

Recommandation UIT-R M.2159-0 (12/2023)

Série M: Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés

Mesures techniques et réglementaires visant à assurer la compatibilité entre les télécommunications mobiles internationales et le service mobile par satellite, en ce qui concerne l'exploitation du service mobile par satellite dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz pour les administrations qui souhaitent mettre en œuvre les télécommunications mobiles internationales dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz

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 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: <https://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, 2024

© UIT 2024

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 M.2159-0*

Mesures techniques et réglementaires visant à assurer la compatibilité entre les télécommunications mobiles internationales et le service mobile par satellite, en ce qui concerne l'exploitation du service mobile par satellite dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz pour les administrations qui souhaitent mettre en œuvre les télécommunications mobiles internationales dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz¹

(2023)

Champ d'application

La présente recommandation définit des mesures techniques et réglementaires pour la compatibilité dans la bande de fréquences adjacente entre les systèmes à satellites du service mobile par satellite (SMS) exploités dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz et les systèmes des Télécommunications mobiles internationales de Terre (IMT) exploités dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz, conformément à la Résolution **223 (Rév.CMR-19)**. Voir également la Note 1.

Mots clés

IMT, station MES, compatibilité dans les bandes adjacentes

Abréviations/Glossaire

BS	station de base (<i>base station</i>)
FDD	duplex à répartition en fréquence (<i>frequency division duplex</i>)
IMT	Télécommunications mobiles internationales (<i>international mobile telecommunications</i>)
MES	station terrienne mobile (<i>mobile earth station</i>)
p.i.r.e.	puissance isotrope rayonnée équivalente
pdf	puissance surfacique (<i>power flux-density</i>)
SDL	capacité additionnelle descendante (<i>supplemental downlink</i>)
SMS	service mobile par satellite
TDD	duplex à répartition dans le temps (<i>time division duplex</i>)
UE	équipement d'utilisateur (<i>user equipment</i>)

* La présente recommandation doit être portée à l'attention de l'Organisation maritime internationale (OMI), de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et de l'Organisation internationale des télécommunications mobiles par satellite (IMSO).

¹ Bien que cette recommandation soit fondée sur les études sollicitées au titre de la Résolution **223 (Rév.CMR-19)** concernant la coexistence entre les IMT dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz et le SMS dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz, les exigences techniques et les mesures réglementaires recommandées sont également pertinentes et peuvent être applicables pour les stations terriennes mobiles (MES) dans la bande de fréquences 1 525-1 559 MHz.

Recommandations et Rapports connexes de l'UIT-R

Recommandation UIT-R M.1036 – Dispositions de fréquences applicables à la mise en œuvre de la composante de Terre des Télécommunications mobiles internationales (IMT) dans les bandes identifiées pour les IMT dans le Règlement des radiocommunications (RR)

Rapport UIT-R M.2529 – Études relatives à la compatibilité dans la bande adjacente entre les systèmes IMT du service mobile fonctionnant dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz et les systèmes du service mobile par satellite dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que la bande de fréquences 1 492-1 525 MHz est attribuée au service mobile dans les Régions 2 et 3, et au service mobile, sauf mobile aéronautique, dans la Région 1 à titre primaire;
- b) que la CMR-15 a identifié la bande de fréquences 1 427-1 518 MHz pour être utilisée à l'échelle mondiale par les administrations qui souhaitent mettre en œuvre des systèmes IMT de Terre;
- c) que la bande de fréquences 1 518-1 559 MHz est attribuée dans les trois Régions au service mobile par satellite (SMS) à titre primaire;
- d) que la bande de fréquences 1 518-1 559 MHz peut être utilisée pour les applications terrestres, maritimes et aéronautiques du SMS;
- e) qu'il est nécessaire d'assurer la poursuite de l'exploitation du SMS dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz, conformément à la Résolution **223 (Rév.CMR-19)**;
- f) qu'il peut être nécessaire d'assurer la compatibilité entre les systèmes IMT de Terre et les stations terriennes mobiles (MES) dans les ports et les aéroports, d'une part, et les stations MES terrestres, d'autre part, ce qui est notamment le cas de certaines stations MES existantes sans protection adéquate contre le blocage;
- g) que de nouvelles stations terriennes mobiles sont en cours de développement, afin d'offrir une meilleure protection contre les brouillages de blocage provenant de la bande adjacente,

reconnaissant

- a) que dans la Résolution **223 (Rév.CMR-19)**, l'UIT-R est invité à mener des études de compatibilité afin de définir des mesures techniques propres à assurer la coexistence entre le SMS dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz et les IMT dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz, y compris des lignes directrices sur la mise en œuvre de dispositions de fréquences pour le déploiement des IMT dans la bande de fréquences 1 427-1 518 MHz, compte tenu des résultats de ces études;
- b) que le rapport UIT-R M.2529 contient les mesures techniques propres à assurer la coexistence entre le SMS dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz et les IMT dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz;
- c) que des indications sur les dispositions de fréquences pour la mise en œuvre des IMT de Terre figurent dans la Recommandation UIT-R M.1036-6,

notant

que si les recommandations relatives aux équipements IMT et aux stations MES peuvent offrir un certain niveau de compatibilité, il peut exister des zones d'un pays où des mesures supplémentaires peuvent être appliquées pour faciliter la compatibilité,

recommande

- 1 que les administrations examinent les niveaux d'émission des équipements IMT fonctionnant dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz, comme indiqué dans l'Annexe 1;
- 2 que les administrations examinent les niveaux de blocage des stations terriennes mobiles indiqués dans l'Annexe 2;
- 3 que les administrations envisagent de prendre d'autres mesures réglementaires pour les stations de base IMT, afin d'assurer la compatibilité avec les stations terriennes de navire et les stations terriennes d'aéronef dans certaines zones, comme indiqué dans l'Annexe 3;
- 4 que, lorsque la présente Recommandation est utilisée pour assurer la compatibilité avec les stations MES terrestres, les administrations envisagent de prendre d'autres mesures réglementaires pour les IMT, comme indiqué dans l'Annexe 4.

Annexe 1**Niveaux d'émission des équipements IMT fonctionnant dans la bande 1 492-1 518 MHz**

La présente annexe donne les caractéristiques techniques des rayonnements non désirés des équipements IMT. Les rayonnements non désirés des stations de base et des équipements d'utilisateur IMT fonctionnant dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz pourraient causer des brouillages aux systèmes du SMS au-dessus de 1 518 MHz. Les administrations devraient envisager d'appliquer les limites des rayonnements non désirés pour les stations de base et les équipements d'utilisateur IMT, en choisissant parmi les options proposées dans la présente annexe.

Les tableaux ci-après présentent différentes options fondées sur les différents résultats des études présentées dans le Rapport UIT-R M.2529. Il convient de noter que les exigences exprimées dans les différentes options ci-après sont fondées sur les résultats d'études de compatibilité relatives aux brouillages dû à des rayonnements non désirés. Les brouillages potentiels dus au blocage du récepteur de la station MES sont traités séparément, mais les rayonnements non désirés des stations de base IMT seront affectés par la réduction requise du signal IMT dans la bande pour respecter le niveau de puissance surfacique lié aux exigences en matière de blocage.

Les options pour les stations de base IMT sont définies dans le Tableau 1. Dans ce tableau, les options utilisant les limites inférieures des rayonnements non désirés pour les stations de base IMT réduiraient le risque de brouillage préjudiciable pour l'exploitation du SMS dans la bande de fréquences au-dessus de 1 518 MHz. Toutefois, pour que les stations de base IMT respectent les limites des rayonnements non désirés indiquées dans ce tableau, des mesures techniques ou opérationnelles (filtrage, réduction de la puissance dans la bande ou bande de garde, par exemple) sont nécessaires, en particulier pour les stations de base utilisant des canaux au-dessus de 1 502 MHz ou de 1 507 MHz, selon les caractéristiques des équipements de chaque fabricant.

TABLEAU 1

Options concernant les limites des rayonnements non désirés des stations de base IMT

Option	Exploitation du SMS dans la bande de fréquences 1 518-1 525 MHz (O/N)	Niveau maximal des rayonnements non désirés (p.i.r.e.) (Δf est la fréquence par rapport à 1 518 MHz et au-dessus de 1 518 MHz)
1 ⁽¹⁾	O	-0,8 dBm/MHz ($0 \text{ MHz} \leq \Delta f \leq 2 \text{ MHz}$), -30 dBm/MHz ($2 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)
2	N	Pas de condition supplémentaire ($0 \leq \Delta f \leq 7 \text{ MHz}$), -30 dBm/MHz ($7 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)
3	O	-41 dBm/MHz ($0 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)
4	N	Pas de condition supplémentaire ($0 \leq \Delta f \leq 7 \text{ MHz}$), -41 dBm/MHz ($7 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)
5	O	-30 dBm/MHz ($0 \text{ MHz} \leq \Delta f \leq 2 \text{ MHz}$), -41 dBm/MHz ($2 \text{ MHz} < \Delta f \leq 7 \text{ MHz}$), -52 dBm/MHz ($7 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)
6	N	Pas de condition supplémentaire ($0 \leq \Delta f \leq 7 \text{ MHz}$), -52 dBm/MHz ($7 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)

⁽¹⁾ Cette option prend pour hypothèse une limite supérieure du bloc de fréquences IMT à 1 517 MHz avec une p.i.r.e. maximale de 58 dBm/5 MHz dans la bande pour la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz. Le résultat de l'application du niveau des rayonnements non désirés de -0,8 dBm/MHz signifie que dans la bande de fréquences 1 518-1 520 MHz, le SMS ne pourra pas fonctionner dans cette partie de la bande dans la même zone géographique que les IMT.

Les options pour les équipements d'utilisateur IMT sont définies dans le Tableau 2.

TABLEAU 2

Limites des rayonnements non désirés des équipements d'utilisateur IMT

Option	Application	Niveau maximal des rayonnements non désirés (Δf est la fréquence par rapport à 1 518 MHz et supérieure à 1 518 MHz)
1 ^{(1), (2)}	TDD des IMT	-70 dBm/MHz ($0 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)
2 ⁽³⁾	TDD des IMT	-20 dBm/MHz ($2 \text{ MHz} < \Delta f \leq 41 \text{ MHz}$)
3	TDD ou SDL des IMT	Aucune, sachant qu'aucun équipement d'utilisateur n'émet dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz

⁽¹⁾ Cette option doit être appliquée avec une prescription réglementaire supplémentaire selon laquelle l'équipement d'utilisateur ne doit pas être utilisé à moins de 10 m d'une station terrienne de navire.

⁽²⁾ L'option consistant à utiliser la limite inférieure des rayonnements non désirés pour les équipements d'utilisateur IMT réduirait le risque de brouillage préjudiciable pour l'exploitation du SMS dans la bande de fréquences au-dessus de 1 518 MHz. Toutefois, le respect de la limite inférieure des rayonnements non désirés rendrait plus difficile la mise en œuvre d'équipements d'utilisateur IMT.

⁽³⁾ L'utilisation de limites plus élevées de rayonnements non désirés pour les équipements d'utilisateur IMT augmenterait le risque de brouillage préjudiciable pour l'exploitation du SMS dans la bande de fréquences au-dessus de 1 518 MHz, tandis que le respect de la limite plus élevée des rayonnements non désirés serait plus facile à mettre en œuvre pour les équipements d'utilisateur IMT. Par conséquent, cette option rendrait plus difficile l'exploitation des systèmes du SMS. En outre, cette option ne fournit aucun niveau de rayonnements non désirés pour la bande du SMS comprise dans la gamme de fréquences 1 518-1 520 MHz.

Annexe 2

Niveaux de résilience au blocage du récepteur des stations MES

La présente annexe indique les niveaux de résilience au blocage du récepteur dans les équipements MES. Les mesures de puissance surfacique et de p.i.r.e. définies dans les Annexes 3 et 4 pour assurer la poursuite de l'exploitation du SMS sont fondées sur les améliorations attendues des caractéristiques de blocage des récepteurs des stations terriennes mobiles. Les limites de la Phase 2, en particulier, sont appliquées dans les cas où les stations MES pourraient tolérer un niveau plus élevé d'émissions provenant des IMT. Par conséquent, le moment où doit intervenir la transition entre les limites de la phase 1 et les limites de la phase 2 dépend du déploiement de stations terriennes mobiles dont les récepteurs ont une meilleure qualité de fonctionnement.

Les administrations souhaiteront peut-être planifier le passage des limites de la Phase 1 aux limites de la Phase 2 pour les stations terriennes mobiles terrestres, maritimes et aéronautiques, en envisageant différents cycles de remplacement des équipements pour ces catégories. Les administrations peuvent consulter les organisations aéronautiques et maritimes nationales et internationales, les compagnies aériennes, le secteur des services mobile et d'autres organisations compétentes pour établir les conditions et les horaires, selon qu'il conviendra.

TABLEAU 3

Niveau de blocage du récepteur des stations MES

Niveau du signal de blocage	Signal IMT	Conditions d'exploitation de la station MES
-30 dBm ⁽¹⁾	Signal IMT avec une largeur de bande de 5 MHz fonctionnant au-dessous de 1 517 MHz	Signal utile au-dessus de 1 518 MHz ⁽²⁾

⁽¹⁾ Un niveau de blocage de la station MES de -40 dBm ou moins peut être appliqué à de petits terminaux, sans modifier les mesures de coexistence définies ailleurs dans la présente recommandation.

⁽²⁾ Aux fins des essais, le signal utile de la station MES est au-dessus de 1 520 MHz.

Annexe 3

Mesures additionnelles applicables aux stations de base IMT pour assurer la compatibilité avec les stations terriennes de navire et les stations terriennes d'aéronef dans certaines zones²

Les mesures de compatibilité décrites dans la présente annexe viennent s'ajouter aux prescriptions techniques applicables aux stations MES et aux IMT énoncées dans les Annexes 1, 2 et 4 et sont fondées sur des niveaux maximaux de puissance surfacique appliqués comme condition réglementaire dans les zones géographiques choisies par les administrations. Les limites de puissance surfacique ont pour effet de réduire le risque de brouillage des stations MES maritimes. Elles s'appliqueraient à

² S'agissant de l'application de la présente annexe aux pays exploitant le SMS dans différentes parties de la gamme de fréquences des 1,5 GHz, voir également la note associée au titre de la présente recommandation.

la limite de certaines zones géographiques où les navires utilisent des stations MES, c'est-à-dire des ports, et pourraient également inclure des zones côtières et certaines voies navigables intérieures. Les limites de puissance surfacique ont pour effet de réduire le risque de brouillage causé aux stations MES aéronautiques; elles s'appliqueraient à la limite de la zone où les aéronefs sont exploités au sol, c'est-à-dire les aéroports, et pourraient comprendre certaines installations de maintenance. Les stations de base IMT seraient déployées en tenant compte des zones retenues afin d'éviter de dépasser les limites de puissance surfacique à l'intérieur. En plus des exigences nationales applicables aux stations terriennes de navire et aux stations terriennes d'aéronef, il peut y avoir des obligations pour les navires et aéronefs étrangers de passage à ces endroits.

Si une administration décide d'utiliser les mesures de compatibilité de la présente annexe, un espacement géographique est généralement nécessaire entre les stations de base IMT et la limite des zones géographiques. L'espacement géographique dépend d'un certain nombre de facteurs, dont la p.i.r.e. des stations de base IMT, les groupes d'obstacles locaux et les limites de puissance surfacique applicables (Phase 1 ou Phase 2). Pour certaines des valeurs de puissance surfacique, cet espacement géographique peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres.

À titre d'exemple, une administration a autorisé des systèmes IMT dans la bande de fréquences 1 492-1 517 MHz et a indiqué que les stations de base IMT autour des aéroports doivent être situées à des distances comprises entre 3 et 12 km environ pour respecter les limites de puissance surfacique recommandées dans la présente recommandation.

La présente annexe ne porte pas sur l'utilisation de stations de base IMT situées en mer ou sur des plates-formes aériennes dans la bande de fréquences 1 492-1 518 MHz.

Les limites de puissance surfacique sont appliquées en deux phases successives. Les limites de la Phase 1 sont fondées sur les caractéristiques des stations MES actuellement exploitées et les limites de la Phase 2 sont fondées sur les caractéristiques des terminaux qui satisfont aux niveaux de blocage technique établis dans la présente recommandation, lesquels devraient être plus résistants au blocage, conduisant ainsi à des valeurs de puissance surfacique moins contraignantes.

Pour les valeurs de puissance surfacique spécifiques de la Phase 1, deux options sont présentées, sur la base de différentes hypothèses concernant les caractéristiques de blocage des terminaux MES actuellement exploités qui sont décrites ci-dessous. Pour les valeurs de puissance surfacique de la Phase 2, les deux options déterminent les limites de puissance surfacique sur la base des caractéristiques de blocage des terminaux MES qui satisfont aux niveaux de blocage technique établis dans la présente recommandation.

Les terminaux MES sont plus sensibles aux brouillages causés par plusieurs canaux IMT dans la bande de fréquences 1 492-1 517 MHz. Des mesures ont été réalisées pour évaluer le blocage dû à l'intermodulation par une station de base émettant dans plusieurs canaux IMT. Dans la première option (A), les limites de puissance surfacique sont indiquées dans deux Tableaux: le Tableau 4 pour une station de base IMT qui émet sur un seul canal dans cette bande de fréquences et le Tableau 5 pour une station de base IMT qui émet sur plusieurs canaux dans cette bande de fréquences, les signaux provenant des canaux étant émis dans les mêmes conditions de propagation et reçus aux mêmes niveaux relatifs de signal au niveau du terminal MES. Dans la deuxième option (B), les limites de puissance surfacique sont indiquées dans un tableau unique (voir le Tableau 6) applicable à un seul canal et à plusieurs canaux. On part de l'hypothèse que, lorsque des signaux de stations de base IMT provenant de plusieurs canaux sont reçus par la station MES, en raison des caractéristiques de propagation, un seul canal domine, de sorte que l'effet de plusieurs canaux est considéré comme négligeable.

Option A

- Pour la Phase 1, les valeurs de puissance surfacique sont fondées sur les mesures de blocage des terminaux actuellement en service effectuées par certains fabricants. Ces mesures ont permis de déterminer que, pour ce qui est des émissions IMT dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz, le blocage se produit à un niveau de -76 dBm pour les terminaux maritimes actuellement en service et de $-50,3$ dBm pour les terminaux aéronautiques actuellement en service. Pour les émissions IMT dans la bande de fréquences 1 502-1 512 MHz, le blocage se produit à des niveaux de -68 dBm et -35 dBm respectivement pour les terminaux maritimes et les terminaux aéronautiques. Pour les émissions IMT dans la bande de fréquences 1 492-1 502 MHz, le blocage se produit à des niveaux de -53 dBm et -21 dBm respectivement pour les terminaux maritimes et les terminaux aéronautiques.
- Les limites de puissance surfacique appliquées pendant la Phase 2 sont fondées sur les caractéristiques de blocage prises pour hypothèse pour les stations MES de prochaine génération. Pour la Phase 2, les limites de puissance surfacique indiquées dans le Tableau A3-1 sont fondées sur des niveaux de blocage de -20 dBm et -30 dBm provenant respectivement des bandes de fréquences 1 502-1 512 MHz et 1 512-1 517 MHz; et les valeurs de puissance surfacique indiquées dans le Tableau A3-2 sont fondées sur des niveaux de blocage de -23 dBm et -33 dBm provenant respectivement des bandes de fréquences 1 492-1 512 MHz et 1 512-1 517 MHz.

TABLEAU 4

Limites de puissance surfacique pour les stations de base IMT émettant dans un seul canal

Phase	Gain d'antenne du terminal de la station MES (dBi)	Phase 1			Phase 2		
		Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 502 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 502 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)
Ports et voies de navigation intérieures	3	-60,9	-75,9	-83,9	Aucune limite n'est requise à condition que la p.i.r.e. de la station de base ne dépasse pas 68 dBm	-27,9	-37,9

TABLEAU 4 (fin)

Phase		Phase 1			Phase 2		
	Gain d'antenne du terminal de la station MES (dBi)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 502 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 502 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)
	3-19 ⁽¹⁾	-60,9 à -76,9	-75,9 à -91,9	-83,9 à -99,9	Aucune limite n'est requise à condition que la p.i.r.e. de la station de base ne dépasse pas 68 dBm	-27,9 à -43,9	-37,9 à -53,9
Aéroports	3	-28,9	-42,9	-58,2	Aucune limite n'est requise à condition que la p.i.r.e. de la station de base ne dépasse pas 68 dBm	-27,9	-37,9
	3-17 ⁽¹⁾	-28,9 à -42,9	-42,9 à -56,9	-58,2 à -72,2	Aucune limite n'est requise à condition que la p.i.r.e. de la station de base ne dépasse pas 68 dBm	-27,9 à -41,9	-37,9 à -51,9

⁽¹⁾ Les valeurs de puissance surfacique fondées sur un gain d'antenne de la station MES de 3 dBi s'appliquent dans la plupart des cas, mais il y a des endroits dans le monde où le gain d'antenne en direction de l'horizon peut dépasser 3 dBi (jusqu'à 19 dBi ou 17 dBi). C'est là que l'angle d'élévation de la station MES est faible et qu'une station de base IMT pourrait être déployée en direction du satellite du SMS vu depuis la station MES. Dans ces cas, il convient de tenir compte des angles réels par rapport au satellite et au déploiement des IMT et d'ajuster la puissance surfacique à une valeur comprise dans les gammes indiquées.

TABLEAU 5

**Limites de puissance surfacique pour les stations de base IMT
émettant sur plusieurs canaux**

Phase	Gain d'antenne du terminal de la station MES (dBi)	Phase 1		Phase 2	
		Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)
Ports et voies de navigation intérieures	3	-74,9	-85,9	-30,9	-40,9
	3-19 ⁽¹⁾	-74,9 à -90,9	-85,9 à -101,9	-30,9 à -46,9	-40,9 à -56,9
Aéroports	3	-53,5	-63,4	-30,9	-40,9
	3-17 ⁽¹⁾	-53,5 à -67,5	-63,4 à -77,4	-30,9 à -44,9	-40,9 à -54,9

⁽¹⁾ Les valeurs de puissance surfacique fondées sur un gain d'antenne de la station MES de 3 dBi s'appliquent dans la plupart des cas, mais il y a des endroits dans le monde où le gain d'antenne en direction de l'horizon peut dépasser 3 dBi (jusqu'à 19 dBi ou 17 dBi). C'est là que l'angle d'élévation de la station MES est faible et qu'une station de base IMT pourrait être déployée en direction du satellite du SMS vu depuis la station MES. Dans ces cas, il convient de tenir compte des angles réels par rapport au satellite et au déploiement des IMT et d'ajuster la puissance surfacique à une valeur comprise dans les gammes indiquées.

Option B

Les limites de puissance surfacique pour cette option sont données dans le Tableau 6 et sont calculées à partir de mesures effectuées en 2004 par la Commission fédérale des communications (FCC) des États-Unis sur des terminaux du SMS. Le document FCC 05-30³ de la FCC consigne les essais fondés sur les architectures de système mobile CDMA-2000, GSM/TDMA 800 et GSM 1 800. Il ressort que l'architecture CDMA-2000 correspond à un niveau de blocage de -52 dBm pour un espacement fréquentiel de 1 à 2 MHz. Le niveau de blocage utilisé pour cette option est de -50 dBm pour les IMT dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz et de -35 dBm pour les fréquences inférieures. Les terminaux maritimes et aéronautiques actuellement utilisés (par exemple, les terminaux aéronautiques Inmarsat-C et Inmarsat) n'ont pas été inclus dans les essais effectués en 2004. Il convient de noter que les signaux IMT-2020 et IMT évoluées pourraient avoir une largeur de bande supérieure à celle utilisée par le signal CDMA-2000.

³ Document FCC 05-30, «Flexibility for Delivery of Communications by Mobile Satellite Service Providers in the 2 GHz Band, the L-Band, and the 1.6/2.4 GHz Bands – Memorandum Opinion and Order and Second Order on Reconsideration» (*Souplesse pour la fourniture de communications par les fournisseurs de services mobiles par satellite dans la bande des 2 GHz, la bande L et les bandes de fréquences 1,6/2,4 GHz – Note d'exposé des motifs et Arrêté et deuxième Arrêté sur le réexamen*), février 2005.

TABLEAU 6

Limites de puissance surfacique pour les stations de base IMT émettant sur un ou plusieurs canaux

Phase	Phase 1			Phase 2		
	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 502 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 492-1 502 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)
Zones portuaires et maritimes, à déterminer par les administrations	-42,9	-42,9	-57,9	Aucune limite n'est requise à condition que la p.i.r.e. de la station de base ne dépasse pas 68 dBm	-27,9	-37,9
Aéroports	-42,9	-42,9	-57,9	Aucune limite n'est requise à condition que la p.i.r.e. de la station de base ne dépasse pas 68 dBm	-27,9	-37,9

Note: Les valeurs de puissance surfacique fondées sur un gain d'antenne de la station MES de 3 dBi s'appliquent dans la plupart des cas, mais il y a des endroits dans le monde où le gain d'antenne en direction de l'horizon peut dépasser 3 dBi (jusqu'à 19 dBi ou 17 dBi pour les stations MES aéronautiques). C'est là que l'angle d'élévation de la station MES est faible et qu'une station de base IMT pourrait être déployée en direction du satellite du SMS vu depuis la station MES. Dans ces cas, il convient de tenir compte des angles réels par rapport au satellite et au déploiement des IMT et d'ajuster la puissance surfacique à une valeur correspondante.

**Pièce jointe
à l'Annexe 3**

**Hypothèses relatives aux caractéristiques de blocage des terminaux
des stations MES faisant l'objet des Tableaux 4 à 6**

Les hypothèses relatives aux caractéristiques de blocage des terminaux des stations MES aéronautiques et maritimes sont présentées dans les Tableaux 7 et 8 ci-dessous pour la gamme de fréquences des signaux IMT respectifs. Les sources des valeurs pour la Phase 1 sont décrites dans l'Annexe 3. Alors que les valeurs relatives à la Phase 2 pour les IMT dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz sont fondées sur les stations MES qui satisfont aux niveaux de blocage technique de la présente recommandation (voir l'Annexe 2), les valeurs pour la bande de fréquences 1 492-1 512 MHz sont fondées sur des hypothèses. Par conséquent, lorsque les terminaux des stations MES qui satisfont aux niveaux techniques de blocage indiqués dans l'Annexe 2 seront disponibles, les administrations devront peut-être revoir leurs caractéristiques de blocage pour la bande de fréquences 1 492-1 512 MHz ainsi que les valeurs de puissance surfacique correspondantes figurant dans l'Annexe 3.

TABLEAU 7

**Hypothèses relatives aux caractéristiques de blocage (en dBm) des terminaux
des stations MES aéronautiques et maritimes de l'Option A**

Phase		Phase 1			Phase 2	
Gamme de fréquences (MHz)		1 492-1 502	1 502-1 512	1 512-1 517	1 492-1 512	1 512-1 517
Pour le Tableau 4	Stations MES maritimes	-53	-68	-76	-20	-30
	Stations MES aéronautiques	-21	-35	-50,3	-20	-30
Pour le Tableau 5	Stations MES maritimes	-67		-78	-23	-33
	Stations MES aéronautiques	-45,6		-55,5	-23	-33

TABLEAU 8

**Hypothèses relatives aux caractéristiques de blocage (en dBm) des terminaux
des stations MES aéronautiques et maritimes de l'Option B**

Phase		Phase 1			Phase 2	
Gamme de fréquence (MHz)		1 492-1 502	1 502-1 512	1 512-1 517	1 492-1 512	1 512-1 517
Pour le Tableau 6	Stations MES maritimes	-35	-35	-50	-20	-30
	Stations MES aéronautiques	-35	-35	-50	-20	-30

Annexe 4

Mesures réglementaires additionnelles pour assurer la compatibilité avec les stations MES terrestres

A4-1 Introduction

Les mesures décrites dans la présente annexe concernent la situation dans laquelle l'administration décide d'appliquer des mesures de compatibilité réglementaire additionnelles pour réduire le risque de brouillage dans des zones géographiques précises pour les stations MES terrestres. Il peut s'agir de zones locales ou de zones à l'échelle du pays. Ces mesures peuvent être mises en œuvre séparément ou conjointement dans différentes régions d'un pays pour se compléter. Il s'agit notamment des mesures suivantes:

- 1) Application de limites de puissance surfacique pour une ou plusieurs zones désignées utilisées par des stations MES terrestres.
- 2) Application d'une limite de p.i.r.e. dans la bande de fréquences pour les stations de base IMT.

En règle générale, les stations MES terrestres sont déployées en mode ubiquitaire et fonctionnent à l'échelle nationale. En conséquence, l'exploitation des IMT risque de ne pas être possible dans la bande de fréquences 1 512-1 518 MHz en pareil cas.

Pour l'applicabilité de la présente annexe, il convient de voir la note de bas de page relative au titre. On trouvera ci-après des précisions sur la définition et l'application de ces mesures.

A4-2 Mesure 1 – Limites de puissance surfacique

Les administrations devraient définir les zones géographiques (parties ou totalité du pays) où les limites de puissance surfacique s'appliquent. Ces niveaux maximaux de puissance surfacique s'appliquent aux émissions de la station de base IMT qui arrivent dans les zones définies, quel que soit l'emplacement des stations de base IMT. Les niveaux maximaux de puissance surfacique doivent être respectés à une hauteur définie au-dessus du sol (par exemple, 1,5 mètres), à la limite et à l'intérieur de la zone. Les limites de puissance surfacique permettent d'améliorer la compatibilité avec les émissions IMT et complètent les exigences techniques de l'Annexe 1. Étant donné que les équipements d'utilisateur des IMT ne peuvent émettre que lorsqu'ils sont connectés au réseau, la distance de séparation géographique résultant des niveaux de puissance surfacique pour les stations de base IMT peut aussi assurer une séparation entre les équipements d'utilisateur et les stations MES, ainsi qu'un affaiblissement supplémentaire résultant de la hauteur de l'antenne de l'équipement d'utilisateur et des obstacles environnants.

Les limites de puissance surfacique sont appliquées en deux phases. Pour la Phase 1, les valeurs de puissance surfacique sont fondées sur les caractéristiques de blocage mesurées des stations MES terrestres actuelles. Pour la Phase 2, les valeurs de puissance surfacique sont fondées sur des stations MES qui satisfont aux niveaux de résistance au blocage donnés dans l'Annexe 1. Les valeurs de puissance surfacique de la Phase 2 sont moins contraignantes pour le déploiement des IMT et devraient être utilisées lorsque l'administration concernée le demande, à un moment où l'on envisage de déployer plus largement les terminaux MES résilients. Les limites de puissance surfacique concernent les émissions provenant des stations de base IMT dans la bande de fréquences 1 502-1 517 MHz.

L'exploitation du SMS terrestre est généralement autorisée sur l'ensemble du territoire d'un pays, auquel cas les limites de puissance surfacique peuvent être appliquées sur l'ensemble du territoire national. En conséquence, l'exploitation des IMT risque de ne pas être possible dans la bande de fréquences 1 512-1 518 MHz.

Les limites de puissance surfacique indiquées dans le Tableau 9 correspondent aux valeurs de gain d'antenne de station MES les plus élevées et les plus basses indiquées dans le Rapport UIT-R M.2529.

TABLEAU 9

Limites de puissance surfacique applicables aux émissions des stations de base IMT

Phase	Gain d'antenne du terminal MES (dBi) en direction de la station de base IMT	Phase 1			Phase 2		
		Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 507 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 507-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 502-1 507 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 507-1 512 MHz (dBW/m ²)	Limite de puissance surfacique pour les émissions de la station de base dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz (dBW/m ²)
Stations MES terrestres	1 (valeur la plus basse)	-54,9	-61,9	-68,9	-19,9	-23,9	-38,9
	32 (valeur la plus élevée)	-85,9	-92,9	-99,9	-50,9	-54,9	-69,9

Note: Les limites de puissance surfacique s'appliquent à la puissance totale rayonnée par une station de base dans la bande des 5 MHz indiquée.

Les administrations devront peut-être ajuster les valeurs en fonction des caractéristiques des stations MES censées fonctionner sur leur territoire et en tenant compte de toute discrimination d'antenne de station MES qui pourrait être prise pour hypothèse. Il convient de noter que la majorité des antennes de stations MES terrestres ont un faible gain, car il s'agit de dispositifs IoT de petite taille ou de dispositifs portatifs. Toutefois, lorsque des antennes de stations SEM à gain élevé sont utilisées, elles assurent un niveau de discrimination plus élevé. Il y a des points du globe où le gain d'antenne en direction de l'horizon ou d'une station de base peut être proche de la valeur de crête. C'est là que l'angle d'élévation de la station MES est faible et que des stations de base IMT sont déployées à proximité et en direction du satellite du SMS vu depuis la station MES. Dans ces cas, il convient de tenir compte des angles réels par rapport au satellite ainsi que de la direction et de la distance par rapport au déploiement des IMT et d'ajuster la puissance surfacique à une valeur correspondante.

Il faudra peut-être prévoir une séparation géographique entre la station de base IMT et la frontière des zones définies où les limites de puissance surfacique s'appliquent. C'est notamment le cas pour les valeurs de la Phase 1 et pour les stations de base IMT de puissance élevée utilisant le bloc de fréquences IMT le plus élevé (le plus proche de 1 518 MHz). La séparation géographique dépend d'un certain nombre de facteurs, dont la p.i.r.e. des stations de base IMT, les obstacles locaux et les valeurs de puissance surfacique applicables (Phase 1 ou Phase 2). Pour certaines des valeurs de puissance surfacique et certains des angles d'élévation des antennes de la station MES (très faibles), cet espacement géographique peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres.

A4-3 Mesure 2 – Limites de p.i.r.e. dans la bande de fréquences

Les limites de p.i.r.e. indiquées dans le Tableau 10 sont censées s'appliquer aux stations de base IMT et aux équipements d'utilisateur IMT et peuvent être utilisées de façon autonome sur l'ensemble du territoire d'un pays donné ou en complément lorsqu'une administration a décidé de ne pas utiliser de niveaux de puissance surfacique pour les stations MES aéronautiques, maritimes ou terrestres.

Les valeurs de p.i.r.e. sont fondées sur la résistance au blocage des stations MES actuellement en service et des stations MES de prochaine génération qui satisfont aux exigences techniques de la présente recommandation.

Les limites de p.i.r.e. peuvent être appliquées en deux phases. Pour la Phase 1, les valeurs de p.i.r.e. sont fondées sur les caractéristiques de blocage mesurées des stations MES terrestres actuelles. Pour la Phase 2, les valeurs de puissance surfacique sont fondées sur des stations MES qui satisfont aux niveaux de résistance au blocage de l'Annexe 3.

TABLEAU 10

Limites de p.i.r.e. de stations de base IMT et puissance d'émission des équipements d'utilisateur pour assurer la compatibilité avec les stations MES terrestres (pour le signal d'émission des stations de base/équipements d'utilisateur IMT dans la bande de fréquences 1 512-1 517 MHz)

Option B	p.i.r.e. maximale rayonnée par une station de base IMT (dBm) Déploiement rural	p.i.r.e. maximale rayonnée par une station de base IMT (dBm) Déploiement suburbain	p.i.r.e. maximale rayonnée par une station de base IMT (dBm) Déploiement urbain	Puissance maximale d'émission provenant de l'équipement d'utilisateur IMT (dBm)
1 (Phase 1) ^{(1), (2)}	19,5	7	5,5	Non définie
1 (Phase 2) ^{(1), (3)}	52,5	40	38,5	23
2 (Phase 1)	Non définie	Non définie	Non définie	Non définie
2 (Phase 2) ⁽⁴⁾	58	58	58	23

⁽¹⁾ Les limites de p.i.r.e. ne sont pas compatibles avec les paramètres normalisés des IMT, mais peuvent permettre le déploiement d'autres applications.

⁽²⁾ Pour améliorer la compatibilité avec les stations MES actuellement en service.

⁽³⁾ Pour améliorer la compatibilité avec les stations MES de la prochaine génération, par rapport à l'Option 2.

⁽⁴⁾ Pour assurer la compatibilité avec les stations MES de prochaine génération, mais avec un niveau de brouillage plus élevé que l'Option 1.