

RECOMMANDATION UIT-R M.1830

**Caractéristiques techniques et critères de protection
des systèmes du service de radionavigation aéronautique
dans la bande 645-862 MHz**

(2007)

Domaine d'application

La présente Recommandation vise à compléter les caractéristiques techniques des systèmes de radionavigation aéronautique dans la bande 645-862 MHz en ce qui concerne les aspects non couverts par la CRR-06. Les administrations intéressées pourront l'appliquer comme lignes directrices techniques pour les discussions bilatérales et pour les évaluations de la compatibilité avec d'autres services de radiocommunication qu'utilisent des administrations ne faisant pas partie de l'Accord CRR-06.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

a) que, conformément au numéro 5.312 du Règlement des radiocommunications (RR), dans un certain nombre de pays, la bande 645-862 MHz est attribuée au service de radionavigation aéronautique à titre primaire;

b) que la bande 645-862 MHz est, de plus, utilisée à titre primaire par d'autres services,

reconnaissant

a) que le service de radionavigation est un service de sécurité défini au numéro 1.59 du RR;

b) qu'aux termes du numéro 4.10 du RR, le rôle joué en matière de sécurité par le service de radionavigation et les autres services de sécurité nécessite des dispositions spéciales pour les mettre à l'abri des brouillages préjudiciables (voir aussi le numéro 1.169 du RR);

c) qu'il est de plus en plus nécessaire d'assurer la compatibilité entre les services de radionavigation et les autres services avec qui ils partagent les bandes qui leur ont été attribuées;

d) que les procédures et la méthode d'analyse de la compatibilité entre les radars et des systèmes appartenant à d'autres services sont indiqués dans la Recommandation UIT-R M.1461,

recommande

1 que les caractéristiques techniques et les critères de protection des systèmes de radionavigation aéronautique dans la bande 645-862 MHz, tels qu'ils figurent dans les Annexes 1 et 2, soient utilisés dans l'analyse de compatibilité avec les autres services.

Annexe 1

Caractéristiques techniques des systèmes du service de radionavigation aéronautique dans la bande 645-862 MHz

Conformément aux dispositions du numéro 5.312 du RR, dans un certain nombre de pays, la bande 645-862 MHz est attribuée au service de radionavigation aéronautique (SRNA) à titre primaire. Dans ce service, plusieurs types de systèmes de radionavigation sont utilisés, dont:

- les systèmes de radionavigation à courte portée (RSBN);
- les radars secondaires de contrôle du trafic aérien (ATC) qui comprennent les radars au sol et les répondeurs embarqués;
- les radars primaires de contrôle du trafic aérien d'aérodrome et de route.

Tous les équipements spécifiés sont utilisés pour assurer les fonctions de navigation et de contrôle du trafic aérien.

Les caractéristiques de base des différents types de stations de radionavigation aéronautique fonctionnant dans la bande 645-862 MHz sont présentées dans le Tableau 1.

TABLEAU 1

Caractéristiques des systèmes de radionavigation aéronautique dans la bande 645-862 MHz

Type de station	RSBN	RLS 2 (Type 1)		RLS 2 (Type 2)		RLS 1 (Type 1)	RLS 1 (Type 2)
Caractéristiques							
Application	«Sol-air»	Radars secondaires – Type 1 (contrôle du trafic aérien)		Radars secondaires – Type 2		Radars primaires – Type 1	Radars primaires – Type 2
<i>Caractéristiques de l'émetteur</i>							
Nom de la station	Emetteur de l'aéronef	Emetteur du radar au sol	Emetteur du répondeur d'aéronef	Emetteur du radar au sol	Emetteur du répondeur d'aéronef	Emetteur du radar au sol	Emetteur du radar au sol
Emplacement de la station	Aéronef	Terrains d'aviation	Aéronef	Terrains d'aviation	Aéronef	Terrains d'aviation	Terrains d'aviation
Puissance d'impulsion apparente rayonnée maximale (p.a.r.) (dBW)	30,5	48	35	69,5	34,5	82	82
Puissance d'impulsion (dBW)	27	31	32	40	31	52,5	52,5
Puissance moyenne (dBW)	0,5	1	14	19,5	10,5	19,5	19,5
Coefficient d'inactivité	447	1 000	63,1	112	112	1 995	1 995
Cycle de récurrence des impulsions (ms)	2,3	1,3	0,6	1,8	1,8	1,8	1,8
Longueur d'impulsion (µs)	5,1	1,3	8,7	16	16	0,9-2	0,9-2
Largeur de bande d'émission nécessaire (MHz)	3/0,7	4	4	3	8	6	3
Classe d'émission	P0X/PXX	K0X	K0X	M1X	M1X	P0N	P0N
Fréquences de fonctionnement (MHz)	772, 776, 780, 784, 788, 792, 796, 800, 804, 808	668	668	835, 836, 837,5	740	833, 835, 836, 858	844, 847, 853, 859
Hauteur d'antenne (m)	0-10 000	10	0-10 000	10	0-10 000	10	10
Gain maximal d'antenne (dBi)	3,5	17	3	29,5	3,5	29,5	29,5

TABLEAU 1 (*fin*)

Type de station Caractéristiques	RSBN	RLS 2 (Type 1)		RLS 2 (Type 2)		RLS 1 (Type 1)	RLS 1 (Type 2)
Diagramme d'antenne	ND	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 28° pol. hor. = 4°	ND	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 45° pol. hor. = 3-5°	ND	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 45° pol. hor. = 4°	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 45° pol. hor. = 4°
Direction du faisceau principal de l'antenne	Hémisphère inférieur	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 6 rév/min.	Hémisphère inférieur	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 10 rév/min.	Hémisphère inférieur	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 6/10 rév/min.	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 6/10 rév/min.
Caractéristiques du récepteur							
Nom de la station	Récepteur du radar au sol	Répondeur d'aéronef du radar au sol	Récepteur du radar au sol	Répondeur d'aéronef du radar au sol	Récepteur du radar au sol	Récepteur du radar au sol	Récepteur du radar au sol
Code du type de service	AA8	BD	BA	BC	AA2	AB	AB
Emplacement de la station	Terrains d'aviation	Aéronef	Terrains d'aviation	Aéronef	Terrains d'aviation	Terrains d'aviation	Terrains d'aviation
Hauteur d'antenne (m)	10	0-10 000	10	0-10 000	10	10	10
Polarisation ⁽¹⁾	Linéaire, horizontale	Linéaire, verticale	Linéaire, verticale	Linéaire, horizontale	Linéaire, horizontale	Linéaire, horizontale	Linéaire, horizontale
Gain maximal d'antenne (dBi)	22	3	17	3	28,4	29,5	29,5
Diagramme d'antenne	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 50° pol. hor. = 4-5°	ND	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 28° pol. hor. = 4°	ND	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 45° pol. hor. = 3-5°	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 45° pol. hor. = 3-5°	Ouverture de faisceau à 3 dB: pol. vert. = 45° pol. hor. = 3-5°
Direction du faisceau principal de l'antenne	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 100 rév/min.	Hémisphère inférieur	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 6 rév/min.	Hémisphère inférieur	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 10 rév/min.	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 6/10 rév/min.	Azimut: 0-360° Vitesse de révolution 6/10 rév/min.

⁽¹⁾ Lorsque le brouilleur a une polarisation orthogonale par rapport au signal utile, une valeur de 16 dB devrait être ajoutée aux valeurs du champ protégé indiquées dans les Tableaux 2 à 8 en raison de la discrimination de polarisation.

Annexe 2

**Critères de protection applicables aux systèmes du service
de radionavigation aéronautique dans la bande 645-862 MHz
vis-à-vis de brouillages DVB-T**

Les critères de protection applicables aux différents types de stations de radionavigation aéronautique fonctionnant dans la bande 645-862 MHz sont présentés dans les Tableaux 2 à 8.

Pour les analyses de partage avec les services de radiodiffusion de Terre, il est important de présenter les critères de protection sous une forme indiquant le champ minimal à protéger ainsi que les rapports de protection correspondant à différentes valeurs de la différence de fréquence entre les fréquences centrales du système DVB-T et les signaux de la station de radionavigation aéronautique, compte tenu de l'incidence du brouillage dans les canaux adjacents.

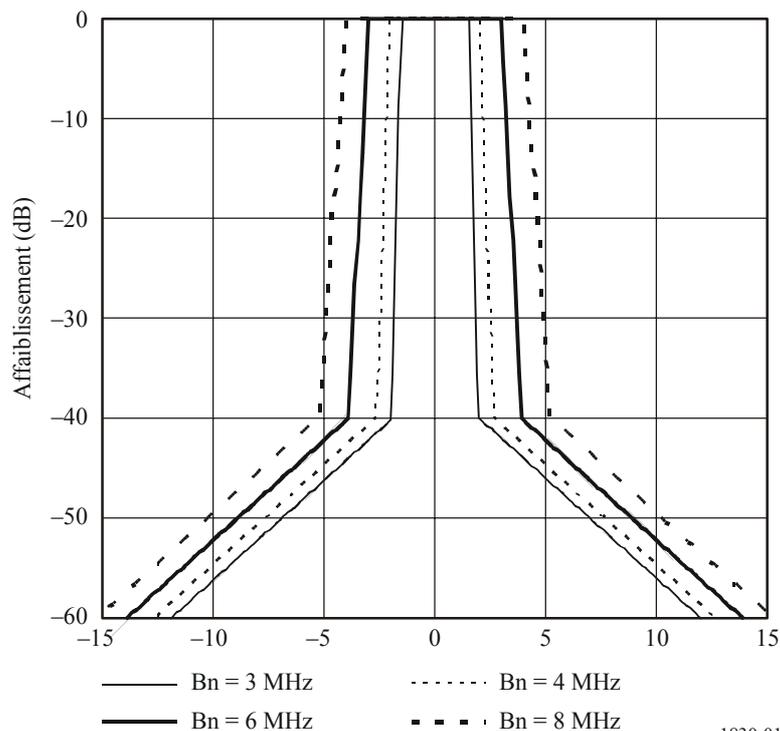
Les valeurs du champ minimal sont basées sur des études expérimentales.

NOTE 1 – Il faudra peut-être fournir d'autres informations sur l'environnement et les conditions détaillées des mesures.

Les rapports de protection applicables dans le cas d'un brouillage causé par un système DVB-T à des récepteurs SRNA qui sont présentés dans le Tableau 2 sont basés sur des mesures expérimentales, alors que les rapports de protection figurant dans les Tableaux 3 à 8 sont des rapports théoriques. Ces derniers rapports de protection sont basés sur des gabarits théoriques pour les filtres des systèmes SRNA dans la bande 645-862 MHz qui réduisent de façon importante la vulnérabilité aux brouillages des récepteurs SRNA ayant des bandes d'émission requises différentes. Les gabarits sont présentés dans la Fig. 1.

FIGURE 1

Gabarit théorique d'un filtre de récepteur SRNA dans la bande 645-862 MHz



Les gabarits sont fondés sur les possibilités de modernisation théoriquement réalisables des filtres des récepteurs SRNA et correspondent en fait à des caractéristiques de filtration pratiquement idéales (facteur de rectangularité d'au moins 1,3 à -40 dB).

Les gabarits ont été utilisés en vue d'estimer les rapports de protection applicables à des récepteurs SRNA utilisant les gabarits DVB-T pour un cas non critique et les cas sensibles.

TABLEAU 2
Critères de protection du RSBN – Réception au sol

Source de brouillage	DVB-T (8 MHz)														
Code du type de service	AA8														
Champ protégé (dB(μV/m))	42														
Pourcentage de temps (%) ¹⁾	10														
Rapports de protection PR dans Δf	Δf ²⁾ (MHz)	-120	-100	-80	-60	-40	-20	0,0	+20	+40	+60	+80	+100	+120	
	PR ³⁾ (dB)	-65,0	-50,0	-27,0	-16,0	-5,0	0,0	0,0	0,0	-5,0	-16,0	-40,0	-52,0	-65,0	

1) Pourcentage de temps pendant lequel la valeur du champ du signal brouilleur est dépassée en raison d'une variation des conditions de propagation (voir la Recommandation UIT-R P.1546).

2) Δf: différence de fréquence entre les fréquences centrales du système DVB-T et les signaux de la station de radionavigation aéronautique.

3) PR: rapport de protection (selon le Rapport de la CRR-04), tenant compte de la sélectivité en fréquence du récepteur SRNA.

TABLEAU 3
Critères de protection du RLS 2 (Type 1) – Réception à bord des aéronefs

Source de brouillage	DVB-T (8 MHz)
Code du type de service	BD
Champ protégé (dB(μV/m))	52 – un seul brouilleur ¹⁾ /59 – brouillage cumulatif ²⁾
Pourcentage de temps (%)	Espace libre (0%)
Rapports de protection	Voir les Tableaux 3-1 et 3-2
Largeur de bande nécessaire (MHz)	4

1) Les valeurs du champ protégé pour un seul brouilleur doivent être utilisées dans l'exercice de planification pour évaluer le brouillage causé par une assignation/un allotissement de radiodiffusion numérique dans une situation de brouillage une seule source de brouillage/un système brouillé. Les valeurs du brouillage cumulatif sont fournies pour indiquer la protection requise vis-à-vis de toutes les sources de brouillage et ne sont pas applicables à un seul émetteur de radiodiffusion DVB-T.

2) Les valeurs données sont obtenues à partir de l'analyse du cas le plus défavorable.

TABLEAU 3-1
Rapports de protection du RLS 2 (Type 1) – Réception à bord d'aéronefs
(gabarit DVB-T pour le cas non critique)*

Δf	-16	-15	-6,5	-6	-5,5	-5	-4	-2,5	0	2,5	4	5	5,5	6	6,5	15	16
Rapport de protection (dB)	-81,3	-66,4	-44,1	-34	-12	-9	-5,9	-3,5	-2,8	-3,5	-5,9	-9	-12	-34	-44,1	-66,4	-81,3

* Pour les détails, voir l'Accord CRR-06 (Annexe 3).

TABLEAU 3-2

**Rapports de protection du RLS 2 (Type 1) – Réception à bord d'aéronefs
(gabarit DVB-T pour le cas sensible)***

Δf	-16	-15	-6,5	-6	-5,5	-5	-4	-2,5	0	2,5	4	5	5,5	6	6,5	15	16
Rapport de protection (dB)	-90,9	-66,5	-44,9	-39	-12	-9	-6	-3,5	-2,8	-3,5	-6,	-9	-12	-39	-44,9	-66,5	-90,9

* Pour les détails, voir l'Accord CRR-06 (Annexe 3).

TABLEAU 4

Critères de protection du RLS 2 (Type 1) – Réception au sol

Source de brouillage	DVB-T (8 MHz)
Code du type de service	BA
Champ protégé (dB(μ V/m))	29 – un seul brouilleur ¹⁾ /33 – brouillage cumulatif
Pourcentage de temps (%)	10
Rapports de protection	Voir les Tableaux 4-1 et 4-2
Largeur de bande nécessaire (MHz)	4

¹⁾ Les valeurs du champ protégé pour un seul brouilleur doivent être utilisées dans l'exercice de planification pour évaluer le brouillage causé par une assignation/un allotissement de radiodiffusion numérique dans une situation de brouillage une seule source de brouillage/un système brouillé. Les valeurs du brouillage cumulatif sont fournies pour indiquer la protection requise vis-à-vis de toutes les sources de brouillage et ne sont pas applicables à un seul émetteur de radiodiffusion DVB-T.

TABLEAU 4-1

**Rapports de protection du RLS 2 (Type 1) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas non critique)**

Δf	-16	-15	-6,5	-6	-5,5	-5	-4	-2,5	0	2,5	4	5	5,5	6	6,5	15	16
Rapport de protection (dB)	-81,3	-66,4	-44,1	-34	-12	-9	-5,9	-3,5	-2,8	-3,5	-5,9	-9	-12	-34	-44,1	-66,4	-81,3

TABLEAU 4-2

**Rapports de protection du RLS 2 (Type 1) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas sensible)**

Δf	-16	-15	-6,5	-6	-5,5	-5	-4	-2,5	0	2,5	4	5	5,5	6	6,5	15	16
Rapport de protection (dB)	-90,9	-66,5	-44,9	-39	-12	-9	-6	-3,5	-2,8	-3,5	-6	-9	-12	-39	-44,9	-66,5	-90,9

TABLEAU 5

Critères de protection du RLS 2 (Type 2) – Réception à bord d'aéronefs

Source de brouillage	DVB-T (8 MHz)
Code du type de service	BC
Champ protégé (dB(μ V/m))	73 – un seul brouilleur
Pourcentage de temps (%)	Espace libre (0%)
Rapports de protection	Voir les Tableaux 5-1 et 5-2
Largeur de bande nécessaire (MHz)	3

TABLEAU 5-1

**Critères de protection du RLS 2 (Type 2) – Réception à bord d'aéronefs
(gabarit DVB-T pour le cas non critique)**

Δf	-16	-14	-8	-6,5	-6	-5	-4	-2	0	2	4	5	6	6,5	8	14	16
Rapport de protection (dB)	-82,8	-64	-49,2	-45,8	-45,39	-12,1	-7,25	-4	-4	-4	-7,25	-12,1	-45,39	-45,8	-49,2	-64	-82,8

TABLEAU 5-2

**Rapports de protection du RLS 2 (Type 2) – Réception à bord d'aéronefs
(gabarit DVB-T pour le cas sensible)**

Δf	-16	-14	-8	-6,5	-6	-5	-4	-2	0	2	4	5	6	6,5	8	14	16
Rapport de protection (dB)	-92,4	-64,3	-49,4	-46,28	-46,26	-12,2	-7,27	-4	-4	-4	-7,27	-12,2	-46,26	-46,28	-49,4	-64,3	-92,4

TABLEAU 6

Critères de protection du RLS 2 (Type 2) – Réception au sol

Source de brouillage	DVB-T (8 MHz)
Code du type de service	AA2
Champ protégé (dB(μ V/m))	24 – un seul brouilleur ¹⁾ /28 – brouillage cumulatif
Pourcentage de temps (%)	10
Rapports de protection	Voir les Tableaux 6-1 et 6-2
Largeur de bande nécessaire (MHz)	8

¹⁾ Les valeurs du champ protégé pour un seul brouilleur doivent être utilisées dans l'exercice de planification pour évaluer le brouillage causé par une assignation/un allotissement de radiodiffusion numérique dans une situation de brouillage une seule source de brouillage/un système brouillé. Les valeurs du brouillage cumulatif sont fournies pour indiquer la protection requise vis-à-vis de toutes les sources de brouillage et ne sont pas applicables à un seul émetteur de radiodiffusion DVB-T.

TABLEAU 6-1

**Rapports de protection du RLS 2 (Type 2) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas non critique)**

Δf	-17	-15	-10	-9	-8,5	-8	-7	-4	0	4	7	8	8,5	9	10	15	17
Rapport de protection (dB)	-79,4	-61,2	-46,3	-43,2	-43	-19,9	-8,7	-2,9	0	-2,9	-8,7	-19,9	-43	-43,2	-46,3	-61,2	-79,4

TABLEAU 6-2

**Rapports de protection du RLS 2 (Type 2) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas sensible)**

Δf	-17	-15	-10	-9	-8,5	-8	-7	-4	0	4	7	8	8,5	9	10	15	17
Rapport de protection (dB)	-89,4	-61,3	-46,5	-43,4	-43	-20,2	-8,7	-2,9	0	-2,9	-8,7	-20,2	-43,0	-43,4	-46,5	-61,3	-89,4

TABLEAU 7

Critères de protection du RLS 1 (Type 1) – Réception au sol

Source de brouillage	DVB-T (8 MHz)
Code du type de service	AB
Champ protégé (dB(μ V/m))	13 – un seul brouilleur
Pourcentage de temps (%)	10
Rapports de protection	Voir les Tableaux 7-1 et 7-2
Largeur de bande nécessaire (MHz)	6

TABLEAU 7-1

**Rapports de protection du RLS 1 (Type 1) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas non critique)**

Δf	-17	-15	-9	-7,5	-6,5	-6	-4	-1	0	1	4	6	6,5	7,5	9	15	17
Rapport de protection (dB)	-80,6	-63,79	-47,1	-44,4	-11,7	-8,8	-4,1	-1,1	-1	-1,1	-4,1	-8,8	-11,7	-44,4	-47,1	-63,79	-80,6

TABLEAU 7-2

**Rapports de protection du RLS 1 (Type 1) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas sensible)**

Δf	-17	-15	-9	-7,5	-6,5	-6	-4	-1	0	1	4	6	6,5	7,5	9	15	17
Rapport de protection (dB)	-90,66	-63,9	-47,3	-45,4	-11,8	-8,8	-4,1	-1,1	-1	-1,1	-4,1	-8,8	-11,8	-45,4	-47,3	-63,9	-90,66

TABLEAU 8

Critères de protection du RLS 1 (Type 2) – Réception au sol

Source de brouillage	DVB-T (8 MHz)
Code du type de service	AB
Champ protégé (dB(μ V/m))	13 – un seul brouilleur
Pourcentage de temps (%)	10
Rapports de protection	Voir les Tableaux 8-1 et 8-2
Largeur de bande nécessaire (MHz)	3

TABLEAU 8-1

**Rapports de protection du RLS 1 (Type 2) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas non critique)**

Δf	-16	-14	-8	-6,5	-6	-5	-4	-2	0	2	4	5	6	6,5	8	14	16
Rapport de protection (dB)	-82,8	-64	-49,2	-45,8	-45,39	-12,1	-7,25	-4	-4	-4	-7,25	-12,1	-45,39	-45,8	-49,2	-64	-82,8

TABLEAU 8-2

**Rapports de protection du RLS 1 (Type 2) – Réception au sol
(gabarit DVB-T pour le cas sensible)**

Δf	-16	-14	-8	-6,5	-6	-5	-4	-2	0	2	4	5	6	6,5	8	14	16
Rapport de protection (dB)	-92,4	-64,3	-49,4	-46,28	-46,26	-12,2	-7,27	-4	-4	-4	-7,27	-12,2	-46,26	-46,28	-49,4	-64,3	-92,4