

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R M.1901-3

(01/2022)

**Orientations générales concernant les
Recommandations UIT-R relatives aux
systèmes et réseaux du service de
radionavigation par satellite fonctionnant
dans les bandes de fréquences
1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz,
1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz
et 5 010-5 030 MHz**

Série M

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



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 œuvre 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

(Également disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiopérage 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	Émissions 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, 2022

© UIT 2022

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.1901-3

Orientations générales concernant les Recommandations UIT-R relatives aux systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite fonctionnant dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz et 5 010-5 030 MHz

(Questions UIT-R 217-2/4 et UIT-R 288/4)

(2012-2013-2019-2022)

Domaine d'application

La présente Recommandation donne des orientations sur les Recommandations et les Rapports UIT-R relatifs aux caractéristiques techniques et aux critères de protection applicables aux stations terriennes de réception du service de radionavigation par satellite (SRNS) ainsi qu'aux caractéristiques des stations spatiales d'émission du SRNS qui sont exploitées ou qu'il est prévu d'exploiter dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz et 5 010-5 030 MHz. En outre, la présente Recommandation donne un bref aperçu de ces Recommandations et de ces Rapports.

Mots clés

SRNS, critères de protection, incidence des brouillages radioélectriques

Abréviations/glossaire

BBGA	Bruit blanc gaussien additif
CES	Coefficient d'espacement spectral
MDPQD	Modulation par déplacement de phase en quadrature à décalage
PDC	Facteur d'utilisation des impulsions (<i>pulse duty cycle</i>)
PNT	Localisation, navigation et synchronisation (<i>position, navigation and timing</i>)
PRF	Fréquence de répétition des impulsions (<i>pulse repetition frequency</i>)
RHCP	Polarisation circulaire dextrogyre (<i>right-hand circular polarization</i>)
SQPN	Bruit pseudo-aléatoire en quatre phases décalées (<i>staggered quadrature pseudo-random noise</i>)

Recommandations et Rapports connexes de l'UIT

Recommandation UIT-R M.1318-1	Modèle d'évaluation des brouillages continus causés par des sources radioélectriques autres que celles du service de radionavigation par satellite aux systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz et 5 010-5 030 MHz
Recommandation UIT-R M.1787-4	Description des systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre et espace-espace) et caractéristiques techniques des stations spatiales d'émission fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz

- Recommandation UIT-R M.1902-2 Caractéristiques et critères de protection applicables aux stations terriennes de réception du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) fonctionnant dans la bande 1 215-1 300 MHz
- Recommandation UIT-R M.1903-1 Caractéristiques et critères de protection applicables aux stations terriennes de réception du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) et aux récepteurs du service de radionavigation aéronautique fonctionnant dans la bande 1 559-1 610 MHz
- Recommandation UIT-R M.1904-1 Caractéristiques, critères de qualité de fonctionnement et critères de protection applicables aux stations de réception du service de radionavigation par satellite (espace-espace) fonctionnant dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz
- Recommandation UIT-R M.1905-1 Caractéristiques et critères de protection applicables aux stations terriennes de réception du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) fonctionnant dans la bande 1 164-1 215 MHz
- Recommandation UIT-R M.1906-1 Caractéristiques et critères de protection des stations spatiales de réception et caractéristiques des stations terriennes d'émission du service de radionavigation par satellite (Terre vers espace) fonctionnant dans la bande 5 000-5 010 MHz
- Recommandation UIT-R M.2030-0 Méthode d'évaluation du brouillage par impulsions causé par des sources radioélectriques pertinentes autres que celles du service de radionavigation par satellite aux systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz
- Recommandation UIT-R M.2031-1 Caractéristiques et critères de protection des stations terriennes de réception et caractéristiques des stations spatiales d'émission du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) fonctionnant dans la bande 5 010-5 030 MHz
- Rapport UIT-R M.2220-1 Méthode de calcul permettant de déterminer les paramètres du brouillage cumulatif des systèmes radiofréquence à impulsions fonctionnant dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz et 1 215-1 300 MHz et au voisinage de ces bandes et susceptibles d'influer sur les récepteurs aéroportés ou au sol du service de radionavigation par satellite fonctionnant dans ces bandes
- Rapport UIT-R M.2458-0 Applications du service de radionavigation par satellite dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz

Rapport UIT-R M.2496

Utilisation des caractéristiques des récepteurs du SRNS pour évaluer les brouillages provenant de sources de brouillage par impulsions dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite (SRNS) fournissent dans le monde entier des informations précises pour de nombreuses applications de localisation, de navigation et de référence de temps, y compris des informations sur les aspects de sécurité pour certaines bandes de fréquences, dans certaines circonstances et pour certaines applications;
- b) qu'il existe plusieurs systèmes et réseaux du SRNS opérationnels ou en projet;
- c) qu'une station terrienne dotée des équipements appropriés peut recevoir des informations relatives à la navigation provenant des systèmes et des réseaux du SRNS à l'échelle mondiale,

notant

- a) que les Recommandations UIT-R M.1905, UIT-R M.1902, UIT-R M.1903 et UIT-R M.1904 fournissent les caractéristiques techniques et opérationnelles ainsi que les critères de protection applicables aux récepteurs de réseaux et de systèmes (espace vers Terre et espace-espace) du SRNS dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz;
- b) que la Recommandation UIT-R M.1906 fournit les caractéristiques techniques et opérationnelles ainsi que les critères de protection applicables aux stations spatiales de réception ainsi que les caractéristiques des stations terriennes d'émission du SRNS (Terre vers espace) fonctionnant dans la bande 5 000-5 010 MHz;
- c) que la Recommandation UIT-R M.2031 fournit les caractéristiques techniques et opérationnelles applicables aux stations terriennes de réception ainsi que les caractéristiques des stations spatiales d'émission du SRNS (espace vers Terre) fonctionnant dans la bande 5 010-5 030 MHz;
- d) que la Recommandation UIT-R M.1787 fournit les descriptions techniques des systèmes et réseaux du SRNS (espace vers Terre et espace-espace) ainsi que les caractéristiques techniques des stations spatiales d'émission fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz;
- e) que la Recommandation UIT-R M.1318 fournit un modèle permettant d'évaluer les brouillages causés par des sources environnementales aux récepteurs du SRNS fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz et 5 010-5 030 MHz;
- f) que la Recommandation UIT-R M.2030 fournit «une méthode d'évaluation du brouillage par impulsions causé par des sources radioélectriques autres que celles du SRNS aux systèmes et réseaux du SRNS fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz»;
- g) que la Recommandation UIT-R M.1831 fournit une méthode d'estimation des brouillages entre systèmes du SRNS à utiliser pour la coordination entre réseaux et systèmes du SRNS;
- h) que le Rapport UIT-R M.2458 décrit les applications du SNRS dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz;

- i) que le Rapport UIT-R M.2220 définit une méthode de calcul permettant de déterminer les paramètres du brouillage cumulatif des systèmes radiofréquence à impulsions fonctionnant dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz et 1 215-1 300 MHz et au voisinage de ces bandes et susceptibles d'influer sur les récepteurs aéroportés ou au sol du service de radionavigation par satellite fonctionnant dans ces bandes;
- j) que le Rapport UIT-R M.2496 fournit des informations sur les caractéristiques de l'étage d'entrée des récepteurs du SRNS, y compris sur l'utilisation appropriée de ces paramètres pour évaluer les brouillages, et contient aussi des indications concernant les modèles de brouillage par impulsions pour les récepteurs du SNRS,

recommande

d'utiliser l'Annexe 1 comme orientation générale pour les Recommandations UIT-R relatives aux systèmes et réseaux du SRNS fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz et 5 010-5 030 MHz.

Annexe 1

1 Liste des Recommandations relatives au SRNS

La liste des Recommandations UIT-R fournissant les caractéristiques techniques et les critères de protection des systèmes et réseaux du SRNS est donnée dans le Tableau 1. Pour un système particulier du SRNS examiné, certaines Recommandations donnent des détails concernant ce système dans une annexe distincte alors que dans d'autres Recommandations il y a une annexe commune pour tous les systèmes.

TABLEAU 1

Recommandations UIT-R sur les caractéristiques et les critères de protection applicables aux systèmes du SRNS fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz, 5 000-5 010 MHz et 5 010-5 030 MHz

Bande(s) (MHz)	Types de station	Rec. UIT-R	Titre
1 164-1 215	Récepteur d'utilisateur	M.1905	Caractéristiques et critères de protection applicables aux stations terriennes de réception du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) fonctionnant dans la bande 1 164-1 215 MHz
1 215-1 300	Récepteur d'utilisateur	M.1902	Caractéristiques et critères de protection applicables aux stations terriennes de réception du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) fonctionnant dans la bande 1 215-1 300 MHz
1 559-1 610	Récepteur d'utilisateur	M.1903	Caractéristiques et critères de protection applicables aux stations terriennes de réception du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) et aux récepteurs du service de radionavigation aéronautique fonctionnant dans la bande 1 559-1 610 MHz

TABLEAU 1 (*fin*)

Bande(s) (MHz)	Types de station	Rec. UIT-R	Titre
5 010-5 030	Récepteur d'utilisateur; Récepteur de station terrienne	M.2031	Caractéristiques et critères de protection des stations terriennes de réception et caractéristiques des stations spatiales d'émission du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre) fonctionnant dans la bande 5 010-5 030 MHz
5 000-5 010	Récepteur de satellite	M.1906	Caractéristiques et critères de protection des stations spatiales de réception et caractéristiques des stations terriennes d'émission du service de radionavigation par satellite (Terre vers espace) fonctionnant dans la bande 5 000-5 010 MHz
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610	Récepteur d'utilisateur spatioporté	M.1904	Caractéristiques, critères de qualité de fonctionnement et critères de protection applicables aux stations de réception du service de radionavigation par satellite (espace-espace) fonctionnant dans les bandes de fréquences 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610	Émetteur de satellite	M.1787	Description des systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite (espace vers Terre et espace-espace) et caractéristiques techniques des stations spatiales d'émission fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz

Le Tableau 2 donne la liste des Recommandations UIT-R qui fournissent des modèles pour:

- 1) évaluer les brouillages continus et des brouillages par impulsions (voir la Note 3 relative au Tableau 3) causés aux récepteurs du SRNS par des sources radioélectriques autres que celles du SRNS; et
- 2) évaluer les brouillages entre systèmes du SRNS aux fins de la coordination entre systèmes et réseaux du SRNS.

TABLEAU 2

Recommandations UIT-R relatives aux méthodes d'évaluation des brouillages causés aux systèmes du SRNS fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz et 5 010-5 030 MHz

Bandes (MHz)	Types de stations	Rec. ITU-R	Titre
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	Toutes	M.1318	Modèle d'évaluation des brouillages continus causés par des sources radioélectriques autres que celles du service de radionavigation par satellite aux systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz, 1 559-1 610 MHz et 5 010-5 030 MHz

TABLEAU 2 (*fin*)

Bandes (MHz)	Types de stations	Rec. ITU-R	Titre
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	Toutes	M.2030	Méthode d'évaluation du brouillage par impulsions causé par des sources radioélectriques autres que celles du service de radionavigation par satellite aux systèmes et réseaux du service de radionavigation par satellite fonctionnant dans les bandes 1 164-1 215 MHz, 1 215-1 300 MHz et 1 559-1 610 MHz
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	Toutes	M.1831	Méthode de coordination pour l'évaluation des brouillages entre systèmes du service de radionavigation par satellite

2 Paramètres utiles pour évaluer les brouillages causés aux systèmes du SRNS

Les paramètres des systèmes du SRNS utiles pour évaluer les brouillages causés par des sources radioélectriques autres que celles du SRNS sont énumérés dans le Tableau 3. Certains paramètres des signaux du SRNS ne sont pas indiqués ici, mais figurent dans la Recommandation UIT-R M.1787.

TABLEAU 3

Description des paramètres des systèmes du SRNS pour ce qui est des Recommandations UIT-R M.1905, UIT-R M.1902, UIT-R M.1903, UIT-R M.1904 et UIT-R M.2031 (*voir la Note 1*)

Paramètre	Description du paramètre du système du SRNS
Plage de fréquences du signal (MHz)	Plage de fréquences du signal du SRNS considéré. Pour les systèmes AMRC: fréquence de la porteuse \pm moitié de la largeur de bande du signal (sauf indication contraire); pour les systèmes AMRF: fréquence de base + (nombre de canaux * espacement des canaux) \pm moitié de la largeur de bande du signal. La plage de valeurs pour le nombre de canaux doit également être fournie.
Gain maximal de l'antenne du récepteur dans l'hémisphère supérieur (dBi)	Gain maximal de l'antenne du récepteur dans l'hémisphère supérieur avec la polarisation spécifiée.
Gain maximal de l'antenne du récepteur dans l'hémisphère inférieur (dBi)	Gain maximal de l'antenne du récepteur dans l'hémisphère inférieur avec la polarisation spécifiée.
Largeur de bande à 3 dB du filtre RF (MHz)	Largeur de bande entre les points à 3 dB du filtre passe bande RF de la tête du récepteur.
Largeur de bande à 3 dB du filtre de précorrélacion (MHz)	Largeur de bande entre les points à 3 dB du filtre passe bande FI de la tête du récepteur (juste avant le corrélateur).
Température de bruit du système de réception (K)	Combinaison de la température de bruit équivalente à l'entrée du récepteur et la température de bruit équivalente de l'antenne.

TABLEAU 3 (suite)

Paramètre	Description du paramètre du système du SRNS
Valeurs seuils pour les brouillages continus (voir la Note 2)	
Niveau de puissance seuil du brouillage cumulatif à bande étroite à la sortie de l'antenne passive (dBW), en mode poursuite	Niveau minimal de la puissance brouilleuse à bande étroite (rapporté à la sortie de l'antenne passive et dans la largeur de bande du filtre RF) auquel le récepteur perd la trace d'un signal désiré au niveau de puissance reçue minimal spécifié avec une probabilité donnée (en d'autres termes ne peut rester en mode poursuite avec la probabilité correspondante). Cela suppose que le récepteur avait déjà acquis le signal utile et était en mode poursuite jusqu'au moment où le brouillage a dépassé ce seuil et où le récepteur n'a plus pu fonctionner correctement en mode poursuite (par exemple les données de navigation ne sont plus correctement démodulées) (voir la Note 3).
Niveau de puissance seuil du brouillage cumulatif à bande étroite à la sortie de l'antenne passive (dBW), en mode acquisition	Niveau minimal de la puissance brouilleuse à bande étroite (rapporté à la sortie de l'antenne passive et dans la largeur de bande du filtre RF) auquel le récepteur ne peut pas acquérir un signal utile au niveau de puissance reçue minimal spécifié avec une probabilité spécifiée et dans un laps de temps spécifié (en d'autres termes ne peut acquérir un signal disponible avec la probabilité correspondante). À noter que ce niveau de brouillage est inférieur à celui pour le précédent paramètre (mode poursuite) (voir la Note 3).
Niveau de densité de puissance seuil du brouillage cumulatif large bande à la sortie de l'antenne passive (dB(W/MHz)), en mode poursuite	Niveau minimal de la densité de puissance du brouillage large bande (rapporté à la sortie de l'antenne passive et dans la largeur de bande du filtre RF) auquel le récepteur perd la trace d'un signal désiré au niveau de puissance reçue minimal spécifié avec une probabilité spécifiée (en d'autres termes ne peut rester en mode poursuite avec la probabilité correspondante). Cela suppose que le récepteur a déjà acquis le signal utile et était en mode poursuite jusqu'au moment où le brouillage a dépassé ce seuil et où le récepteur n'a plus pu fonctionner correctement en mode poursuite (par exemple les données de navigation ne sont plus correctement démodulées). Pour déterminer cette valeur, on suppose que le brouillage cumulatif est du bruit gaussien blanc sur la totalité de la largeur de bande à 3 dB du filtre de précorrélacion (voir la Note 3).
Niveau de densité de puissance seuil du brouillage cumulatif large bande à la sortie de l'antenne passive (dB(W/MHz)), en mode acquisition	Niveau minimal de la densité de puissance brouilleuse large bande (rapporté à la sortie de l'antenne passive et dans la largeur de bande du filtre RF) auquel le récepteur ne peut pas acquérir un signal utile au niveau de puissance reçue minimal spécifié avec une probabilité spécifiée et dans un laps de temps spécifié (en d'autres termes ne peut ne peut pas acquérir un signal disponible avec la probabilité correspondante). À noter que ce niveau de brouillage est inférieur à celui pour le précédent paramètre (mode poursuite). Pour déterminer cette valeur, on suppose que le brouillage cumulatif est du bruit gaussien blanc sur la totalité de la largeur de bande à 3 dB du filtre de précorrélacion (voir la Note 3).
Valeurs seuils pour les brouillages par impulsions (voir les Notes 2 et 4)	
Niveau de saturation à l'entrée du récepteur (dBW) (voir la Note 4)	Niveau de puissance minimal à la sortie de l'antenne de réception passive, dû à des sources de brouillage par impulsions, auquel soit le gain linéaire du récepteur est compressé, soit le récepteur est saturé en un point quelconque de ses circuits de traitement entre le premier étage de gain et le convertisseur analogique/numérique.

TABLEAU 3 (*fin*)

Paramètre	Description du paramètre du système du SRNS
Niveau de survie du récepteur (dBW) (<i>voir la Note 4</i>)	Niveau de puissance maximal à la sortie de l'antenne de réception passive, dû à des sources de brouillage par impulsions, auquel le récepteur doit survivre sans défaillance de composants.
Temps de rétablissement après surcharge(s) (<i>voir la Note 4</i>)	Temps maximal pour que la fonction de transfert du récepteur revienne à un régime permanent après qu'un brouillage causé par des sources de brouillage par impulsions dépassant le niveau de saturation à l'entrée du récepteur a chuté en dessous de ce niveau.

Note 1: Pour les Recommandations citées en référence, les unités des paramètres devraient être les mêmes que celles données dans le tableau, sauf indication contraire.

Note 2: L'expression «brouillages continus» désigne ici des brouillages provenant de sources d'une puissance relativement constante généralement présents en permanence. Ces brouillages se distinguent des brouillages par impulsions, constitués de salves de transmission suivies de périodes sans transmission. La compatibilité des brouillages par impulsions avec les signaux du SRNS est fonction de la puissance et de la durée des salves et du facteur d'utilisation de la transmission.

Note 3: Les largeurs de bande pour les brouillages continus à bande étroite et les brouillages continus large bande sont indiquées dans les Recommandations UIT-R M.1905, UIT-R M.1902, UIT-R M.1903, UIT-R M.1904 et UIT-R M.2031.

Note 4: Les valeurs indiquées pour ces paramètres sont destinées à être utilisées aux fins de l'évaluation des brouillages causés par des sources de brouillage par impulsions, en association avec la Recommandation UIT-R M.2030.