

RECOMMANDATION UIT-R M.1638

Caractéristiques et critères de protection applicables aux études de partage des radars de radiolocalisation, de radionavigation aéronautique et de météorologie fonctionnant dans les bandes de fréquences comprises entre 5 250 et 5 850 MHz

(2003)

Résumé

Cette Recommandation spécifie les caractéristiques techniques et opérationnelles ainsi que les critères de protection des radars fonctionnant dans la bande de fréquences 5 250-5 850 MHz. Ces caractéristiques sont censées être utilisées dans l'évaluation de la compatibilité de ces systèmes avec d'autres services.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que les caractéristiques d'antenne, de propagation du signal, de détection des cibles et de grande largeur de bande nécessaires propres aux radars pour remplir leur fonction sont optimales dans certaines bandes de fréquences;
- b) que les caractéristiques techniques des radars de radiolocalisation, de radionavigation aéronautique et de météorologie sont déterminées par les objectifs du système et varient grandement, même à l'intérieur d'une bande;
- c) que le service de radionavigation est un service de sécurité au sens du numéro 4.10 du Règlement des radiocommunications (RR) qui doit bénéficier de mesures de protection spéciales contre les brouillages préjudiciables;
- d) qu'une partie considérable du spectre attribué aux services de radiolocalisation et de radionavigation (s'élevant à environ 1 GHz) a été retirée à ces services ou reléguée à un statut inférieur depuis la CAMR-79;
- e) que certains groupes techniques de l'UIT-R envisagent la possibilité d'introduire de nouveaux types de systèmes (par exemple, systèmes d'accès hertzien fixe ou systèmes fixes ou mobiles à haute densité) ou de services dans des bandes entre 420 MHz et 34 GHz utilisées par des radars de radionavigation, de radiolocalisation et de météorologie;
- f) que des caractéristiques techniques et d'exploitation représentatives des radars de radiolocalisation, de radionavigation et de météorologie sont nécessaires pour déterminer la possibilité d'introduire de nouveaux types de systèmes dans les bandes de fréquences dans lesquelles ces radars sont utilisés;
- g) que des procédures et des méthodologies permettant d'analyser la compatibilité des radars avec des systèmes d'autres services sont exposées dans la Recommandation UIT-R M.1461;
- h) que les radars de radiolocalisation, de radionavigation et de météorologie fonctionnent dans les bandes comprises entre 5 250 et 5 850 MHz;
- j) que les radars au sol utilisés pour la météorologie sont autorisés à fonctionner dans la bande 5 600-5 650 MHz à égalité de droits avec des stations du service de radionavigation aéronautique (SRNA) (voir le numéro 5.452 du RR),

recommande

1 de considérer que les caractéristiques techniques et opérationnelles des radars de radiolocalisation, de radionavigation et de météorologie présentées dans l'Annexe 1 sont représentatives des systèmes fonctionnant dans les bandes de fréquences comprises entre 5 250 et 5 850 MHz (voir la Note 1);

2 d'utiliser la Recommandation UIT-R M.1461 comme ligne directrice pour analyser la compatibilité entre les radars de radiolocalisation, de radionavigation et de météorologie et des systèmes d'autres services; d'utiliser comme niveau déclencheur de protection nécessaire dans le cadre des études de partage entre le radiorepérage et les autres services, la valeur de -6 dB pour le rapport de la puissance du signal brouilleur à la puissance de bruit du récepteur radar, I/N . Ce critère de protection correspond au niveau de protection net lorsque de nombreux brouilleurs sont présents.

NOTE 1 – Il convient d'utiliser la Recommandation UIT-R M.1313 pour ce qui concerne les caractéristiques des radars de radionavigation maritime fonctionnant dans la bande de fréquences 5 470-5 650 MHz.

Annexe 1**Caractéristiques des radars de radiolocalisation, de radionavigation aéronautique et de météorologie****1 Introduction**

Les bandes de fréquences comprises entre 5 250 et 5 850 MHz sont attribuées au SRNA et au service de radiolocalisation à titre primaire, comme indiqué dans le Tableau 1. Les radars au sol utilisés pour la météorologie sont autorisés à fonctionner dans la bande 5 600-5 650 MHz à égalité de droits avec des stations du service de radionavigation maritime (voir le numéro 5.452 du RR).

TABLEAU 1

Bande (MHz)	Attribution
5 250-5 255	Radiolocalisation
5 255-5 350	Radiolocalisation
5 350-5 460	Radionavigation aéronautique
5 460-5 470	Radionavigation
5 470-5 650	Radionavigation maritime ⁽¹⁾
5 650-5 725	Radiolocalisation
5 725-5 850	Radiolocalisation

⁽¹⁾ En vertu du numéro 5.452 du RR, les radars au sol utilisés pour des besoins de météorologie sont autorisés à fonctionner dans la bande 5 600-5 650 MHz à égalité de droits avec les stations du service de radionavigation maritime.

Les radars de radiolocalisation ont diverses fonctions telles que:

- la poursuite de lanceurs spatiaux et de véhicules aéronautiques subissant des essais de développement et de fonctionnement;
- la surveillance maritime et aérienne;
- les mesures environnementales (par exemple l'étude des cycles océaniques et les phénomènes météorologiques tels que les cyclones);
- l'imagerie de la Terre; et
- la défense nationale et le maintien de la paix internationale.

Les radars de radionavigation aéronautique sont surtout utilisés pour détecter des perturbations atmosphériques et des cisaillements du vent au moyen d'équipements aéroportés et ont donc une fonction de sécurité (voir le numéro 4.10 du RR).

Les radars de météorologie sont utilisés pour détecter des phénomènes atmosphériques violents tels que les cyclones, les ouragans et les orages violents. Ils fournissent également des mesures quantitatives des précipitations par zones qui sont très importantes pour les prévisions hydrologiques relatives aux risques d'inondation. Ces services, dont les informations sont utilisées pour mettre les populations en garde, sont donc des services de sauvegarde de la vie humaine.

La Recommandation UIT-R M.1313 contient les caractéristiques des radars de radionavigation maritime fonctionnant dans la bande de fréquences 5 470-5 650 MHz.

2 Caractéristiques techniques

Les bandes comprises entre 5 250 et 5 850 MHz sont utilisées par de nombreux types de radar différents sur des plates-formes terrestres fixes, maritimes, aéroportées ou transportables. Les Tableaux 2 et 3 contiennent les caractéristiques techniques de systèmes représentatifs utilisés dans ces bandes. Ces informations sont généralement suffisantes pour les calculs d'évaluation de la compatibilité entre ces radars et d'autres systèmes.

Toutefois, ces Tableaux ne contiennent pas les caractéristiques des radars à sauts de fréquence qui fonctionnent dans cette gamme de fréquences. La technique des sauts de fréquence est l'une des contre-mesures électroniques (CCME) les plus couramment utilisées. Les systèmes radar conçus pour fonctionner dans des conditions hostiles d'attaques électroniques utilisent les sauts de fréquence comme technique CCME. Ce type de radar divise généralement en canaux la bande de fréquences qui lui est attribuée et sélectionne alors de manière aléatoire un canal parmi tous les canaux disponibles pour la transmission. Cette occupation aléatoire d'un canal peut s'effectuer sur la base de la position de chaque faisceau, auquel cas de nombreuses impulsions sont transmises sur le même canal, ou sur la base de chaque impulsion. Il convient de prendre en considération cet aspect important des systèmes radar et de tenir compte, dans les études de partage, des conséquences que pourraient avoir les radars à sauts de fréquence.

TABLEAU 2

Caractéristiques des systèmes radar de radionavigation aéronautique et de météorologie

Caractéristiques	Radar A	Radar B	Radar C	Radar D	Radar E	Radar F	Radar G	Radar H	Radar I	Radar J
Fonction	Météorologie	Météorologie	Météorologie	Radionavigation aéronautique	Météorologie	Météorologie	Météorologie	Météorologie	Météorologie	Météorologie
Type de plate-forme (aéroportée, embarquée, à terre)	Terre/navire	Aéroporté	Terre	Aéroporté	Terre	Terre	Terre	Terre	Terre	Terre
Plage d'accord (MHz)	5 300-5 700	5 370	5 600-5 650	5 440	5 600-5 650	5 300-5 700	5 600-5 650	5 600-5 650	5 600-5 650	5 250-5 725
Modulation	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée	Conventionnelle	Avec capacité Doppler	Avec capacité Doppler
Puissance d'émission à l'antenne	250 kW crête 125 W moy.	70 kW crête	250 kW crête 1 500 W moy.	200 W crête	250 kW crête	250 kW crête	250 kW crête	250 kW crête 150 W moy.	250 kW crête 150 W moy.	2,25 kW crête
Largeur d'impulsion (µs)	2,0	6,0	0,05-18	1-20	1,1	0,8-2,0	3,0	0,8-5	0,8-5	0,1
Temps de montée/ descente d'impulsion (µs)	0,2	0,6	0,005	0,1	0,11	0,08	0,3	0,2-2	0,2-2	0,005
Taux de répétition des impulsions (pps)	50, 250 et 1 200	200	0-4 000	180-1 440	2 000	250-1 180	259	250-1 200	50-1 200	100 000
Dispositif de sortie	Magnétron coaxial	Magnétron coaxial	Klystron	Magnétron	Klystron	Magnétron accordable	Magnétron coaxial	Magnétron coaxial ou Klystron	Magnétron coaxial	Magnétron coaxial
Type de diagramme d'antenne (ponctuel, éventail, à cosécante carrée, etc.)	Conique	Eventail	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel
Type d'antenne (réflecteur, réseau déphaseur, réseau à fentes, etc.)	Réflecteur parabolique plein	Parabolique	Parabolique	Réseau à fentes	Parabolique	Parabolique	Parabolique plein	Parabolique plein	Parabolique plein	Parabolique plein
Polarisation d'antenne	Verticale	Horizontale	Horizontale	Horizontale	Horizontale	Horizontale	Horizontale	Horizontale et/ou verticale	Horizontale ou verticale	Horizontale ou verticale
Gain du faisceau principal (dBi)	39	37,5	44	34	50	40	40	40-50	40-50	35-45

TABLEAU 2 (*fin*)

Caractéristiques	Radar A	Radar B	Radar C	Radar D	Radar E	Radar F	Radar G	Radar H	Radar I	Radar J
Largeur de faisceau en élévation (degrés)	4,8	4,1	0,95	3,5	< 0,55	< 1,0	1,65	0,5-2	0,5-2	2,4-12
Largeur de faisceau en azimut (degrés)	0,65	1,1	0,95	3,5	< 0,55	< 1,0	1,65	0,5-2	0,5-2	1,5-12
Vitesse de balayage horizontale (degrés/s)	0,65	24	0-36 (0-6 tr/mn)	20	21-24	30-48	30-48	6-18 (1-3 tr/mn)	6-18 (1-3 tr/mn)	1,2
Type de balayage horizontal (continu, aléatoire, 360°, sectoriel, etc.) (degrés)	360	180 Sectoriel	360	Continu	Continu 360 Sectoriel	360	360	360	360	360
Vitesse de balayage verticale (degrés/s)	Sans objet	Non communiquée	Non communiquée	45	15	15	15	1-10	1-14	Non communiquée
Type de balayage vertical (continu, aléatoire, 360°, sectoriel, etc.) (degrés)	Sans objet	Non communiqué	Non communiqué	Secteur	Pas à pas, 0,5-60	Pas à pas, -2 à +60	-1 à +60	-1 à +90	-5 à +90	Non communiqué
Niveau de lobes latéraux (1er lobe et lobes distants) (dB)	-26	-20	-35	-31	-27	-25	-25	-25 à -35	-25 à -35	-20
Hauteur de l'antenne (m)	30	Altitude de l'aéronef	10	Altitude de l'aéronef	30	30	30	6-30	6-30	10
Bande audiofréquence 3 dB IF du récepteur (MHz)	0,5	0,6	20	1,0	0,91	0,6	0,25 à 0,5	0,7 à 4	0,1 à 3,0	10
Facteur de bruit du récepteur (dB)	7	6	4	5	2,3	3	3	3,5-8	1,5-8	3
Signal discernable minimal (dBm)	-110	-106	-97	-109	-109	-109 à -112	-114	-113 à -120	-113 à -120	-113 à -118

TABLEAU 3
Caractéristiques des systèmes de radiolocalisation

Caractéristiques	Radar K	Radar L	Radar M	Radar N	Radar O	Radar P	Radar Q	Radar R	Radar S
Fonction	Mesure	Mesure	Mesure	Mesure	Mesure	Recherche en surface et aérienne	Recherche en surface et aérienne	Recherche et imagerie de la Terre	Recherche
Type de plate-forme (aéroportée, embarquée, à terre)	A terre	A terre	A terre	A terre	A terre	Navire	Navire	Aéroporté	Aéroporté
Plage d'accord (MHz)	5 300	5 350-5 850	5 350-5 850	5 400-5 900	5 400-5 900	5 300	5 450-5 825	5 300	5 250-5 725
Modulation	Non communiquée	Néant	Néant	Impulsion/comprimée	Impulsion comprimée	MF linéaire	Néant	MF non linéaire/linéaire	Impulsion de type onde continue
Puissance d'émission à l'antenne	250 kW	2,8 MW	1,2 MW	1,0 MW	165 kW	360 kW	285 kW	1 ou 16 kW	100-400 W
Largeur d'impulsion (µs)	1,0	0,25, 1,0, 5,0	0,25, 0,5, 1,0	0,25-1 (normal) 3,1-50 (comprimée)	100	20,0	0,1/0,25/1,0	7 ou 8	1,0
Montée/descente d'impulsion (µs)	0,1/0,2	0,02-0,5	0,02-0,05	0,02-0,1	0,5	0,5	0,03/0,05/0,1	0,5	0,05
Taux de répétition des impulsions (pps)	3 000	160, 640	160, 640	20-1 280	320	500	2 400/1 200/750	1 000-4 000	200-1 500
Bande des impulsions modulées en fréquence (MHz)	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée	4,0	8,33	1,5	Non communiquée	62, 124	Non communiquée
Largeur de bande d'émission RF -3 dB -20 dB (MHz)	4,0 10,0	0,5-5	0,9-3,6 6,4-18	0,9-3,6 6,4-18	8,33 9,9	1,5 1,8	5,0/4,0/1,2 16,5/12,5/7,0	62, 124 65, 130	4,0 10,0
Type de diagramme d'antenne (ponctuel, éventail, à cosécante carrée, etc.)	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Ponctuel	Cosécante carrée	Eventail	Eventail	Ponctuel
Type d'antenne (réflecteur, réseau déphaseur, réseau à fentes, etc.)	Réflecteur parabolique	Parabolique	Parabolique	Réseau déphaseur	Réseau déphaseur	Parabolique	Réseau à cornet d'alimentation à onde progressive	Deux cornets polarisés doubles sur support unique	Réseau à fentes

TABLEAU 3 (*fin*)

Caractéristiques	Radar K	Radar L	Radar M	Radar N	Radar O	Radar P	Radar Q	Radar R	Radar S
Polarisation d'antenne	Verticale/ circulaire à gauche	Verticale/ circulaire à gauche	Verticale/ circulaire à gauche	Verticale/ circulaire à gauche	Verticale/ circulaire à gauche	Horizontale	Horizontale	Horizontale et verticale	Circulaire
Gain du faisceau principal (dBi)	38,3	54	47	45,9	42	28,0	30,0	26	30-40
Largeur de faisceau en élévation (degrés)	2,5	0,4	0,8	1,0	1,0	24,8	28,0	28,0	2-4
Largeur de faisceau en azimut (degrés)	2,5	0,4	0,8	1,0	1,0	2,6	1,6	3,0	2-4
Vitesse de balayage horizontale (degrés/s)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	36, 72	90	Non communiquée	20
Type de balayage horizontal (continu, aléatoire, 360°, sectoriel, etc.) (degrés)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Continu 360	30-270 Secteur	Fixe, à gauche où à droite de la trajectoire de vol	Continu
Vitesse de balayage verticale (degrés/s)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée (poursuite)	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée	Non communiquée
Type de balayage vertical (continu, aléatoire, 360°, sectoriel, etc.) (degrés)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué (poursuite)	Non communiqué	Fixe	Fixe en élévation (-20 à -70)	Non communiqué
Niveau de lobes latéraux (1er latéral et lobes éloignés) (dB)	-20	-20	-20	-22	-22	-20	-25	-22	-25
Hauteur de l'antenne (m)	20	20	8-20	20	20	40	40	Jusqu'à 8 000	9 000
Largeur de bande 3 dB IF du récepteur (MHz)	1	4,8, 2,4, 0,25	4, 2, 1	2-8	8	1,5	1,2, 10	90, 147	1
Facteur de bruit du récepteur (dB)	6	5	5	11	5	5	10	4,9	3,5
Signal discernable minimal (dBm)	-105	-107	-100	-107,-117	-100	-107	-94 (impulsion courte/moyenne) -102 (impulsion large)	-90, -87	-110

3 Caractéristiques opérationnelles

3.1 Radars de météorologie

Les radars de météorologie, aéroportés ou au sol, fonctionnent dans la gamme de fréquences 5 250-5 850 MHz et leurs caractéristiques techniques figurent dans le Tableau 1.

Les radars de météorologie au sol sont utilisés pour détecter des conditions atmosphériques dangereuses et pour établir des plans de vol; dans le monde entier, ils se trouvent généralement près des aéroports et fonctionnent en permanence, 24 heures sur 24.

Les radars de météorologie fournissent des mesures quantitatives des précipitations par zones et font généralement partie de réseaux qui coordonnent l'ensemble des mesures à l'échelle nationale ou régionale. Ceux qui utilisent la technologie radar Doppler observent également la vitesse des précipitations, qui révèle la présence de phénomènes météorologiques graves tels que tornades, cyclones et orages violents ainsi que les cisaillements du vent et les turbulences. Les mesures quantitatives de ces deux types de radar sont utilisées en temps réel, en tant que sources de données déterminantes et uniques pour les prévisions hydrologiques, météorologiques et environnementales. L'assimilation de données numériques, la modélisation et la prévision du temps, des inondations et de la pollution, surtout en cas de phénomènes pouvant avoir des conséquences graves, permettent d'y augmenter la précision et l'actualité des prévisions et des avertissements. Les données peuvent être utilisées directement, par exemple pour évaluer le risque de foudre. De nombreuses applications peuvent être capitales pour la sécurité et la protection de la population en général (tant la vie que les biens) et la sécurité des opérations militaires.

Les radars de météorologie aéroportés sont utilisés pour la recherche et l'identification des cyclones. Les aéronefs pénètrent à plusieurs reprises dans l'œil du cyclone à des altitudes comprises entre 1 500 (457 m) et 20 000 (6 096 m) pieds; ils collectent des données de mission de recherche qui sont déterminantes pour les modèles informatiques de prévision de l'intensité des typhons et de l'endroit où ils toucheront la terre ferme. D'autres aéronefs pénètrent dans les typhons à des altitudes plus élevées, moins exposées aux turbulences (30 000 à 45 000 pieds ou 9 144-13 716 m) pour déterminer la position de l'œil.

3.2 Radars de radionavigation aéronautique

Les radars fonctionnant dans le SRNA dans la bande de fréquences 5 350-5 460 MHz sont principalement des systèmes aéroportés utilisés pour la sécurité en vol. Il s'agit de radars de détection météorologique et d'évitement des intempéries, qui fonctionnent en permanence pendant le vol, et de radars de détection des cisaillements du vent, qui entrent automatiquement en action lorsque l'aéronef descend au-dessous de 2 400 (732 m) pieds. Ces deux types de radar ont des caractéristiques proches; il s'agit principalement de radars frontaux qui balayent un certain volume autour du trajet de vol de l'aéronef. Ces systèmes effectuent automatiquement un balayage sur une plage d'azimuts et d'élévations donnée et sont généralement réglables manuellement (mécaniquement) en élévation par le pilote (si celui-ci désire diverses «coupes» en élévation pour prendre des décisions en matière de navigation).

3.3 Radars de radiolocalisation

De nombreux types de radar ayant des fonctions différentes sont utilisés par le service de radiolocalisation dans toute la gamme 5 250-5 850 MHz. Le Tableau 3 contient les caractéristiques techniques de plusieurs types de radar représentatifs utilisant des fréquences qui permettent notamment d'évaluer la compatibilité entre les radars de localisation et les systèmes d'autres services. L'emploi opérationnel de ces radars est brièvement examiné dans le texte qui suit.

Les radars de mesure utilisés sur les pas de tir fournissent des données très précises sur la position de véhicules spatiaux au lancement et de véhicules aéronautiques soumis à des essais de développement et à des essais opérationnels. Ces radars se caractérisent par de grandes puissances d'émission et des antennes de type réflecteurs paraboliques à grande ouverture avec des faisceaux ponctuels très étroits. Ces radars ont des antennes d'autopoursuite qui suivent la cible sur écho naturel ou sur répondeur (à noter que les balises radars, non mentionnées dans les tableaux, généralement réglables de 5 400 à 5 900 MHz, ont des puissances d'émission de l'ordre de 50 à 200 W en crête et servent à retransmettre le signal radar reçu). Les périodes de fonctionnement s'étendent de quelques minutes à 4 ou 5 heures selon le programme d'essai. Les opérations sont effectuées à intervalles programmés, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Les radars embarqués de surveillance maritime et aérienne sont utilisés pour la protection des navires; ils fonctionnent en permanence pendant que le navire fait route et à l'entrée et à la sortie des zones portuaires. Ils utilisent généralement des puissances d'émission moyennement élevées et des antennes qui balayent électroniquement en élévation et mécaniquement de 360° en azimut. Il peut arriver que plusieurs navires utilisent ces radars simultanément dans une même zone géographique.

D'autres radars pour applications spéciales sont également utilisés dans la bande 5 250-5 850 MHz. Le radar Q (Tableau 3) est un radar aéroporté à ouverture synthétique servant à la cartographie et à l'imagerie du sol, aux études environnementales et d'occupation des sols, et d'autres activités de recherche connexes. Ils sont utilisés en continu à diverses altitudes et avec des angles vers le bas variables, pendant des périodes dont la durée, qui peut atteindre des heures, dépend de la nature de chaque campagne de mesure.

4 Critères de protection

L'effet désensibilisant produit par un brouillage de type onde entretenue ou à caractère de bruit sur les radars exploités dans cette bande peut être prévu en fonction de son intensité. Dans tout secteur en azimut dans lequel se produit un tel brouillage, sa puissance surfacique peut être simplement ajoutée à la puissance surfacique du bruit thermique du récepteur radar, avec une approximation raisonnable. Si la puissance surfacique du bruit du récepteur radar en l'absence de brouillage est désignée N_0 et celle du brouillage de type bruit I_0 , la puissance surfacique effective résultante est simplement $I_0 + N_0$. Une augmentation d'environ 1 dB dans le cas des radars de météorologie et de radiolocalisation constituerait une dégradation notable. Une telle augmentation correspond à un rapport $(I + N)/N$ de 1,26, soit un rapport I/N d'environ -6 dB. Dans le cas des radars de radio-navigation et de météorologie, qui ont une fonction de sécurité de la vie, une augmentation d'environ 0,5 dB constitue une dégradation importante. Une telle augmentation correspond à un rapport $(I + N)/N$ d'environ -10 dB. Toutefois, il faut un complément d'étude pour valider cette valeur. Ces critères de protection représentent l'effet de l'ensemble des brouilleurs s'il y en a plusieurs; le rapport I/N tolérable d'un brouilleur donné dépend du nombre de brouilleurs et de leur géométrie et doit être évalué pendant l'analyse d'un scénario donné.

Le facteur d'agrégation peut être considérable dans le cas de certains systèmes de communication qui peuvent utiliser un grand nombre de stations.

L'effet du brouillage pulsé est plus difficile à quantifier et dépend fortement de la conception du récepteur/processeur et de son mode de fonctionnement. Ce sont en particulier les gains de traitement différentiel pour un retour de cible valable, à impulsions synchrones, et les impulsions de brouillage qui sont généralement asynchrones, qui ont souvent des effets importants sur l'impact de niveaux donnés de brouillage pulsé. Plusieurs formes différentes de dégradation des performances peuvent résulter d'une telle désensibilisation. Son évaluation sera un objectif pour l'analyse des interactions entre différents types de radar. De manière générale, de nombreuses caractéristiques des radars de radiorepérage devraient contribuer à supprimer les brouillages pulsés en cas de faible coefficient d'utilisation, surtout en provenance de quelques sources isolées. Les techniques de suppression des brouillages pulsés en cas de faible coefficient d'utilisation sont contenues dans la Recommandation UIT-R M.1372 – Utilisation efficace du spectre radioélectrique par les stations radar du service de radiorepérage.

5 Techniques de réduction du brouillage

Généralement, la compatibilité réciproque entre les radars de radiolocalisation, de radionavigation aéronautique et de météorologie est facilitée par le balayage des faisceaux d'antenne qui limite le couplage des faisceaux principaux. Une réduction supplémentaire est permise par les différences entre les ondes des deux types de radar et le rejet associé des impulsions brouilleuses au moyen du filtrage du récepteur et de techniques de traitement du signal telles que la limitation, la commande cyclique du gain et l'intégration du signal. Par ailleurs, le brouillage peut être atténué grâce à l'écartement des fréquences porteuses ou à la discrimination dans le temps, supposant l'utilisation de techniques de rejet/suppression d'impulsions asynchrones. Dans les interactions de radar à radar, la séparation en fréquence n'est pas toujours nécessaire pour obtenir la compatibilité, étant donné que des découplages importants de puissance et de temps se produisent naturellement ou peuvent être obtenus par une conception adéquate. Des précisions supplémentaires sur les techniques de réduction des brouillages utilisées dans les systèmes radars sont contenues dans la Recommandation UIT-R M.1372.
