

La Conférence mondiale des radiocommunications (CMR-23) a pris plusieurs décisions impliquant une modification du TNRBF.

Les décisions de CMR-23, qui s'est tenue à Dubaï (E.A.U.), du 20 novembre au 15 décembre 2023, sont restituées dans l'édition de 2024 du Règlement des radiocommunications (RR)¹, en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2025, et fruit d'un processus de travail de quatre ans. Ces décisions touchent plusieurs secteurs qui reposent sur l'utilisation des fréquences radioélectriques.

Cet article expose de manière détaillée les évolutions du tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF) liées à la **CMR-23**. Il précise diverses dispositions du RR modifié désormais référencées au niveau du TNRBF, notamment plusieurs « renvois » (*footnote* en anglais) du tableau d'attribution des bandes de fréquences du RR (le « Tableau », soit la section IV de l'article 5 du RR) et « Résolutions » (voir le volume 3 du RR).

Satellite :

La demande croissante pour des services internet par satellite est illustrée par les décisions prises pour permettre des **stations terriennes en mobilité (ESIM)** sous les **points 1.15 (bande 12,75-13,25 GHz avec des satellites géostationnaires)** et **1.16 (bande Ka pour les constellations non-géostationnaires)** de la **CMR-23**.

Ces décisions sont prises en compte au niveau national par l'insertion des références aux renvois RR pertinents, pour permettre la mise en œuvre de systèmes opérant dans le cadre d'attributions existantes :

- Ajout référence **5.496A** dans la bande 12,75-13,25 GHz (Terre vers espace), voir la Résolution **121 (CMR-23)** ;
- Ajout référence **5.517B** dans les bandes 17,7-18,6 GHz, 18,8-19,3 GHz et 19,7-20,2 GHz (espace vers Terre), et 27,5-29,1 GHz et 29,5-30 GHz (Terre vers espace), identifiées pour des utilisations ESIM non-OSG aéronautiques et maritimes (**5.517B**) ; voir la Résolution **123 (CMR-23)**.

Les travaux au titre du **point 1.17 de la CMR-23** ont abouti à des dispositions au niveau du RR permettant des **liaisons inter-satellites (ISL)** de stations du service fixe par satellite (SFS) dans les **bandes 11,7-12,7 GHz, 18,1-18,6 GHz, 18,8-20,2 GHz et 27,5-30 GHz**.

Ces dispositions, détaillées dans la Résolution **679 (CMR-23)**, sont mises en œuvre au niveau national via une attribution additionnelle par note (F111a) au bénéfice du ministère des Armées, et l'ajout de la référence **5.521A**, dans les bandes 18,1-18,6 GHz, 18,8-20,2 GHz et 27,5-30 GHz. Les conditions de protection des liaisons de connexion des réseaux non géostationnaires du service mobile par satellite dans la bande 19,3-19,7 GHz sont par ailleurs précisées dans le renvoi RR **5.523DA**.

Cette attribution permet de reconnaître au niveau du TNRBF la légitimité de l'affectataire DEF à porter un projet d'assignation pour un réseau à satellite incorporant des liaisons du service inter-satellites (INS), via l'ANFR, en cohérence avec l'Article L97-2 du CPCE. La mise en œuvre de liaisons inter-satellites s'appuie sur les procédures de l'UIT.

Enfin, le **point 1.19 de la CMR-23**, qui intéressait fortement les opérateurs de satellite, concerne la mise en œuvre du service fixe par satellite en sens descendant dans la **bande 17,3-17,7 GHz en Région 2**. Les décisions de la CMR-23 sont prises en compte simplement via l'ajout dans la bande 17,3-17,7 GHz en R2 de l'attribution à titre primaire du service fixe par satellite (FXE) pour l'Arcep et des références **5.484A, 5.517, 5.515A & 5.515B**.

¹ <https://www.itu.int/hub/publication/r-reg-rr-2024/>

NB : l'étude de la mise en œuvre en Région 1 de limites d'épfd telles qu'adoptées pour la Région 2 à la CMR-23 sera traitée sous le point 1.4 de la CMR-27.

Maritime :

Les travaux sous le **point 1.11 de la CMR-23** ont permis de finaliser la reconnaissance du **système NAVDAT** comme composante entière du **système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM)**. Le NAVDAT, qui est appelé à se substituer progressivement au système NAVTEX (analogique) actuel, doit permettre la diffusion à plus haut débit d'informations relatives à la sécurité et à la sûreté en mer depuis des stations côtières.

Le cadre réglementaire international consolidé pour le système NAVDAT est référencé dans le TNRBF.

Les fréquences 500 kHz en bande MF et 4226 kHz en bande HF (voir le renvoi RR **5.82D** et la Résolution **364 (CMR-23)**) sont désignées pour une utilisation exclusive par le système NAVDAT dit « international ». L'administration des ports et de la navigation maritime et fluviale (PNM), en charge du déploiement de ce service pour la France, devient affectataire avec le statut exclusif dans la bande 4221-4231 kHz.

En bande HF, les fréquences 6337,5 kHz, 8443 kHz, 12663,5 kHz, 16909,5 kHz et 22450,5 kHz sont identifiées dans le renvoi RR **5.137A** comme les fréquences dites « régionales » pour une utilisation dans le service mobile maritime pour l'émission, par les stations côtières, d'informations sur la sécurité maritime (MSI) au moyen du système NAVDAT. La note F12 du TNRBF est également modifiée en cohérence avec ces évolutions.

D'autre part, la CMR-23 a acté l'introduction du **système Beidou** pour la composante spatiale du SMDSM, avec des limitations fortes (couverture, largeur de bande) et qui ne deviendra effective qu'après la cessation des brouillages et la conclusion d'accords de coordination avec les systèmes existants, dont la constellation Globalstar qui s'appuie sur une assignation spatiale française (voir la Résolution **365 (CMR-23)**).

Ces décisions sont prises en compte au niveau national via la mise à jour des renvois RR **5.368** et **5.372A**, référencés dans les bandes 1613,8-1621,35 MHz et 2483,5-2500 MHz.

Les nouvelles fréquences identifiées pour le SMDSM sont ajoutées à l'annexe 4 du TNRBF, qui est mise à jour conformément à l'appendice 15 du RR (voir le volume 2 du RR).

Aéronautique :

Les décisions prises au titre du **point 1.7 de la CMR-23** soutiennent le développement de systèmes spatiaux permettant d'assurer une couverture des communications mobiles aéronautiques VHF dans les zones encore non couvertes par les émetteurs terrestres. La nouvelle attribution au service mobile aéronautique (R) par satellite (NB : sigle MRS dans le référentiel TNRBF) couvre les utilisations **en sens montant et en sens descendant dans la bande 117,975-137 MHz**.

Ces décisions sont mises en œuvre au niveau national par l'ajout des dispositions suivantes dans la bande 117,975-137 MHz : attribution primaire MRS pour AC, références **5.198A** et **5.198B**, et nouvelle note française F27a. L'affectataire Aviation civile conserve son statut exclusif dans la bande et le ministère des Armées, également intéressé par les possibilités d'extension par satellite de la couverture mobile aéronautique en bande VHF accède au service MRS via la note F27a.

Les conclusions des travaux menés sur les **points 1.8** concernant la revue de la Résolution **155** relative à l'utilisation de bandes attribuées au service fixe par satellite (SFS) pour le contrôle de drones (i.e.

poursuite de travaux à l'UIT-R en vue d'un possible point à l'ordre du jour au plus tôt pour la CMR-31) et **point 1.9 de la CMR-23** relatif à l'appendice 27 du RR n'ont pas d'impact sur le TNRBF.

La CMR-23 a étudié au titre de son **point 1.10** les besoins en spectre pour de nouvelles **applications de communication air-sol et air-air bidirectionnels non liées à la sécurité des vols** dans les bandes 15,4-15,7 GHz, en vue d'une possible attribution service 'mobile aéronautique', et 22-22,21 GHz, en vue d'une possible suppression de la restriction « sauf mobile aéronautique ».

En bande **15 GHz**, la nouvelle attribution de la bande 15,41-15,7 GHz au service mobile aéronautique « hors route » (SMA(OR)), service défini à l'article 1.34 du RR (NB : sigle MAO dans le référentiel TNRBF), à titre secondaire, en Région 1, est reprise dans le TNRBF au bénéfice du ministère des Armées, à l'origine de cette demande de travaux : ajout attribution secondaire 'mao' pour DEF et référence **5.511G**. L'exigence de protection des observations de radioastronomie menées dans la bande 15,35-15,4 GHz est renseignée en formulant l'objectif de conformité en termes de pfd (*power flux density*) agrégée au niveau d'un récepteur de radioastronomie aux critères de protection indiqués dans les recommandations UIT-R RA.769-2 et UIT-R RA.1513-2.

A **22 GHz**, l'attribution existante à titre primaire au service mobile, sauf mobile aéronautique, est complétée au niveau du RR, dans la bande 22-22,2 GHz et en Région 1, par la composante SMA(OR), limitée aux applications non liées à la sécurité (**5.531A**).

La transposition au niveau national des décisions de la CMR-23 nécessite toutefois de procéder en 2 étapes. La position française pour la CMR-23, préparée et coordonnée au sein du comité de préparation des assemblées et conférence (CPAC)² de l'ANFR, conditionnait en effet une possible attribution au service 'mobile aéronautique' à 22 GHz à la protection au niveau national d'une part du service de radioastronomie attribué à titre seulement secondaire dans la bande 22-22,21 GHz et d'autre part des « radiomètres passifs » opérés actuellement au sol pour des applications de météorologie ou de climatologie.

Ainsi, l'étape 1, validée dans le nouveau TNRBF, acte le relèvement à titre primaire de l'attribution existante au service de radioastronomie pour l'affectataire RST, représenté par le ministère en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche, dans la bande 22-22,21 GHz et la reconnaissance de l'utilisation de la bande 22-22,5 GHz par des radiomètres passifs, en Région 1.

Le service de radioastronomie dans bande 22-22,21 GHz demeure néanmoins « secondaire » vis-à-vis du service fixe (FIX) par effet de la nouvelle note F116a, qui reflète néanmoins l'engagement de l'Arcep à protéger les observations de radioastronomie sur les sites du Plateau de Bure et du pic du Maido, dans une démarche de « meilleur effort », en fonction des solutions alternatives dans la bande de fréquences.

La reconnaissance des radiomètres passifs, via la nouvelle note F116b, s'accompagne d'une **demande d'étude complémentaire à mener dans le cadre du comité de compatibilité électromagnétique (CCE)** relative à la coexistence service fixe/radiomètres passifs, afin d'évaluer dans quelle mesure les radiomètres passifs pourront être protégés des faisceaux hertziens.

Enfin, le cadre de partage approuvé par la CMR-23 est également référencé dans le TNRBF par l'ajout, dans la bande 22-22,2 GHz en R1, des références **5.531A, 5.531B, 5.531C, 5.531D & 5.531F**.

L'ajout d'une attribution à titre primaire au service mobile aéronautique (OR) dans la bande 22-22,2 GHz en R1 au bénéfice du ministère des Armées sera en revanche considérée seulement dans une seconde étape. Les conditions réglementaires à appliquer au service mobile aéronautique (OR) afin de protéger le service de radioastronomie et les radiomètres passifs doivent en effet faire l'objet d'une analyse complémentaire, pour prise en compte dans une révision ultérieure du TNRBF, compte tenu des contraintes associées au développement des programmes de défense de long terme.

² <https://www.anfr.fr/anfr/organisation/conseil-dadministration/comites>

Scientifique :

Le **point 1.12 de la CMR-23** traitait des **sondeurs radar spatioportés** dans la gamme de fréquences au voisinage de 45 MHz, en vue principalement de permettre des **sondages des glaces dans les zones polaires**.

La nouvelle attribution de la bande 40-50 MHz au service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) (active) à titre secondaire, soumise aux conditions référencées dans le renvoi RR **5.159A** (voir la Résolution **677 (CMR-23)**), est transposée au niveau national au bénéfice de l'affectataire CNES. On pourra regretter que les conditions en dehors des zones polaires aient été rendues inutilement contraignantes au regard des études menées par la CEPT : la CMR-23 a en effet adopté une limite de pfd (*power flux density*) dissuasive de $-189 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 4 \text{ kHz))}$ qui s'applique aux zones situées en dehors des régions polaires, ce qui signifie que le SETS ne sera pas opérationnel ou en mode muet, dans ces zones.

Le relèvement à titre primaire de l'attribution de la bande 14,8-15,35 GHz au service de recherche spatiale décidé au titre du **point 1.13 de la CMR-23** est mis en œuvre au niveau national via une attribution additionnelle par note (F110a) au bénéfice du CNES et l'ajout de la référence **5.510A** (voir la **Résolution 678 (CMR-23)**). La Résolution **678 (CMR-23)** établit les conditions de protection du service mobile (limite de pfd au sol) dans la bande 14,8-15,35 GHz et de la radioastronomie dans la bande 15,35-15,4 GHz.

On notera que la nouvelle attribution à titre primaire, qui répond à une demande initiale de la Fédération de Russie mais était soutenue par l'Agence spatiale européenne, couvre les différentes composantes du service de recherche spatiale (espace vers Terre, Terre vers espace, passif, actif, etc...), à l'exclusion des radiocommunications impliquant des stations spatiales localisées dans la région de l'espace lointain (Région de l'espace située à des distances de la Terre supérieures ou égales à $2 \times 10^6 \text{ km}$), qui sont maintenues à titre secondaire.

La CMR-23 a entériné au titre des travaux menés dans le cadre du **1.14 pour une revue des attributions pour le service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) (passive) dans la gamme de fréquences 231,5-252 GHz**, l'échange de bandes qui permettra au programme Copernicus d'avoir accès aux bandes souhaitées tout en renforçant les attributions aux services fixe et mobile dans la même gamme de spectre.

Ces ajustements des attributions SETS dans la bande 231,5-252 GHz doivent permettre de répondre aux besoins de mesures par les capteurs passifs de la quantité de glace dans les nuages (e.g. ICI - Ice Cloud Imager de l'ESA) dans les bandes 239,2-242,2 GHz et 244,2-247,2 GHz.

Services fixe et mobile : ces deux services sont retirés de la bande 239,2-241 GHz mais ajoutés dans la bande 235-238 GHz, sans contrainte vis-à-vis du SETS (**5.563AA**) ; les applications existantes du SETS (sondeur de limbe) dans la bande étant compatibles avec ces usages terrestres.

Au niveau du TNRBF, ces évolutions réglementaires se traduisent par les modifications suivantes :

- Bande 235-238 GHz : ajout FIX et MBO, ajout référence **5.563AA**
- Bande 239,2-240 GHz : ajout EPS pour ESP, suppression FIX et MBO
- Bande 240-241 GHz : ajout EPS pour ESP, suppression FIX et MBO
- Bande 241-242,2 GHz : ajout EPS pour ESP
- Bande 244,2-247,2 GHz : ajout EPS pour ESP

Les travaux menés au titre du **point 9.1.a** ont permis une reconnaissance de la météorologie spatiale comme sous-service du service auxiliaire de météorologie et de valider un point à l'ordre du jour de la CMR-27 pour l'attribution de bandes de fréquences à ce service. Cette première étape de reconnaissance des capteurs de météorologie spatiale, qui s'insèrent dans les services de Terre, est prise en compte au

niveau national via l'ajout au chapitre 4 du TNRBF du sigle 'AEP', incluant un renvoi au nouvel article 29B (Service de radiocommunication associé aux observations de météorologie spatiale) du RR.

Les conclusions des travaux portés par l'Europe (**point 9.1b de la CMR-23**) en vue de soutenir la protection de Galileo vis-à-vis des amateurs dans la bande 1240-1300 MHz sont inscrites au renvoi **5.332A**, qui requière que tout brouillage produit par le service amateur vers le service de radionavigation par satellite (RNSS) doit être interrompu rapidement. Elles sont reprises dans le TNRBF.

Les dispositions inscrites dans la recommandation UIT-R [M.2164-0 \(11/2023\)](#), limitant les puissances des stations amateurs, avec des niveaux relâchés dans des sous-bandes situées en dehors des lobes principaux des signaux RNSS, ne sont toutefois pas d'application obligatoire au niveau international, laissant une certaine marge au niveau européen pour les usages amateurs dans la bande non utilisée par Galileo. Les travaux correspondants engagés au niveau européen devraient aboutir à l'adoption en juin 2025 de la décision ECC (25)01 établissant les conditions harmonisées pour l'utilisation des services d'amateur et d'amateur par satellite dans la bande 1258-1300 MHz, qui restera à mettre en œuvre au niveau national.

Enfin, les contraintes applicables dans la bande 37,5-38 GHz aux nouvelles constellations satellite en bande Q/V en vue de protéger le programme européen Copernicus en bande adjacente (36-37 GHz) référencées au renvoi **5.550CA (point 9.1d de la CMR-23)** dans la bande 37,5-38 GHz sont reprises dans le TNRBF.

Mobile :

Les conclusions de la CMR-23 sur la bande 6 GHz haute (6425-7125 MHz) au titre du **point 1.2** de son ordre du jour sont reprises au niveau du TNRBF par le référencement du renvoi **5.457E** qui identifie la bande pour les mobiles (IMT), tout en reconnaissant l'usage du Wi-Fi dans certains pays. La Résolution **220 (CMR-23)** définit les conditions applicables aux stations de base IMT afin de protéger la réception sur les stations spatiales du service fixe par satellite ; elle établit ainsi un cadre international pour un accès possible à une « bande intermédiaire » complémentaire lors du lancement de la 6G anticipé à l'horizon 2030. Cette reconnaissance ne préjuge toutefois en rien des décisions stratégiques qui restent à prendre en Europe sur le futur de cette bande (voir [L'avenir de la « bande 6 GHz haute », un dossier brûlant pour les gestionnaires de fréquences](#)).

L'extension de l'identification IMT pour la bande 3,3-3,4 GHz, restée limitée en Région 1 et avec des conditions techniques inchangées, et l'identification de la bande 10-10,5 GHz en Région 2 adoptées par la CMR-23 sont sans effet au niveau du TNRBF : ces bandes ne sont pas ouvertes au service mobile en France. De même, les conclusions atteintes au titre du **point 1.1 de la CMR-23** concernant la bande 4,8-4,99 GHz n'affectent pas le TNRBF : le ministère des Armées reste bien sûr affectataire dans cette bande avec le statut exclusif. Les conditions inscrites dans le renvoi RR **5.441B** s'appliquent précisément aux pays reconnus comme pouvant mettre en œuvre des stations mobile IMT (hormis 11 pays renseignés au *décide* 5 la Résolution **223 (Rév.CMR-23)**...) afin précisément de protéger des usages mobiles maritime et aéronautique dans les eaux internationales, d'intérêt pour la France.

Stations de base mobile IMT en altitude (HIBS)

Les modifications apportées au Règlement des radiocommunications dans le cadre du **point 1.4 de la CMR-23** établissent les conditions qui permettent à un pays de mettre en œuvre des **stations de base mobile IMT en altitude (HIBS)** dans les bandes des opérateurs mobiles, à travers des limites de pfd (*power flux density*) aux frontières, sans risquer donc de brouiller les autres usages dans les pays voisins.

Ces dispositions sont reprises par simple référencement dans le TNRBF :

- Bande 694-960 MHz : ajout référence **5.312B** dans les bandes entre 694 et 960 MHz, en R1 et R2.
- Bandes 1710-1980 MHz, 2010-2025 MHz et 2110-2170 MHz : ajout référence **5.388A** dans les bandes 1710-1980 MHz, 2010-2025 MHz et 2110-2170 MHz, en R1 et R3, et dans les bandes 1710-1980 MHz et 2110-2160 MHz en R2, conformément au RR.
- 2500-2690 MHz : ajout référence **5.409A** dans la bande 2500-2690 MHz, en R1 et R2, et dans la bande 2500-2655 MHz en R3, conformément au RR.

Les droits dont dispose l'Arcep au TNRBF permettent l'autorisation de stations HIBS. Une station HIBS est en effet une station de base de réseau mobile placée sur une plate-forme à haute altitude (HAPS). En tant que « station de base » (voir l'article 1.71 du RR), elle constitue une station terrestre du service mobile terrestre.

Sur l'exemple de la bande 2,6 GHz, il convient de noter les dispositions inscrites au renvoi **5.409A** (voir par exemple le *décide* 1.7 de la Résolution **218 (CMR-23)** : « le niveau de puissance surfacique produite par une station HIBS fonctionnant dans la bande de fréquences 2500-2690 MHz sur le site de tout observatoire de radioastronomie ne doit pas dépasser la limite des rayonnements non désirés ci-après, sauf accord exprès de l'administration affectée : $-177 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 10 \text{ MHz))}$ »). Ces dispositions renseignent toutefois uniquement les conditions à respecter afin de ne pas brouiller les autres usages déployés dans un pays voisin. La coexistence au niveau national s'appuiera en revanche sur la procédure de coordination des sites, qui doit permettre notamment à l'affectataire RST de formuler un avis sur l'impact potentiel de tout projet de station HIBS en France sur le service de radioastronomie en France.

Le cas échéant, en fonction de l'émergence d'une demande HIBS en France, des dispositions nationales spécifiques pourraient être élaborées afin de faciliter le déploiement de telles stations.

Bande UHF :

Les décisions prises au titre du **point 1.5** sur la **revue de la bande UHF en Région 1** se traduisent essentiellement au niveau du TNRBF par la reprise de la référence **5.295A**, qui attribue la bande 470-694 MHz au service mobile secondaire pour l'Europe, à l'exception de l'Espagne et de l'Italie. Les travaux qui détermineront le futur de la bande 470-694 MHz en Europe au-delà de 2030 s'engageront dès 2025, sans attendre les discussions futures qui s'inscriront au niveau international dans le cadre de la CMR-31.

L'industrie mobile, mais également l'industrie de la Défense, est fortement intéressée par un futur accès à cette bande, qui devra tenir compte des observations de radioastronomie effectuées dans la bande 608-614 MHz.