

## RECOMMANDATION UIT-R S.1429

**OBJECTIFS DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT EN TERMES D'ERREURS DANS DES  
CONDITIONS DE BROUILLAGE ENTRE RÉSEAUX DES SYSTÈMES OSG ET  
NON OSG DU SFS POUR DES CONDUITS NUMÉRIQUES FICTIFS DE  
RÉFÉRENCE FONCTIONNANT À UN DÉBIT ÉGAL OU SUPÉRIEUR  
AU DÉBIT PRIMAIRE ET ASSURÉS PAR DES SYSTÈMES  
UTILISANT DES FRÉQUENCES INFÉRIEURES À 15 GHz**

(Questions UIT-R 73/4 et UIT-R 75/4)

(2000)

L'Assemblée des radiocommunication de l'UIT,

*considérant*

- a) que les brouillages entre systèmes OSG et non OSG du SFS peuvent être extrêmement brefs;
- b) que les objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs applicables aux conduits numériques par satellite fonctionnant à un débit égal ou supérieur au débit primaire avec des système utilisant des fréquences inférieures à 15 GHz sont spécifiés dans la Recommandation UIT-R S.1062;
- c) que les objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs applicables aux conduits numériques par satellite spécifiés dans la Recommandation UIT-R S.1062 peuvent être exprimés en secondes erronées (ES) et en secondes gravement erronées (SES);
- d) que les considérations de partage entre systèmes du SFS assurant un trafic numérique sont exposées dans les Recommandations UIT-R S.735 et UIT-R S.1323;
- e) que la Recommandation UIT-R S.1323 précise que les brouillages variant dans le temps ne doivent pas absorber plus de 10% de la tolérance de temps associée au TEB considéré;
- f) que les objectifs de disponibilité des conduits numériques par satellite sont spécifiés dans la Recommandation UIT-R S.579,

*recommande*

**1** pour les conduits numériques fictifs de référence (CNFR) fonctionnant à un débit égal ou supérieur au débit primaire, d'attribuer 10% des objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs aux brouillages à court terme entre systèmes OSG et système non OSG du SFS. Cette fraction est convertie en valeurs de probabilité d'erreur binaire (PEB) au Tableau 1. Les Tableaux 2 et 3 spécifient les objectifs en ES et SES (voir la Note 1).

NOTE 1 – L'Annexe 1 expose les bases techniques de cette répartition.

NOTE 2 – La présente Recommandation sera utilisée avec la Recommandation UIT-R S.1062.

TABLEAU 1

**Valeurs admissibles de PEB dans des conditions de brouillages  
à court terme entre systèmes OSG et non OSG du SFS**

Débit binaire (Mbit/s)	Pourcentage du temps total (mois le plus défavorable)	PEB/ $\alpha^{(1)}$
1,5	0,02	$7 \times 10^{-7}$
	0,2	$3 \times 10^{-8}$
	1,0	$5 \times 10^{-9}$
2,0	0,02	$7 \times 10^{-6}$
	0,2	$2 \times 10^{-8}$
	1,0	$2 \times 10^{-9}$
6,0	0,02	$8 \times 10^{-7}$
	0,2	$1 \times 10^{-8}$
	1,0	$1 \times 10^{-9}$
51,0	0,02	$4 \times 10^{-7}$
	0,2	$2 \times 10^{-9}$
	1,0	$2 \times 10^{-10}$
155 <sup>(2)</sup>	0,02	$1 \times 10^{-7}$
	0,2	$1 \times 10^{-9}$
	1,0	$1 \times 10^{-10}$

<sup>(1)</sup> Par exemple, alpha ( $\alpha$ ) = 10. Les erreurs relevées sur les liaisons à satellite faisant intervenir des systèmes de CED et d'embrouillage ont tendance à se produire en groupes. L'apparition de ces groupes, que l'on désigne également par l'expression «événement d'erreur» est un phénomène aléatoire présentant une distribution de Poisson. Le taux d'erreurs de bloc qui en résulte est le même que le taux que l'on observerait à la suite d'erreurs binaires aléatoires (distribution de Poisson) avec un rapport TEB/ $\alpha$ ,  $\alpha$  étant le nombre moyen de bits avec erreurs dans un groupe,  $\alpha$  représentant également le rapport entre le TEB et le taux d'événements d'erreur.

<sup>(2)</sup> Ces objectifs seront utilisés aux débits inférieurs à 155 Mbits/s lorsque cela sera souhaitable ou nécessaire pour certains services (voir la Note 2 de la Recommandation UIT-R S.1062).

Les Tableaux suivants précisent les objectifs de valeurs admissibles d'intervalles avec erreurs dans des conditions de brouillage à court terme correspondant aux PEB indiquées dans les Tableaux 1 et 2 de la Recommandation UIT-R S.1062. On calcule ces valeurs en prenant 10% des objectifs d'intervalles avec erreurs calculés selon la méthode exposée dans l'Annexe 1 de la Recommandation UIT-R S.1062.

TABLEAU 2

**Objectifs de valeurs admissibles d'intervalles avec erreurs dans des conditions de brouillage à court terme  
entre systèmes OSG et non OSG du SFS, compte tenu des objectifs spécifiés dans  
le Tableau 1 de la Recommandation UIT-R S.1062**

Débit binaire (Mbit/s)	1,5-5	> 5-15	> 15-55	> 55-160
Nombre admissible de ES par jour	121	151	226	483
Nombre admissible de SES par jour	6	6	6	6

TABLEAU 3

**Objectifs de valeurs admissibles d'intervalles avec erreurs dans des conditions de brouillage à court terme entre systèmes OSG et non OSG du SFS, compte tenu des objectifs spécifiés dans le Tableau 2 de la Recommandation UIT-R S.1062**

Débit binaire (Mbit/s)	1,5-5	> 5-15	> 15-60	> 60-155
Nombre admissible de ES par jour	13	31	116	483
Nombre admissible de SES par jour	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	0 <sup>(1)</sup>	6

<sup>(1)</sup> Dans le cas de connexions répondant aux stricts objectifs de qualité de fonctionnement du Tableau 2 de la Recommandation UIT-R S.1062 et fonctionnant à moins de 60 Mbit/s, on n'observera pas de SES du fait que le phénomène ne peut se produire qu'avec des TEB beaucoup moins bons que les valeurs indiquées au Tableau 2 de la Recommandation UIT-R S.1062. Ainsi, avec les valeurs de TEB spécifiées au Tableau 2 de la Recommandation UIT-R S.1062, il n'est pas possible d'observer des SES pendant la période de disponibilité, puisque le seuil d'indisponibilité est atteint avant que le TEB ne puisse atteindre un niveau susceptible d'entraîner des SES.

NOTE 1 – Les PEB indiquées dans le Tableau 2 de la Recommandation UIT-R S.1062 et visées dans la Note 2 de cette Recommandation seront utilisées lorsqu'une qualité de fonctionnement plus rigoureuse sera requise ou lorsque le trafic acheminé l'imposera.

## ANNEXE 1

### Répartition des objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs dans des conditions de brouillage à court terme

#### 1 Introduction

Avec l'apparition de systèmes non OSG dans le SFS, il devient nécessaire d'envisager de répartir les objectifs de qualité de fonctionnement exprimés en termes d'erreurs, du fait que les brouillages entre systèmes OSG et non OSG du SFS sont variables dans le temps. La présente Annexe expose la justification d'une telle répartition en rapprochant les critères de partage dont il est question dans la Recommandation UIT-R S.1323 et les objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs spécifiés dans la Recommandation UIT-R S.1062.

#### 2 Objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs

Les objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs applicables aux systèmes du SFS assurant des conduits numériques fonctionnant à un débit égal ou supérieur au débit primaire sont spécifiés dans la Recommandation UIT-R S.1062, où l'on explique de façon détaillée comment l'on peut appliquer ces objectifs dans la conception des conduits numériques du SFS. Les paramètres les plus utiles aux concepteurs de systèmes à satellites sont les objectifs définis par référence aux PEB, que l'on peut directement lier au rapport porteuse/bruit ( $C/N$ ). La Recommandation UIT-R S.1062 spécifie les techniques qui permettent d'établir la correspondance entre les valeurs d'intervalles avec erreurs exprimés en ES et SES, et les PEB en fonction du temps.

Le Tableau 2 de la Recommandation UIT-R S.1062 spécifie un ensemble d'objectifs de valeurs de PEB qui répondent aux critères de l'UIT-T à 155,52 Mbit/s et sont supérieures aux valeurs requises pour les débits inférieurs. Les valeurs de PEB visées dans la Note 2 de cette Recommandation doivent être utilisées lorsqu'une qualité de fonctionnement plus rigoureuse est requise ou lorsque le trafic acheminé l'exige. Pour obtenir les objectifs d'intervalles avec erreurs admissibles dans des conditions de brouillage à court terme qui correspondent à ces PEB, il suffit de soustraire 10% des objectifs d'intervalles avec erreurs calculés avec la méthode exposée dans l'Annexe 1 de la Recommandation UIT-R S.1062.

### 3 Critères de partage

Les critères de partage applicables aux réseaux du SFS acheminant un trafic numérique sont spécifiés dans les Recommandations UIT-R S.735 et UIT-R S.1323. Plus précisément, la Recommandation UIT-R S.1323 fournit des indications quant aux brouillages admissibles à court terme entre réseaux (10% de la tolérance de temps prévue en vertu de la Recommandation UIT-R S.1062 pour la valeur de PEB considérée).

### 4 Répartition du brouillage

Compte tenu de la fraction de 10% attribuée aux brouillages à court terme au titre de la Recommandation UIT-R S.1323, on peut calculer simplement les objectifs de PEB en soustrayant 10% des objectifs de la valeur correspondant à la qualité de fonctionnement globale sur le conduit considéré. Les résultats sont indiqués au Tableau 1 de la Recommandation en question.

Cette fraction de 10% est appliquée aux objectifs d'intervalle avec erreurs sur une journée. La Recommandation UIT-R S.1062 précise que les CNFR doivent être disponibles pendant 99,96% de l'année. Du fait qu'une journée comporte 86 400 s, il découle de l'application de cette norme de disponibilité que, dans une journée moyenne, il faut compter avec 35 s d'indisponibilité, de sorte que le temps de disponibilité est de 86 365 s. Il convient de noter que toutes les journées ne sont pas des journées moyennes, et que le nombre de secondes d'indisponibilité peut être supérieur ou inférieur à 35, selon les conditions, de propagation notamment. Aux fins de la répartition des brouillages entre systèmes, on suppose qu'une journée comporte 35 s d'indisponibilité.

Le Tableau 4 résume les valeurs spécifiées dans la Recommandation UIT-R S.1062 et indique la répartition correspondante des brouillages à court terme. Les critères de ES sont pris en compte dans le taux de secondes erronées (ESR) et les critères de SES dans le taux de secondes gravement erronées (SESR).

TABLEAU 4

**Objectifs de qualité admissible de fonctionnement en termes d'erreurs dans des conditions de brouillage à court terme entre systèmes OSG et non OSG du SFS**

Débit binaire (Mbit/s)	1,5-5	> 5-15	> 15-55	> 55-160
ES admises par jour (Note 1 de la Recommandation UIT-R S.1062)	121	151	226	484
ES admises par jour (Note 2 de la Recommandation UIT-R S.1062)	13	31	116	483
SES admises par jour (Note 1 de la Recommandation UIT-R S.1062)	6	6	6	6
SES admises par jour (Note 2 de la Recommandation UIT-R S.1062)	0	0	0	6

### 5 Résumé

La présente Annexe avait pour objet de justifier techniquement la répartition des objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs dans des conditions de brouillage à court terme dans un CNFR par satellite exploité à un débit égal ou supérieur à 1,5 Mbit/s. Dans cette répartition on utilise les objectifs de qualité de fonctionnement en termes d'erreurs spécifiés dans la Recommandation UIT-R S.1062 et on applique les critères de partage de la Recommandation UIT-R S.1323.