

RECOMMANDATION UIT-R M.1454* ** ***

**LIMITES DE DENSITÉ DE p.i.r.e. ET RESTRICTIONS OPÉRATIONNELLES
APPLICABLES AUX ÉMETTEURS DES RLAN**** OU D'AUTRES SYSTÈMES
D'ACCÈS HERTZIEN POUR ASSURER LA PROTECTION DES LIAISONS DE
CONNEXION DES SYSTÈMES NON GÉOSTATIONNAIRES DU SERVICE MOBILE
PAR SATELLITE DANS LA BANDE DE FRÉQUENCES 5150-5250 MHz**

(Questions UIT-R 212/8, UIT-R 142/9 et UIT-R 284/4)

(2000)

Domaine d'application

La présente Recommandation indique les limites de densité moyenne de p.i.r.e. et les restrictions opérationnelles applicables aux émetteurs des RLAN ou d'autres systèmes d'accès hertzien, afin d'assurer la protection des liaisons de connexion des systèmes non géostationnaires du service mobile par satellite dans la bande de fréquences 5 150-5 250 MHz. Elle décrit la méthode et les paramètres utilisés dans les études de partage et contient des suggestions visant à mettre en oeuvre des techniques de réduction des brouillages afin de limiter davantage les brouillages causés par les RLAN aux systèmes du SFS.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la bande 5 150-5 250 MHz est attribuée dans le monde entier au service fixe par satellite (SFS) (Terre vers espace) pour les liaisons de connexion destinées aux systèmes à satellites non géostationnaires (non OSG) du SMS à titre coprimaire sans restriction dans le temps, conformément aux dispositions du numéro S5.447A du RR;
- b) que la bande 5 150-5 250 MHz est également attribuée à titre primaire dans le monde entier au service de radionavigation aéronautique (ARNS), conformément à l'article S.5 du RR;
- c) que la bande 5 150-5 216 MHz est également attribuée au SFS (espace vers Terre) au titre des numéros S5.447B et S9.11A du RR pour les liaisons de connexion du SMS non OSG dans le monde entier;
- d) que la bande 5 150-5 216 MHz est également attribuée aux liaisons de connexion du service de radiopéage par satellite (espace vers Terre) sous réserve des dispositions du numéro S5.446 du RR;

* La présente Recommandation a été élaborée conjointement par les Commissions d'études 4, 8 et 9 des radiocommunications qui devraient en réaliser conjointement la révision future.

** La présente Recommandation devrait être portée à l'attention de la Commission d'études 3 des radiocommunications.

*** La Commission d'études 5 des radiocommunications a apporté des modifications rédactionnelles à cette Recommandation en 2008, conformément aux dispositions de la Résolution UIT-R 44.

**** Dans la présente Recommandation, le terme RLAN désigne un réseau local hertzien ou tout autre dispositif portable ou fixe permettant la connectivité des réseaux locaux (LAN filaires ou autres) (voir également les Recommandations UIT-R F.1244 et UIT-R M.1450).

- e) que la bande 5 150-5 250 MHz est également attribuée, conformément aux dispositions du numéro S5.447 du RR au service mobile à titre primaire dans 26 pays des Régions 1 et 3, et sous réserve de la coordination au titre du numéro S9.21 du RR;
- f) que des administrations envisagent actuellement de mettre en service des RLAN dans la bande 5 150-5 250 MHz à l'échelle nationale sans besoin de licence ni de coordination;
- g) que des administrations ont désigné ou envisagent actuellement de désigner des bandes autres que celle des 5 150-5 250 MHz pour les applications de RLAN dans la bande des 5 GHz;
- h) que le déploiement à grande échelle d'émetteurs de RLAN et d'autres systèmes d'accès hertzien portables dans la bande 5 150-5 250 MHz peut provoquer des niveaux de brouillage inacceptables et entraîner une diminution de la capacité de transmission pour les récepteurs des systèmes à satellites non OSG du SMS exploitant leurs liaisons de connexion montantes dans cette bande au titre du numéro S5.447A du RR, ce qui rendrait impossible un partage de la bande à moyen et à long terme;
- j) qu'il est nécessaire de protéger différents types de satellite, y compris ceux mis au point actuellement, qui utilisent différents systèmes de modulation et d'accès (par exemple, accès multiple par répartition dans le temps (AMRT) – accès multiple par répartition en fréquence (AMRF) à bande étroite et accès multiple par répartition en code (AMRC)-AMRF à large bande);
- k) qu'il est nécessaire de protéger l'utilisation actuelle et future de la bande 5 150-5 250 MHz par les liaisons de connexion du SMS non OSG (Terre vers espace) conformément au numéro S5.447A du RR (par exemple, systèmes à satellites avec ou sans régénération);
- l) qu'il est nécessaire de définir des limites de densité de p.i.r.e. appropriées et des restrictions opérationnelles applicables aux émetteurs des RLAN et d'autres systèmes d'accès hertzien dans cette bande afin de protéger les liaisons de connexion du SMS non OSG;
- m) que les RLAN sont conçus pour une utilisation tant à l'intérieur qu'à l'extérieur;
- n) que le surcroît d'affaiblissement le long du trajet dû au milieu (intérieur-extérieur) de propagation est propice au partage entre les systèmes du SMS non OSG et les RLAN,

recommande

- 1** que les administrations veillent à ce que les limites de densité moyenne de p.i.r.e.* applicables aux émetteurs des RLAN ou d'autres systèmes d'accès hertzien fonctionnant dans la bande 5 150-5 250 MHz ne soient pas supérieures à 10 mW dans n'importe quel intervalle de 1 MHz (ou, ce qui revient au même, de 0,04 mW dans n'importe quel intervalle de 4 kHz) par émetteur (voir les Notes 1, 2 et 3);
- 2** qu'en outre, les administrations prennent des dispositions pour que, dans la bande 5 150-5 250 MHz, les émetteurs des RLAN ou d'autres systèmes d'accès hertzien fonctionnent à l'intérieur;
- 3** que, pour assurer la protection des liaisons de connexion du SMS, les limites de puissance surfacique du brouillage total causé par les RLAN au récepteur du satellite brouillé, s'agissant des satellites qui utilisent des antennes à couverture globale de la Terre, ne soient pas supérieures au niveau de puissance surfacique spécifié dans la Recommandation UIT-R S.1427 – Méthode et critères d'évaluation des brouillages causés par les émetteurs des réseaux locaux hertziens (RLAN) aux liaisons de connexion du SMS non OSG dans la bande 5 150-5 250 MHz. Il conviendrait que les administrations utilisent un seuil correspondant à un niveau de puissance surfacique plus bas pour

* La puissance moyenne renvoie ici à la p.i.r.e. rayonnée pendant les salves d'émission qui correspond selon le protocole de commande de puissance à la puissance la plus élevée, en cas d'utilisation de la commande de puissance.

prendre des mesures propres à protéger les liaisons de connexion du SMS non OSG contre les brouillages cumulatifs dus aux RLAN (voir les Notes 4 et 5);

4 que les administrations envisagent de mettre en œuvre des techniques de réduction des brouillages afin de réduire davantage les brouillages causés par les RLAN aux systèmes du SFS (voir la Note 6).

NOTE 1 – L'Annexe 1 contient une méthode ainsi que les paramètres utilisés dans les études de partage.

NOTE 2 – Pour un modèle donné de RLAN type (c'est-à-dire HIPERLAN de type 1), les limites de densité de p.i.r.e. indiquées au § 1 du *recommande* ne devraient s'appliquer qu'à la transmission de la charge utile. La p.i.r.e. globale devrait être limitée à 200 μW par dispositif. La date limite provisoire de validité de la présente Note est fixée au 1er janvier 2003.

NOTE 3 – En ce qui concerne les porteuses de RLAN ayant une largeur de bande inférieure à 1 MHz, la densité de p.i.r.e. ne devrait pas dépasser 0,01 $\mu\text{W}/\text{Hz}$ sur la largeur de bande de la porteuse.

NOTE 4 – A titre provisoire, le niveau du seuil de puissance surfacique devrait être de 3 dB inférieur à celui indiqué dans la Recommandation UIT-R S.1427, mais un complément d'étude est nécessaire.

NOTE 5 – Les critères de brouillages causés par les RLAN aux liaisons de connexion du SMS non OSG dans cette bande sont définis dans la Recommandation UIT-R S.1426 – Limites de puissance surfacique cumulative sur l'orbite d'un satellite du SFS pour les émetteurs des réseaux locaux hertziens (RLAN) fonctionnant dans la bande 5 150-5 250 MHz et partageant des fréquences avec le SFS (numéro S5.447A du RR).

NOTE 6 – Les deux techniques de réduction des brouillages pouvant être utilisées sont la commande de puissance et l'étalement du spectre.

Annexe 1

Méthode et paramètres utilisés dans les études de partage

1 Introduction

Afin de protéger les liaisons de connexion du SMS non OSG fonctionnant dans la bande 5 150-5 250 MHz contre les brouillages provoqués par les RLAN, il faut définir les conditions d'exploitation applicables aux RLAN utilisés dans cette bande. Ces conditions ont été établies à partir d'une analyse de partage reposant sur les considérations suivantes:

- critères nécessaires pour protéger les liaisons de connexion du SMS non OSG;
- caractéristiques de réception des satellites non OSG du SMS;
- caractéristiques d'émission des RLAN;
- milieu de propagation;
- nombre de dispositifs RLAN.

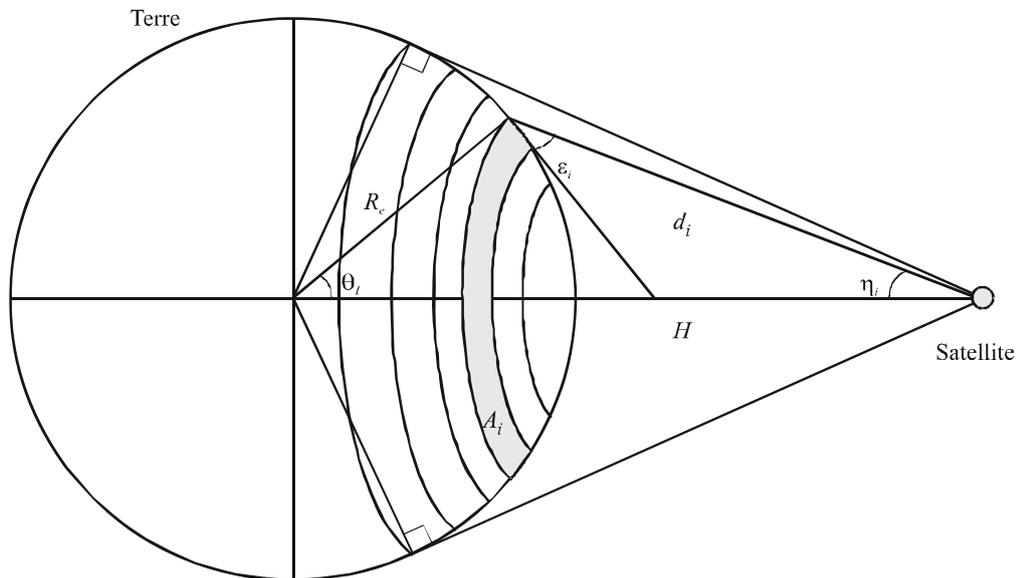
Il convient de relever que certaines des considérations énumérées ci-dessus sont très aléatoires. L'analyse des brouillages, telle qu'elle figure dans les paragraphes ci-après, repose sur l'utilisation de la bande 5 150-5 250 MHz attribuée au service fixe par satellite pour les liaisons de connexion de

deux systèmes à satellites non OSG du SMS (systèmes LEO-D et LEO-F). A l'heure actuelle, d'autres systèmes à satellites non OSG du SMS envisagent aussi d'utiliser cette attribution de fréquences pour leurs liaisons de connexion.

2 Méthode globale

Les deux systèmes à satellites considérés dans la présente analyse sont dotés d'antennes de réception assurant une couverture globale pour leurs liaisons de connexion. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de procéder à une intégration sur le champ de visibilité du satellite pour obtenir l'effet moyen des variations du gain de l'antenne de satellite, l'affaiblissement sur le trajet en espace libre et l'affaiblissement dû aux bâtiments. Cette approche est illustrée à la Fig. 1.

FIGURE 1
Géométrie des brouillages combinés



1454-01

Si l'on part de l'hypothèse que les dispositifs RLAN ont une certaine densité D_R , dans ce cas, le nombre total de dispositifs RLAN vus par un satellite (dans l'hypothèse où les dispositifs sont répartis régulièrement à la surface de la Terre) est donné par la formule $N = D_R \times A_T$, où A_T est la superficie totale vue du satellite à l'altitude H depuis la surface de la Terre ($A_T = 2\pi R_e^2 \times [1 - R_e / (R_e + H)]$). Etant donné que les dispositifs ne sont pas équidistants par rapport au satellite, la surface visible de la Terre est divisée en bandes de surface concentrique (comme indiqué sur la Fig. 1), de sorte que l'on peut présumer que tous les dispositifs RLAN à l'intérieur d'une i ème bande sont situés à la même distance, d_i , par rapport au satellite et qu'ils sont vus avec le même angle par rapport au nadir (η_i) et le même angle d'élévation, ϵ_i . On obtient le nombre de dispositifs RLAN situés dans la i ème bande par la formule $N_i = A_i \times (N_T / A_T) = A_i \times D_R$, où $A_i = 2\pi R_e^2 \times [\cos(\theta_i) - \cos(\theta_{i-1})]$, (où $\theta_i < \theta_{i-1}$).

On obtient la puissance de brouillage cumulatif, I , des RLAN dans le récepteur du satellite du système non OSG en additionnant la i ème composante I_i comme suit:

$$I(W) = \sum_i I_i = \sum_i N_i \cdot \frac{p.i.r.e.R \times \alpha(\varepsilon_i)}{(4\pi d_i f_0 / c)^2} \cdot G_{Rx}(\eta_i) \cdot B_f$$

où:

- $\alpha(\varepsilon_i)$: affaiblissement causé par les obstacles placés entre le dispositif RLAN et le satellite; il est supposé dépendre de l'élévation, $0 \leq \varepsilon_i \leq 90^\circ$
- $G_{Rx}(\eta_i)$: gain de réception de l'antenne du satellite qui dépend de l'angle par rapport au nadir η_i , c'est-à-dire l'angle entre le point subsatellite et le dispositif RLAN
- $B_f = B_W/B_R$: rapport entre la largeur de bande de la porteuse brouillée (utile) et la largeur de bande de la porteuse brouilleuse (émissions de RLAN) (si $B_W < B_R$, sinon $B_f = 1$), qui détermine la puissance brouilleuse entrant dans la largeur de bande filtrée de la porteuse brouillée
- f_0 : fréquence de la porteuse
- c : vitesse de la lumière.

Si la puissance totale du brouillage cumulatif que subit le satellite est considérée comme étant la puissance de brouillage admissible, et que l'on utilise les valeurs moyennes (voir la Note 1) des paramètres identifiés ci-dessus, on peut remanier la formule pour calculer le nombre maximal admissible de dispositifs RLAN actifs en même temps, N_R , comme indiqué ci-dessous:

- N_R = Puissance de brouillage admissible pour un satellite (dBW)
- moins la p.i.r.e. moyenne d'un RLAN (dBW)
- moins l'effet d'occultation moyen dû aux bâtiments dans le champ de visibilité du satellite (voir la Note 2) (dB)
- moins l'affaiblissement moyen sur le trajet en espace libre dans le champ de visibilité du satellite (voir la Note 3) (dB)
- moins le gain moyen de l'antenne hors axe du satellite dans le champ de visibilité du satellite (dBi)
- moins le facteur de correction de la largeur de bande (dB).

C'est sur cette base que repose le modèle de calcul décrit dans la présente Annexe. Les sections ci-dessous concernent d'autres facteurs liés aux paramètres identifiés plus haut.

NOTE 1 – L'utilisation de valeurs moyennes pour chacun des paramètres indiqués peut donner lieu à une erreur de quelques dixièmes de 1 dB.

NOTE 2 – L'atténuation de l'effet d'occultation dû aux bâtiments est représentée par une valeur (dB) négative.

NOTE 3 – L'atténuation de l'affaiblissement sur le trajet en espace libre est représentée par une valeur (dB) négative.

3 Critères de brouillage des systèmes à satellites non OSG du SMS

La Recommandation UIT-R S.1426 précise que le critère adéquat pour évaluer les brouillages causés par des émetteurs de RLAN aux liaisons de connexion du SMS non OSG dans la bande 5 150-5 250 MHz devrait être de $3\% \Delta T_{satellite}$, ce qui peut se traduire par un niveau de puissance de brouillage admissible dans le récepteur du satellite dû à une accumulation des brouillages causés par tous les émetteurs de RLAN dans le champ de visibilité du satellite.

4 Caractéristiques de réception des systèmes à satellites non OSG du SMS

Les caractéristiques fondamentales des récepteurs du SMS non OSG nécessaires pour déterminer les conditions du partage sont les suivantes:

- Gain moyen de l'antenne de réception du satellite dans le champ de visibilité (et affaiblissement associé sur le trajet en espace libre dans le champ de visibilité du satellite) (voir les paragraphes ci-dessous).
- Température de bruit du satellite: 400 K (LEO-F), 550 K (LEO-D).
- Affaiblissement du dispositif d'alimentation: 0 dB (voir la Note 1) (LEO-F), 2,9 dB (LEO-D).
- Discrimination de polarisation: on part de l'hypothèse qu'une valeur de 1 dB rend compte du fait que le brouillage dû aux RLAN n'est pas polarisé.
- Largeur de bande du récepteur: 25 kHz (LEO-F), 1,23 MHz (LEO-D).

NOTE 1 – Cette valeur correspond aux données notifiées pour le système LEO-F. En raison du format de présentation des données précisé dans le RR, il n'est pas possible de spécifier l'affaiblissement du dispositif d'alimentation. Il est donc contenu implicitement dans la valeur notifiée de la température de bruit du système de réception du satellite.

4.1 Systèmes LEO-F

L'orbite des satellites se situe à une altitude de 10 390 km et chaque satellite a un champ de visibilité de $44,8^\circ$ couvrant une superficie à la surface de la Terre d'un peu plus de 158 millions de km^2 (soit environ 31% de la surface de la Terre, ce qui correspond à une zone comprenant à la fois l'Amérique du Nord et l'Europe). Le diagramme de l'antenne de réception du satellite LEO-F est conçu pour avoir un gain uniforme de 10 dBi sur l'ensemble de la zone de couverture (c'est-à-dire la surface visible de la Terre).

L'affaiblissement sur le trajet en espace libre d'un engin spatial LEO-F à son point subsatellite est de 187,2 dB et jusqu'au bord du champ de visibilité de 190,6 dB. L'intégration sur l'ensemble du champ de visibilité donne une valeur moyenne de 188 dB.

On peut donc considérer que la valeur moyenne du gain de l'antenne de satellite ajoutée à l'affaiblissement sur le trajet en espace libre dans le champ de visibilité est de 178 dB.

4.2 Système LEO-D

L'orbite des satellites est situé à une altitude de 1 414 km et chaque satellite a un champ de visibilité de $109,9^\circ$ couvrant une superficie à la surface de la Terre d'un peu plus de 46 millions de km^2 (soit près de 9% de la surface de la Terre, ce qui correspond à une zone pouvant comprendre l'ensemble de l'Amérique du Nord).

Le gain de l'antenne de réception du satellite LEO-D au point subsatellite est de 2,5 dBi environ et le gain au bord de champ de visibilité est de 4,5 dBi environ, le gain maximal étant de près de 6 dBi pour un angle hors axe de 45° du satellite. Le gain moyen de l'antenne calculé dans le champ de visibilité du satellite est de 5,2 dBi.

La valeur moyenne du gain de l'antenne de satellite ajoutée à l'affaiblissement sur le trajet en espace libre dans le champ de visibilité est donc de 168,9 dB. Compte tenu du gain moyen de l'antenne de 5,2 dBi, l'affaiblissement sur le trajet en espace libre dans le champ de visibilité est de 174,1 dB.

5 Caractéristiques d'émission des RLAN

Les principales caractéristiques des émetteurs de RLAN qui sont nécessaires pour déterminer les conditions du partage sont les suivantes:

- p.i.r.e. du dispositif;
- largeur de bande de la porteuse modulée par rapport à la largeur de bande du récepteur du satellite;
- activité moyenne des dispositifs à grande échelle.

En général, les RLAN fonctionnant dans cette bande devraient avoir un débit binaire élevé et donc ces dispositifs à large bande devraient avoir une largeur de bande modulée supérieure à la largeur de bande des porteuses du SMS. Il faut donc définir les caractéristiques radioélectriques des RLAN en termes de densité spectrale de p.i.r.e.

6 Rapport moyen émission/silence

Le brouillage causé à n'importe quel moment au satellite du SMS non OSG est dû au nombre de dispositifs RLAN émettant simultanément à ce moment-là. La relation entre le nombre de dispositifs se trouvant effectivement dans le champ de visibilité du satellite et le nombre de ces dispositifs fonctionnant à n'importe quel moment peut se traduire par un facteur d'activité appelé le rapport émission/silence.

Ce facteur est issu d'autres facteurs tels que le débit de données des dispositifs RLAN, le volume d'information transmis et le pourcentage de temps pendant lequel les dispositifs sont en service.

Ce rapport devrait tenir compte de la méthode d'accès utilisée par les dispositifs RLAN.

7 Milieu de propagation

L'affaiblissement moyen sur le trajet en espace libre dans le champ de visibilité du satellite a été traité plus haut, dans le cadre de l'étude du gain moyen de l'antenne de réception du satellite. L'autre facteur fondamental en ce qui concerne la propagation est lié à l'effet d'écran supplémentaire dû aux bâtiments et aux obstacles environnants quand les dispositifs RLAN fonctionnent à l'intérieur.

7.1 Occultation due aux bâtiments

On part de l'hypothèse que l'effet d'occultation due aux bâtiments pour un seul dispositif RLAN dépend de l'élévation. On a proposé un certain nombre de modèles pour obtenir une valeur moyenne à grande échelle dans le champ de visibilité du satellite: la valeur effective dépend de l'altitude du satellite. Ces modèles tiennent compte de la transparence radioélectrique des différents matériaux, des effets de l'incidence, de la répartition des RLAN dans les bâtiments, etc.

Selon les valeurs d'entrée présumées et les méthodes d'agrégation utilisées, on obtient différentes valeurs. Au moment où la présente Recommandation a été élaborée, les modèles approuvés d'effet d'occultation due aux bâtiments n'étaient pas disponibles.

7.2 Utilisation à l'intérieur/extérieur

L'occultation due aux bâtiments dont il a été question plus haut se traduit par un effet d'écran important en ce qui concerne les brouillages causés aux satellites du SMS non OSG. L'importance de l'effet d'écran dépendra donc du nombre de dispositifs RLAN fonctionnant à l'intérieur.

La proportion de dispositifs fonctionnant à l'intérieur ne dépendra pas seulement des applications prévues des RLAN. En ce qui concerne cette gamme de fréquences, il est prévu une restriction réglementaire applicable à «l'utilisation à l'intérieur». Compte tenu de cette restriction, l'utilisation à

l'extérieur ne devrait pas concerner plus de 1% du parc total de RLAN fonctionnant dans cette gamme de fréquences.

8 Nombre de dispositifs RLAN

Il est difficile d'établir des projections de marché fiables pour ces dispositifs. Pour certains, le nombre de dispositifs dépendra des applications professionnelles et dans ce cas, le nombre serait relativement faible, alors que pour d'autres, il dépendra des applications privées et le marché potentiel serait alors beaucoup plus grand.

Compte tenu de tous les facteurs examinés précédemment, on peut calculer un nombre admissible de dispositifs RLAN dans le champ de visibilité d'un satellite du SMS non OSG, en admettant certains paramètres d'exploitation des RLAN. On peut alors comparer ce nombre calculé admissible de dispositifs RLAN avec les projections de marché correspondantes pour déterminer si le niveau de p.i.r.e. des RLAN permettra de protéger suffisamment les liaisons de connexion du SMS non OSG.

Les projections de marché applicables aux dispositifs RLAN dans le champ de visibilité d'un satellite se situent dans la gamme de valeurs indiquée dans le Tableau 1.

TABLEAU 1

Projections de marché pour les dispositifs RLAN (millions)

LEO-D			
Projections les plus basses		Projections les plus élevées	
2005	2010	2005	2010
5	16	30	80
LEO-F			
Projections les plus basses		Projections les plus élevées	
2005	2010	2005	2010
8	34	118	315

Pour utiliser les valeurs figurant dans le Tableau 1, il faut tenir compte du fait que de nouvelles parties du spectre seront peut-être disponibles pour les RLAN.

9 Valeurs des paramètres devant faire l'objet d'un complément d'étude

Le Tableau 2 contient les paramètres qui doivent faire l'objet d'un complément d'étude. Une fourchette de valeurs est indiquée pour chaque paramètre.

TABLEAU 2
Valeurs des paramètres

Paramètre	Valeur la plus basse proposée	Valeur la plus élevée proposée
Rapport moyen émission/silence (%)	1,0 ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾
Occultation moyenne due aux bâtiments (dB)	7	17

⁽¹⁾ Les mesures actuelles de cette valeur sont bien inférieures à 1%.

⁽²⁾ A l'avenir, les applications pourraient avoir des valeurs supérieures à 5%.

10 Modèle d'évaluation

En se fondant sur la méthode et les caractéristiques pertinentes examinées plus haut, on peut élaborer un modèle permettant d'évaluer le nombre admissible d'émetteurs de dispositifs RLAN. Ce modèle est illustré au Tableau 3. D'autres facteurs, tels qu'une signalisation et/ou une modulation particulière devront être pris en compte. A titre d'exemple, on peut citer le réseau HIPERLAN de type 1 mentionné en référence dans la Note 2 de la présente Recommandation qui a un en-tête à faible débit binaire et utilise des méthodes de contention et de signalisation qui, ensemble, ont un effet moyen de 6 dB sur la densité de p.i.r.e.

TABLEAU 3
Modèle permettant de calculer le nombre de RLAN admissible pour les liaisons de connexion du SMS non OSG fonctionnant dans la bande 5 150-5 250 MHz

Paramètre	Système LEO-F	Système LEO-D
$T_{satellite}$ (K)	400	550
Critère (%)	3	3
$\Delta T_{satellite}$ (K)	12	16,5
Affaiblissement sur le trajet en espace libre (moyen) (dB)	-188	-174,1
Discrimination de polarisation (dB)	1	1
Affaiblissement d'alimentation (dB)	0	2,9
Gain de l'antenne du satellite (moyen) (dBi)	10	5,2
Puissance admissible du RLAN par canal du SMS (dBW)	5,2	17,3
Largeur de bande de réception du SMS (MHz)	0,025	1,23
Largeur de bande du RLAN (MHz)	20	20
Facteur de largeur de bande (dB)	29,0	12,1
Puissance admissible du RLAN par canal RLAN (dBW)	34,2	29,4
Utilisation à l'extérieur (%)	1	1
Surcroît d'affaiblissement en espace libre pour les dispositifs fonctionnant à l'intérieur (dB)	(1)	(1)
Surcroît d'effet d'affaiblissement moyen (dB)	(1)	(1)
Brouillage maximal admissible par canal RLAN (dBW)	(1)	(1)
p.i.r.e. moyenne de RLAN (dBW)	(1)	(1)
Nombre d'utilisateurs actifs	(1)	(1)
Rapport silence/émission (%)	(1)	(1)
Nombre maximal admissible de RLAN par canal RLAN (million)	(1)	(1)

⁽¹⁾ Cette valeur doit faire l'objet d'un complément d'étude.