

ATTRIBUTION DE NOUVELLES FREQUENCES POUR LA 5G

RESPONSES DE LA SES A LA CONSULTATION DE L'ARCEP

Décembre 2018

Introduction

La SES se félicite de la consultation de l'ARCEP.¹ La SES souhaite apporter d'importantes contributions aux questions de l'ARCEP sur la première partie de la consultation : « Favoriser l'innovation grâce à la 5G ». Pour les autres questions liées aux bandes de fréquences spécifiques (parties 2, 3, 4), la SES souscrit pleinement aux réponses données par notre association ESOA dans sa soumission séparée à l'ARCEP.

Réponses de la SES à la Partie 1 : Favoriser l'innovation grâce à la 5G

Question No. 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 ?

La SES a identifié de nouveaux usages et des améliorations aux usages existants dans les domaines suivants :

- Extension / accélération de la connectivité sur les «plateformes en mouvement» telles que les avions, les navires, les véhicules de transport de passagers, les trains à grande vitesse utilisant le satellite pour le transport de liaison
- Extension de la portée des services fixes et mobiles dans les zones non desservies ou insuffisamment desservies grâce au « Backhauling » par satellite ou à la connectivité directe à domicile
- Activation et accélération de la multidiffusion efficace de données vidéo et de données de haute qualité et à bande passante élevée via satellite en amont des réseaux 5G

¹ Document disponible sur le site de l'Arcep : www.arcep.fr

La SES est encouragée de lire que l'ARCEP est convaincue que les «nouveaux usages qui deviendraient possibles ou trouveraient une ampleur inédite avec la 5G» incluraient les «vidéos à très haute résolution 4K-UHD et 8K à la fois en *streaming* descendant pour améliorer la qualité de visionnage, mais aussi dans le sens montant pour les usages plus professionnels, comme l'analyse d'images en temps réel des caméras à haute résolution pour la détection d'anomalies dans des contextes industriels ou de sécurité publique. »

La distribution d'un même contenu (par exemple vidéo) en mode radiodiffusion (« Broadcasting ») et multidiffusion (« Multicasting ») en plusieurs endroits est l'un des points forts de la technologie satellite. La SES est depuis longtemps un chef de file dans ce domaine, et il n'y a aucune raison pour que les technologies satellitaires ne puissent pas jouer un rôle de distribution comparable dans l'écosystème 5G en offrant un contenu commun en « caching » en périphérie des boucles locales. En fait, la mise à disposition préalable du contenu couramment utilisé en « caching » à la périphérie des réseaux locaux sera essentielle à certaines applications 5G pour mieux répondre aux exigences en matière de faible latence.²

La SES fournit aujourd'hui du contenu vidéo à plus d'un milliard de personnes dans le monde, et notre société distribue plus de 2 600 services vidéo HD ainsi que plus de 40 services vidéo UHD. La NHK japonaise, l'une des chaînes de télévision les plus importantes et les plus innovantes au monde, cliente de SES, vient de lancer la toute première chaîne d'information du Vatican en résolution 8K, utilisant les capacités de plusieurs opérateurs de satellites.

En France, toutes les chaînes de télévision distribuées en France sont au format HD depuis avril 2016 et notre principal distributeur est Canal +, qui travaille maintenant sur le format UHD. Cependant, seulement 25% de la population est couverte par une connectivité en fibre optique, et l'ADSL n'a pas une bande passante suffisante pour la vidéo UHD. Avec son distributeur Canal +, la SES couvre 100% du territoire français, chaque foyer est donc potentiellement en mesure de recevoir l'UHD.

La SES développe également des solutions pour **distribuer du contenu vidéo et « social media » en HD et UHD aux applications pour smartphone** : nous avons récemment noué un partenariat avec Smart Mobile Labs (SML), fournisseur allemand de solutions de distribution vidéo, qui propose une technologie de point d'accès LTE / Wi-Fi compatible 5G pour la couverture des événements, en utilisant notre service **OU Flex** (utilisation occasionnelle). **OU Flex** fournit une solution garantissant une bande passante suffisante et une couverture complète pour la distribution vidéo haute résolution et la connectivité IP bidirectionnelle en temps réel pour les diffuseurs, les producteurs d'événements en direct, les

² La GSMA l'indiquait dans son rapport Understanding 5G: "services requiring a delay time of less than 1 millisecond must have all of their content served from a physical position very close to the user's device. Industry estimates suggest that this distance may be less than 1 kilometre, which means that any service requiring such a low latency will have to be served using content located very close to the customer, possibly at the base of every cell" - <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=141208-5g.pdf&download>

organisateurs d'événements et les opérateurs distants. De plus amples informations sur ce produit sont disponibles sur :

<https://www.ses.com/press-release/ses-optimizes-events-and-news-broadcasting-new-product-ou-flex>
<http://smartmobilelabs.com/blog/pr-smart-mobile-labs-partners-with-ses/>
<https://www.ses.com/fr/press-release/le-service-ou-flex-de-mx1-fournit-une-connectivite-sur-site-accrue-grace-la-solution>

Il n'est pas difficile d'extrapoler de notre activité vidéo actuelle un avenir numérique convergent où un même contenu commun (vidéo ou non vidéo) serait efficacement transmis via satellite directement au domicile ou à des « caches » 5G (par exemple, à proximité des stations de base 5G) pour sa redistribution par le réseau mobile terrestre.

Nos avancées dans le secteur de la vidéo illustrent à quel point **il est essentiel que la 5G repose sur un « mix » de technologies**. L'inclusion des technologies satellitaires sera essentielle si les avantages de la 5G doivent s'étendre aux lieux non desservis ou mal desservis par les technologies terrestres, comme expliqué plus en détail ci-dessous. La SES a joué un rôle de premier plan et s'intéresse de manière proactive à l'intégration transparente du satellite dans les nouvelles capacités 5G, en collaborant avec d'autres acteurs du secteur terrestre et satellite pour élaborer des normes, des technologies et des meilleures pratiques.

La SES est ainsi membre fondateur, membre du conseil d'administration et vice-président de la 5G Infrastructure Association (5GIA) créée en 2013. La 5GIA regroupe l'industrie du sans-fil basée en Europe qui joue le rôle d'homologue privé de la Commission européenne dans le cadre du partenariat-public-privé 5G (PPP). C'est le plus grand programme de recherche 5G au monde visant à fournir des solutions, architectures, technologies et normes 5G. La SES réalise également des investissements importants dans les actifs spatiaux et terrestres, ainsi que dans les produits et services, qui doivent être utilisés pour accélérer le déploiement de la 5G dans le monde entier.

La 5G mettra plusieurs années à être mise en œuvre, de manière progressive, pour son déploiement initial dans les zones urbaines. Avant que la 5G s'étende à tous et en tout point du globe, les besoins en trafic et en performances avec les technologies existantes augmenteront, et les défis tels que la couverture et la résilience deviendront encore plus criants. En particulier, les objectifs du Plan Large Bande 2020 fixés par la CE en matière de connectivité à 30 Mbit/s pour 100% des citoyens et de 100 Mbit/s pour la moitié d'entre eux (dans le cadre de la Stratégie numérique de l'UE) ne sont toujours pas atteints en France, comme dans plusieurs autres pays de l'Union européenne.

Question No. 2. Quels sont les critères de performances clés nécessaires aux nouveaux usages mentionnés en réponse à la question n°1 ? La présence d'un réseau mobile disposant de ces performances clés est-elle suffisante pour voir l'émergence et le développement de ces

nouveaux usages ou d'autres prérequis (techniques, économiques, réglementaires, organisationnels...) sont-ils nécessaires ? Dans l'affirmative, pouvez-vous détailler précisément les freins identifiés ?

La SES est d'avis que le régulateur français devrait prêter attention aux indicateurs de performance clés suivants en ce qui concerne ses attentes en matière de 5G :

- **Evolution de la fracture numérique sur les "zones vitrines rurales" et au-delà (territoire entier) :** A l'instar de la proposition de déploiement commercial dans une grande ville phare proposée dans la Feuille de route 5G du Gouvernement de juillet 2018, SES recommande de tester la 5G dans deux ou trois villes rurales et isolées clés, généralement représentatives de la fracture numérique en France. L'ensemble de la zone communale s'étendant autour de chaque ville devrait faire partie du déploiement afin d'inclure les ménages éloignés pouvant bénéficier d'une continuité de service et d'une qualité de service plus proches des niveaux des zones urbaines et suburbaines.

Pour que le déploiement de la 5G dans les grandes villes n'aggrave pas la fracture numérique, nous pensons qu'il convient d'encourager et d'explorer davantage l'utilisation des technologies satellitaires, et étendre de manière rentable les réseaux 5G dans les zones rurales. Les satellites sont déjà utilisés de manière rentable pour étendre les réseaux 4G dans de nombreux pays (voir notre réponse à la question 16), et son potentiel pour étendre les réseaux de téléphonie mobile en France ne devrait pas être négligé (en particulier avec le lancement des dernières générations de satellites à haut débit).

- **Mesures sur le terrain de la qualité de service par rapport à l'offre théorique pour l'ensemble du territoire :** Les obligations de couverture ont été identifiées dans la Feuille de route nationale 5G de juillet 2018, mais leurs modalités restent à définir.
- **Évaluation comparative du dynamisme économique en fonction du niveau de couverture 5G (en particulier dans les zones rurales) :** Il est essentiel d'évaluer dans quelle mesure la connectivité 5G contribue au développement de la croissance et de la pluralité des activités économiques, à l'amélioration des infrastructures, à la création d'emplois, etc. au niveau local.

Question No. 3. À quel horizon voyez-vous l'émergence d'un environnement d'acteurs suffisamment mature pour faire apparaître les nouveaux usages mentionnés en réponse à la question n°1 ?

Le succès de la 5G dépend de la capacité de l'industrie des TCIs à créer un écosystème de réseaux en réseau, utilisant plusieurs technologies différentes et complémentaires. Des déploiements 5G préliminaires sont attendus en 2019, leur déploiement devant s'accélérer à l'horizon 2020-2025.

La SES est convaincue que le satellite aidera à accélérer le déploiement de la 5G. La SES a investi et investit davantage dans des actifs et des capacités spatiaux pouvant prendre en charge le déploiement de la 5G :

- La flotte actuelle de la SES est constituée d'une combinaison d'une flotte multi-orbite de géostationnaires (GEO) et d'une orbite terrestre moyenne (MEO), où la GEO fournit une très large couverture et le MEO un débit élevé à faible temps de latence pour les applications qui y sont sensibles. La SES compte actuellement plus de 55 satellites GEO, dont certains en HTS (satellites à haut débit), ainsi que 16 satellites MEO
- La capacité future de la SES comprendra quatre autres satellites MEO qui seront lancés au premier trimestre 2019 ; ainsi que la nouvelle génération de la constellation O3b mPOWER MEO, qui sera lancée en 2021

La capacité en terabits d'O3b mPOWER sera rendue possible par une flotte de 7 nouveaux satellites MEO, avec plus de 5 000 faisceaux chacun, et sera idéale pour les applications « cloud ». (Voir sur : <https://www.ses.com/networks/o3b-mpower>) Les nouveaux satellites HTS en GEO enrichiront également la flotte existante, avec par exemple SES-17, construit par Thales.

En outre, la SES investit de plus en plus dans le développement et la conception d'antennes de nouvelle génération, à faible coût et faciles d'installation. La SES collabore actuellement avec trois sociétés (Isotropic, Alcan et Viasat) à cette fin. Plus d'information est disponible sur : <https://www.ses.com/press-release/ses-networks-announces-partnerships-groundbreaking-o3b-mpower-customer-edge-terminals>

Question No. 4. Au-delà des dates de standardisation de la 5G, à quel horizon voyez-vous le déploiement et l'utilisation effective des technologies susmentionnées : eMBB, mMTC, URLLC, network slicing ?

La SES s'attend à ce que les déploiements 5G initiaux concernent principalement la partie « enhanced mobile broadband » (eMBB), suivie de la partie « massive machine-to-machine type communications » (mMTC) peu de temps après. Les déploiements importants basés sur la partie « ultra-reliable, low-latency communications » (URLLC) prendront probablement plus de temps, étant donné les exigences strictes en matière de qualité de service. Le « network slicing » de bout en bout constituera un élément commun à ces trois technologies et un facteur important pour le partage des ressources du réseau, tout en offrant des accords de niveau de service hautement personnalisés et différenciés pour différents groupes de clients et leurs besoins.

Ce « network slicing » de bout en bout, ainsi que sa gestion et son orchestration efficaces, s'étendront de manière transparente au satellite grâce aux efforts en cours pour intégrer le satellite à la 5G, tels que pris en charge par exemple par les projets Horizon2020 SaT5G et 5G-VINNI de la Commission européenne, ainsi que par le projet SATIS5 de l'ESA, en plus des investissements privés des principales parties prenantes du satellite. La SES a notamment participé à des démonstrations réussies de démonstration de concept montrant que le découpage en tranches (SDN) peut fonctionner efficacement par satellite (voir les détails en annexe). Pour l'industrie des satellites, les technologies 5G vont changer la donne en termes de dimensionnement, de déploiement, de configuration, de fourniture, de gestion et de gestion des réseaux. Cela simplifiera considérablement l'intégration transparente des satellites aux réseaux terrestres.

Question No. 12. Quel calendrier de maturité envisagez-vous pour toutes les techniques d'amélioration des performances introduites avec la 5G listées ci-dessus ? Existe-t-il des contraintes liées aux bandes de fréquences pour déployer ces techniques ? Les niveaux de performances indiqués ci-dessus sont-ils pertinents ? En faut-il d'autres ? Pourquoi ?

Le document de consultation de l'ARCEP (partie 1, section 1.1) rappelle que l'initiative IMT-2020 (Industrie Mobile Terrestre) de l'UIT a défini trois scénarios d'utilisation 5G clés : le haut débit mobile amélioré (eMMB), les communications massives de type machine à machine (mMTC) et les communications ultra-fiables et à faible temps de latence (uRLLC). La Recommandation UIT-R M.2083 a ensuite défini les capacités des réseaux 5G.

Le rapport 280 de la CEPT (ECC) «Satellite Solutions for 5G»

(<https://www.ecodocdb.dk/document/2989>), publié en mai 2018, indique que la pertinence de chacune de ces fonctionnalités peut être très différente, en fonction des utilisations / scénarios. Ceci est bien illustré par la figure 1 du rapport : **Besoins en bande passante et en latence des cas d'utilisation potentiels de la 5G (source : Nokia)**. Il est clair que les communications par satellite peuvent et contribueront à la réalisation de l'écosystème 5G, comme l'explique le catalogue de scénarios d'utilisation des satellites pour la 5G, présentés à la section 5 du rapport.

La SES estime que les satellites actuels peuvent déjà répondre à certaines des attentes en matière de performances 5G (par exemple, pour une portée mondiale des services de multidiffusion ou M2M), tandis que d'autres dépendront du lancement de nouvelles générations de satellites, tels que la constellation mPOWER dans les 2-3 années à venir. Il est très important que les opérateurs de satellites aient un accès continu au spectre radioélectrique pour permettre une performance tangible et durable.

Nos messages clés concernant le spectre radioélectrique sont les suivants :

- L'industrie mobile devrait soutenir (davantage) l'intégration des satellites dans la 5G, en ce qui concerne les normes, les produits et services, ainsi que l'environnement réglementaire. Cela contribuerait énormément à éviter les frictions liées au spectre et contribuerait à la mise en place d'une approche gagnant-gagnant dans laquelle chaque technologie contribue aux réalisations de la 5G.
- Le satellite a besoin d'un accès continu à certaines gammes de fréquences. Les considérations de spectre terrestre devraient strictement respecter l'ordre du jour de l'UIT pour la CMR-19 et ne pas préconiser des bandes de fréquences non identifiées par l'UIT, ce qui pourrait nuire à la création d'un environnement réglementaire stable et harmonisé au niveau international pour les satellites. À cet égard, la SES soutient pleinement la sélection par la CEPT des bandes de fréquences pionnières pour les déploiements 5G initiaux, comme le signale leur « 5G Roadmap ». (www.cept.org/ecc/topics/spectrum-for-wireless-broadband-5g)

Les contraintes liées aux bandes de fréquences pour les systèmes satellitaires HTS et Very HTS (VHTS) contribuant à la 5G peuvent être surmontés grâce aux recommandations ci-dessous :

- La nécessité d'avoir accès à un spectre suffisant pour la connectivité, à la fois par satellite et terrestre. En ce qui concerne les discussions pour la CMR-19 de l'UIT, il est nécessaire de ne traiter que les bandes de fréquences qui entrent dans le champ d'application de l'AI 1.13, comme dans la Résolution 238 (CMR-15). La bande 27,5-29,5 GHz est une bande de liaison montante essentielle pour presque tous les satellites et constellations en bande Ka actuellement en orbite ou en construction. Nos constellations MEO O3b et O3b mPOWER utilisent et utiliseront cette bande pleinement. Toute incertitude quant à la capacité du secteur satellitaire à utiliser cette bande, qui ne figure même pas parmi les bandes candidates examinées pour les IMT-2020 / 5G pour la CMR-19, constituerait un frein considérable aux investissements du secteur : ce qui est parfaitement évitable compte tenu de l'existence de 33 GHz de spectre utilisables par l'IMT 5G dans plusieurs autres bandes, tels qu'identifiés par la CMR-15
- Du point de vue des satellites, il est nécessaire d'accéder à un spectre suffisant et durable pour le déploiement de terminaux d'utilisateurs du service fixe par satellite (SFS), et qui ne soit pas partagé avec l'IMT 5G
- Il est également nécessaire de continuer à accéder au spectre pour les stations terriennes bénéficiant d'une licence individuelle : ce spectre peut être partagé avec l'IMT 5G, mais des mesures réglementaires raisonnables doivent être prises pour garantir la protection et la viabilité de l'accès et de la croissance du SFS. Pour mettre en œuvre de telles mesures de protection, l'information sur l'emplacement des stations de base IMT doit être pleinement disponible
- Dans les bandes qui seraient partagées entre IMT et SFS, il existe un risque réel de brouillage causé par les émetteurs IMT dans les bandes d'ondes millimétriques pour les récepteurs de

satellite à 26 GHz et 50 GHz. Des mesures réglementaires adéquates et contraignantes, telles qu'une limite de puissance rayonnée totale (TRP) et des limites de pointage, doivent être adoptées pour éviter que cela ne se produise

- En outre, des mesures réglementaires raisonnables devraient être mises en place pour permettre le déploiement futur de stations terriennes du SFS en bandes partagées, même après le déploiement des IMT

Question No. 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 ?

Comme indiqué ci-dessus, le satellite peut aider à accélérer le déploiement de la 5G. Le satellite doit être un élément clé de l'écosystème de la 5G en raison de ses attributs uniques, notamment :

- **Ubiquité** : Aptitude à fournir des services dans les zones non desservies et mal desservies
- **Mobilité** : Activation de la disponibilité du réseau pour les «plateformes en mouvement» telles que les avions, les voitures de tourisme et les trains à grande vitesse
- **Sécurité** : Prise en charge des cas d'utilisation de communications critiques futurs, tels que la sécurité publique
- **Simultanéité** : Prise en charge des services de multidiffusion / diffusion pour la transmission de données vers les limites du réseau et même vers les périphériques utilisateur

La combinaison unique d'actifs satellitaires GEO et MEO de la SES permet aux opérateurs de réseaux mobiles et aux fournisseurs de services d'accélérer et d'étendre leur déploiement 5G sur une large zone de couverture, y compris dans des zones géographiques difficiles ou impossibles à desservir via des actifs terrestres, contribuant ainsi à empêcher un gap numérique. Les solutions de « Backhaul » par satellite peuvent être adaptées à des exigences spécifiques telles que la latence et la couverture. L'approche « Managed Services » de bout en bout de la SES réduit également les risques liés au déploiement de cas d'utilisation 5G dans des régions plus éloignées en fournissant des solutions clés en main en un temps record. Enfin, HTS et VHTS augmenteront la capacité disponible avec un coût par bit inférieur, tout en prenant en charge un large éventail de cas d'utilisation 5G à faible temps de latence.

Les principaux cas d'utilisation dans lesquels le rôle du satellite est crucial sont bien expliqués dans le rapport 280 de la CEPT ECC en ce sens :

- Trunking et Head-end Feed: les satellites offrent une connectivité directe à très haut débit vers des endroits éloignés ou difficiles d'accès
- Backhauling et Tower Feed: les satellites fournissent un complément de connectivité haut débit (y compris le contenu multidiffusion) aux tours sans fil, aux points d'accès et au « cloud »

- **Hybrid Multiplay:** les satellites fournissent du contenu complémentaire au large bande terrestre à des maisons individuelles et à des immeubles
- **Communications on the Move:** les satellites fournissent déjà une connexion directe ou complémentaire aux utilisateurs en déplacement (par exemple, dans les avions, les trains, les navires) et peuvent encore accélérer l'expansion / l'utilisation de ces derniers avec la 5G

Concrètement, la SES et d'autres parties prenantes du secteur satellitaire plaident en faveur d'une «intégration du satellite dans la 5G» par le biais d'actions clés, notamment en ce qui concerne la normalisation, le développement et les démonstrations de technologies. Une liste complète de ces actions est disponible en annexe du document. Ces actions et développements ont été rendus possibles en capitalisant sur la contribution existante des opérateurs de satellites aux services de transmission directe au consommateur et de « Backhauling ». Vous trouverez ci-dessous des exemples du rôle que joue actuellement la SES dans la complémentarité des services de Terre, ce qui ouvre la voie à une intégration future des satellites dans l'écosystème 5G.

Pour ce qui est des systèmes HAPS, la SES envisage des synergies potentielles grâce auxquelles les satellites assureront le transport des plates-formes de haute altitude déployées dans des zones difficiles à atteindre. Par exemple, nous avons collaboré avec certains partisans des systèmes HAPS afin de rétablir la connectivité après une catastrophe naturelle. (Voir : <https://www.ses.com/press-release/ses-networks-works-project-loon-restore-connectivity-puerto-rico> et <https://www.ses.com/blog/ses-networks-teams-project-loon-get-peru-back-online>). Toutefois, nous ne souhaiterions pas l'accès des stations HAPS au spectre qui est actuellement très utilisé pour les services par satellite, comme la bande 27,9-28,2 GHz. Ce conduirait à imposer des contraintes sur chaque service et empêcheraient les deux technologies d'atteindre leur plein potentiel.

Notre service à large bande AstraConnect est disponible dans plusieurs pays européens. Il s'agit de l'une des solutions permettant la connectivité lorsqu'il n'y a pas de service terrestre équivalent disponible. En France, AstraConnect est distribué par plusieurs sociétés, dont Nordnet (filiale d'Orange), et utilise la capacité des satellites de la SES en GEO, ce qui permet une connectivité directe à des milliers de foyers, avec une performance de liaison descendante de 20 Mbps. La SES travaille actuellement à l'amélioration de cette performance jusqu'à 50 Mbps et, toujours sur base de la capacité satellitaire actuelle, pourrait fournir une telle qualité de service en France à partir de 2019.

En utilisant la capacité O3b existante en MEO, **la SES prend déjà en charge les services de « Backhauling » vers les tours de téléphonie cellulaire ou les têtes de réseau DSL dans de nombreuses zones isolées, non seulement pour les services 3G mais également pour les services 4G.** Un seul faisceau O3b permet de fournir 600 Mbps à un seul point de présence dans n'importe quel territoire du globe situé à +/- 50 degrés de latitude : associé à tout réseau local câblé ou sans fil, un tel tuyau peut apporter une connectivité à haut débit à des milliers d'utilisateurs finaux. La SES fournit ainsi le

« Backhaul » pour des réseaux cellulaires de plusieurs pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine. Voir par exemple :

<https://www.ses.com/press-release/our-telekom-ramps-connectivity-across-solomon-islands-ses-networks>

<https://www.ses.com/blog/connecting-peru-land-and-sea>

<https://www.ses.com/blog/lte-now-made-available-anywhere>

<https://www.ses.com/press-release/more-cities-drc-get-satellite-enabled-high-speed-connectivity-ses-networks-and-gilat>

<https://gilat.net/uncategorized/drc-to-orange/>

Autre illustration de solutions innovantes, la SES est devenu **un partenaire à part entière du programme de fournisseur de services IBM Cloud Direct Link en le développant au niveau mondial**, en complément des solutions terrestres via la fibre, notamment. IBM Cloud Direct Link permet aux entreprises de se connecter de manière sécurisée et fiable au « cloud » et de tirer parti des services à forte valeur ajoutée, notamment l'IA, l'IoT et les outils d'analyse. O3b a été choisi car il fournit les seules solutions satellitaires certifiées MEF CE 2.0 : cette certification reconnaît notre capacité à offrir des contrats de niveau de service conformes à MEF pour des attributs clés tels que la latence, le « jitter » et le débit, pris en compte au niveau des performances de la fibre. Pour de plus amples informations :

<https://www.ses.com/fr/press-release/ses-networks-premier-operateur-obtenir-la-certification-de-services-mef-ce-20>

<https://www.ses.com/fr/press-release/ses-networks-apporte-la-connectivite-directe-la-plateforme-ibm-cloud-son-reseau>

Question No. 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 ?

Les capacités satellitaires HTS existantes (en GEO et MEO) assurent déjà le « Backhauling » des stations de base pour la 4G / LTE dans plusieurs régions du monde, comme indiqué en réponse à la question 16.

Plus récemment, la SES a présenté l'intégration réussie des capacités satellitaires au sein de la 5G à l'occasion d'une démonstration en direct avec les partenaires du consortium SaT5G à la conférence EuCNC2018 à Ljubljana, en Slovénie. SaT5G est un programme PPP de la Commission européenne dans le cadre du programme Horizon 2020 pour la 5G. La démonstration SaT5G a présenté les fonctions de « Backhauling » par satellite et la livraison efficace de contenu multimédia en tant que preuve de concept pour leur intégration dans le réseau 5G. La SES a fourni une connectivité gérée de bout en bout entre le nœud distant et le réseau central via son satellite géostationnaire et son téléport à Betzdorf (Luxembourg). Une autre démonstration SaT5G en direct prévue pour 2019 avec la participation de la

SES portera sur le « Backhauling » 5G où la SES fournira une connectivité gérée de bout en bout entre le nœud distant et le réseau central via sa flotte de satellites non géostationnaires (MEOs).

Comme décrit en réponse à la question 16, la SES est très active dans la fourniture de solutions de « Backhauling » cellulaire 4G ou adaptables à la 4G, notamment avec O3b. Avec l'avènement d'O3b mPOWER, la SES fournira une connectivité d'une autre ampleur : à partir de 2021, 7 satellites fourniront plus de 30 000 faisceaux d'un demi-débit gigabit chacun, de manière totalement évolutive et flexible. La perspective est de permettre une connectivité par satellite à une vitesse, une latence et une disponibilité répondant aux besoins en performances 5G, comme expliqué ici :

<https://www.ses.com/blog/terabits-space-next-gen-tech-redefines-satellites-role-global-networking>

Conclusion

La SES s'est engagée à contribuer activement au développement de solutions 5G efficaces à la fois en termes de spectre et de coûts, en s'appuyant sur sa longue et vaste expérience en matière de connexion des gouvernements, des entreprises et des citoyens dans le monde entier. La SES se tient à la disposition de l'ARCEP pour rencontrer ses représentants et fournir tous les détails nécessaires sur nos services et produits actuels et à venir.

ANNEX

Satellite integration into 5G, with respect to standards, products & services

SES and other satellite stakeholders are advancing the case for “satellite integration into 5G” through key actions around standardisation and technology development & demonstrations. The mobile industry is already involved in these efforts, but could be more supportive.

1. Standardisation efforts

5G service needs to be defined in a set of standardised specifications agreed upon by international bodies

- We are taking an active part in relevant discussions with 3GPP and the ITU, to agree on how long-term spectrum needs of all stakeholders can be met in an efficient way.
- In addition, projects we are taking part support 5G standardisation initiatives. E.g. SaT5G, 5G-VINNI and SATis5 projects support 5G standardisation initiatives including the 3rd Generation Partnership Project (3GPP) and European Telecommunications Standard Institute (ETSI).
- SES is Member of the Standardisation Special Interest Group (SSIG) of the ESA-funded ALIX project which aims at promoting satellite interests at 3GPP.
- We are taking a leadership role in driving a standards-based approach within the services we are providing already today (Linux Foundation, ONAP, MEF). This is creating a more automated and intelligent platform for delivering new services - including the cloud- and IoT-based services that will increasingly dominate the mobile landscape of the future.

2. Live demonstrations and other initiatives

SES is advancing implementation of 5G through active participation in various initiatives, focused on satellite integration into 5G, addressing challenges such as latency mitigation, virtual network function (VNF) delivery, content distribution via multicast, among others.

European initiatives include the following participations:

- Satellite and Terrestrial Network for 5G (SaT5G) project, funded under the European Commission Horizon 2020 5G PPP Phase 2 programme. The successful integration of satellite capabilities within 5G was showcased by SES during a live demonstration at the EuCNC 2018 conference, in Slovenia last June. **Use case: satellite backhauling features and efficient edge delivery of multimedia content** as a proof-of-concept for their integration into the 5G network. SES provided end-to-end managed connectivity between the remote node and the core network via its geostationary satellite and its teleport in Betzdorf. Further live over-the-air demos are planned as part of the SaT5G project.
- SATis5 project funded under the ESA's ARTES programme, building an end-to-end 5G integrated network Proof-of-Concept testbed for satellite-terrestrial integration into 5G. The testbed infrastructure comprises SES's fleet of GEO and MEO satellites, integrated with terrestrial networks and technologies.

SES also hosts a SATis5 testbed node with prototypes of networks for satellite integration. First SATis5 live demonstration took place in November 2018 in Berlin, to showcase integration of satellite connectivity into a 3rd Generation Partnership Project (3GPP) core network via a Software-Defined Networking (SDN), Network Functions Virtualization (NFV) and Multi-access Edge Computing (MEC)-enabled 5G testbed. The demonstration also showed **efficient edge delivery and network slicing of enhanced mobile broadband (eMBB) and massive Machine Type Communications (mMTC, Internet of Things) over satellite**.

- 5G-VINNI (5G Verticals Innovation Infrastructure) project, funded under the European Commission Horizon 2020 5G PPP Phase 3 programme. SES is the first satellite operator to team up with the leading MNOs and mobile industry vendors to accelerate the uptake of 5G in Europe by providing an end-to-end facility that validates the performance of new 5G technologies by operating trials of advanced vertical sector services **such as public safety, eHealth, shipping, transportation, media and entertainment, and automotive**.
- MENDHOSA (Media & ENTertainment Delivery over Hetnet with Optimized Satellite Architecture): SES participated to the successfully concluded study, funded under the ESA's ARTES programme, which elaborated a vision and proposed a strategy for the SatCom sector and its integration within the 5G ecosystem, with focus on the **Media & Entertainment vertical**
- INSTINCT CCN (Scenarios for integration of satellite components in future networks): SES participated to the successfully concluded study, funded under the ESA's ARTES programme, which assessed the role of SatCom in 5G ecosystem, and investigated the feasibility of satellite networks **integration with terrestrial clouds to dynamically and optimally offer services towards 5G** networks and services
- M2MSAT (Demonstrator of Light-Weight Application and Transport Protocols For Future M2M Applications): SES leads as Prime Contractor to ESA the M2MSAT project which is funded under the ESA's ARTES programme and aims to critically review, propose improvements for, and assess in a satellite network testbed, the prominent **light-weight M2M/IoT application and transport protocols for future satellite M2M/IoT services**.
- HTS-DBS (High Throughput Digital Broadcasting Satellite Systems): SES leads as Prime Contractor to ESA the HTS-DBS project which is funded under the ESA's ARTES programme and develops key relevant technologies for satellite integration into 5G, such as **edge caching** through multimodal satellite backhauling, and **dynamic adaptation of uni/multi/broadcast** based on local and global content popularity.
- SES is a founding member, Board member and Vice Chair of the 5G Infrastructure Association (5GIA) created back in 2013. The 5GIA is grouping European-based wireless industry acting as the private counterpart of the European Commission in the 5G Public-Private Partnership (PPP), the world's biggest 5G research programme aimed to deliver 5G solutions, architectures, technologies and standards.
- SES is Member of the Steering Board and relevant WGs of NetWorld2020 (European Technology Platform for communications networks and services).
- SES is an active member of the ESA "Satellite for 5G" Task Force.