

Consultation Publique de l'ARCEP

Perspectives pour l'introduction du haut débit mobile dans la bande 1,5 GHz

Réponse de INMARSAT, AIRBUS et THALES

INMARSAT, associé à AIRBUS et THALES, tient à remercier l'ARCEP de lui offrir l'opportunité de contribuer à la consultation publique concernant les « *Perspectives pour l'introduction du haut débit mobile dans la bande 1,5 GHz* ».

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 de 5^{ème} génération seront différents des générations de réseaux mobiles terrestres précédentes. 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) entre la Commission Européenne et les industries européennes des TICs 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.* »¹

INMARSAT, associé à AIRBUS et THALES, partage cette vision.

Atteindre les objectifs de vitesse, de capacité, de latence, de couverture et de fiabilité liés à la 5G ne sera possible qu'à travers un réseau hétérogène s'appuyant 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 contribuer à atteindre ces objectifs et pense que son réseau de communications par satellite, qui englobe les communications mobiles hautement sécurisées et les capacités à large bande et à haut débit, peut être un élément clé de l'écosystème 5G. En plus des applications critiques sus-évoquées, le système de service mobile par satellite (SMS) en bande L d'INMARSAT prend également en

¹ 5G Infrastructure Public Private Partnership, *5G Vision*, <https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2015/02/5G-Vision-Brochure-v1.pdf>

charge des applications innovantes comme l'Internet des Objets ou celles de la « Smart Society », tandis que son système de satellites à haut débit Global Xpress, opérant en bande Ka, offre un service à large bande et à haut débit au sol, dans les airs et en mer dans le monde entier, contribuant à un monde plus connecté.

Les terminaux terrestres du service mobile par satellite sont une nécessité pour les services de secours, de défense mais également de diverses autres industries dans les secteurs du transport, de l'énergie et de l'agriculture notamment, pour des applications de voix et de données critiques. Ces terminaux sont utilisés de manière essentielle pour la coordination et les communications pour la protection du public et des secours en cas de catastrophe. Lorsque les infrastructures terrestres sont surchargées ou non opérationnelles, ces terminaux fournissent les services de secours quand et où ils sont nécessaires. En outre, le SMS terrestre est essentiel de manière quotidienne pour des secteurs économiques importants tels que: la production d'énergie et sa distribution, le transport, la construction et autres industries utilisant les terminaux du SMS pour assurer des communications mobiles, avec un niveau de fiabilité et d'ubiquité non disponible via les réseaux terrestres.

Le système en bande L du SMS 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 de la connectivité à haut débit aux navires et aux aéronefs – à la fois pour l'équipage et les passagers – partout où ils opèrent. Le système en bande L du SMS d'INMARSAT fournit également des communications vitales relatives à la sécurité. Les terminaux en bande L du SMS sont un moyen de se conformer aux obligations de l'Organisation Maritime internationale (OMI) pour la sauvegarde de la vie en mer (cf. convention SOLAS) en termes d'équipements de communication (y compris le SMDSM²) dans toutes les mers, et dans certaines régions, ils sont même le seul équipement admissible. Les terminaux du SMS sont également utilisés pour assurer le respect des exigences de rapport et de surveillance de l'UE, tels que CERS³ et VMS⁴.

Les navires en provenance du monde entier s'appuient sur les terminaux du SMS pour répondre à ces obligations, y compris de nombreux navires de commerce étrangers qui viennent en France.

Dans le domaine de l'aviation, les communications par satellite dans cette bande prennent en charge le Service Mobile Aéronautique (Route) par Satellite (SMA(R)S ou AMS(R)S) et sont importantes pour assurer la sécurité des vols. Un terminal de communication par satellite est

² Système Mondial de Détresse et de Sécurité en Mer (ou GMDSS pour « Global Maritime Distress and Safety System »)

³ Consolidated European Reporting System (Système de reporting européen consolidé)

⁴ Vessel Monitoring System (Système de surveillance des navires)

nécessaire pour voler dans les espaces aériens océaniques de grande capacité, tels que les routes de l'Atlantique Nord, et les opérateurs doivent s'assurer que cet équipement est opérationnel avant le vol. Les compagnies aériennes s'attendent également à utiliser davantage la bande L du SMS à l'avenir pour soutenir le Système Mondial de Détresse et de Sécurité Aéronautique (GADSS). De plus, le SMS dans cette bande de fréquence est un élément clé du programme novateur IRIS d'amélioration de la gestion du trafic aérien en Europe développé par l'Agence Spatiale Européenne.

Par ailleurs, l'importance de l'industrie aérospatiale pour l'économie française et pour le statut de la France à l'international ne doit pas être sous-estimée. La France est l'un des rares pays au monde à détenir à l'OACI le statut de « States of chief importance in air transport », qui reflète non seulement le rang mondial de la France dans la fabrication d'aéronefs, mais aussi son leadership, son assistance technique et sa contribution au développement et à l'éducation de l'aviation mondiale par le biais du Conseil de l'OACI, du Bureau de la navigation aérienne et d'autres instances, notamment 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 au niveau mondial. Avec un des plus grands opérateurs de satellites et les fabricants de satellites parmi les plus avancés au monde, la France est en tête de la révolution actuelle des communications spatiales. Ce n'est pas seulement un argument économique important pour le pays, mais également une source de grande fierté nationale. AIRBUS et THALES ont fabriqué une grande partie de la flotte de satellites actuellement exploitée par INMARSAT et souhaitent continuer à développer des technologies de pointe pour supporter les services critiques exploités en bande L. La France joue un rôle de premier plan dans la définition des conditions techniques régissant l'introduction du SDL en Europe, et il est important que de telles conditions permettent la durabilité du SMS en bande L, en plus de la 5G SDL. Des conditions adéquates de coexistence définies au niveau international doivent exister et être encouragées par la France afin de s'assurer que tout service ayant attrait à la sécurité ou la sûreté au niveau national soit assuré, alors que les stations terrestres mobiles à bord des navires et des aéronefs sont en itinérance dans le monde entier.

Etant donné que l'ARCEP élabore les politiques visant à promouvoir la 5G et les prochaines générations de systèmes de communication, il est important d'examiner les rôles, importances et besoins de l'ensemble des technologies disponibles et de choisir les politiques qui permettront à toutes ces technologies de prospérer, afin de ne pas priver le public des avantages associés. Concernant la bande 1,5 GHz spécifiquement, cela signifie que les objectifs de la 5G SDL peuvent (et doivent) être atteints sans nécessairement perturber l'exploitation du SMS en bande L adjacente. Pour ce faire, les futures licences pour les services mobiles 5G SDL dans la bande 1,5 GHz devraient inclure les niveaux de protection spécifique pour permettre

l'exploitation du SMS dans les zones critiques, tels que les aéroports, les ports et les voies navigables.

Réponses aux questions

QUESTIONS 1 & 2

Les questions 1 et 2 adressent les attentes pour le SDL à 1,5 GHz.

Question 1: « *Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 1,5 GHz pour l'introduction du mode SDL ? Dans quelles parties du territoire ?* »

Question 2: « *Quels usages sont envisagés ? A combien estimez-vous la quantité de fréquences minimale nécessaire pour un opérateur ?* »

INMARSAT n'abordera pas les questions spécifiques sur la quantité de spectre nécessaire pour la 5G SDL, ni dans quelles parties du pays le SDL fonctionnera précisément. Toutefois, il est important de garder à l'esprit la définition du SDL, telle qu'elle figure dans le rapport 65 de la CEPT: « *une liaison descendante supplémentaire est une utilisation uniquement descendante par laquelle le spectre dans la bande est utilisé pour la transmission unidirectionnelle des stations de base fournissant des services de communications électroniques, en combinaison avec l'utilisation de spectre dans une autre bande de fréquence.* »

La principale caractéristique du SDL est qu'il est « complémentaire ». Cela signifie qu'il est toujours déployé pour fournir des capacités ou des possibilités supplémentaires vis-à-vis d'un réseau existant, dans 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.

Lorsque l'on considère les cas d'utilisation et les besoins en couverture pour le SDL, il est important de garder à l'esprit qu'il ne sera jamais le principal système, pour permettre une connectivité sans fil sur une couverture donnée dans une bande en particulier. Le SDL sera systématiquement déployé en complément d'un autre réseau existant. Cela signifie que si la nécessité de protéger les autres services implique pour le SDL ne peut pas être déployé – ou qu'il doit l'être à plus faible puissance, via des cellules plus petites, ou seulement en intérieur (« *indoor* »), etc. – cela ne réduira pas la couverture mobile dans le pays d'une manière significative. Il n'y aura pas un endroit où limiter le SDL 1,5 GHz signifie réduire la couverture des services mobiles à haut débit. En outre, les contraintes de capacité peuvent être résolues par l'utilisation de spectre dans d'autres bandes de fréquences et l'agrégation de porteuses. INMARSAT suggère respectueusement que l'ARCEP envisage de telles solutions pour assurer la compatibilité entre le 1,5 GHz SDL et les autres services existants.

Question 8

La question 8 concerne la compatibilité entre le mobile SDL et le système du SMS au-dessus de 1518 MHz, et les besoins de protections supplémentaires éventuels.

Question 8 : « *Quelle est votre analyse sur les conditions de coexistence entre le SDL mobile et le service mobile par satellite au-dessus de 1518 MHz ?* » Et aussi : « *Les conditions prévues par la décision 2018/661 de la Commission européenne sont-elles suffisantes ou faut-il prévoir des mesures complémentaires ? Lesquelles ?* »

Dans le préambule de cette question, l'ARCEP note que la décision d'autorisation pour INMARSAT en bande L est destinée à un réseau public et ne prévoit pas de dispositions spécifiques pour des services liés à la sécurité. Le réseau en bande L INMARSAT est en effet ouvert au public, mais il fournit également des fonctions de communication de sécurité vitale telles qu'indiquées en introduction de ce document. À notre connaissance, il n'y a pas besoin d'inclure dans l'autorisation des dispositions spécifiques pour les communications de sécurité, mais nous serions heureux d'en discuter plus en détail avec l'ARCEP si nécessaire.

L'ARCEP indique également que l'autorisation spécifie que les conditions d'utilisation peuvent être révisées par la suite, avec comme objectif la coexistence avec d'autres services radio. La compréhension d'INMARSAT est qu'il n'y a aucune nécessité de réviser l'autorisation en vigueur en ce qui concerne la coexistence avec le SDL.

Le déploiement du SDL dans 1492-1517 MHz présente un risque majeur pour l'exploitation du SMS au-dessus de 1518 MHz en raison de la susceptibilité des terminaux du SMS au brouillage des émissions hors-bande et de surcharge du récepteur. Les paramètres techniques contenus dans la Décision 2018/661 seuls ne seront pas suffisants pour protéger les terminaux du SMS contre le brouillage préjudiciable causé par le déploiement du SDL mobile dans la bande 1,5 GHz, à moins que des conditions supplémentaires soient appliquées pour les licences mobiles associées. Comme le note l'ARCEP, la décision Européenne reconnaît que des mesures nationales supplémentaires peuvent être nécessaires afin d'améliorer la coexistence avec des services dans les bandes de fréquences adjacentes, comme autour des aéroports et des ports maritimes.

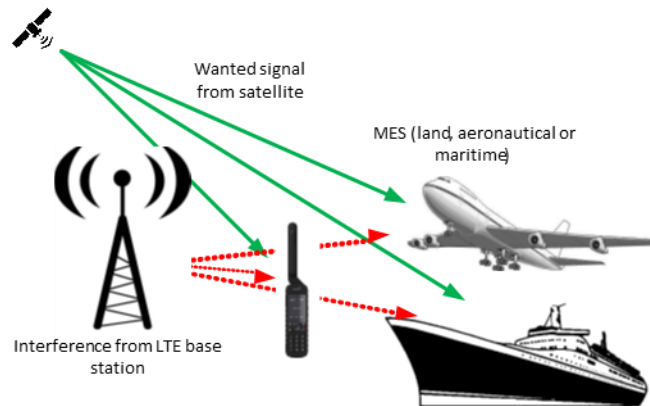
Analyse des conditions de coexistence :

Le document de la consultation fait remarquer que la bande 1518-1559 MHz est attribuée au SMS (Service Mobile par Satellite) dans la direction espace vers Terre. Cette bande est utilisée au niveau mondial par les opérateurs de satellites pour fournir des services de communication aux navires, avions et utilisateurs à Terre.

Comme décrit dans l'introduction de ce document, un large éventail d'utilisations du SMS dans la bande 1518-1559 MHz est en service aujourd'hui, en France et dans le monde entier. La perturbation de ces services pourrait avoir des conséquences graves pour la réponse aux catastrophes, les opérations militaires, la sécurité et l'efficacité du transport aérien pour les presque un milliard de personnes qui volent dans l'Union Européenne chaque année, les communications maritimes dont dépendent de nombreux navires qu'il s'agisse de porte-conteneurs ou de yachts de plaisance, ainsi que les nombreuses industries françaises qui dépendent au quotidien de communications par satellite fiables. En conséquence, des interférences préjudiciables à ces communications du SMS doivent être évitées.

Les analyses techniques et les tests confirment que l'introduction de stations de base en 5G SDL de forte puissance dans les bandes de fréquences adjacentes peut causer des interférences préjudiciables pour l'exploitation du SMS dans 1518-1559 MHz. Les terminaux du SMS sont conçus pour recevoir des signaux relativement faibles de satellites géostationnaires situés à environ 36 000 km de la Terre, tout en étant en mouvement. Ces terminaux doivent être extrêmement sensibles afin de recevoir un tel signal lointain. Lorsque des stations de base IMT sont déployées à proximité des terminaux de SMS sur des fréquences adjacentes, ceux-ci sont sujets à deux types d'interférence :

Tout d'abord, les émissions hors bande des stations de base de la 5G SDL dans la bande SMS peuvent causer des interférences préjudiciables aux terminaux du SMS à des niveaux beaucoup plus faibles que ceux qui auraient normalement causé du brouillage aux terminaux mobiles terrestres. Deuxièmement, la puissance élevée des transmissions de la 5G SDL juste à l'extérieur de la bande du SMS peut saturer les récepteurs des terminaux SMS, les empêchant ainsi de se connecter au réseau satellite. La sensibilité des terminaux aux interférences varie selon les terminaux SMS concernés.



La distance d'interférence varie selon les caractéristiques des systèmes mobiles et du SMS concernés, et peut atteindre 20 km depuis la station de base 5G SDL. Avec un déploiement de la 5G SDL sans précautions particulières, les émissions dans la bande 1427-1518 MHz peuvent provoquer une perturbation substantielle de l'exploitation du SMS. Sans des conditions appropriées pour protéger le SMS, des stations de base déployées près des ports et voies navigables pourraient empêcher les navires d'utiliser leurs terminaux satellite, y compris pour les essais obligatoires des terminaux avant le départ. Bien que l'OMI permette la démonstration du fonctionnement correct des terminaux par la fourniture d'une copie papier montrant un fonctionnement récent, si cette dernière n'est pas disponible, il n'y a pas d'alternative à un essai en conditions réelles du terminal dans le port. Et si le terminal est dans l'incapacité de démontrer son fonctionnement correct, le navire ne peut naviguer légalement. Indépendamment de toute solution de contournement pour remplir les exigences légales applicables, il est normalement attendu des terminaux INMARSAT installés sur des bateaux qu'ils soient capables de fonctionner et de fournir des services sécuritaires ou non-sécuritaires dans toutes les zones où ils naviguent, dont les zones côtières, les ports, et certaines voies navigables.

De même dans le domaine aéronautique, conformément à l'Annexe 6 de la Convention de Chicago 4.3.1(b), mise en œuvre dans la loi européenne par le Règlement Européen (UE) No 965/2012, « Un vol ne peut être entamé lorsque tout instrument, équipement ou fonction de l'avion nécessaires pour le vol à effectuer sont en panne ou manquants. » (CAT.IDE.A.105). Ceci établit le besoin fondamental de tester les équipements au sol dans l'aéroport avant le départ et de tester leur navigabilité (« *airworthiness* ») lors des contrôles et la maintenance. Des stations de base mobiles déployées près des aéroports, sans mesures de protection appropriées, pourraient empêcher d'effectuer les vérifications de matériel indispensables avant de décoller. Si le terminal n'est pas en mesure d'être testé avec succès à l'aéroport avant le décollage, la compagnie aérienne pourrait se voir refuser l'accès à certains espaces aériens

critiques, par exemple sur l'Atlantique Nord (« North Atlantic Tracks »). Par exemple, la règle AIC Y 086/2017 stipule que *«If a flight experiences equipment failure PRIOR to departure which renders the aircraft non-DLM compliant, the flight should re-submit a flight plan so as to remain clear of the NAT DLM airspace »*. De telles contraintes entraîneront des retards et des impacts économiques non prévus. Par ailleurs, en sus des tests avant le décollage, dans certains cas il est nécessaire que l'équipement du SMS soit connecté au service de trafic aérien avant le départ, comme indiqué dans le Global Operational Link Data Document (GOLD) de l'OACI section 5.2.2.1 : *« When departing an aerodrome close to or within such airspace, this may require the logon to be initiated prior to departure »*. Il est indubitable qu'une protection insuffisante de ces services serait en contradiction avec les opérations actuellement en place en Europe et menées en conformité avec les réglementations de l'EASA.

Mesures nécessaires pour assurer la compatibilité

Bien que la Décision EC 2018/661 inclut des limites de p.i.r.e. hors bande pour les stations de base 5G SDL, celles-ci ne sont pas suffisantes pour protéger les services mobiles par satellite contre le brouillage. Cela a été explicitement reconnu dans la Décision, qui a noté que *« Il pourra s'avérer nécessaire de prendre d'autres mesures au niveau national afin de faciliter la coexistence avec des services dans les bandes de fréquences adjacentes 1 400-1 427 MHz et 1 518-1 559 MHz, par exemple autour des aéroports, des ports maritimes et des stations au sol utilisées pour recevoir des signaux de recherche et de sauvetage relayés par satellite. »*. Les conditions techniques contenues dans la Décision ne sont pas suffisantes à elles seules à plusieurs égards :

Les conditions techniques applicables aux stations de base 5G SDL ont été basées principalement sur les estimations de la compatibilité des terminaux du SMS terrestre de prochaine génération en particulier la résistance améliorée aux interférences de blocage. Alors que la prochaine génération de terminaux va être conçue avec des performances de blocage améliorées, cela pourrait prendre plusieurs années pour qu'ils remplacent le matériel actuel par le biais des cycles de remplacement commercial. Contrairement aux téléphones mobiles qui sont jetables et sont remplacés typiquement tous les 12-24 mois, les utilisateurs d'équipement satellite comme les combinés d'intervention d'urgence et les dispositifs IOT/Smart City, s'équipent d'une solution avec une durée de vie fonctionnelle beaucoup plus longue pendant laquelle la qualité de service sans brouillage préjudiciable est préservée. Étant donné qu'il n'est pas possible de définir par avance des zones où les terminaux du SMS ne sont pas utilisés, il n'est pas approprié d'identifier les zones géographiques où il faudrait des contraintes sur les stations de base SDL. Le moyen le plus simple et pratique pour assurer la compatibilité avec les terminaux terrestres SMS est de laisser suffisamment de temps aux utilisateurs pour remplacer

leurs terminaux avec ceux de la prochaine génération, avant que la 5G SDL ne soit déployée en bande adjacente.

Parce que les conditions techniques pour la 5G SDL ont été développées en mettant l'accent sur les terminaux terrestres de prochaine génération, ces conditions ne tiennent pas suffisamment compte des terminaux maritimes et aéronautiques. En ce qui concerne ces derniers, les études de la CEPT et la Décision CE reconnaissent que des mesures supplémentaires peuvent être nécessaires pour assurer leur protection contre les stations de base 5G SDL. La CEPT élabore actuellement un nouveau rapport ECC pour fournir une assistance aux organismes de réglementation sur les mesures nécessaires pour assurer la compatibilité entre les systèmes 5G SDL et du SMS. Le projet de rapport inclut des informations pour aider les administrations à identifier les aéroports, les ports et les voies navigables où une protection supplémentaire est nécessaire. Des valeurs de puissance surfacique (PFD) sont proposées qui s'appliqueraient à la limite de ces zones afin d'assurer que les émissions des stations de base 5G SDL restent au-dessous des niveaux inacceptables. À la demande de l'ECC, l'industrie du SMS a effectué des tests de terminaux actuels du SMS pour déterminer leur sensibilité au blocage de la 5G SDL. À partir de ces données, INMARSAT a calculé les limites de PFD qui devraient être appliquées aux transmissions de station de base de la 5G SDL au niveau des aéroports, ports maritimes et voies navigables intérieures. Ces limites de puissance surfacique sont une meilleure solution que des limites strictes de p.i.r.e car elles offrent plus de flexibilité dans leur mise en œuvre et sont compatibles avec les décisions CE sur cette question. Ces limites de PFD devraient être appliquées en deux phases. Les limites de la phase 1 s'appliqueraient alors que les terminaux actuels du SMS sont toujours utilisés. Les limites de la Phase 2 s'appliqueraient à une date ultérieure, lorsque les générations futures de terminaux du SMS auront été déployées. Les limites de PFD proposées figurent dans l'annexe de ce document.

INMARSAT, associé à AIRBUS et THALES, recommande respectueusement que si l'ARCEP décide d'autoriser la bande 1,5 GHz pour la 5G SDL, l'ARCEP devrait assurer une protection de l'exploitation du SMS en ligne avec l'analyse qui précède. L'ARCEP devra définir soigneusement les zones critiques pour la protection de l'exploitation du SMS (y compris les aéroports, ports maritimes et voies navigables), ainsi que les besoins de protection en termes de PFD pour ces zones. Les conditions de compatibilité devront être incluses dans les conditions de licence des opérateurs de téléphonie mobile et par conséquent devront être définies avant l'octroi des autorisations.

L'ARCEP devra également définir dans les conditions d'autorisation de la 5G SDL en bande L le calendrier de transition entre les limites de Phase 1 et de Phase 2. Cet aspect devra être déterminé et défini dans toute autorisation de la 5G SDL en bande L en France pour les fréquences dans la gamme 1492-1517 MHz. INMARSAT recommande que l'ARCEP engage des

discussions sur ce sujet avec les organisations responsables de la sécurité aéronautique et maritime, c'est-à-dire l'OMI et l'OACI. Il est également recommandé que la communauté des utilisateurs soit consultée, par exemple l'IATA dans le cas de l'industrie aéronautique.

Le cycle de remplacement naturel pour les terminaux du SMS dans les avions et navires est généralement de plus de 20 ans, et par conséquent un passage aux limites de la Phase 2 avant environ 2028 pourrait avoir des répercussions pour l'exploitation en toute sécurité des navires et aéronefs - y compris les navires et avions étrangers de passage en France. L'ARCEP devrait également considérer les contraintes pratiques pour le déploiement des terminaux améliorés : les fabricants commenceront à produire de nouveaux terminaux lorsque les normes seront approuvées, et les procédures de qualification et de certification seront terminées. Concernant les aéronefs, les spécifications d'équipement devraient être finalisées en Juin 2019 (spécifications ARINC), suivies par l'expression de besoin des fabricants d'aéronefs en Décembre 2019). Les équipements pourraient commencer à être disponibles en Juin 2021 au plus tôt, et suivi d'une période de test d'un an environ (laboratoire et conditions réelles sur aéronefs). La certification pourrait alors se terminer en Septembre 2022, avec pour objectif une intégration sur les lignes de production d'aéronefs en Mars 2023. Cette période de 5 ans ne prend pas en compte le besoin de rééquiper les aéronefs actuels opérant en Europe (cf. « *retrofit* »), et pour lesquels des incitations devront être définies et communiquées aux compagnies aériennes. Par conséquent, la durée de la période de transition doit prendre en compte ce besoin, afin de déterminer le temps nécessaire au-delà des 5 ans décrits ci-dessus pour permettre aux compagnies aériennes d'installer les nouveaux équipements à bord des aéronefs existants.

Concernant les aéroports et ports où ces mesures de protection sont nécessaires, INMARSAT a fourni une liste des ports et aéroports où les terminaux INMARSAT ont été utilisés en France. Les données sont fournies à l'annexe 2 et INMARSAT serait heureux de discuter davantage avec l'ARCEP pour affiner et finaliser la liste des emplacements.

Cette approche permettrait d'obtenir le meilleur résultat pour la France, l'industrie française et la population française. Comme expliqué ci-dessus, 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 fourniront un élément clé pour les futurs systèmes 5G. Adopter des limites raisonnables sur les nouveaux déploiements de la 5G SDL pour un temps limité permettra aux utilisateurs du SMS qui comptent sur la disponibilité continue des services par satellite depuis des années, d'avoir suffisamment de temps pour une transition naturelle vers les nouveaux terminaux. Dans le même temps, la couverture haut débit mobile n'est pas affectée négativement, et les opérateurs de la 5G SDL peuvent commencer à mettre en place un service supplémentaire dans la bande 1,5 GHz dans les endroits éloignés des zones de

protection du SMS ou en utilisant des techniques comme les petites cellules et le déploiement en intérieur pour satisfaire les limites de puissance surfacique.

Annexe 1

Limites de PFD proposées pour les stations de base de la 5G SDL (BS) pour protéger les Stations Terriennes Mobiles Aéronautiques et Maritimes (MES)

Table 1 : Limites de PFD pour Station de Base 5G SDL avec transmission monocanal

Phase		Phase 1			Phase 2		
	Gain d'antenne MES (dBi)	Limite de PFD pour émission BS dans 1492-1502 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1502-1512 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1512-1517 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1492-1502 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1502-1512 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1512-1517 MHz (dBW/m ²)
Ports et Voies Navigables	3	-60.9	-75.9	-83.9	Pas de limite	-27.9	-37.9
	19	-76.9	-91.9	-99.9	Pas de limite	-43.9	-53.9
Aéroports	3	-28.9	-42.9	-58.2	Pas de limite	-27.9	-37.9
	17	-42.9	-56.9	-72.2	Pas de limite	-41.9	-51.9

Table 2 : Limites de PFD pour Station de Base 5G SDL avec transmission multicanaux

Phase		Phase 1		Phase 2	
	Gain d'antenne MES (dBi)	Limite de PFD pour émission BS dans 1492-1512 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1512-1517 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1492-1512 MHz (dBW/m ²)	Limite de PFD pour émission BS dans 1512-1517 MHz (dBW/m ²)
Ports et Voies Navigables	3	-74.9	-85.9	-30.9	-40.9
	19	-90.9	-101.9	-46.9	-56.9
Aéroports	3	-53.5	-63.4	-30.9	-40.9
	17	-67.5	-77.4	-44.9	-54.9

Remarque applicable aux Tables 1 et 2 : Ces valeurs de PFD sont basées sur un terminal MES avec une gamme de valeurs de gain d'antenne. Dans certains cas, le gain de l'antenne vers l'horizon peut dépasser 3 dBi, en particulier

lorsque des antennes MES aéronautiques à haut gain (maximum 17 dBi) ou des antennes MES maritime à haut gain (maximum 19 dBi) sont utilisées avec un angle d'élévation faible vers le satellite. Les valeurs de puissance surfacique pour ces cas sont incluses dans le tableau.

Annexe 2

Ports et aéroports Français où des terminaux INMARSAT ont été utilisés

A la demande de l'ARCEP, INMARSAT a mené en 2017 une analyse des lieux en France où ses terminaux sont utilisés. Les données ci-dessous proviennent de la période du 3 au 21 avril 2017 et les résultats ont été fournis à l'ARCEP en mai 2017. Certains services INMARSAT ne fournissent pas de données de localisation permettant de savoir où sont les terminaux. Par exemple, INMARSAT-C est un service très utilisé par l'industrie maritime et est souvent utilisé pour répondre aux exigences du SMDSM, mais les données INMARSAT-C ne sont pas incluses dans le tableau. Par conséquent, ces données ne doivent pas être prises comme une liste définitive et INMARSAT aimerait discuter avec l'ARCEP afin d'établir une liste définitive des lieux où ses terminaux sont utilisés.

Les aéroports où les terminaux Aéronautiques SBB ont été utilisés sont les suivants :

Aéroport	Code OACI
Ajaccio-Napoléon Bonaparte Airport	LFKJ
Albert-Bray Airport	LFAQ
Angers-Loire Airport	LFJR
Angoulême-Brie-Champniers Airport	LFBU
Annecy-Haute-Savoie-Mont Blanc Airport	LFLP
Avignon-Caumont Airport	LFMV
Bergerac-Roumanière Airport	LFBE
Béziers-Vias Airport	LFMU
Biarritz-Anglet-Bayonne Airport	LFBZ
Bordeaux-Mérignac Airport	LFBD
Bourges Airport	LFLD
Cahors-Lalbenque Airport	LFCC
Cannes-Mandelieu Airport	LFMD
Carcassonne Airport	LFMK
Châlons-Vatry Air Base	LFOK
Chambéry-Savoie Airport	LFLB
Charles de Gaulle International Airport	LFPG
Châteauroux-Déols \Marcel Dassault Airport	LFLX
Cherbourg-Maupertus Airport	LFRC

Deauville-Saint-Gatien Airport	LFRG
Dijon-Bourgogne Airport	LFSD
Dinard-Pleurtuit-Saint-Malo Airport	LFRD
Dole-Tavaux Airport	LFGJ
EuroAirport Basel-Mulhouse-Freiburg Airport	LFSB
Évreux-Fauville (BA 105) Air Base	LFOE
Figari Sud-Corse Airport	LFKF
Grenoble-Isère Airport	LFLS
Istres Le Tubé/Istres Air Base (BA 125) Airport	LFMI
La Môle Airport	LFTZ
La Rochelle-Île de Ré Airport	LFBH
Le Havre Octeville Airport	LFOH
Lille-Lesquin Airport	LFQQ
Lorient Bretagne Sud Airport	LFRH
Lyon Saint-Exupéry Airport	LFLL
Lyon-Bron Airport	LFLY
Marseille Provence Airport	LFML
Montpellier-Méditerranée Airport	LFMT
Nice-Côte d'Azur Airport	LFMN
Nîmes-Arles-Camargue Airport	LFTW
Niort-Souché Airport	LFBN
Orléans-Bricy (BA 123) Air Base	LFOJ
Orléans-Saint-Denis-de-l'Hôtel Airport	LFOZ
Paris-Le Bourget Airport	LFPB
Paris-Orly Airport	LFPO
Pau Pyrénées Airport	LFBP
Perpignan-Rivesaltes (Llabanère) Airport	LFMP
Poitiers-Biard Airport	LFBI
Rodez-Marcillac Airport	LFCR

Saint-Brieuc-Armor Airport	LFRT
Saint-Nazaire-Montoir Airport	LFRZ
Solenzara (BA 126) Air Base	LFKS
Strasbourg Airport	LFST
Tarbes-Lourdes-Pyrénées Airport	LFBT
Toulon-Hyères Airport	LFTH
Toulouse-Blagnac Airport	LFBO
Toulouse-Francazal (BA 101) Air Base	LFBF
Toussus le Noble	LFPN
Troyes-Barberey Airport	LFQB
Valence-Chabeuil Airport	LFLU
Villacoublay-Vélizy (BA 107) Air Base	LFPV

Les ports où les services maritimes INMARSAT FBB, GSPS, Fleetphone et GSPS IsatPhonePro ont été utilisés sont les suivants:

Ajaccio, Corsica
Propriano
Bonifacio
Porto Vecchio
Calvi
Ile Rousse
Bastia
Nice
Cagnes
Antibes
Cannes
Theoule
Frejus
Cogolin

Toulon
La Ciotat
Marseille
Martigues
Port de Bouc
St Louis de Rhone
Arles
La Grande Motte
Sete
Cap d'Agde
Valras Plage
Narbonne
Port La Nouvelle
Leucate
Canet en Rossillon
Bayonne
La Teste de Buch
Royan
Bordeaux
La Rochelle
Rochefort
Ile d'Oleron
Les Sables d'Olonne
Ile d'Yeu
Nantes
Saint Nazaire
Croisic
La Turballe
Lorient

La Trinite sur Mer
Concarneau
La Foret
Loctudy
Guilvinec
Douarnenez
Brest
Roscoff
Treguier
Saint Brieuc
St Malo
Granville
Carteret
Dielette
Cherbourg
Barfleur
La Hague
Ouistreham
Caen
Le Havre
Rouen
Fécamp
Dieppe
Le Tréport
Boulogne
Calais
Dunkerque
Dunkerque Grand Port Maritime