

Consultation Publique de l'ARCEP

Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G

Réponse d'INMARSAT

Inmarsat soumet respectueusement cette réponse à la consultation publique de l'ARCEP sur « l'Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G ». ¹

Introduction

En tant que fournisseur mondial de communications sans fil à haut débit, INMARSAT comprend les enjeux relatifs à l'adoption de politiques appropriées liées à la mise à disposition de fréquences dans le but de permettre au plus grand nombre de bénéficier pleinement des avantages que pourra offrir la 5G. Les réseaux 5G seront différents des générations précédentes de réseaux mobiles qui étaient uniquement « terrestres ». En effet, les systèmes 5G ne se résumeront pas à une technologie, une bande de fréquences, un scénario de déploiement ou à un modèle d'affaires. La 5G sera une technologie polymorphe, voire protéiforme, capable de répondre à des usages qui adresseront les différentes " verticales " de l'économie : énergie, santé, médias, industrie, automobile, etc. L'initiative « *5G Infrastructure Public Private Partnership* » (5G PPP) de la Commission nous explique en effet que la « 5G soutiendra un ensemble hétérogène d'interfaces d'accès sans fils depuis des évolutions de systèmes existants jusqu'aux nouvelles technologies à venir. Les réseaux 5G engloberont des solutions terrestres et satellitaires. » ²

Inmarsat partage cette vision.

Lors de la consultation publique, ARCEP dresse une liste non exhaustive d'utilisations et applications 5G, y compris la vidéo haute résolution, réalité virtuelle sans fil 360°, communication véhicule-à-véhicule/véhicule-à-infrastructure, télésurveillance et opération des machines de fabrication, logistique de suivi des actifs omniprésente et collection des données d'une multitude de capteurs de la ville intelligente ³. L'ARCEP a raison d'affirmer que chacune de ces applications feront partie de l'écosystème de la 5G, mais il n'y aura pas juste un seul réseau supportant simultanément et efficacement chacune de ces utilisations. Atteindre la vitesse, la capacité, latence, couverture et objectifs de fiabilité de la 5G ne sera possible qu'à travers un réseau hétérogène qui s'appuiera sur des technologies multiples pour desservir les utilisateurs. Les communications par satellite seront un élément clé de ce système, aux côtés du haut débit mobile terrestre. Inmarsat veut aider à atteindre cet objectif et croit que son réseau de communications par satellite, qui englobe les communications mobiles à haute fiabilité et les systèmes large bande à grande vitesse et haute capacité, peut être un élément clé de l'écosystème de la 5G. En plus des applications critiques et de sauvegarde de la vie sus-évoquées, le service mobile en

¹ ARCEP, Consultation Publique, "Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G" (26 Octobre 2018) ("Consultation").

² 5G Infrastructure Public Private Partnership, *5G Vision*, <https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2015/02/5G-Vision-Brochure-v1.pdf>

³ Consultation page 8.

bande L par satellite (SMS) d'Inmarsat prend également en charge les applications innovantes de l'Internet des objets et de la société Smart, tandis que son système par satellite à haut débit Global Xpress fonctionnant dans la bande Ka, offre des services à large bande et haute vitesse sur terre, air et mer dans le monde entier, contribuant à rendre le monde connecté une réalité.

Inmarsat, en liaison avec AIRBUS et THALES, a déjà fourni une réponse à la consultation de l'ARCEP « Perspectives pour l'introduction du haut débit mobile dans la bande 1,5 GHz » en septembre 2018 et une bonne partie de l'information fournie est également applicable à cette consultation en ce qui concerne les possibilités d'utilisation de la bande 1427-1518 MHz pour les systèmes terrestres de 5 G.

Les stations terriennes mobiles terrestres sont utilisées par les secouristes, les militaires et des industries diverses, y compris les secteurs du transport, de l'énergie et de l'agriculture pour des applications vocales et de données critiques. Ces terminaux sont utilisés pour la coordination et les communications essentielles après les catastrophes naturelles ou causées par l'homme. Alors que l'infrastructure terrestre est surchargée ou peu fiable, ces terminaux sont essentiels pour s'assurer que les services de sauvetage sont fournis quand et là où ils sont nécessaires. En outre, les réseaux SMS terrestres sont essentiels pour de nombreux secteurs économiques importants sur une base quotidienne. La production et la distribution d'énergie, le transport, la construction et d'autres industries utilisent des terminaux SMS pour assurer des communications mobiles, avec un niveau de fiabilité et d'ubiquité non disponible sur les réseaux terrestres. Le système SMS en bande L d'Inmarsat prend également en charge les communications pour les industries maritimes et aéronautiques. Par exemple, nos services de communication tels que « Fleet Broadband » et « Swift Broadband » sont utilisés pour fournir une connectivité à large bande aux navires et aux aéronefs partout où ils opèrent. Ces services sont utilisés pour fournir une connectivité à large bande aussi bien pour l'équipage que pour les passagers, ce qui est important pour le fonctionnement général des navires et aéronefs. Le système SMS en bande L d'Inmarsat fournit également des communications vitales relatives à la sécurité. Les terminaux SMS en bande L sont un moyen de se conformer aux règles de l'Organisation Maritime internationale (OMI) quant aux besoins en équipement de communication (y compris le « GMDSS »⁴) liés à la sauvegarde de la vie en mer (SOLAS) dans toutes les mers, et dans certaines régions, ils sont même le seul équipement autorisé. Les terminaux SMS sont également utilisés pour respecter la conformité avec les règles spécifiques de l'Union Européenne quant aux exigences de surveillance et d'information, tels que les « CERS »⁵ et « VMS »⁶. Les navires en provenance du monde entier s'appuient sur les terminaux SMS pour répondre à ces obligations, y compris de nombreux navires de commerce étrangers qui viennent en France.

Au sujet de l'utilisation par l'aviation, les communications par satellite dans cette bande prennent en charge le Service aéronautique Mobile par Satellite (Route) (AMS(R)S) et sont importantes pour assurer la sécurité et la régularité des vols. Le blocage de ces terminaux SMS aéronautiques à proximité des aéroports empêcherait des opérateurs aériens de se conformer à leur obligation réglementaire pour vérifier que tout le matériel requis pour le vol est opérationnel avant le départ, conformément aux sections 4.3.1 (b) et 4.5.2 de l'annexe 6 de la Convention sur l'Aviation civile internationale, telle qu'incorporée dans le règlement de l'aviation civile des États membres de l'OACI. En outre, l'accès à des

⁴ Global Maritime Distress and Safety System

⁵ Consolidated European Reporting System

⁶ Vessel Monitoring System

zones critiques de fort trafic aérien comme l'espace aérien de l'Atlantique Nord (North Atlantic Organised Track System Data Link Mandate - NAT DLM) exige que ces équipements doivent être vérifiés et en bon état avant le départ, sinon le vol devra soumettre un nouveau plan de vol pour rester à l'écart de l'espace aérien en question (NATS but 086/2017). Ces perturbations opérationnelles pourraient contraindre les compagnies aériennes opérant sur les lignes transatlantiques à engager des coûts de l'ordre de plusieurs centaines de millions de dollars et mèneraient probablement à des perturbations pour les passagers y compris des retards et annulations. Les compagnies aériennes vont, à l'avenir, utiliser encore plus le SMS en bande L pour respecter les nouveaux mandats de l'OACI (Global Aeronautical Distress and Safety System - GADSS), et le SMS dans cette bande de fréquences est un élément clé du futur système de gestion du trafic aérien « Iris » développé par l'Agence spatiale européenne afin de tenir compte de la croissance du trafic aérien à venir en Europe, éléments qui nécessiteront une protection adéquate à proximité des aéroports et des routes d'approche et de départ.

L'importance de l'industrie aérospatiale pour l'économie française et son statut ne doit pas être sous-estimée ; la France est l'une du petit nombre de nations dans le monde à détenir le statut à l'OACI d'un « Etat de Première Importance en Transport aérien », une réflexion non seulement d'importance mondiale claire et de leadership de la France dans la fabrication d'avions, mais aussi de son apport quant à son leadership, assistance technique, développement et éducation liés au trafic aérien international à travers, entre autres, le Conseil de l'OACI et le Bureau de la Navigation aérienne, ainsi que pour les programmes environnementaux de l'aviation et la campagne « No Country Left Behind » de l'OACI. En outre, la France est un leader de l'industrie spatiale mondiale. L'un des plus grands exploitants de satellites y a son siège et elle possède les usines parmi les plus avancées au monde dans la construction de satellites, de plus elle reste en tête de la révolution en cours dans les communications spatiales, ce qui n'est pas seulement un avantage économique important pour le pays, mais devrait aussi être une source de grande fierté nationale. Les entreprises françaises ont fabriqué une grande partie de la flotte de satellites actuellement exploitée par Inmarsat et sont disposées à continuer à développer des technologies d'avant-garde pour traiter les services critiques exploités dans la bande L. La France a un rôle de premier plan dans la définition des conditions techniques qui régissent la mise en place du SDL (supplemental Downlink) en Europe, et il est important que ces conditions permettent la viabilité du SMS en bande L, à côté du SDL. Des conditions de coexistence adéquates définies au niveau international doivent exister et être promues par la France, afin de ne pas laisser en suspens des questions avec des implications potentielles liées à la sûreté ou à la sécurité au niveau national, alors que des bateaux et avions voyagent dans le monde entier.

Donc, comme l'ARCEP élabore des politiques visant à promouvoir la 5G et la prochaine génération de systèmes de communication, il est important d'examiner les rôles, l'importance et les besoins de toutes les technologies et de choisir les politiques qui permettront à toutes ces technologies de prospérer, sans priver le public leurs avantages. Appliqué à la bande 1427-1518 MHz, cela signifie reconnaître que les avantages du déploiement du SDL peuvent (et doivent) toujours être obtenus sans générer de perturbations majeures à l'exploitation du SMS en bande L. Pour ce faire, les licences pour les services mobiles à large bande du SDL dans la bande 1427-1518 MHz devront inclure des protections spécifiques pour l'exploitation du SMS dans les zones critiques, tels que près des aéroports, ports et voies navigables, en plus d'examiner l'impact sur les terminaux du SMS terrestre. En outre, l'ARCEP pourrait commencer par déployer le SDL dans la portion 1452-1492 MHz de la bande en premier lieu et allouer le reste de la bande à une date ultérieure.

Réponses aux questions :

Question n°21. Quelles pourraient-être 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?

Bien qu'Inmarsat soit d'accord avec l'évaluation de l'ARCEP, que les obligations de couverture pour la bande 1,4 GHz soient inutiles, l'ARCEP devrait prévoir d'autres obligations sur les futures licences du SDL à 1,4 GHz, liées à la protection de l'exploitation du SMS en bande adjacente.

L'ARCEP a correctement fait remarquer que la bande 1,4 GHz est différente des autres bandes envisagées pour la 5G, parce que « la bande 1,4 GHz est principalement une bande capacitaire nécessitant d'être appariée »⁷. Inmarsat est d'accord que cette différence est significative. Ce spectre a été désigné comme liaison complémentaire descendante (SDL), ce qui implique, d'après le Rapport 65 de la CEPT: «une utilisation uniquement descendante dans une bande utilisée pour la transmission unidirectionnelle de stations de base fournissant des services de communications électroniques, en combinaison avec l'utilisation de spectre dans une autre bande de fréquences ». Le fait que le spectre soit « complémentaire » signifie qu'il offrira toujours des capacités supplémentaires pour un réseau existant à l'aide d'une autre bande de fréquences. Si une zone n'avait aucune couverture existante, par définition, elle ne serait pas candidate pour le déploiement du SDL. Comme l'ARCEP l'indique correctement, cela signifie aussi que dans un avenir immédiat, la bande 1,4 GHz servira pour des services 4G et non pas 5G⁸. Le SDL sera toujours déployé conjointement avec une autre bande de fréquence, par conséquent, la bande 1,4 GHz ne sera jamais la seule bande, ou même la bande la plus importante, pour la connectivité sans fil et couverture d'une zone, donc y appliquer des obligations de couverture ne serait pas approprié.

Alors que les obligations de couverture sont inutiles, Inmarsat suggère respectueusement que l'ARCEP adopte certaines obligations pour les licences SDL 1,4 GHz qui visent à assurer la protection de l'exploitation du SMS en bande adjacente. Comme Inmarsat, AIRBUS et THALES ont expliqué en détail dans leur soumission à la consultation précédente sur le SDL 1,5 GHz, le déploiement du SDL dans 1492-1517 MHz présente un risque grave pour l'exploitation du SMS au-dessus de 1518 MHz en raison de la sensibilité des terminaux SMS aux interférences causées par les émissions hors-bande et les surcharges du récepteur. Les paramètres techniques contenus dans la Décision CE 2018/661 seuls ne seront pas suffisants pour protéger les terminaux SMS contre le brouillage préjudiciable causé par le déploiement du SDL mobile dans la bande 1427-1518 MHz, à moins que des conditions supplémentaires soient appliquées aux licences SDL mobiles. Plus précisément, Inmarsat a calculé les limites de puissance surfacique (PFD) qui devraient être appliquées aux transmissions de station de base du SDL dans les aéroports, ports maritimes et voies navigables pour protéger l'aviation et les terminaux maritimes du SMS fonctionnant dans ces zones critiques. Les limites de puissance surfacique sont une solution de choix ici car elles offrent plus de flexibilité que de strictes limites de P.I.R.E. et des zones d'exclusion, tout en étant compatibles avec les Décisions de la CE sur cette question. Ces limites de puissance surfacique doivent être appliquées en deux phases. Les limites de la phase 1 s'appliqueraient alors que les terminaux actuels du SMS toujours utilisés. Les limites de la Phase 2 s'appliqueraient à une date

⁷ Consultation page 17.

⁸ Consultation page 35.

ultérieure, lorsque les générations futures des terminaux SMS auront été déployées. Les limites de puissance surfacique proposées figurent dans l'Annexe à cette réponse. En outre, les terminaux terrestres du SMS utilisés pour les besoins critiques des militaires, des secours et de l'industrie devraient aussi être pris en compte.

Dans le développement de l'obligation de protection du SMS, l'ARCEP devra soigneusement définir les domaines critiques pour la protection de l'exploitation du SMS ainsi que les exigences de PFD pour protéger ces zones. Les conditions de compatibilité devront être incluses dans des conditions de licence des opérateurs de téléphonie mobile et par conséquent devront être définies avant que de nouvelles autorisations pour cette bande puissent être délivrées. L'ARCEP devra également définir dans les conditions d'autorisation du SDL le calendrier de la transition entre les limites de la Phase 1 et les limites de la Phase 2. Inmarsat recommande que l'ARCEP engage des discussions avec les organisations responsables des opérations de sécurité aéronautique et maritime, c'est-à-dire l'OACI et l'OMI. Il est également recommandé que la communauté des utilisateurs soit consultée, par exemple l'IATA dans le cas de l'industrie aéronautique. Nous recommandons également à l'ARCEP d'engager des discussions avec les militaires, l'industrie et les utilisateurs du gouvernement quant à l'utilisation des terminaux SMS terrestres.

Cette approche permettra d'obtenir la meilleure transition possible pour la France, l'industrie française et le peuple Français. L'exploitation du SMS est essentielle pour la sécurité publique, la défense nationale et de nombreux secteurs économiques importants en France. Les communications par satellite seront aussi un élément clé des futurs systèmes 5G. Adopter des limites raisonnables pour les nouveaux déploiements du SDL pour un temps limité veillera à ce que les utilisateurs du SMS qui ont pris pour acquis la disponibilité continue des services par satellite pour les années à venir auront suffisamment de temps pour une transition naturelle vers les nouveaux terminaux. En outre, parce que le service SDL est par définition complémentaire à un réseau sans fil existant, adopter ces restrictions concernant les opérations dans la bande 1,4 GHz ne réduira pas la couverture mobile actuelle ou à venir dans le pays d'un montant significatif. La couverture des services mobiles à large bande ne sera pas affectée négativement, et les opérateurs SDL peuvent commencer à mettre en place un service complémentaire dans la bande 1,4 GHz en dehors des zones de protection SMS ou en utilisant des techniques comme les petites cellules et le déploiement d'intérieur pour satisfaire les limites de puissance surfacique.

Question n°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 ?

Inmarsat est d'accord avec l'évaluation de l'ARCEP : puisque la partie 1452-1492 MHz de la bande 1,4 GHz sera disponible pour une utilisation mobile sur un délai plus court que le reste de la bande 1427-1518 MHz, il serait approprié pour l'ARCEP d'attribuer ces fréquences séparément et avant le reste de la bande.

Dans le document de consultation, l'ARCEP explique que seuls 40 MHz de la bande 1,4 GHz, plus précisément le segment 1452-1492 MHz, devraient être disponibles à court terme. L'ARCEP prévoit que cette portion de 40 MHz sera disponible d'ici à 2020, mais que les parties 1427-1452 MHz et 1492-1518 MHz ne seront disponibles qu'à partir de 2023 au plus tôt. En conséquence, l'ARCEP demande si elle

devrait procéder à la mise à disposition de 1452-1492 MHz à court terme et retarder l'action sur le reste de la bande jusqu'à une date ultérieure. Inmarsat appuie cette proposition.

Comme indiqué plus haut, il y a problème de compatibilité particulier concernant le risque d'interférence que ferait courir les opérations de haut débit mobiles terrestres dans le segment 1 492-1 518 MHz à l'exploitation du SMS au-dessus de 1518 MHz, en particulier à cause des interférences causées aux terminaux SMS utilisés pour soutenir les opérations des services critiques de sécurité maritime, aérienne et terrestre. Pour répondre à ces préoccupations, Inmarsat, THALES et AIRBUS suggérèrent précédemment que l'ARCEP adopte des mesures de protection qui s'appliqueraient comme conditions des futures autorisations dans la bande 1 492-1 518 MHz. Ces mesures comprendraient des limites de puissance surfacique dans les zones cruciales à proximité des aéroports, ports maritimes et voies navigables, qui seraient appliquées en deux phases, fondées sur le déploiement de futurs terminaux SMS. Développer les spécificités de ces obligations exigera davantage de travaux réglementaires par l'ARCEP, mais aussi des consultations et coopérations avec divers intervenants, y compris des représentants des collectivités liées à la sécurité des communications pour les avions et les navires. On ignore combien de temps supplémentaire sera requis pour effectuer ce travail réglementaire, surtout si d'autres études, développements technologique ou autres seraient nécessaires.

Il n'y a aucune raison pour que l'incertitude entourant le segment de bande 1 492-1 518 MHz doive retarder les avantages du déploiement du SDL 1,4 GHz dans la bande 1452-1492 MHz. L'ARCEP devrait tenir compte de la bande 1 492-1 518 MHz séparément du reste de la bande 1427-1492 MHz, cette partie supérieure de la bande présentant des complications qui nécessitent davantage de consultation et il faudra en tout cas introduire des contraintes au déploiement de la 5G qui ne s'appliqueront pas dans les autres parties de la bande 1,4 GHz. Cette approche avantagera les Français en permettant le déploiement rapide de la 4G SDL en dessous de 1492 MHz, tout en évitant également une perturbation importante des services par satellite déployés au-dessus de 1518 MHz.

Question n°60. Estimez-vous que la structure de bande proposée pour l'attribution soit pertinente ? Si non pourquoi ?

Inmarsat est d'accord que le bloc supérieur soit fixé à 5 MHz de 1512 à 1517 MHz puisque l'utilisation de ce bloc comporte une restriction supplémentaire de P.I.R.E. comme définis dans les Décisions de l'ECC et de la Commission Européenne.

ANNEX 1

Proposed SDL Base Station PFD Limits to protect maritime and aeronautical MESS

Table 1 PFD limits for SDL BS with single channel transmission

Phase		Phase 1			Phase 2		
	MES antenna gain (dBi)	PFD limit for BS emissions in the band 1492-1502 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for BS emissions in the band 1502-1512 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for BS emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for BS emissions in the band 1492-1502 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for BS emissions in the band 1502-1512 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for BS emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m ²)
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		Phase 1		Phase 2	
	MSS terminal antenna gain (dBi)	PFD limit for emissions in the band 1492-1512 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for emissions in the band 1492-1512 MHz (dBW/m ²)	PFD limit for emissions in the band 1512-1517 MHz (dBW/m ²)
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 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.