



Bureau des radiocommunications (BR)

Lettre circulaire  
CCRR/53

Le 26 octobre 2015

**Aux Administrations des Etats Membres de l'UIT**

**Objet:           Projet de modification des Règles de procédure relatives à la méthode de calcul de la probabilité de brouillage préjudiciable entre réseaux spatiaux (rapports C/I)**

Vous trouverez ci-joint le projet de modification des Règles de procédure (Edition de 2012) relatives à la méthode de calcul de la probabilité de brouillage préjudiciable entre réseaux spatiaux (rapports C/I) figurant dans la Partie B, Section B3 des Règles de procédure.

Conformément au numéro **13.17** du Règlement des radiocommunications, ces projets de Règles de procédure sont mis à la disposition des administrations, pour qu'elles fassent part de leurs observations, avant d'être soumises au RRB conformément au numéro **13.14**. Conformément au numéro **13.12A** alinéa *d)* du Règlement des radiocommunications, les observations que vous souhaiteriez formuler doivent parvenir au Bureau au plus tard le **4 janvier 2016**, afin de pouvoir être examinées à la 71ème réunion du RRB, qui est prévue du 1er au 5 février 2016. Il convient d'envoyer les observations soit par télécopie au numéro +41 22 730 5785, soit par courrier électronique à l'adresse [brmail@itu.int](mailto:brmail@itu.int).

François Rancy  
Directeur

**Annexe: 1**

**Distribution:**

- Administrations des Etats Membres de l'UIT
- Membres du Comité du Règlement des radiocommunications

## ANNEXE 1

### **Modification de la Règle de procédure relative à la méthode de calcul de la probabilité de brouillage préjudiciable entre réseaux spatiaux (rapports C/I) contenue dans la Partie B, Section B3 des Règles de procédure**

A sa réunion de juin 2015, le Groupe de travail 4A (GT 4A) a examiné la question de la mise en œuvre de la méthode de calcul de la probabilité de brouillage préjudiciable entre réseaux spatiaux contenue dans la Section B3, Partie B des Règles de procédure (RoP) et a conclu que «il serait avantageux pour les administrations que des précisions supplémentaires soient apportées au libellé de certains éléments de la Règle de procédure, par exemple:

- i) précisions concernant le rapport C/N (valeur calculée de C/N ou objectif de C/N soumis par une administration) qui est utilisé dans l'examen au titre du numéro **11.32A** du Règlement des radiocommunications. En particulier, le GT 4A souhaiterait que le texte fasse apparaître clairement les différences qui existent entre les méthodes utilisées pour examiner les brouillages vis-à-vis du nouveau réseau et des réseaux existants;
- ii) précisions concernant les niveaux de puissance (niveau maximal ou niveau minimal) qui sont utilisés pour calculer les rapports C/I dans le cadre du même examen;
- iii) précisions concernant la détermination du ou des points de mesure pour lesquels les divers rapports C/I sont calculés dans la ou les zones de service pertinentes pour la liaison montante et la liaison descendante respectivement.»

Le GT 4A a également examiné quelques exemples possibles de texte modifié pour la Partie B, Section B3 des Règles de procédure précisant ces questions.

En réponse à une demande de précision adressée au Directeur du Bureau des radiocommunications (Annexe 15 du Document 4A/669), le Bureau a élaboré des projets de modification de la Partie B, Section B3 des Règles de procédure qui tiennent compte des précisions apportées par le GT 4A et contiennent d'autres éléments améliorant la clarté des Règles:

- davantage d'informations concernant les marges additionnelles établissant la relation entre le rapport de la puissance de la porteuse à celle du bruit total et le rapport de la puissance de la porteuse à celle du bruit interne; et
- mise à jour de la méthode de calcul afin de supprimer la référence aux calculs de la liaison globale.

## PARTIE B

### SECTION B3

MOD

#### Règles relatives à la méthode de calcul pour la probabilité de brouillage préjudiciable entre réseaux ~~spatiaux~~ à satellite (rapports $C/I$ )

Motifs: Amélioration de forme

MOD

### 3 Méthode

Pour procéder à l'analyse de compatibilité, on applique la méthode suivante.

Cette méthode est fondée sur la Recommandation UIT-R S.741-2. On procède à une série de calculs du rapport porteuse-brouillage ( $C/I$ ), en utilisant les valeurs de puissance soumises par les administrations notificatrices dans les points C.8.a.1/C.8.b.1 (c'est-à-dire la valeur maximale de la puissance en crête/la puissance totale en crête) de l'Appendice 4 pour les niveaux de la porteuse utile et de la porteuse brouilleuse et en suivant les considérations géométriques de la Recommandation UIT-R S.740, et l'on calcule un facteur d'ajustement du brouillage, selon les modalités ci-après, pour tenir compte des situations de décalage de fréquence ainsi que de la différence de largeur de bande entre la porteuse utile et la porteuse brouilleuse. On compare ensuite ces valeurs de  $C/I$  avec les valeurs de  $C/I$  utile tirées des critères figurant au Tableau 2 du § 3.2 ci-après, qui présente une série de critères de brouillage dû à une source unique pour protéger différents types de porteuses. Dans le cas des valeurs du  $C/I$  utile approuvées par les administrations et communiquées au Bureau, on compare la valeur du  $C/I$  calculée avec les valeurs du  $C/I$  décidées d'un commun accord.

Ensuite, on calcule une série de marges  $M$  ( $C/I$  calculé –  $C/I$  utile). Il convient de noter que pour évaluer le rapport utile, on utilise une série d'objectifs de rapports  $C/N$  (qualité) et l'on ajoute une valeur  $K$ , en général de 12,2 ou 14,0 dB, conformément au Tableau 2 du § 3.2 ci-après. A noter aussi que ces valeurs correspondent à un brouillage maximum admissible de 6% ou 4% de la puissance de bruit totale  $N$  des assignations protégées (qualité). ~~On utilisera les objectifs de  $C/N$ , soumis au Bureau conformément à l'Appendice 4 (point C.8.e.1 de l'Annexe 2) par l'administration responsable du réseau à satellite en cours d'examen, pour évaluer la probabilité de brouillage préjudiciable causé à ce réseau à satellite. Pour évaluer la probabilité de brouillage préjudiciable causé par ce réseau à satellite à d'autres réseaux à satellite, on utilisera les objectifs de  $C/N$  soumis par les administrations responsables de ces autres réseaux uniquement s'ils sont inférieurs aux valeurs correspondantes de  $C/N$  calculées pour ces réseaux. Dans le cas contraire, on utilisera les valeurs de  $C/N$  calculées. Si aucun objectif de  $C/N$  n'est soumis par les administrations responsables (cet élément de données n'était pas demandé par le passé) on utilisera les valeurs de  $C/N$  calculées.~~

Pour déterminer le  $C/I$  requis qui sera utilisé dans les calculs, deux scénarios sont analysés:

I L'évaluation du brouillage causé par les réseaux existants au réseau soumis en vue de l'examen au titre du numéro 11.32A:

Dans ce cas, pour calculer le rapport  $C/I$  requis du réseau examiné, on utilise l'objectif de  $C/I$  du réseau (voir le point C.8.e.1 de l'Annexe 2 de l'Appendice 4) soumis par l'administration notificatrice en vue de l'examen au titre du numéro 11.32A.

II L'évaluation du brouillage causé aux réseaux existants par le réseau soumis en vue de l'examen au titre du numéro 11.32A:

Dans ce cas, pour calculer le rapport C/I requis de chacun des réseaux existants, on utilise la valeur la moins élevée entre l'objectif de C/I soumis (voir le point C.8.e.1 de l'Annexe 2 de l'Appendice 4) et la valeur calculée de C/N (en utilisant les valeurs de puissance soumises par l'administration notificatrice dans les points C.8.a.1/C.8.b.1 de l'Appendice 4) pour le réseau existant.

Si aucun objectif de C/N n'est soumis par les administrations notificatrices (étant donné que cela n'était pas requis dans le passé), on utilise les valeurs calculées de C/N.

Dans le calcul des rapports C/N, utilisés pour définir les critères de protection pour une seule source de brouillage (C/I requis), le Tableau 2 de la Recommandation UIT-R S.741-2 (voir ci-après) définit «C/N» comme étant le «rapport (dB) de la puissance de la porteuse à celle du bruit total, comprenant tous les bruits internes du système et le brouillage dû aux autres systèmes». Par conséquent, et pour se conformer à cette définition, on ajoute aux marges calculées sur la base des valeurs de bruit interne fournies par les administrations concernées, une marge additionnelle de 0,46 dB pour les cas faisant intervenir des émissions TV analogiques utiles et de 1,87 dB pour les autres émissions utiles. La méthode de calcul utilisée pour obtenir cette marge additionnelle est décrite dans le Supplément 2.

**Motifs:** Préciser:

- Les valeurs de la puissance en crête utilisées dans les calculs: Etant donné que les émissions contiennent à la fois la valeur maximale et la valeur minimale de la puissance en crête/densités de puissance, les niveaux de puissance utilisés pour calculer le rapport C/I n'étaient pas clairs. Pour calculer les «valeurs calculées des rapports C/N», le Bureau utilise les valeurs de puissance soumises par l'administration notificatrice dans les points C.8.a.1/C.8.b.1 (c'est-à-dire la valeur maximale de la puissance en crête/la puissance totale en crête) de l'Appendice 4 du RR.
- Le rapport C/N (valeur calculée de C/N ou objectif de C/N fournis par une administration) utilisé dans l'examen au titre du numéro 11.32A du Règlement des radiocommunications: La modification proposée met en lumière les différences entre les méthodes utilisées pour examiner les brouillages vis-à-vis du nouveau réseau et des réseaux existants. Cette modification met davantage l'accent et apporte davantage de précisions sur cet aspect important de l'examen, à savoir le choix du rapport C/N qui sera utilisé plus tard dans les calculs.

*Date effective d'application des Règles: immédiatement après leur approbation.*

MOD

3.2 Marge  $M$ , algorithmes  $C/I$  et  $C/N$

TABLEAU 2  
Critères de protection contre le brouillage dû à une source unique

Type de porteuse utile \ Type de porteuse brouilleuse	Analogique (TV-MF) ou autre	Numérique	Analogique (autre que TV-MF)
Analogique (TV-MF)	$C/N + 14$ (dB)		
Numérique	Si $DeNeBd \leq InEqBd$ alors $C/N_{int} + 9,4 + 3,5 \log(\delta) - 6 \log(i/10)$ (dB) (c'est-à-dire, $C/N_{int} + 5,5 + 3,5 \log(DeNeBd)$ (MHz)) Dans le cas contraire, si $DeNeBd > InEqBd$ alors $C/N_{int} + 12,2$ (dB)	$C/N_{int} + 12,2$ (dB)	
Analogique (autre que TV-MF)	$13,5 + 2 \log(\delta) - 3 \log(i/10)$ (dB) (c'est-à-dire, $11,4 + 2 \log(DeNeBd)$ (MHz))	$C/N_{int} + 12,2$ (dB)	
Autre	$13,5 + 2 \log(\delta) - 3 \log(i/10)$ (dB) (c'est-à-dire, $11,4 + 2 \log(DeNeBd)$ (MHz))	$C/N_{int} + 14$ (dB)	

où:

$C/N_{int}$ : rapport (dB) des puissances porteuse/bruit total, y compris tous les bruits internes du système et le brouillage dû aux autres systèmes, rapporté à  $C/N_i$  interne comme suit:

$$\left( \frac{C}{N_{int}} \right) = \left( \frac{C}{N_i} \right) - X$$

où  $X$  est la valeur de la marge additionnelle définie dans la Pièce jointe 2, Sections 3 à 5 et  $C/N_i$  est basé sur la puissance de bruit du système interne et défini dans la Pièce jointe 1, Section 3.

DeNeBd: largeur de bande nécessaire de la porteuse utile (point C.7.a de l'Annexe 2 de l'Appendice 4)

InEqBd: largeur de bande équivalente de la porteuse brouilleuse (égale au rapport puissance totale/densité de puissance (voir respectivement les points C.8.a.1 et C.8.a.2 de l'Annexe 2 de l'Appendice 4))

$\delta$ : rapport largeur de bande du signal utile/excursion crête-à-crête de la porteuse TV provoquée par le signal de dispersion d'énergie (une excursion crête-à-crête de 4 MHz est utilisée dans tous les cas)

$i$ : puissance de brouillage avant démodulation dans la largeur de bande du signal utile exprimée en pourcentage de la puissance de bruit totale avant démodulation (une valeur de 20 est utilisée dans tous les cas).

**Motifs:** Etablir une relation entre le rapport de la puissance de la porteuse à celle du bruit total comprenant tous les bruits internes du système et le brouillage dû aux autres systèmes et le rapport de la puissance de la porteuse à celle du bruit interne. L'inclusion d'autres sources de brouillage dans la puissance de bruit par le biais de la marge additionnelle permet de déterminer les critères de protection pour une seule source de brouillage sans calculer effectivement le brouillage causé par d'autres systèmes.

## SUPPLÉMENT 1

### Algorithmes de calcul ( $M$ , $C/I$ , $C/N$ )

#### MOD

#### 1 Algorithme de marge

Pour calculer les marges, il faut commencer par déterminer la valeur requise de  $\left(\frac{C}{I}\right)_m$  qui est une fonction de  $C/N$  et du facteur  $K$ :

$$\frac{\left(\frac{C}{I}\right)_m - \left(\frac{C}{N}\right) + K}{\left(\frac{C}{I}\right)_m} = \left(\frac{C}{N_i}\right) + K - X$$

où:

$\left(\frac{C}{I}\right)_m$ : valeur requise de  $C/I$  (dB)

$\left(\frac{C}{N_i}\right)$ : objectif de  $C/N$  ou valeur calculée de  $C/N$  (dB) (voir le ~~3<sup>ème</sup> alinéa du~~ § 3 ci-dessus) et la section 3 ci-dessous.

$K$ : facteur servant à calculer le  $C/I$  requis (dB). En général, ce facteur est de 14,0 ou 12,2, selon les caractéristiques de modulation des signaux utiles (voir les Recommandations UIT-R S.483 et UIT-R S.523).

$X$ : Marge additionnelle pour se conformer à la définition du rapport de la puissance de la porteuse à celle du bruit total, comprenant tous les bruits internes du système et le brouillage dû aux autres systèmes. Le Supplément 2 contient la méthode utilisée pour calculer la marge additionnelle.

Etant donné que  $\left(\frac{C}{I}\right)_m$  et  $\left(\frac{C}{I}\right)_a$  varieront en fonction de l'emplacement géographique dans la zone de service, on calcule les deux valeurs:

- aux emplacements géographiques des stations terriennes spécifiques associées, le cas échéant; ou

- dans le cas de stations terriennes types associées, au point de mesure situé dans la zone de service où la valeur de  $\left(\frac{C}{I}\right)_a$  est minimale, conformément à la méthode indiquée dans le

Supplément 3.

**Motifs:** Ces modifications apportent des précisions concernant l'utilisation de la marge additionnelle et font référence au nouveau Supplément 3 qui décrit la procédure de sélection des points de mesure.

Date effective d'application des Règles: immédiatement après leur approbation.

**MOD**

**2 Algorithme  $\left(\frac{C}{I}\right)_a$  pour les situations de brouillage**

On ajuste le C/I de base comme suit:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_a = \left(\frac{C}{I}\right)_b - I_a$$

où:

$\left(\frac{C}{I}\right)_a$ : valeur ajustée de C/I, compte tenu du facteur d'ajustement de brouillage (dB)

$\left(\frac{C}{I}\right)_b$ : valeur calculée de base du C/I, compte non tenu du facteur d'ajustement de brouillage (dB)

$I_a$ : facteur d'ajustement de brouillage (dB).

~~On calcule séparément les valeurs ajustées de C/I pour la liaison montante et pour la liaison descendante, étant donné que le facteur d'ajustement peut être différent sur les deux trajets.~~

~~On calcule aussi le C/I total. Si l'on ne fait de calculs que pour la liaison montante (c'est à dire pas de liaison descendante pour le signal utile ou le signal brouilleur, ou pour les deux, ou pas de chevauchement de fréquences sur la liaison descendante entre les deux signaux), le C/I total correspond simplement à la valeur du C/I de la liaison montante. De même, si l'on ne fait de calculs que pour la liaison descendante (c'est à dire pas de liaison montante pour le signal utile ou le signal brouilleur, ou pour les deux, ou pas de chevauchement de fréquences entre les deux signaux), le C/I total correspond simplement à la valeur du C/I de la liaison descendante. En revanche, si le signal utile et le signal brouilleur ont chacun un trajet montant et un trajet descendant, on calcule le C/I total pour chaque point de mesure de la liaison descendante à l'aide du C/I de la liaison montante du cas le plus défavorable et du C/I de chacun sur la liaison descendante:~~

~~$$\left(\frac{C}{I}\right)_T = 10 \log_{10} \left[ 10^{-\frac{\left(\frac{C}{I}\right)_u}{10}} + 10^{-\frac{\left(\frac{C}{I}\right)_d}{10}} \right]$$~~

~~où:~~

~~$\left(\frac{C}{I}\right)_T$ : valeur totale du C/I pour un point de mesure donné de la liaison descendante (dB)~~

$\left(\frac{C}{I}\right)_u$  : ~~C/I le plus défavorable de la liaison montante à n'importe quel point de mesure de cette liaison (dB)~~

$\left(\frac{C}{I}\right)_d$  : ~~C/I de la liaison descendante pour un point de mesure donné de cette liaison (dB).~~

**Motifs:** Avant la CMR-2000, il était nécessaire de fournir des tables de connexion entre les fréquences pour couvrir toutes les combinaisons possibles de fréquences pour les liaisons montantes et les liaisons descendantes afin de déterminer les besoins de coordination basés sur la liaison globale comprenant la liaison montante et la liaison descendante. Toutefois, la CMR-2000 a pris la décision de simplifier les dispositions du Règlement des radiocommunications en séparant les besoins de coordination pour les deux sens de transmission. La fourniture des informations de connexion entre les fréquences (Appendice 4, Section D) est devenue facultative. Dans le cas où les informations de connexion entre les fréquences sont fournies à la fois par le réseau examiné et le réseau existant, le Bureau, dans un souci de simplicité, fournit uniquement les calculs pour chaque liaison au titre du numéro **11.32A**.

Date effective d'application des Règles: immédiatement après leur approbation

## MOD

### 3 Algorithme C/N

L'algorithme de calcul de C/N exige que l'on détermine la valeur de N, selon la formule suivante:

$$\begin{aligned} N &= -228,6 + 10 [\log_{10}(T_R) + 6 + \log_{10}(BW)] \\ \underline{N_i} &= -228,6 + 10 [\log_{10}(T_R) + 6 + \log_{10}(BW)] \end{aligned}$$

où:

~~N~~N<sub>i</sub>: valeur du bruit interne du système (dBW)

$T_R$ : température de bruit du système de réception (K)

$BW$ : largeur de bande (MHz).

On calcule la valeur de ~~N~~N<sub>i</sub> une fois pour la liaison montante (le cas échéant) et une fois pour la liaison descendante (le cas échéant) du système utile.

Après avoir déterminé ~~N~~N<sub>i</sub>, on calcule C/N à chaque point de mesure de la liaison montante (le cas échéant) et de la liaison descendante (le cas échéant):

$$\underline{\left(\frac{C}{N}\right)} = \underline{C - N}$$



$$\underline{\left(\frac{C}{N_i}\right) = C - N_i}$$

où:

C: porteuse (dBW)

~~$N_i$~~ : bruit interne du système (dBW) calculé ci-dessus.

~~On calcule aussi le rapport C/N total. S'il n'y a qu'une liaison montante, les valeurs de ce rapport correspondent simplement à celles du C/N de cette liaison. De même, s'il n'y a qu'une liaison descendante, les valeurs du C/N total correspondent simplement à celles du C/N de cette liaison. En revanche, s'il y a une liaison montante et une liaison descendante, on calcule le C/N total pour chaque point de mesure de la liaison descendante à l'aide du C/N de la liaison montante du cas le plus défavorable et des valeurs individuelles du C/N de la liaison descendante:~~

$$\underline{\left(\frac{C}{N}\right)_T = 10 \log_{10} \left[ 10^{-\frac{\left(\frac{C}{N}\right)_u}{10}} + 10^{-\frac{\left(\frac{C}{N}\right)_d}{10}} \right]}$$

~~où:~~

$$\underline{\left(\frac{C}{I}\right)_T}$$

~~valeur totale de C/N pour un point de mesure donné de la liaison descendante (dB)~~

$$\underline{\left(\frac{C}{I}\right)_u}$$

~~C/N de la liaison montante du cas le plus défavorable, à n'importe quel point de mesure de cette liaison (dB)~~

$$\underline{\left(\frac{C}{I}\right)_d}$$

~~C/N de la liaison descendante pour un point de mesure donné de cette liaison (dB).~~

**Motifs:** Identiques aux précédents.

Date effective d'application des Règles: immédiatement après leur approbation.

## SUPPLÉMENT 2

### Marges additionnelles à prendre en considération

#### MOD

#### 2 Calculs effectués conformément au numéro 1.174

Le numéro **1.174** définit la température de bruit équivalente d'une liaison par satellite comme suit:

«Température de bruit rapportée à la sortie de l'antenne de réception de la *station terrienne*, correspondant à la puissance de bruit radioélectrique qui produit le bruit total observé à la sortie de la *liaison par satellite*, compte non tenu du bruit dû aux *brouillages* causés par des *liaisons par satellite* utilisant d'autres *satellites* et par des systèmes de Terre.»

Les valeurs de température de bruit interne du système, données par les administrations pour calculer le bruit interne du système,  $N$  c'est-à-dire,  $T_s$  et  $T_e$ , sont définies dans l'Appendice **8**, comme suit:

« $T_s$ : température de bruit du système de réception de la station spatiale, rapportée à la sortie de l'antenne de réception de la station spatiale (K)»

« $T_e$ : température de bruit du système de réception de la station terrienne, rapportée à la sortie de l'antenne de réception de la station terrienne (K).»

On combine les valeurs susmentionnées conformément à la Recommandation UIT-R S.738 pour calculer  $T_{min}$ , la température de *bruit équivalente de la liaison par satellite* la plus faible, selon la formule suivante:

$$T_{min} = T_e + \gamma_{min} T_s + T_a$$

dans laquelle:

$T_a$ : autres bruits internes

$\gamma_{min}$ : gain minimum de transmission d'une liaison par satellite soumise à brouillage.

Le calcul de la température de bruit de la liaison par satellite équivalente était obligatoire avant la CMR-2000. Après les décisions prises par la CMR-2000, la fourniture des informations de connexion entre les fréquences au titre de l'Appendice 4, requises pour effectuer les calculs pour la liaison totale est devenue facultative.

Par conséquent et dans un souci de simplicité, on utilise  $T_s$  et  $T_e$  séparément pour calculer C/I respectivement pour la liaison montante et pour la liaison descendante, dans tous les cas.

**Motifs:** Avant la CMR-2000, il était nécessaire de fournir des tables de connexion entre les fréquences pour couvrir toutes les combinaisons possibles de fréquences pour les liaisons montantes et les liaisons descendantes afin de déterminer les besoins de coordination basés sur la liaison globale comprenant une liaison montante et une liaison descendante. Toutefois, la CMR-2000 a pris la décision de simplifier les dispositions du Règlement des radiocommunications, en identifiant séparément les besoins de coordination pour les deux sens de transmission. La fourniture des informations de connexion entre les fréquences (Appendice 4, Section D) est devenue facultative. Dans les cas où les informations de connexion entre les fréquences sont fournies à la fois pour le réseau examiné et le réseau existant, le Bureau, dans un souci de simplicité, fournit aussi uniquement les calculs distincts pour chaque liaison au titre du numéro. **11.32A.**

*Date effective d'application des Règles: immédiatement après leur approbation*

## MOD

### 3 Valeur de bruit à calculer conformément à la Recommandation UIT-R S.741-2

Pour se conformer à la Recommandation UIT-R S.741-2, il paraît nécessaire d'ajouter à la valeur de  $N$  calculée par le programme sur la base des valeurs de  $T_e$  et  $T_s$  susmentionnées, le niveau maximum admissible du brouillage total causé par d'autres ~~réseaux spatiaux systèmes à satellites~~, ainsi qu'il ressort des Recommandations UIT-R S.466 (pour la téléphonie MRF-MF), UIT-R S.483 (pour la TV analogique) et UIT-R S.523 (pour les émissions numériques), ainsi que la contribution des émissions de Terre qui partagent les mêmes bandes de fréquences, définies dans les Recommandations UIT-R SF.356 (brouillage causé à des voies téléphoniques utilisant la modulation de fréquence) et UIT-R SF.558 (brouillage causé à des systèmes transmettant la téléphonie avec codage MIC à 8 bits).

*Motifs: Amélioration de forme.*

## MOD

#### 4.1.1 Brouillage total produit par d'autres ~~réseaux spatiaux systèmes à satellites~~ partageant la même bande de fréquences (Recommandation UIT-R S.466)

*Motifs: Amélioration de forme.*

## MOD

#### 4.1.3 Calcul de la marge additionnelle

$N_{tot}$ : bruit total de la liaison, y compris tous les bruits internes et le brouillage causé par d'autres systèmes

$N_i$ : bruit interne de la liaison

$X$ : bruit dû au brouillage causé par d'autres systèmes

Par conséquent:

$$N_{tot} = N_i + X$$

où:

$$X = (0,25 + 0,1) N_{tot}$$

Par conséquent:

$$N_{tot} = N_i + 0,35 N_{tot}$$

$$N_{tot}(1 - 0,35) = N_i$$

$$N_{tot} = 1,53 N_i$$

$$\text{Marge additionnelle: } 10^* \log(1,53) = 1,87 \text{ dB.}$$

~~En l'absence de données suffisantes pour calculer une marge additionnelle dans les cas où la liaison montante et la liaison descendante sont traitées séparément (pour les signaux de télémessure et de télécommande par exemple), on utilisera les marges initiales, c'est à dire qu'aucune marge supplémentaire ne sera prise en considération.~~

*Motifs: Actuellement, pour la mise en œuvre des Règles de procédure on prend en considération la marge additionnelle pour effectuer les calculs indépendamment sur les deux liaisons, quel que soit le type des signaux.*

*Date effective de d'application des Règles: immédiatement après leur approbation.*

**MOD**

**4.2.1 Brouillage total causé par d'autres ~~réseaux spatiaux~~  systèmes à satellites  partageant la même bande de fréquences (Recommandation UIT-R S.523)**

***Motifs:*** Amélioration de forme.

**MOD**

**4.3.1 Brouillage total causé par d'autres ~~réseaux spatiaux~~  systèmes à satellites  partageant la même bande de fréquences (Recommandation UIT-R S.483)**

***Motifs:*** Amélioration de forme.

ADD

## SUPPLÉMENT 3

### Détermination des points de mesure pour le calcul de C/I

#### 1 Introduction

L'évaluation de la probabilité de brouillage préjudiciable se fait sur la base de:

- un point de mesure sur la liaison descendante situé dans la zone de service du satellite utile où la valeur de  $\left(\frac{C}{I}\right)_a$  est minimale.
- deux points de mesure sur les liaisons montantes, utile et brouilleuse produisant une valeur minimale de  $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ .

$\left(\frac{C}{I}\right)_a$  a une valeur minimale lorsque le signal utile est au minimum et le signal brouilleur au maximum.

#### 2 Points de mesure pour le calcul de C/I en liaison descendante

La position de la station terrienne de réception utile pour laquelle C/I est calculé est déterminé à l'aide des critères suivants:

- la station terrienne est située dans la zone de service du satellite utile;
- la station terrienne est visible depuis le satellite brouilleur;
- la différence entre le gain du satellite utile et le gain du satellite brouilleur en direction de la station terrienne utile est minimale.

La différence de gain minimale est déterminée de la manière suivante:

- on crée une grille de points dans la zone de service du satellite utile  $A_W$  ;
- on calcule le gain du satellite utile  $G_W$  en direction de chacun des points de la grille  $a \in A_W$  ;
- on calcule le gain du satellite brouilleur  $G_I$  en direction de chacun des points de la grille  $a \in A_W$  ;
- on détermine le point de la grille  $a_{\min}$  auquel la différence entre les gains des satellites en direction de chaque satellite est minimale, c'est-à-dire  $Min[G_W(a_{\min}) - G_I(a_{\min})]$ .

Le Bureau a élaboré une bibliothèque GIMS d'interpolation des gains pour calculer le gain du satellite pour tous les points de la grille.

La Figure A3-1 ci-dessous donne un exemple graphique du point de mesure identifié.

### 3 Points de mesure pour le calcul de C/I en liaison montante

Pour le calcul en liaison montante, il faut déterminer les emplacements des deux stations terriennes – la station terrienne émettrice sur la liaison utile et l'autre station émettrice sur la liaison brouilleuse.

La position de ces stations terriennes est déterminée à l'aide des critères suivants:

- la station terrienne utile est située dans la zone de service du satellite utile;
- la station terrienne brouilleuse est située dans la zone de service du satellite brouilleur;
- la station terrienne brouilleuse est visible depuis le satellite utile;
- la différence entre le gain du satellite utile en direction de la station terrienne utile et de la station terrienne brouilleuse est minimale.

La différence de gain minimale est déterminée de la manière suivante:

- on crée une grille de points dans la zone de service du satellite utile  $A_U$  ;
- on crée une grille de points dans la zone de service du satellite brouilleur  $A_I$  ;
- on calcule le gain du satellite utile  $G_U$  en direction de chacun des points de la grille  $A_I$
- on choisit le point de mesure  $a_U \in A_U$  où le gain du satellite utile est minimal  $G_{U_{Min}}$  ;
- on calcule le gain du satellite brouilleur  $G_I$  en direction de chacun des points de la grille  $A_U$  ;
- on choisit le point de mesure  $a_I \in A_I$  où le gain du satellite brouilleur est maximal  $G_{I_{Max}}$  .

La Figure A3-2 ci-dessous donne un exemple graphique de la procédure utilisée.

**Motifs:** Donner des précisions sur la façon dont le/les points de mesure pour lesquels les divers rapports C/I calculés dans la/les zones de service pertinente(s) sont déterminés pour la liaison montante et la liaison descendante et souligner en particulier le fait que le point de mesure est choisi si le rapport C/I en un point donné est minimal.

Date effective de d'application des Règles: immédiatement après leur approbation.

FIGURE A3-1  
Détermination du point de mesure le plus défavorable sur la liaison descendante

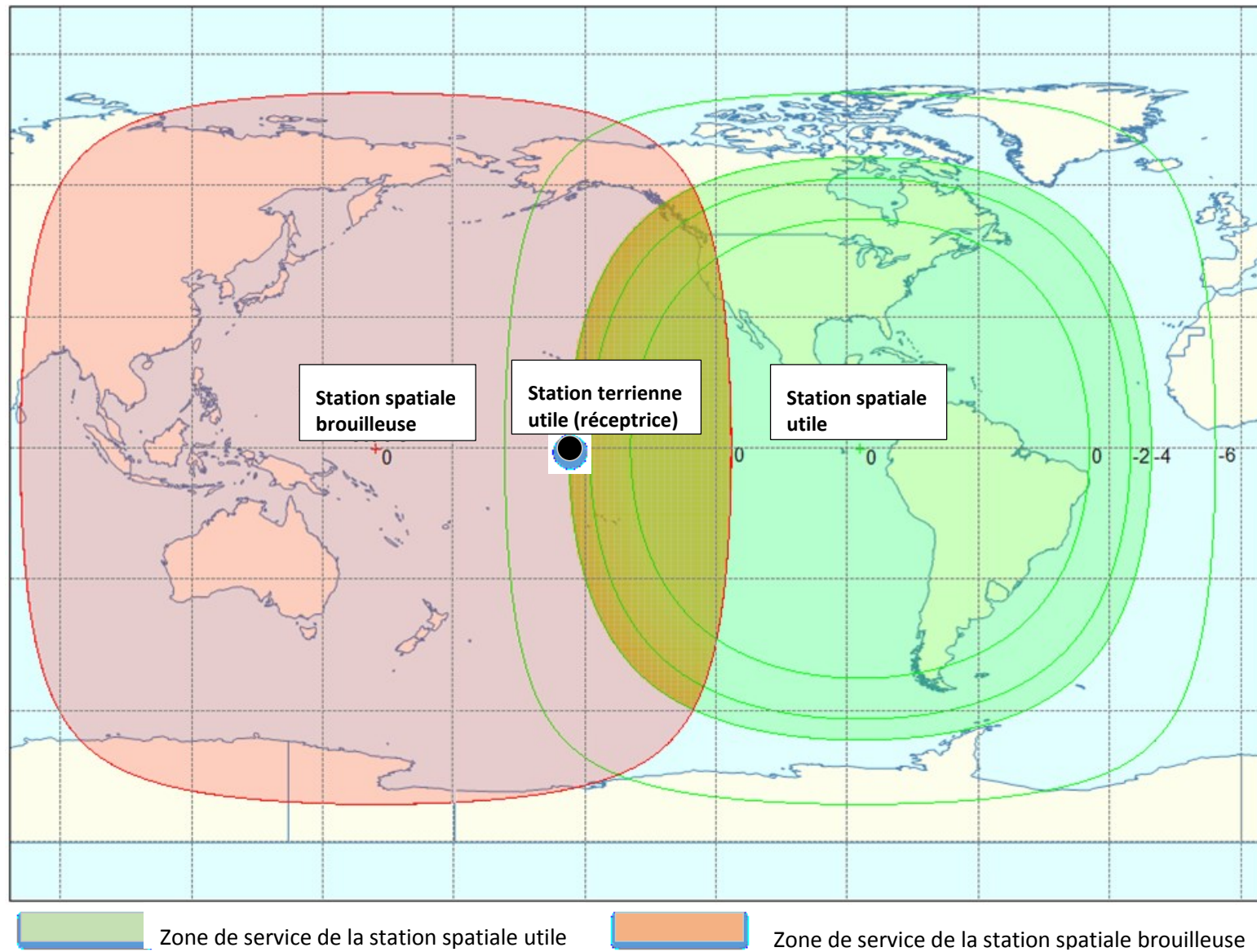


FIGURE A3-2  
Détermination des points de mesure les plus défavorables sur la liaison montante

