser le récepteur sur les trames de transmission de données et d'éviter tout glissement de bits dans une même trame. Toutefois, aux fins du calcul des critères de brouillage, on peut supposer que ces objectifs sont atteints lorsque les objectifs associés aux niveaux de disponibilité indiqués ci-dessus sont eux-mêmes atteints.

NOTE 3 – Le SETS par satellite n'a une attribution que dans la portion de la bande comprise entre 1 690 et 1 710 MHz.

NOTE 4 – Dans tous les cas pris en compte dans le Tableau 2, on suppose que les emplacements des stations terriennes sont choisis de façon à obtenir des niveaux moyens de bruit radioélectrique ambiant dans la bande considérée. Pour les stations de lecture directe de données, que les divers organismes d'exploitation peuvent déployer en grand nombre, des emplacements choisis aléatoirement risquent de donner des niveaux de bruit ambiant (et notamment de bruit artificiel) supérieurs à la moyenne, qui peuvent empêcher d'atteindre les objectifs de qualité de fonctionnement spécifiés. Toutefois, la variance du bruit sur l'ensemble des emplacements n'est pas importante par rapport au bruit thermique du récepteur, si bien que, les objectifs de qualité de fonctionnement peuvent, généralement, être atteints dans plus de 95% des emplacements possibles, avec des marges de puissance de liaison de quelques décibels.