



Réponse à la Consultation Publique de l'ARCEP
« Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G »

VERSION PUBLIQUE



Décembre 2018

Préambule

Le Groupe ADP est un utilisateur de réseaux radio d'envergure. Zones étendues et complexes, les aéroports parisiens sont des espaces de circulation où se croisent environ 120.000 acteurs professionnels et régaliens, portant chacun un niveau de criticité propre, mais impactant tous le bon déroulement des opérations aéroportuaires.

Les aéroports constituent un environnement sensible au cœur duquel les services radio permettent d'assurer la fiabilité des échanges en temps réel, la performance du service et la sécurité des personnes, à commencer par tous les acteurs qui y interviennent.

Le Groupe ADP promeut le déploiement de plateformes de communication au service de l'ensemble de la communauté aéroportuaire, en toute équité. Du fait de la rareté du spectre hertzien, la mutualisation des fréquences et des réseaux professionnels sur les aéroports parisiens constitue un prérequis afin d'optimiser le débit disponible pour les utilisateurs, la qualité de service rendue, et plus globalement l'efficacité technique et économique du modèle.

Pour ce faire, le Groupe ADP a conduit dès 2013-2014, via sa filiale Hub One, un premier pilote LTE en bandes 400 et 700MHz démontrant l'apport de la technologie LTE pour les usages professionnels et de sécurité. Ces travaux ont été notamment complétés par une expérimentation en bande 2,6GHz en 2016 et par l'étude de modèles de mutualisation de service.

De fait, l'accès au service très haut débit constitue un prérequis à la transformation numérique des entreprises et très concrètement du Smart Airport.

Ainsi le Groupe ADP, gestionnaire des aéroports parisiens, souhaite déployer un réseau radio mobile très haut débit 4G - évolutif en 5G - au service de la performance et de la sécurité de la communauté aéroportuaire.

Introduction

Le Groupe ADP remercie l'ARCEP pour la présente consultation sur l'attribution de nouvelles fréquences pour la 5G, ainsi que pour l'attention particulière qui y est portée aux verticaux.

Très haut débit, reconnaissance vidéo, avion autonome, Internet des Objets... La 5G marque une évolution significative des usages pour les industriels en apportant les outils indispensables à leur performance et leur évolution vers de nouveaux modèles industriels.

Cette évolution pourra également se traduire par des modifications de la régulation afin de favoriser l'innovation et la compétitivité des entreprises tout en prenant en compte les enjeux de sécurité. En particulier, ceci pourra nécessiter de faire évoluer les modes d'attribution des fréquences en favorisant des autorisations régionales ainsi qu'une coopération accrue entre les acteurs.

De ce fait, le présent document a pour objet d'apporter un éclairage sur les usages 5G envisagés pour le vertical aéroportuaire ainsi que les conditions optimales d'attributions de fréquences.

Enfin, le Groupe ADP est membre de l'AGURRE dont il soutient la réponse et la complète ici d'éléments spécifiques liés à son expertise technique et sa connaissance de l'environnement aéroportuaire.



Partie 1 : Favoriser l'innovation

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

Réponse :

La 5G constitue un facteur d'accélération majeur de la transformation numérique des industries et en premier lieu du vertical aéroportuaire.

Plusieurs types d'usages sont identifiés à ce jour avec des stades de maturité distincts. Un grand nombre d'entre eux peuvent être servis dès à présent à travers les réseaux 4G Professionnels et pourront évoluer progressivement vers la 5G. D'autres, moins nombreux, nécessitent un déploiement de la 5G de bout-en-bout et ne seront accessibles que dans quelques années.

Concernant spécifiquement les applications aéroportuaires, nous pouvons distinguer (i) les usages historiques ou non satisfaits à ce jour qui peuvent être couverts en 4G Professionnelle et (ii) les nouveaux usages pour lesquels la 5G apportera un complément indispensable.

(i) les usages historiques ou non satisfaits à ce jour qui peuvent être couverts en 4G

Les usages **historiques** sont ceux qui sont actuellement exploités sur les réseaux bas débit et qu'il convient de migrer vers le LTE. Il s'agit de la voix simplex/duplex du TETRA et du DECT en aéroport (indoor et outdoor). Les plus grands utilisateurs sont les services internes de sécurité et sûreté, les services opérationnels autour des avions, les services de logistique interne aux aéroports, les compagnies aériennes.

On compte également les services de données à faible et moyen débits, qui permettent de fluidifier des activités (jalons de service d'avitaillement, de catering). Ils utilisent aujourd'hui les réseaux TETRA et Wi-Fi professionnels en fonction du débit et de la mobilité attendue.

Les **usages non satisfaits à ce jour** sont ceux des services qui requièrent du haut et très haut débit. Les remontées d'informations peuvent provenir des services indispensables au bon fonctionnement de l'aéroport comme les véhicules d'avitaillement, de déneigement, de protection aviaire, de secours, de sûreté, de pompiers locaux (SSLIA), de balisage et enfin de l'avion lui-même qui transmet des informations à la compagnie. Ces usages comprennent notamment la géolocalisation temps réel enrichie à grande échelle pour des usages de sécurité côté piste avec la garantie de disponibilité dans le temps (continuité de service) et dans l'espace (couverture), de sécurité, de flexibilité et de performance (débit, latence) que requièrent ces usages.

En indoor, tous les services nomades des opérationnels comme les agents des compagnies aériennes ou les agents du Groupe ADP ont besoin d'accéder aux bases de données toujours plus complexes sur des outils au format tablettes. Ils permettent de guider, informer, contrôler et maîtriser les flux de passagers aux heures normales comme aux heures de forte affluence, voire en situation de crise.

Ces applicatifs attendent un réseau professionnel, permettant d'assurer la compétitivité des aéroports au niveau international et pourraient dès à présent être couverts en 4G Professionnelle.



(ii) les nouveaux usages pour lesquels la 5G apportera un complément indispensable

La 5G constitue une évolution naturelle des réseaux 4G. Les grandes fonctionnalités apportées par la 5G sont le très haut débit (> Giga), la faible latence (< 3ms) et la promesse de partager des infrastructures critiques et professionnelles sur un même réseau grâce au slicing.

Ainsi, le développement de la 5G Professionnelle permettra d'accéder à des fonctionnalités complémentaires et en particulier :

- **un service « temps réel »** indispensable aux applications de sécurité

La faible latence permettra par exemple d'améliorer très nettement les solutions de localisation de véhicules et la performance des **applications d'anticollision**. Cette évolution est majeure pour les aéroports parisiens puisqu'elle impacte directement la sécurité des opérations ainsi que le taux de rotation des avions sur la plateforme aéroportuaire. Dans un contexte de compétition internationale, la sécurité, les temps de rotation et in fine la capacité des plateformes aéroportuaires constituent un élément clé de la performance industrielle.

De la même façon, à l'instar des travaux réalisés sur le véhicule autonome, un certain nombre de recherches sont en cours sur **l'avion autonome** durant les phases de roulage ainsi qu'aux points de parking. Ces dispositifs seraient complétés de **drones de surveillance** voire des solutions de **réalité augmentée** permettant de réaliser notamment des opérations de maintenance pointues sur site et en temps réel.

- **un débit accru** pour des opérations aériennes et aéroportuaires transformées

En premier lieu, l'accroissement des débits permettra d'améliorer **le chargement / déchargement de données au roulage et au point de parking avion** permettant d'optimiser la totalité du process opérationnel de préparation d'un avion. Un certain nombre de travaux de recherche indiquent également la possibilité de réaliser des échanges entre l'avion en vol et le sol jusqu'à 300km de distance de l'antenne.

Ces évolutions permettraient de modifier profondément les opérations aériennes et aéroportuaires. A titre d'exemple, si un incident est identifié et qualifié avant que l'avion ne soit arrivé à son point de parking avion, **le process de maintenance** peut être anticipé en apportant une résolution locale ou en ayant recours à l'intervention d'un expert à distance en vidéo / réalité augmentée.

De façon plus générale, les débits accrus permettront aux professionnels d'accéder aux bases de données lourdes (images 4K, plans), de transférer des données de contexte complexes (images enrichies, images 3D HD, vidéo 3D HD) permettant de **remonter la réalité terrain aux centres de contrôle** et d'agir mieux, plus efficacement. Parmi les usages attendus, on compte les transferts de vidéo pour les **analyses comportementales dans une foule, la détection d'objets sur piste, le contrôle de drones d'observation automatique, la performance des équipements industriels aéroportuaires tels que les trieurs bagages**. Ces usages sont à des niveaux d'étude matures.

- **la possibilité d'isoler les applications de sécurité** les plus critiques à travers le slicing

Les fonctionnalités de slicing permettront, lorsqu'elles seront matures, d'isoler totalement les applications de sécurité critiques nécessitant **une continuité de service absolue** (anticollision, avion autonome).



Le slicing et les mécanismes de priorisation des flux permettront également de garantir les débits ***lors d'une gestion de crise***, la vidéo-embarquée et la communication avec les secours pouvant préempter la ressource afin d'apporter un service efficace dans les situations d'urgence.

Pour conclure, la transformation des réseaux 4G Professionnels vers la 5G Professionnelle sera un processus d'évolution technologique qui prendra quelques années et dépendra de la maturité des écosystèmes technico-économiques. Il permettra d'améliorer notablement la sécurité et la sûreté des opérations mais également la performance des processus industriels et la compétitivité économique de la France. A cet égard, les cas d'usage identifiés pour le transport aérien peuvent être relativement bien transposés à d'autres verticaux industriels.

Question n°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 ?

Réponse :

Les réseaux 4G puis 5G Professionnelle contribueront à l'amélioration de la sécurité et de la compétitivité des professionnels et de l'industrie en France.

Dans le cas des aéroports parisiens, les usages envisagés requérant de la 5G Professionnelle sont principalement des applications de sécurité ou opérationnelles critiques nécessitant d'assurer la continuité du service en toutes circonstances.

De ce fait, les prérequis au développement de ces nouveaux usages seront :

- une couverture géographique extensive des zones d'activité concernées
- un niveau de disponibilité absolu 7/7 et 24/24
- un service d'exploitation et de support activable à tout moment avec des procédures adaptées
- un service garanti en toutes circonstances y compris en cas de crise.

A ce jour, les réseaux mobiles commerciaux ne répondent pas aux exigences de couverture et de continuité de service attendus pour les applications critiques et professionnelles de certains verticaux (ex anticollision, avion autonome, gestion de crise...). En effet, les modèles économiques et opérationnels des opérateurs commerciaux s'appuient sur des services standards relativement peu différenciés, peu compatibles avec les exigences des applications critiques.

De ce fait, il paraît indispensable de faire évoluer rapidement les modes d'attribution des fréquences afin de permettre aux verticaux d'avoir accès aux ressources indispensables à leur compétitivité industrielle.

Les enjeux auxquels font face les industriels nécessitent de réaliser quelques évolutions afin de rééquilibrer le marché et en particulier de :

- réaliser des attributions géographiques dans les bandes de fréquences disposant d'un vaste écosystème d'équipements et de terminaux (2,6GHz et 3,5GHz)
- faire évoluer la réglementation afin de faciliter les MVNO et faire évoluer les relations avec les opérateurs pour la couverture à l'intérieur des bâtiments et des zones privatives.



Question n°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 ?

Réponse :

[SDA ...]

La 5G apportera des fonctionnalités telles que le très haut débit (> Giga), la faible latence (< 3ms) et la promesse de pouvoir mutualiser des applications hautement critiques et des applications professionnelles sur un même réseau grâce au slicing.

D'après nos informations, les fonctionnalités 5G seraient totalement disponibles et économiquement accessibles à compter de 2023 (standardisation release-16 en 2020). Toutefois, il est important de noter qu'à horizon 2023, le slicing resterait limité à 2 catégories ou « slices », ce qui ne permettra pas de répondre aux besoins des services régaliens ainsi qu'à l'ensemble des acteurs assurant des missions professionnelles ou critiques. De fait, le slicing apportera d'ici 5 à 10 ans des fonctionnalités précieuses afin de faciliter la coexistence de plusieurs types d'usages sur un même réseau.

Question n°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 ?

Réponse :

Le déploiement de eMBB commencera dès la mise à disposition d'une quantité de spectre suffisante (> 20 MHz) dans les *mid ou high bands* à partir de 2019. L'utilisation effective du eMBB est liée à l'introduction de terminaux mobiles grand public compatibles en quantité suffisante probablement courant 2020.

La standardisation et le support par les fournisseurs de matériel réseau de MMTC et URLLC ne sont pas encore acquis et nécessitent des modifications plus profondes de l'architecture du cœur de réseau et du backhaul. Hormis quelques cas d'intégration verticale et locale, l'utilisation réelle du MMTC et de l'URLLC est attendue à partir de 2023.

Le network slicing n'a pas encore atteint le niveau de maturité permettant de décrire des scénarios de mise en œuvre et de commercialisation par les opérateurs mobiles. [SDA ...]. La mise en œuvre d'un slicing « de bout en bout » avec des éléments dynamiques (orchestration) pourrait avoir lieu entre 2023 et 2025.

Question n°5. En tant qu'utilisateur des réseaux professionnels, estimez-vous qu'au-delà des réseaux qui pourront être déployés dans la bande 2,6 GHz TDD en 4G, et à terme éventuellement en 5G, un autre réseau 5G serait nécessaire pour répondre à vos besoins sur d'autres bandes de fréquences ? Sur quelles bandes et pour quelles raisons ?

Réponse :



Concernant les aéroports parisiens, l'évolution des besoins en matière de bande passante et donc de fréquences s'apprécie à l'aune de plusieurs facteurs :

- **L'explosion du trafic de données à court et moyen termes**

- 120 000 personnes travaillent sur les aéroports parisiens et pourraient être concernées, à différents degrés, par l'utilisation de réseaux radio professionnels
- Le trafic aérien sur Roissy-Charles de Gaulle est amené à doubler d'ici 15 ans
- La digitalisation des métiers amène chaque acteur à avoir recours à des applications enrichies et conduit les professionnels à des besoins en capacité similaires à celles du grand public.

- **Les besoins opérationnels immédiats** des aéroports parisiens requièrent une haute disponibilité rendue possible par l'attribution de 40 MHz de spectre. Ce spectre sera géré en utilisant deux sous-bandes afin de répondre aux problématiques d'interférences, de QoS et de continuité de service (recouvrement en cas de panne d'un site radio). [SDA :...]

- **De nouveaux besoins massifs à horizon 2025**

A horizon 2025, la croissance du trafic aérien et la digitalisation des métiers se traduiront pour les professionnels, comme pour le grand public, par une véritable explosion des besoins en matière de débits. L'avion autonome, les échanges de données avec l'avion, mais également les possibilités offertes par la vidéo couplée à l'Intelligence Artificielle apporteront de véritables atouts pour la détection d'incident dans une foule, la détection d'objet sur une piste, la maintenance à distance d'un avion, l'optimisation du trafic aérien ou encore gestion de crise à partir d'une salle de commandement.

Afin de répondre à ces besoins, le groupe ADP fera évoluer les réseaux 4G Professionnels vers la 5G Professionnelle qui permettra de disposer de davantage de débit. Pour autant, le spectre alloué en 2,6 GHz TDD (40 MHz max.) ne permettra pas de couvrir l'ensemble des besoins à long terme.

De ce fait, il paraît essentiel de prévoir dès à présent les compléments de ressources en fréquences qui pourront être apportés aux aéroports parisiens et plus globalement aux acteurs verticaux à travers :

- **le recours ponctuel aux ressources en bande 26 GHz** pour densifier certains usages indoor. Pour autant, les propriétés physiques de la bande 26 GHz ne permettent pas de répondre aux besoins à long terme en environnement industriel (avion, trieur bagage...).
- **l'accès à des ressources complémentaires en bande 3,5 GHz.**

Question n°6. En tant qu'acteur « vertical », estimez-vous qu'un réseau 5G ouvert au public permettrait de répondre à vos besoins ? Si non, pour quelles raisons techniques/de performance ? Outre la connectivité au réseau, quels sont les autres services fournis par les opérateurs que vous estimez, le cas échéant, nécessaires, comme par exemple l'hébergement de fonctionnalités propres (virtual network fonctions, multi-access edge computing...) dans le réseau de l'opérateur ? Quel horizon temporel est pertinent pour assurer la viabilité des plans d'affaires des nouveaux usages envisagés ?

Réponse : [SDA :...]



Question n°7. Dans quelle mesure les spécificités de la 5G pourraient-elles faire émerger des opérateurs spécialisés sur certains services ? Pour quels types de services ? Avec quel modèle économique ? Avec quelles modalités d'accès au spectre ? Avec quelles modalités d'accès aux infrastructures de réseau ?

Réponse :

Le passage de la 4G à la 5G sera un processus d'évolution technologique continu sur plusieurs années, dont les principaux enjeux pour les verticaux seront de disposer :

- (i) du niveau de résilience et de Qualité de Service indispensables aux applications critiques et de sécurité
- (ii) du débit et de la couverture nécessaire aux services opérés par les verticaux.

Afin de répondre aux enjeux des verticaux, de nouveaux modèles pourront apparaître facilitant la couverture d'une zone par un gestionnaire de site, la mise en place de « MVNO industriels », ou l'octroi de fréquences pour les zones complexes telles que les aéroports parisiens.

Sur le plan opérationnel sur des « **zones campus** », les industriels seront appelés à prendre en charge eux-mêmes leurs besoins spécifiques en matière de couverture et de résilience opérationnelle. Sur ces zones campus, tels que les aéroports parisiens, les gestionnaires de sites pourront disposer de fréquences géographiques dans les bandes 2,6GHz et 3,5GHz. Dans ce type de configuration, les gestionnaires de sites complexes garantiront l'accès au service à l'ensemble des acteurs en toute équité à travers des accords roaming et d'itinérance.

Afin d'assurer la continuité de service **de certains usages interzones**, il sera nécessaire de disposer de « MVNO industriels » opérés par de nouveaux acteurs « MVNO neutres » ou par un opérateur traditionnel qui aurait adapté ses conditions techniques afin d'apporter la qualité de service attendue à des conditions économiques équilibrées.

Question n°8. Le modèle MVNO peut-il contribuer à la dynamique concurrentielle et à l'innovation sur les services 5G ? Des dispositions favorisant l'accès d'acteurs tiers au spectre ou aux infrastructures de réseau 5G devraient-elles être prévues dans les futures autorisations ? Si oui, lesquelles ?

Réponse :

Le marché B2B français est très largement dominé par les trois opérateurs commerciaux (Orange, SFR, Bouygues), qui disposent de la quasi intégralité du spectre hertzien à l'exception des usages purement régaliens.

Cette situation ne contribue pas à l'émergence de nouveaux services et ne permet pas de répondre totalement aux exigences du marché qu'il s'agisse des services à l'égard des professionnels ou des modèles de couverture à l'intérieur des bâtiments ou sur des zones industrielles privées.

L'arrivée de la 5G accentuera le besoin en infrastructure radio spécifique à l'intérieur des bâtiments (type DAS) et des zones privatives. Toutefois, les modèles opérationnels et économiques ainsi que la capacité d'investissement des opérateurs grand public ne permettent pas de répondre de façon efficace à l'ensemble de ces demandes.



Afin de disposer d'un service efficace et multi-opérateurs sur la majorité du territoire, il serait judicieux de faire évoluer la réglementation et de fluidifier le marché en :

- (i) fixant des règles d'ingénierie communes qui pourraient être mises en œuvre par les opérateurs et / ou intégrateurs sur toute zone indoor ou privative
- (ii) demandant aux opérateurs commerciaux de s'engager à raccorder toute zone ou bâtiment qui suivrait les règles communes d'ingénierie.

Question n°9. À quel horizon un déploiement de la 5G dans les bandes déjà attribuées (700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2,1 GHz, 2,6 GHz FDD) est-il envisageable ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°10. Voyez-vous d'autres bandes de fréquences possibles pour le déploiement de la 5G ? À quel horizon ?

Réponse :

A notre connaissance, il n'existe pas d'autres bandes de fréquences disponibles pour le déploiement de la 5G en Europe à moyen et long terme.

Question n°11. Voyez-vous un intérêt à utiliser la bande 738 - 753 MHz en canalisation SDL pour de la 5G ou une autre technologie ? À quel horizon ?

Réponse :

La bande 738-753 pourrait représenter une ressource complémentaire (SDL) pour les opérateurs commerciaux disposant déjà de spectre.

Question n°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 ?

Réponse :

L'eMBB sera déployé fin 2018 dans certains pays et arrivera rapidement à maturité du fait des besoins liés au trafic grand public. Les MMTC et URLLC dépendent de la Release-16 et seront utilisés à partir de 2023, mais évolueront moins rapidement que le eMBB car leur mise en œuvre nécessitera également des déploiements et adaptations dans les infrastructures IT des utilisateurs.

Pour bénéficier pleinement des performances attendues avec eMBB, l'allocation de spectre devra permettre d'utiliser des canaux de grande largeur (> 20 MHz dans les bandes basses).



A terme, il serait souhaitable de caractériser la durée nécessaire pour mettre en œuvre un slice dans un réseau. Ceci permettrait de comparer la performance de différents opérateurs couvrant le même territoire et offrant un service de slicing.

Question n°13. Quels sont les principaux avantages et inconvénients des trois solutions de déploiement (NSA avec cœur 4G, NSA avec cœur 5G et SA avec cœur 5G) ? Quels sont les impacts des trois solutions sur l'amélioration des performances attendues ? En fonction de la maturité de l'écosystème, à quel horizon le déploiement d'un cœur 5G est-il envisageable ? Quel est l'horizon pour permettre de rentabiliser les investissements consentis dans les différents scénarii ?

Réponse :

Le déploiement NSA avec un cœur de réseau 4G est le modèle permettant de mettre en œuvre le plus rapidement eMMB dans un réseau existant ou un déploiement local. Il ne permettra pas de bénéficier facilement des autres fonctionnalités de la 5G qui nécessiteront in fine de mettre à jour le cœur de réseau pour la 5G. La majorité des cas d'usage envisagés par le Groupe ADP permettent d'obtenir des garanties suffisantes sur la qualité de service dans la configuration NSA.

Le déploiement d'un cœur 5G SA ne semble envisageable qu'au-delà de l'année 2022.

Question n°14. S'agissant de MVNO disposant de leur propre cœur de réseau (« Full-MVNO »), quels sont les prérequis techniques nécessaires, côté opérateur hôte et côté Full-MVNO, pour qu'ils puissent être accueillis sur un réseau radio à ultra haut débit mobile ? Ces prérequis diffèrent-ils selon l'architecture de l'opérateur hôte (SA ou NSA) et le cœur de réseau du Full-MVNO (4G ou 5G) ?

Réponse :

L'accueil d'un Full-MVNO sur un réseau 4G NSA ne semble pas poser de difficulté particulière hormis la capacité des liens d'interconnexion si le trafic est « Home Routed ».

Question n°15. En tant qu'opérateur, prévoyez-vous d'héberger sur votre réseau des fonctions fournies par des utilisateurs (virtual network function, multi-access edge computing...) pour satisfaire les besoins en services spécifiques de ceux-ci ? Si oui, sous quelles conditions ? À quelle échéance ? Si non, quel(s) obstacle(s) voyez-vous à un tel hébergement ?

Réponse :

Dans le cadre d'un déploiement LTE Professionnel sur les aéroports parisiens, le Groupe ADP déploiera ses cœurs de réseau et ses applications dans ses data centers situés dans les aéroports à proximité des utilisateurs. Ceci n'engendrera pas de contraintes de latence ou de bande passante nécessitant la mise en place à court ou moyen terme d'edge computing.

Par ailleurs, il serait nécessaire d'obtenir les validations de sécurité adéquates de ces fonctions utilisateurs compte-tenu de l'importance des fonctions métiers supportées par ce réseau.

Question n°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 ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°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 ?

Réponse :

Le débit nécessaire par station de base augmentera nettement au-delà du Gigabit par seconde avec le déploiement de eMBB et la mise en œuvre de nouvelles bandes et de larges blocs de fréquences. De plus, les caractéristiques de disponibilité et de latence demandées pour URLLC vont favoriser les réseaux de transmission en fibre optique et limiter le nombre de sauts entre les stations de base et les points de sortie du réseau.

Question n°18. Quel est l'impact des types d'environnement (urbain, péri-urbain, rural) sur la couverture 5G en bande 3,5 GHz ? Quel pourcentage de la population cette bande permettrait-elle de couvrir au regard des différentes considérations (portée, coûts, opportunité, etc.) et à quel horizon ?

Réponse :

Les réseaux professionnels se concentrent très souvent sur des zones spécifiques ou campus avec des exigences de qualité de service accrues.

Compte tenu de la faible portée de la bande 3,5GHz et de l'importance des investissements nécessaires pour une couverture nationale dense, il apparaît opportun de privilégier des attributions locales ou régionales qui permettraient d'optimiser la couverture et le bon usage des ressources sur le territoire national.

Question n°19. À quel horizon et pour quels services envisageriez-vous, le cas échéant, de mobiliser les fréquences dont vous disposez en bande 700 MHz ? En bandes 800 MHz et 900 MHz ? Les évolutions technologiques permettront-elles, avec les fréquences identifiées pour la 5G, d'apporter les débits supérieurs promis par la 5G sur une couverture plus étendue de la population ? Quelles solutions permettraient d'y parvenir ?

Réponse :

Les acteurs verticaux ne disposent pas de spectre en bande 700, 800 ou 900MHz. Seule la bande 2,6GHz TDD est identifiée à ce jour pour les usages professionnels très haut débit d'abord en 4G puis en 5G.

Or, au même titre que les opérateurs grand public les acteurs professionnels seront confrontés à la croissance naturelle des usages et donc des besoins en fréquences. De ce fait, il paraît essentiel que



les professionnels puissent accéder aux ressources hertziennes en bande 3,5 GHz et 26 GHz au même titre que les opérateurs grand public.

Question n°20. Quelles seraient les bandes de fréquences les plus adaptées pour respecter, le cas échéant, une obligation de couverture étendue de la population en 5G ?

Réponse :

Les réseaux professionnels sont naturellement poussés à déployer des réseaux denses sur leurs zones d'intérêt, adaptés à des usages souvent critiques pour leurs opérations. La problématique de couverture des zones peu denses rencontrée par les opérateurs grand public ne se pose donc pas aux exploitants de réseaux professionnels.

Pour autant, il paraît difficilement réalisable de couvrir uniquement en ondes millimétriques un environnement tel que celui de l'aéroport, qui comporte des obstacles multiples et possède une architecture complexe et contraignante. Un accès à des fréquences plus basses (3,5 GHz) pour les verticaux paraît indispensable afin d'envisager un service 5G de qualité à moyen et long terme.

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 ?

Réponse :

Compte tenu de leurs propriétés propagation, les bandes de fréquences dites « millimétriques » se caractérisent par des cellules de taille réduite n'excédant pas quelques centaines de mètres. Une couverture continue dans cette bande de fréquences nécessiterait un très grand nombre de cellules, bien supérieur au maillage des sites radios en 2,6 GHz TDD.

De surcroît, la performance réelle des bandes millimétriques en milieu industriel (béton, métal) demeure très peu documentée à ce jour.

De ce fait, l'exploitation de bandes millimétriques paraît pertinente pour des couvertures locales spécifiques afin de densifier la couverture de certaines zones nécessitant des débits très élevés. Ceci plaide davantage en faveur d'attribution locales et / ou d'un régime d'attribution général.

Question n°22. Une date de fourniture d'un service 5G générique devrait-elle être fixée ? Laquelle ?

Réponse :

La 5G générique telle que définie dans la section 1.3.2 de la consultation intègre également un critère de fiabilité qui concerne au premier lieu les acteurs verticaux. Néanmoins, les travaux de la 3GPP sur la 5G à destination de ces utilisateurs sont toujours en cours au sein de la release-16 dont la finalisation est prévue au premier trimestre 2020.

De ce fait, la 5G ne sera totalement accessible aux usages professionnels avec un portefeuille d'équipements adapté qu'à partir de 2023.



Dans cette perspective, le Groupe ADP considère qu'il est essentiel d'organiser dans les mois qui viennent l'attribution des fréquences 4G Professionnelles. L'évolution vers la 5G sera d'autant plus rapide que les réseaux 4G Professionnels, dont celui du Groupe ADP, seront 5G-ready.

Question n°23. Dans le cas où un titulaire disposant déjà d'un réseau mobile serait lauréat de la future procédure, l'obligation de fournir le service 5G à une date donnée devrait-elle porter sur tout ou partie des sites de son réseau actuel ?

Réponse :

Les opérateurs grand public disposent d'un large patrimoine de ressources en fréquences pour l'exploitation des réseaux mobiles 4G et la fourniture de services très haut débit. Ils disposent de réserves en capacité via la réallocation des fréquences 2G/3G et la densification des réseaux à travers les small cell.

Au-delà des services grand public, il apparaît que les besoins des industriels sont de nature relativement différentes et ne sont que partiellement couverts.

De ce fait, les futures licences hertziennes 5G devraient inclure des procédures contraignantes pour les attributaires afin de faire droit aux demandes raisonnables des acteurs verticaux.

Question n°24. Une date de fourniture de services 5G évolués reposant sur les fonctionnalités du network slicing devrait-elle être fixée ? Laquelle ?

Réponse :

Pour être efficaces, les mécanismes de slicing doivent être mis en place sur toute la chaîne de production. Cette mise en œuvre « native » nécessitera un cœur 5G disponible à partir de 2020 avec une évolution des fonctionnalités dans les années suivantes. Une expérimentation impliquant plusieurs opérateurs à partir de 2020 et la commercialisation d'offres publiques par les opérateurs à partir de 2023 devraient permettre de mieux appréhender le fonctionnement « sur le terrain » de ces fonctionnalités.

Néanmoins, une partie des fonctionnalités du slicing, en particulier la création de partitions avec une qualité de service déterminée est possible avec les solutions 4G actuelles et peut être mise en œuvre dès maintenant dans le cadre de réseaux professionnels.

Question n°25. Dans quelle mesure et pour quel(s) service(s) une couverture 5G des axes de transports, tels que définis dans les autorisations actuelles, vous semble-t-elle appropriée ? À quel(s) horizon(s) ? Convient-il de spécifier des niveaux de service à atteindre ? Si oui pourquoi et lesquels ? Quel en serait le coût ?

Réponse : [SDA ...]

Question n°26. Vous paraît-il nécessaire de prévoir une obligation de couverture pour d'autres d'axes de transport ? Pour quels niveaux de service et à quelle échéance ? Pourquoi ? Quel en serait le coût ? Quelles bandes de fréquences vous paraissent adaptées à ces fins ?

Pas de réponse du Groupe ADP



Question n°27. Quels critères d'utilisation effective du spectre apparaissent comme les plus pertinents ? Ces derniers doivent-ils être spécifiques à chaque bande ou génériques, et pourquoi ? Avec quels mécanismes de vérification ? Selon quel délai ?

Réponse :

Dans un souci de bon usage des ressources en fréquences et afin d'éviter toute thésaurisation du spectre, il importe de fixer des objectifs de déploiement précis des réseaux comprenant le détail des infrastructures prévues étape par étape.

Ce type d'engagement pourrait être défini pour chaque type de spectre et par région. Le suivi pourrait être réalisé via une déclaration annuelle des attributaires soumise à des vérifications aléatoires de l'ANFR.

Question n°28. En tant qu'acteur « vertical », seriez-vous prêt à construire un réseau en propre avec les fréquences mises à disposition par un titulaire et dans quelles conditions ? Sur quel périmètre géographique ? Sur quelle bande ? Comment prendre en compte les enjeux concurrentiels dans ce cas ?

Réponse : [SDA ...]

Question n°29. En tant qu'opérateur, comment pourriez-vous répondre aux demandes raisonnables de service des verticaux dans les zones non couvertes ou lorsque le réseau déjà déployé n'a pas les performances requises ? Quelles seraient les contraintes techniques et les enjeux d'une cohabitation sur une même fréquence de réseaux exploités par différents acteurs ?

Réponse :

En tant qu'acteur vertical, le Groupe ADP est contraint par les exigences de l'industrie du transport aérien en terme de performance et de sécurité. Ceci se traduit par des contraintes opérationnelles en matière de couverture géographique, de continuité de service et de gestion de crise (architecture redondée, support 7/7, 24/24).

Par ailleurs, il est important de noter que les aéroports sont des lieux de passage sur lesquels plusieurs types d'acteurs se concentrent. Le groupe ADP souhaite faire droit aux demandes des différents acteurs professionnels sous la forme de service aux utilisateurs, d'itinérance ou de MVNO.

En cas de cohabitation de plusieurs exploitants sur une même zone, le mode de duplexage temporel TDD imposera de mettre en œuvre une synchronisation des réseaux qui permettra de limiter le recours aux bandes de garde et la séparation spatiale.

Question n°30. Quelles seront les performances de couverture de la 5G à l'intérieur des bâtiments, notamment par rapport aux réseaux actuels ? La 5G nécessitera-t-elle des équipements spéciaux de type « small cell » ou « Distributed Antenna System » (DAS) pour couvrir l'intérieur des bâtiments ? Les mêmes types d'engagement de couverture des bâtiments que ceux prévus dans le cadre de l'appel à candidatures pour l'attribution de la bande 2,1 GHz sont-ils pertinents pour la 5G ? Faudrait-il d'autres types de dispositions pour améliorer la couverture des bâtiments en 5G ?

Réponse :



La performance de la couverture indoor dépend essentiellement des bandes de fréquences utilisées. La couverture via l'extérieur ou par la mise en œuvre d'un réseau d'antennes distribuées « passives » (DAS) reste possible en 5G pour les bandes de fréquences basses (jusqu'à 2,6 GHz) avec une réserve en ce qui concerne la mise en œuvre du MIMO. Au-delà de 2,6 GHz, les caractéristiques de propagation tant dans les câbles qu'à l'intérieur d'un bâtiment nécessitent la mise en œuvre d'équipements radio actifs et distribués de type « small cell » ou DAS actif.

Il est difficilement envisageable que chaque opérateur déploie sa propre solution pour la couverture des bâtiments recevant du public. De ce fait, les modalités de mise en œuvre et de partage de ces équipements devront être étudiées.

Question n°31. Au-delà du cadre existant, estimez-vous utile de prendre des mesures spécifiques en matière de partage de réseaux mobiles pour le déploiement de la 5G ? Si oui, lesquelles et pour quelles raisons ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°32. Que pensez-vous d'un tel mécanisme d'attribution de droits d'utilisation conditionnels ? Que pensez-vous de l'obligation de fournir aux autres titulaires des informations sur les planifications d'utilisation d'un bloc dans un périmètre donné ? Quelles seraient les informations nécessaires ? Quelles seraient les conditions de bon fonctionnement d'un tel mécanisme (modalités opérationnelles, techniques, réglementaires, contractuelles) ?

Réponse : [SDA ...]

Question n°33. Dans le cas où existerait une restriction d'utilisation pour une partie de la bande, est-ce nécessaire de prévoir un dispositif permettant aux titulaires impactés par cette restriction d'avoir accès aux fréquences des autres titulaires ? Quelles en seraient les modalités ?

Réponse :

L'émergence de nouveaux acteurs se fera sur la base de produits et services ciblés qui nécessiteront une bande passante importante. S'il y a restriction, les usages le seront également, et la potentialité offerte par la 5G ne pourra être totalement exploitée.

Dans le cas où une restriction serait réalisée, il conviendrait de donner à l'attributaire la possibilité d'avoir accès à d'autres types de fréquences à travers des mécanismes de cession ou de mise à disposition de fréquences, de partage des fréquences (LSA) afin d'avoir une gestion optimale du spectre. Ce type de dispositif nécessiterait d'être encadré en termes de délai d'instruction, de prix, de qualité de service.

Question n°34. Quel horizon est pertinent pour assurer la viabilité des plans d'affaires des acteurs ? Comment concilier prévisibilité pour les investissements et adaptation des obligations aux besoins futurs ? Avez-vous des suggestions sur la manière d'assurer une adaptation des obligations au regard du développement de la 5G ?

Réponse :



Les autorisations réalisées pour les technologies existantes sont assorties d'obligations relatives aux objectifs de régulation tels que stipulé à l'article L. 32-1 du CPCE.

Dans le cas où ces fréquences seraient amenées à migrer vers la technologie 5G, les obligations liées à la 5G sur les autorisations existantes ne devraient pas mettre en difficulté l'équilibre économique des réseaux ou projets déjà déployés.

A titre d'exemple, la migration des réseaux 4G Professionnels vers la 5G sur les aéroports parisiens ne saurait imposer un changement d'infrastructures complet. Il appartiendra au gestionnaire de site d'effectuer les migrations vers la 5G en fonction des besoins des utilisateurs zone par zone et du plan d'affaires du projet.

Partie 2 : La bande 3,4 GHz - 3,8 GHz

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

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°36. Voyez-vous un intérêt à obtenir une autorisation d'utiliser entre 2020 et 2026 des bandes de fréquences disponibles uniquement dans certains départements ? Quelles conditions de contiguïté géographique d'utilisation des blocs vous paraissent importantes ?

Réponse :

Le Groupe ADP accueillerait favorablement une initiative du Régulateur visant à attribuer des bandes de fréquences sous forme d'allocations géographiques.

Cette démarche permettrait de vitaliser le marché très haut débit mobile en donnant les moyens à de nouveaux acteurs, éventuellement spécialisés en B2B, d'ouvrir un espace de viabilité économique. Ces acteurs pourraient également bénéficier d'accords de roaming en dehors de l'emprise de leurs réseaux afin de fournir une continuité de service à leurs utilisateurs. Réciproquement, ils pourraient s'engager à fournir des services de gros sur leurs infrastructures pour les autres opérateurs.

Question n°37. Quelles seraient les difficultés soulevées par une telle accélération du calendrier du THD radio ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°38. Le cas échéant, voyez-vous une difficulté à fournir après 2026 ou avant cette date un service d'accès fixe dans cette bande² avec la 5G permettant d'assurer une continuité de la couverture du service fourni par le THD radio et la BLR dans les zones concernées ? Pensez-vous que d'autres solutions techniques pourraient être envisagées pour fournir ce type de services ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°39. Existe-t-il d'autres solutions de coexistence qui pourraient être mises en place grâce aux innovations technologiques de la 5G ? À quelle échéance ?

Pas de réponse du Groupe ADP



Question n°40. Êtes-vous favorable à la mise en œuvre d'une synchronisation entre réseaux TDD ou d'une semi-synchronisation ? Pour quelles raisons ? Dans l'hypothèse d'une synchronisation, quel ratio temporel vous semble pertinent entre l'utilisation des fréquences en sens montant et en sens descendant ? Les paramètres de synchronisation doivent-ils être imposés dans les futures autorisations ou définis par concertation entre les titulaires des fréquences ? Quels sont les impacts de performances potentiels ?

Réponse :

Les besoins en capacité dans le sens montant et descendant sont difficiles à appréhender pour tous les groupes d'utilisateurs dans la durée. Pour autant, il apparaît que la semi-synchronisation avec des limites de puissances définies dans les autorisations (et pouvant être amendés par concertation) serait de nature à optimiser l'utilisation du spectre.

Question n°41. Comment, selon vous, pourra être traitée la coordination aux frontières dans la bande 3,4 - 3,8 GHz ? Une synchronisation sera-t-elle nécessaire ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°42. Que pensez-vous de l'utilisation de bandes de garde pour éviter les brouillages ? Quelle largeur de bande de garde vous semble suffisante ? Pensez-vous que l'utilisation de blocs restreints soit suffisante pour éviter les brouillages, notamment entre LTE TDD et 5G ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°43. Que pensez-vous de la mise en œuvre d'une séparation spatiale entre les sites THD radio et les sites 5G ? Quelle distance vous paraît nécessaire pour éviter que les brouillages n'impactent les performances en canal adjacent ? en co-canal ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°44. Quelle est votre préférence entre les deux options de calendrier et pour quelles raisons ? Le cas échéant, les dates de fin des futures autorisations devraient-elles être identiques ? Existe-t-il des contraintes opérationnelles qui limiteraient la possibilité de changer les canalisations radio 5G et le positionnement dans la bande après 2026, notamment pour des canaux qui seraient de part et d'autres de la fréquence 3,6 GHz ?

Réponse :

Le Groupe ADP est favorable à une option calendaire en deux temps. En effet, l'écosystème des terminaux 5G est en cours de développement. En particulier, la Release-16 de la 3GPP ne sera stabilisée qu'au premier trimestre 2020 et les premiers équipements qui l'intégreront ne seront commercialisés qu'en 2023.

Par conséquent, réaliser les allocations de tous les blocs en 3,5 GHz dès 2019 constituerait une limite à l'innovation. Ceci reviendrait à figer dès à présent le nombre et la typologie des acteurs d'une norme dont les spécifications techniques sont en cours de définition et d'évolution.



Les usages de la 5G qui auront cours en 2026 restent encore largement à définir et les équipements à commercialiser. De ce fait, il semble pertinent de garder de la capacité pour de nouveaux acteurs lorsque l'écosystème sera arrivé à maturité.

Question n°45. Quelle quantité minimale de fréquences vous paraît-elle nécessaire ? Quels seraient les conséquences sur les performances 5G de se voir attribuer seulement 20 MHz de bande ? Même question pour 50 MHz ? Même question pour 80 MHz ?

Réponse : [SDA ...]

Question n°46. Est-ce que les équipements permettront en 5G d'agréger entre eux plusieurs blocs de fréquences non contigus ? Quelles sont les contraintes éventuelles pour la canalisation et l'espacement fréquentiel des blocs non contigus ?

Réponse :

L'agrégation est un élément essentiel du fonctionnement des réseaux 4G et 5G et fonctionne déjà avec des fréquences non contiguës. Le détail des agrégations possibles et les contraintes associées dépendent essentiellement des fournisseurs de modems des terminaux LTE.

Question n°47. Un plafond de fréquences vous paraît-il approprié pour la procédure ? Pendant la durée de l'autorisation ? Le cas échéant, quel plafond vous semble le plus pertinent ? Doit-il prendre en compte la quantité de fréquences dont disposerait l'opérateur dans d'autres bandes éligibles à la 5G ?

Réponse :

Les réseaux 4G et 5G sont des technologies larges bandes qui nécessitent pour être performantes des quantités de spectre de l'ordre de 40MHz TDD minimum (100MHz pour la 5G). Pour des raisons d'efficacité spectrale et de gestion des interférences, il apparaît opportun de ne pas segmenter trop fortement le spectre mais plutôt de favoriser la mutualisation des services et les accords entre acteurs.

Pour autant, il importe que la quantité de spectre accordée à un acteur soit étudiée à l'aune

- (i) des cas d'usages envisagés
- (ii) des fréquences déjà à la disposition de cet acteur

Afin de garantir l'équité de traitement entre acteurs ainsi que le bon usage des ressources en fréquences, il importe de prendre en compte la quantité de spectre dont disposerait chaque acteur dans d'autres bandes, et d'évaluer l'intérêt d'un plafond sur la quantité de spectre globale par acteur.

Question n°48. Sur quel périmètre géographique les autorisations d'utilisation des fréquences seraient-elles les plus adaptées ? Pourquoi ?

Réponse :

Les usages des verticaux requièrent pour une large partie d'entre eux des réseaux campus localisés sur une zone d'activité donnée telle qu'un port, un aéroport ou une zone industrielle.

De ce fait, il serait opportun de permettre la mise en place d'autorisation d'utilisation des fréquences hertziennes au niveau infrarégional afin de répondre aux besoins des professionnels, tout en optimisant l'utilisation du spectre hertzien dédié à la 5G.



Partie 3 : La bande 24,25 - 27,5 GHz

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

Réponse :

La bande des 24,25 – 27,5 GHz, dite bande millimétrique, possède des caractéristiques physiques intrinsèques qui limitent sa propagation. A l'air libre et sans obstacle, la portée maximale des cellules émettant en ondes millimétriques est de l'ordre de 100 mètres.

Cette portée limitée sera encore plus réduite dans un environnement industriel complexe et contraint, surchargé de structures et de masses métalliques imposantes comme celles présentes dans un aéroport (avions, trieur bagage, structure métallique des terminaux...).

A ce titre, cette bande sera réservée à des densifications locales du réseau sur des zones nécessitant des download ou/et upload importants. Dans le cas du vertical aéroportuaire, ces bandes pourraient être utilisées afin de désengorger certains points névralgiques par exemple en indoor.

Question n°50. Êtes-vous favorable à la mise en œuvre d'une synchronisation entre réseaux TDD 5G dans cette bande ou d'une semi-synchronisation ? Pour quelles raisons ? Dans l'hypothèse d'une synchronisation, quel ratio temporel vous semble pertinent entre l'utilisation des fréquences en sens montant et en sens descendant ? Les paramètres de synchronisation doivent-ils être imposés dans les futures autorisations ou définis par une concertation entre les titulaires des fréquences ?

Réponse :

Compte tenu des portées dans ces bandes, la semi-synchronisation permettrait de répondre aux objectifs de capacité, de latence et d'interfonctionnement entre les différents utilisateurs. Les paramètres de synchronisation devront être définis dans les autorisations mais les utilisateurs locaux doivent pouvoir y déroger après concertation.

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

Pas de réponse du Groupe ADP



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

Réponse :

Le Groupe ADP accueillerait favorablement l'initiative du Régulateur visant à accélérer les attributions des fréquences pour les services en 5G dans un souci de favoriser le développement de l'écosystème technico-économique de la norme 5G en France.

Le développement de la 5G accompagnerait ainsi le l'émergence d'acteurs télécoms spécialisés B2B répondant à des besoins spécifiques des industriels. L'accès spécifique aux ondes millimétriques pour les acteurs spécialisés B2B, aux côtés des ondes dans la bande des 3,5 GHz, serait de nature à favoriser le développement du marché télécoms B2B et à renforcer l'innovation au sein des verticaux industriels.

Pour autant, les usages et les modèles économiques étant encore naissants, il paraît judicieux de procéder à une attribution en deux temps afin de ne pas interdire les cas d'usages et les acteurs qui pourraient émerger par la suite (cf question 44).

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

Pas de réponse du Groupe ADP

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

Réponse :

Les modèles de propagation indoor dans cette bande de fréquence étant encore très peu matures, il paraît délicat de définir à ce stade un modèle d'attribution pérenne.

Question n°55. Les équipements permettront-ils en 5G d'agréger entre eux plusieurs blocs de fréquences non contigus ? Quelles sont les contraintes éventuelles en termes de canalisation et espacement fréquentiels des blocs non contigus ?

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°56. Toute ou partie de la bande 26 GHz devrait-elle faire l'objet d'une attribution sous un régime d'autorisation générale pour le déploiement de la 5G ? Pour quelles raisons ? Le cas échéant, quelles conditions techniques seraient pertinentes et nécessaires pour permettre l'utilisation de ces fréquences en 5G dans un tel cadre ?

Réponse :

Du fait de ses caractéristiques physiques, la bande 26 GHz ne se prête pas à un déploiement unique au niveau national. Dès lors, un régime d'autorisation général paraît d'autant plus approprié.

De surcroît, il s'agit d'une bande dont la propagation est géographiquement limitée, ce qui simplifie les questions de coexistence de réseaux.

Enfin, l'attribution sous un régime d'autorisation générale serait de nature à apporter le complément de ressources nécessaires à de nombreux acteurs, en particulier pour les zones denses.

Question n°57. Dans quelle mesure serait-il pertinent de prévoir des attributions locales sous le régime d'autorisation individuel pour la bande 26 GHz ? Sur quel périmètre géographique les autorisations d'utilisation de fréquences seraient-elles les plus adaptées ?

Réponse :

Du fait des caractéristiques de la bande des 26 GHz, un régime d'autorisation individuel semble inadapté et ne permettrait pas à l'ensemble des acteurs, en particulier les verticaux, de pouvoir exploiter cette ressource de façon optimale.

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

Réponse :

Une autorisation individuelle nationale permettrait à un acteur de disposer d'un réseau sur l'ensemble du territoire. Pour autant, ceci nécessiterait un investissement considérable, ce qui plaide davantage en faveur d'un déploiement régional ou national.

Partie 4 : La bande 1427 - 1518 MHz

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 ?

Pas de réponse du Groupe ADP

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

Pas de réponse du Groupe ADP

Question n°61. Un plafond de fréquences vous paraît-il souhaitable pour la procédure ? Pendant la durée de l'autorisation ? Le cas échéant, quel plafond vous semble le plus pertinent ?

Pas de réponse du Groupe ADP

