

## REPONSE DE L'ESOA A LA CONSULTATION ARCEP ATTRIBUTION DE NOUVELLES FREQUENCES POUR LA 5G

---

19 December 2018

### INTRODUCTION

En tant qu'association professionnelle, l'Association des Opérateurs de Satellites de la zone Europe, Moyen-Orient et Afrique (ESOA) se réjouit de pouvoir répondre à la consultation de l'ARCEP sur l'attribution de nouvelles fréquences pour la 5G.

L'ESOA est une organisation à but non lucratif créée dans le but de servir et de promouvoir les intérêts communs des opérateurs de satellites. L'Association est le point de référence pour l'industrie des opérateurs de satellites européens, moyen-orientaux et africains et représente aujourd'hui les intérêts de 34 membres, notamment des opérateurs de satellites qui fournissent des services de communications dans le monde entier.

Les membres de l'ESOA sont notamment impliqués dans les discussions relatives à l'identification de spectre pour l'industrie mobile terrestre (IMT) en vue du déploiement des services 5G, car plusieurs bandes de fréquences ciblées en Europe ou dans les groupes de travail de l'Union International des Télécommunications (UIT) sont essentielles aux communications par satellite ; ce qui représente une menace pour l'industrie spatiale en France.

Pour permettre un écosystème 5G viable en termes de performance et de couverture, l'ESOA estime que l'intégration des satellites dans les réseaux 5G sera nécessaire à un stade précoce. En plus d'étendre la portée des systèmes terrestres 5G au-delà des zones urbaines, les communications par satellite seront essentielles pour les réseaux terrestres afin de concrétiser la vision de l'Union Européenne sur la «Gigabit Society»; une société dans laquelle des millions de connexions entre les personnes, les appareils et les objets nécessiteront une interconnexion et une stabilité à des niveaux sans précédent, que les réseaux terrestres ne pourront à eux seuls garantir aux citoyens européens.

L'ESOA espère donc que l'ARCEP impliquera les différents acteurs selon une approche de neutralité technologique pour contribuer à la construction de l'écosystème 5G, indépendamment de leur spécificité technologique et de leur type de connectivité (mobile ou fixe, sans fils ou filaire).

En ce qui concerne le rôle spécifique du satellite, l'ESOA est heureux de faire référence invite l'ARCEP à consulter notre livre blanc disponible à l'adresse suivante :

<https://esoa.net/cms-data/positions/1693%20ESOA%205G%2016pp%20Booklet%20Amends%20SCREEN%20Final%201.pdf>

## REPONSES AUX QUESTIONS

### Partie 1. Favoriser l'innovation grâce à la 5G

**Question 1: Quels types de nouveaux usages ou d'améliorations des usages existants anticipez-vous avec l'introduction de la 5G ? Quels en seront les utilisateurs ? Dans quelle mesure la 5G est-elle importante au développement de ces nouveaux usages ? Quelles sont les alternatives à la 5G pour les supporter ?**

Il existe plusieurs types de services 5G dans lesquels le satellite a un rôle à jouer :

- Connectivité « Backhaul » par satellite des stations de base 5G desservant une zone spécifique (c.-à-d. éloignée). De telles solutions hybrides pourraient être exigées par le gouvernement pour atteindre un taux de couverture 5G de 100% de la population dès que possible
- Services directs aux consommateurs, tels que l'extension de la connectivité haut débit sur 100% du territoire français
- Communications « on the Move » pour fournir une connexion directe et/ou complémentaire aux utilisateurs en déplacement tels que dans les avions, les trains, les automobiles, les bus et les navires
- Internet des objets (IoT) : Aucune technologie de communication prise séparément ne peut servir tous les marchés et les utilisateurs possibles, et gérer le flot de connexions et de données requis pour les futures applications IoT

**Question 16: Identifiez-vous d'autres solutions de déploiement de la 5G ? Dans quelle mesure les satellites ou les HAPS peuvent-ils être complémentaires aux réseaux 5G terrestres ?**

Les communications par satellite offrent déjà des liaisons mobiles, des services de transmission de données, de programmes télévisés (en direct ou à la demande), des services haut débit et de nombreux services « M2M » (« Machine to Machine ») qui feront partie de l'écosystème 5G en Europe et dans le monde. À l'avenir, les consommateurs de services 5G s'attendent également à pouvoir utiliser leurs appareils dans les avions, les navires, les voitures ou les trains, et en dehors des centres urbains. La continuité des réseaux 5G sera critique cas de catastrophes naturelles ou d'interruptions de réseaux terrestres. Les communications par satellite sont un moyen de prendre en charge ces aspects importants des scénarios de déploiement 5G.

L'écosystème 5G est envisagé comme un écosystème omniprésent de réseaux intégrés offrant un large éventail de services aux consommateurs du monde entier. La couverture géographique, la résilience du réseau, la flexibilité et l'efficacité des réseaux 5G nécessiteront un large éventail de technologies de mise en réseau, en particulier pour le transport (niveau « Backhaul ») du grand volume de trafic qu'ils sont censés transporter. L'intégration des satellites dans la 5G est donc essentielle.

La technologie satellitaire présente plusieurs caractéristiques qui la rendent particulièrement adaptée au support des réseaux 5G terrestres :

- **Couverture** : Avec un seul satellite géostationnaire, il est possible de fournir des communications à l'ensemble de l'Europe. Cette capacité permet au satellite de servir de support aux

communications terrestres et de fournir des services uniquement par satellite. Une constellation de moins de dix satellites en orbite moyenne (MEO) peut également assurer une très large couverture de l'Europe, jusqu'à 50-60 degrés de latitude Nord

- **Évolutivité** : Grâce à la technologie de diffusion (broadcast), un seul satellite géostationnaire peut fournir simultanément une gamme de services, allant des mises à jour logicielles au contenu vidéo, directement aux utilisateurs finaux. Cela réduit considérablement les coûts pour les fabricants et les fournisseurs de contenu
- **Prêt à l'usage** : Seule une fraction des principaux axes de transport de l'UE est actuellement couverte par la 4G (voir « National Infrastructure Commission, Connected Future » sur : <https://www.nic.org.uk/wp-content/uploads/Connected-Future-Report.pdf>). Pourtant, les opérateurs satellite ont déjà des solutions toutes prêtes à fournir de tels services, une fois que les véhicules sont équipés de nouvelles antennes et de l'équipement de communication appropriés

En raison de leur couverture globale et instantanée, de leur capacité de diffusion et de leur large bande passante, les systèmes satellitaires fourniront des solutions évolutives et efficaces à l'échelle mondiale, intégrées aux technologies d'accès 5G terrestres. Les systèmes satellites géostationnaires (GEO) et non géostationnaires (MEO) ont tous deux un rôle à jouer dans ce contexte.

En ce qui concerne les services intégrant des réseaux satellite, un secteur vertical fondamental est celui lié à la mission de sécurité publique de l'Etat : le gouvernement pourrait par exemple être un utilisateur pionnier de « bulle 5G » sur des théâtres d'opération dans un cadre de situation de crise. Ce concept de bulle pourrait également être utilisé à des fins de protection publique et de secours en cas de catastrophe naturelle en France ou à l'étranger (cf. Hurricanes Harvey, Irma, Katrina en outre-mer) ainsi qu'à des fins commerciales comme par exemple pour suivre des événements itinérants tels que des courses maritimes transcontinentales (Vendée Globe, Trophée Jules-Verne, Barcelona World Race, etc.) ou pour connecter des milliards de capteurs, appareils, machines, véhicules autonomes par l'Internet des objets (IoT) nécessitant une couverture globale.

De même, l'industrie spatiale peut largement contribuer à la diffusion de contenu vidéo IP en Haute Définition (HD & UHD) basé sur un parc de plus de 6 millions d'antennes individuelles satellitaires aujourd'hui utilisées pour la réception de signaux TV en France. Ce réseau de distribution depuis l'espace pourrait être intégré dans l'écosystème 5G et contribuer efficacement à la fourniture de contenu média nécessitant une bande passante très élevée, sans surcharger les réseaux terrestres.

**Question 17: Quelles sont les performances requises pour assurer la collecte des stations de base avec l'introduction de la 5G ? Quelle est votre perception des différences de performance entre une collecte filaire (notamment en fibre optique) et une collecte radio ? Identifiez-vous des freins à lever pour permettre cette collecte ?**

Alors qu'au niveau européen la France conserve un retard en matière de couverture 4G, les communications par satellites sont en mesure d'assurer une couverture invisible et résiliente aux réseaux terrestres pour concrétiser le projet de « Gigabit Society » de l'Union européenne.

Actuellement, les liaisons satellites « Backhaul » sont utilisées à grande échelle pour appuyer les efforts des opérateurs de réseaux mobiles visant à élargir leur couverture réseau, pour les applications cellulaires fixes ou les applications de mobilité. Compte tenu des options technologiques et commerciales permettant l'utilisation des liaisons satellites et des dernières innovations technologiques comme les

satellites à haut ou très haut débit (HTS ou VHTS) et les nouvelles constellations de satellites à orbite plus basse (MEO), les opérateurs de réseaux mobiles pourront utiliser plus largement les services par satellite pour assurer une connectivité aussi en 5G.

Pour plus d'informations, l'ESOA invite l'ARCEP à consulter son rapport sur la connectivité « Backhaul » disponible sur :

<https://esoa.net/Resources/Connectivity-through-Backhaul-GSC-version.pdf>

**Question 21: Quelles pourraient-êtré les obligations spécifiques d'un réseau (obligations de couverture ou autres mécanismes) dans les bandes de fréquences 26 GHz et 1,4 GHz ? Avec quel calendrier ?**

A l'instar de la majorité des pays européens, la France utilise la bande 1518-1559 MHz (« bande L ») pour les liaisons descendantes des SMS (Services Mobiles par Satellite), c.-à-d. pour que les terminaux terrestres, les navires et les avions puissent recevoir les émissions des satellites géostationnaires (GEO). La bande L des SMS est utilisée pour les communications impliquant la protection de la vie humaine, les messages d'importance vitale et les services de transmission de données (y compris le SMDSM et le SMA(R)S) en Europe et dans le monde.

Même si à l'heure actuelle, l'ESOA n'a pas de position arrêtée sur d'éventuelles obligations de couverture, elle suggère respectueusement à l'ARCEP d'évaluer les conditions techniques des opérations mobiles dans la bande 1,4 GHz et de définir une protection adéquate pour assurer la compatibilité avec les opérations des SMS dans la bande adjacente.

Vous trouverez de plus amples explications concernant l'importance critique d'assurer une telle protection et des propositions concrètes de mesures à adopter aux Annexes 1 et 2 de ce document. L'ESOA affiche une nette préférence pour la non-attribution de la bande 1492-1518 MHz jusqu'à ce que de nouveaux terminaux de SMS avec une performance de blocage améliorée soient largement déployés, selon les cycles industriels de remplacement de produits habituels.

## **Partie 2. La bande 3,4 GHz – 3,8 GHz**

**Question 35: Quelle bande de garde sera nécessaire pour que les équipements 5G soient en mesure de respecter le niveau de puissance défini par la CEPT tout en assurant la coexistence avec les radars du ministère des armées utilisant les fréquences sous 3,4 GHz ? À quel horizon voyez-vous la possibilité d'utiliser une bande de garde plus faible ?**

L'objectif ultime de l'ESOA est d'assurer que toutes les opérations du SFS (Service Fixe par Satellite) en bande C (espace vers Terre) sont protégées, tout en imposant aucune contrainte induite sur le déploiement de la 5G qui empêcherait d'atteindre son potentiel complet.

La technologie MIMO massive sera clé et une composante nécessaire pour permettre les réseaux 5G. Utilisée dans les déploiements terrestres 5G et la gestion du réseau, cela permettrait des niveaux de PIRE plus élevées pour les stations de bases 5G tout en limitant les niveaux de puissance en direction des

stations terriennes du SFS. Par exemple, en créant des zéros dans les diagrammes d'antennes dans des directions spécifiques ou en évitant que les faisceaux soient pointés vers les stations terriennes du SFS.

Afin d'assurer une flexibilité plus importante pour le déploiement de la 5G tout en assurant une protection des stations terriennes du SFS, l'ESOA propose d'inclure des limites de puissance pour les stations de base 5G pour la protection des stations terriennes du SFS et aussi d'implémenter une bande de garde de 20 MHz pour protéger les services en bande adjacente.

**Question 42: Voyez-vous un intérêt à obtenir une autorisation d'utiliser entre 2020 et 2026 des bandes de fréquences disponibles uniquement dans certains départements ? Quelles conditions de contiguïté géographique d'utilisation des blocs vous paraissent importantes ?**

Les stations terriennes du SFS sont très sensibles aux interférences terrestres. Les transmissions 5G peuvent interférer avec les stations terriennes du SFS de deux manières :

- Saturation du LNB de la station terrienne, même si les transmissions 5G sont en bande adjacente au SFS
- Les rayonnements hors-bande et non-désirés des transmissions 5G peuvent interférer avec les stations terriennes du SFS dans la bande satellite

Actuellement, les niveaux des rayonnements hors-bande et non-désirés des transmissions 5G de standards 3GPP ne permettent pas la protection du SFS en bande adjacente. Il est donc nécessaire de définir des niveaux de rayonnements hors-bande et non-désirés des transmissions 5G plus contraignants ainsi qu'une bande de garde (20 MHz).

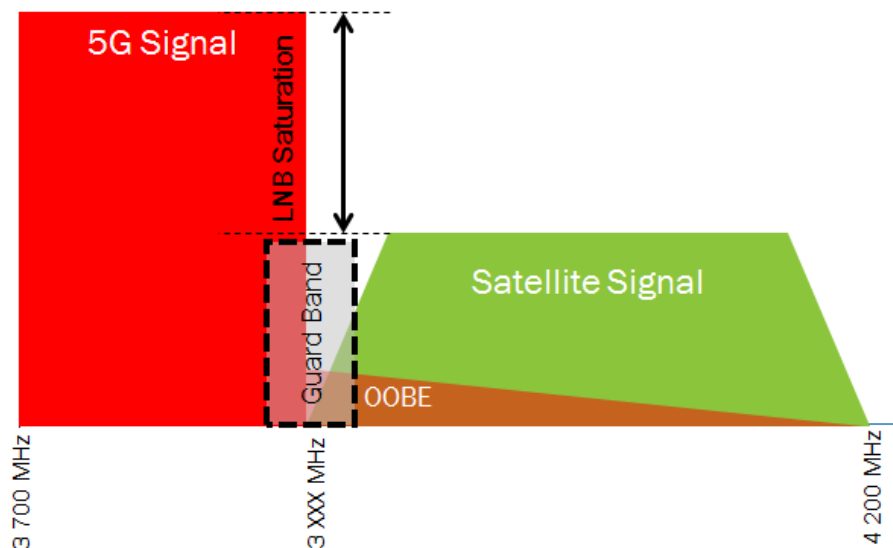


Figure 1: Les signaux 5G doivent être gérés avec précaution

L'ESOA considère qu'une bande de garde de 20 MHz est requise pour assurer la protection du SFS en bande adjacente des niveaux hors-bande des transmissions 5G, en association avec un filtre pour les stations du SFS. Une analyse similaire soutenant le besoin d'une bande de garde de 20 MHz a été

récemment fournie par Nokia à la FCC sur les conditions techniques de co-existence entre SFS et les opérations terrestres 5G.

L'ESOA propose d'adopter des niveaux de rayonnements hors-bande des transmissions 5G plus contraignants ainsi qu'une bande de garde de 20 MHz entre SFS et IMT.

### **Partie 3. La bande 24,25 – 27,5 GHz**

**Question 49: Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 26 GHz pour l'introduction de la 5G ? Quelle est votre appréciation de la maturité de l'écosystème dans la partie haute de la bande à horizon 2020 ?**

La bande 26 GHz est une bande prioritaire et pionnière pour la 5G au niveau CEPT et est une bande prioritaire au niveau UIT pour une identification globale IMT dans le cadre du point 1.13 de l'Agenda de la CMR-19.

Des économies d'échelle peuvent réalisées être au niveau mondial. La largeur de bande disponible est suffisante pour implémenter des porteuses large bande (par exemple 200 MHz) et atteindre les débits envisagés pour la 5G. En 2020, l'écosystème 5G dans la partie supérieure de la bande sera suffisamment mature pour envisager les premiers déploiements 5G.

**Question 51: Selon vous quels seraient les critères pour évaluer l'impact sur la performance de la 5G de la coexistence avec les stations terriennes ? Qu'est-ce qui constituerait un impact significatif ? Quelle largeur de bande de garde ou distance de séparation serait nécessaire pour éviter tout brouillage ?**

Les études conduites à la CEPT (ECC PT1) et à l'UIT (GT5/1) entre les stations terriennes du SFS et les stations IMT montrent que les distances minimum de séparation requises pour assurer la co-existence varient de quelques centaines de mètres à environ 10 km. L'ordre de grandeur de ces distances ainsi que le nombre limité de stations terriennes du SFS envisagées dans la bande 24,65-25,25 GHz rendent le partage possible entre stations terriennes du SFS et l'IMT. Aucune bande de garde n'est nécessaire pour ce partage co-fréquences entre SFS et IMT.

La CEPT développe une Recommandation CCE "Guidelines on the calculation of co-ordination zones around transmitting FSS Earth stations to support the introduction of 5G while facilitating continued use of existing FSS transmitting Earth stations and the possibility for future deployment in the frequency band 24,65-25,25 GHz" sur la base des études mentionnées ci-dessus. Le critère utilisé dans ces études devrait être utilisé aussi au niveau national. Il est prévu que cette Recommandation CCE soit adoptée par la CEPT au premier ou second trimestre 2019.

Il est nécessaire d'adopter des mesures au niveau national pour permettre de déployer de futures stations du SFS dans la bande 24,65-25,25 GHz, ce qui n'est pas contraignant pour l'IMT au vu du nombre limité de stations terriennes du SFS envisagées dans la bande.

**Question 52: L'attribution de la bande 26,5 - 27,5 GHz devrait-elle être conduite dans le cadre de la même procédure que la bande 3,4 - 3,8 GHz ? Même question pour la bande 25,5 - 26,5 GHz ? Même question pour la bande 24,25 - 25,5 GHz ?**

Les trois sous-bandes peuvent être traitées de la même manière. La compatibilité avec le service d'Exploration de la Terre (passif) au-dessous de 24 GHz peut être traité par l'utilisation de techniques de mitigation dans la partie basse de la bande 26 GHz, pour atteindre les limites de rayonnements hors-bande et non-désirées de la Décision ECC/DEC(18)06 dans la bande 23,6-24,0 GHz. Ces techniques de mitigation dépendent aussi du réseau IMT, son implémentation et le déploiement considéré. Il existe plusieurs possibilités pour atteindre ces limites (bande de garde, combinaison d'une bande de garde et d'autres techniques de mitigation comme l'opération de stations de base IMT à des niveaux de puissance réduite, design du réseau, etc.).

Il est absolument nécessaire que les déploiements IMT soient cohérents avec les hypothèses considérées dans les études UIT et CEPT ainsi que les résultats d'études, en particulier en ce qui concerne :

- les niveaux maximum de PIRE pour les stations de base IMT
- les angles de pointage négatifs des stations de base IMT

Les hypothèses pour les études UIT et CEPT correspondent à une PIRE maximale pour les stations de base IMT de 48 dBm/200 MHz (25 dBm de puissance et 23 dBi de gain pour une antenne de 8\*8 éléments) et des angles de pointage négatifs (en dessous de l'horizon local). Ces études donnent une marge d'environ 10 à 12 dB vis-à-vis du SFS. Les niveaux maximum de PIRE des stations de base IMT ne doivent pas dépasser 60 dBm/200 MHz, ou 37 dBm/200 MHz de TRP, pour être cohérents avec les résultats d'études.

Si les stations de base IMT opèrent à des niveaux de PIRE supérieurs à 60 dBm/200 MHz (ou 37 dBm/200 MHz de TRP) ou pointent et transmettent au-dessus de l'horizon local, les résultats des études ne sont évidemment plus valides et la protection des services existants ne sera pas assurée.

**Question 53: Y a-t-il des contraintes techniques à réaménager la bande 26 GHz une fois l'intégralité des 3,25 GHz de la bande 26 GHz attribués ?**

Pas du point de vue du SFS.

**Question 54: Quelle quantité minimale de fréquences à attribuer vous paraît nécessaire? Quelles seraient les conséquences sur les performances 5G d'une canalisation de seulement 200 MHz de bande ? Un plafond de fréquences vous paraît-il souhaitable pour la procédure? Pendant la durée de l'autorisation ? Le cas échéant, quel plafond vous semble le plus pertinent?**

Une largeur de bande de 200 MHz semble appropriée pour les porteuses 5G dans cette bande. Toutes les études UIT (GT5/1) et CEPT (ECC PT1) ont été réalisées sous cette hypothèse de largeur de bande de 200 MHz, et les études réalisées au GT5D (IMT) ont aussi considéré une largeur de bande de 200 MHz. Il est non seulement logique mais nécessaire que les déploiements IMT soient cohérents avec les hypothèses considérés dans les études UIT et CEPT.

**Question 56: Toute ou partie de la bande 26 GHz devrait-elle faire l'objet d'une attribution sous un régime d'autorisation générale pour le déploiement de la 5G ? Pour quelles raisons ? Le cas**

**échéant, quelles conditions techniques seraient pertinentes et nécessaires pour permettre l'utilisation de ces fréquences en 5G dans un tel cadre ?**

Les études conduites à la CEPT (ECC PT1) et à l'UIT (GT5/1) entre les stations terriennes du SFS et les stations IMT ont été conduites dans l'hypothèse d'un régime d'autorisation individuelle. Il est nécessaire que la position géographique des stations de base IMT soit disponible pour pouvoir implémenter des zones de coordination entre stations terriennes du SFS et l'IMT, et assurer la co-existence entre SFS et IMT. Voir aussi la réponse à la Question 58.

La bande 24,25-27,5 GHz peut être largement identifiée pour l'IMT. La compatibilité avec le service d'Exploration de la Terre (passif) au-dessous de 24 GHz peut être traité par l'utilisation de techniques de mitigation dans la partie basse de la bande 26 GHz, pour atteindre les limites de rayonnements hors-bande et non-désirées de la Décision ECC/DEC(18)06 dans la bande 23,6-24,0 GHz. Ces techniques de mitigation dépendent aussi du réseau IMT, son implémentation et le déploiement considéré. Il existe plusieurs possibilités pour atteindre ces limites (bande de garde, combinaison d'une bande de garde et d'autres techniques de mitigation comme l'opération de stations de base IMT à des niveaux de puissance réduite, design du réseau, etc..).

**Question 58: Quels sont les avantages et inconvénients d'une autorisation individuelle nationale pour cette bande de fréquences ?**

Les études conduites à la CEPT (ECC PT1) et à l'UIT (GT5/1) entre les stations terriennes du SFS et les stations IMT ont été conduites sous l'hypothèse d'un régime d'autorisation individuelle. Il est nécessaire que la position géographique des stations de base IMT soit disponible pour pouvoir implémenter des zones de coordination entre stations terriennes du SFS et l'IMT, et assurer la co-existence entre SFS et IMT. L'utilisation de la bande 24,65-25,25 GHz par le SFS est limitée à des antennes avec un diamètre minimum de 4,5m (« gateways »), ce qui limite par nature le nombre de stations terriennes du SFS envisagées dans cette bande.

La CEPT a adopté la Décision ECC/DEC(18)06 qui inclut des conditions pour la protection des services existants dans la bande et en bande adjacente. Cette Décision a été développée sous l'hypothèse d'un régime d'autorisation individuelle.

**Part 4. The 1427 – 1518 MHz band**

**Question No. 59: L'attribution de la bande 1452 - 1492 MHz devrait-elle être conduite en même temps que celle de la bande 3,5 GHz ? L'attribution du reste de la bande devrait-elle être conduite en même temps que celle de la bande 1452 - 1492 MHz ou ultérieurement ?**

L'ESOA voudrait souligner l'impérieuse nécessité de considérer la compatibilité dans la bande adjacente avec les SMS opérant dans la bande 1518-1559 MHz, conformément à la Résolution 223 (Rév.CMR-15).

Comme indiqué dans la réponse à la question 21 et dans les annexes, l'ESOA suggère respectueusement à l'ARCEP de s'abstenir d'attribuer la bande 1492-1518 MHz jusqu'à ce que de nouveaux terminaux du SMS avec une performance de blocage améliorée soient largement déployés, ou d'envisager l'adoption de limitations de la PIRE des stations de base et de la puissance surfacique dans les aéroports, les ports



maritimes et les voies navigables intérieures. Dans les deux cas, l'ESOA partage l'idée de l'ARCEP selon laquelle la portion 1492-1518 MHz de la bande 1.4 GHz doit être traitée séparément des autres fréquences de cette bande, sans devoir retarder le déploiement des compléments de capacité en voie descendante pour la 4G dans la bande 1452-1492 MHz.

**Question No. 60: Estimez-vous que la structure de bande proposée pour l'attribution soit pertinente? Si non, pourquoi ?**

La CMR-15 a approuvé l'introduction de l'IMT dans la bande L adjacente à condition que la programmation du canal IMT prenne en considération les opérations continues des SMS dans la bande adjacente. L'ESOA accepte que le bloc supérieur soit fixé à 5 MHz entre 1512 et 1517 MHz, sachant que l'utilisation de ce bloc implique une restriction supplémentaire de la PIRE tel que défini dans les décisions de l'ECC et de l'EC.

Comme mentionné dans la réponse à la question 21 et dans les annexes, l'impact majeur des interférences dépassant 1518 MHz provient de l'usage par l'IMT de la bande 1512-1517 MHz, et cet effet peut porter atteinte aux opérations des SMS non seulement dans la plage 1518-1525 MHz, mais également au-delà de 1525 MHz. En considérant 1512-1517 MHz comme un bloc de fréquences séparé, l'ARCEP peut adopter des limites d'émissions raisonnables ou des restrictions au déploiement de l'IMT qui seront nécessaires à l'obtention d'une compatibilité entre les services.

## ANNEX 1

### Proposed measures to protect L-Band MSS services

L-Band MSS is of particular importance to aviation users. Because of the importance of satellite communications to ensuring flight safety, a satellite communications terminal is required to fly in many preferred flight tracks. If the terminal is not able to be successfully tested at the airport prior to takeoff, a plane will have to adjust its route, resulting in travel delays and unforetold economic impacts. Additionally, L-Band MSS is a key element of the Single European Sky ATM Research (SESAR) air traffic modernisation plans. Iris is the European Space Agency programme to support the development of a satellite-based communication system for European air traffic management, which is under development now and will be fully deployed by 2028.

MSS is similarly essential to maritime operations. L-Band MSS terminals are a means of complying with International Maritime Organisation (IMO) Safety-of-Life At Sea (SOLAS) communications equipment requirements in all sea areas, and in some areas they are the only permissible equipment. As such, many ships rely upon Inmarsat terminals to meet their obligations, and if the terminal is unable to pass a systems test, the ship cannot legally sail.

MSS above 1518 MHz has also an important role in dealing with global threats such as terrorism, regional conflicts, disaster relief, state failure and organized crime. Land-based L-Band MSS terminals are relied upon by emergency responders, military users, and diverse industries including the transportation, energy, and agriculture sectors for mission-critical voice and data applications. These terminals are used for essential coordination and communications after natural and man-made disasters. While terrestrial infrastructure is overloaded or unreliable, these terminals ensure that life-saving services are delivered when and where they are needed. Additionally, energy production and distribution, transportation, construction, and other industries use MSS terminals to provide mobile communications with a level of reliability and ubiquity not delivered over terrestrial networks. Going forward, lightweight L-Band MSS terminals with low power consumption will be key to driving innovation in areas such as intelligent transportation systems and the Internet of Things.

L-Band MSS terminals are vulnerable to harmful interference from both, mobile base station out-of-band emissions into the MSS band, and receiver overload from base stations operating below 1517 MHz. Important MSS operations in France could be at risk of harmful interference if adequate measures to ensure compatibility are not adopted. These protections could include:

- a) not authorising the frequencies in the upper portion of the band (i.e., 1492-1517 MHz)—at least until next generation MSS terminals with improved interference resiliency are widely deployed through typical equipment replacement cycles;
- b) adopting protective in-band EIRP limits for base stations operating in the upper portion of the band; or
- c) implementing PFD limits at ports and airports to protect critical MSS users.<sup>1</sup>

Additionally, as the greatest risk of harmful interference to MSS above 1518 MHz comes from new terrestrial in the 1512-1517 MHz block, special deployment restrictions might be considered for those

---

<sup>1</sup> To ensure protection of MSS terminals, ESOA suggests that terrestrial mobile systems should meet PFD levels shown at airports, seaports, and inland waterways, as described in **the Annex 2**.

frequencies. Specifically, in order to continue operation of MSS land terminals outside the critical areas of seaports and airports, use of the last block of the IMT might be restricted to indoor equipment. Outdoor IMT base stations might either operate at a reduced power in this block, or be limited to operations outside the 1512-1517 MHz block. Details of these requirements should be included as conditions on the authorisations for the 1.4 GHz band.

Note that the band 1518-1559 MHz is used by MSS systems in all three ITU regions. Although some studies in CEPT have been concluded (see ECC Report 263) based on a limited set of MSS parameters and unrealistic/pessimistic I/N values, the CEPT studies on protection of maritime and aeronautical MSS are not yet finalised, and the studies are still in progress in the ITU framework which incorporates other MSS systems operational in Europe/France. ITU-R WP 5D and WP 4C are working on the sharing report/recommendation for the protection of MSS in the L-band from IMT in the adjacent band.

Note also that no studies are available in the CEPT ECC Report 263 evaluate the effect on the maritime and aeronautical MSS systems operating within the band 1518-1559 MHz. This may require additional evaluation by ARCEP regarding the MSS protection requirements from the IMT systems planned to be operated in the L-band.

## ANNEX 2

### (Footnote of Question 21)

#### Proposed SDL Base Station PFD Limits to protect maritime and aeronautical MESs

A two-phased approach to protection of ports and airports is supported, with more stringent protection based on current terminals and more relaxed protection in the future based on future generations of terminals.

**Table 1 PFD limits for SDL BS with single channel transmission**

Phase	MES antenna gain (dBi)	Phase 1			Phase 2		
		PFD limit for BS emissions in the band 1492-1502 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1502-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1492-1502 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1502-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for BS emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )
Ports/inland waterways	3	-60.9	-75.9	-83.9	No limit required	-27.9	-37.9
	19	-76.9	-91.9	-99.9	No limit required	-43.9	-53.9
Airports	3	-28.9	-42.9	-58.2	No limit required	-27.9	-37.9
	17	-42.9	-56.9	-72.2	No limit required	-41.9	-51.9

These PFD values are based on an MES with a range of antenna gain values. There are some cases where the antenna gain towards the horizon can exceed 3 dBi, in particular where high gain aeronautical MES antennas (maximum 17 dBi) and high gain maritime MES antennas (maximum 19 dBi) are used with a low elevation angle towards the satellite. PFD values for these cases are included in the table.

**Table 2 PFD limits on SDL BS with multiple channel transmissions**

Phase	MSS terminal antenna gain (dBi)	Phase 1		Phase 2	
		PFD limit for emissions in the band 1492-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for emissions in the band 1492-1512 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )	PFD limit for emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m <sup>2</sup> )
Ports and inland waterways	3	-74.9	-85.9	-30.9	-40.9
	19	-90.9	-101.9	-46.9	-56.9
Airports	3	-53.5	-63.4	-30.9	-40.9
	17	-67.5	-77.4	-44.9	-54.9

These PFD values are based on an MES with a range of antenna gain values. There are some cases where the antenna gain towards the horizon can exceed 3 dBi, in particular where high gain aeronautical MES antennas (maximum 17dBi) and high gain maritime MES antennas (maximum 19 dBi) are used with a low elevation angle towards the satellite. PFD values for these cases are included in the table.