

**CONTRIBUTION DE LA SOCIÉTÉ DU GRAND PARIS**

**\*\*\***

**CONSULTATION DE L'ARCEP**

**« ATTRIBUTION DE NOUVELLES FRÉQUENCES POUR LA 5G »**

**Contact SGP : Christophe VILLARD**

## SOMMAIRE

<b>Préambule .....</b>	<b>3</b>
Présentation de la Société du Grand Paris .....	3
Le projet numérique de la SGP.....	3
Contribution de la SGP à la présente consultation .....	4
<b>1. Partie 1 - Favoriser l'innovation grâce à la 5G.....</b>	<b>5</b>
1.1 Ruptures technologiques et nouveaux usages.....	5
1.1.A Sur les besoins à destination de ses voyageurs et sur les besoins généraux .....	5
1.1.B Sur les besoins propres de la SGP.....	6
1.1.C Point important de la contribution SGP .....	6
1.2 Faciliter l'usage de la 5G pour stimuler l'innovation.....	8
1.2.1 Donner les moyens aux verticaux d'innover et d'être plus compétitifs grâce à la 5G .....	8
1.4 Obligations liées aux autorisations d'utilisation des fréquences.....	8
1.4.4 Couverture des axes de transport .....	8
1.4.5 Utilisation effective du spectre .....	9
1.4.6 Couverture spécifique pour les besoins des verticaux.....	9
1.4.7 Couverture à l'intérieur des bâtiments .....	9
1.4.8 Partage des réseaux mobiles.....	10
1.4.9 Usage conditionnel des fréquences .....	10
1.4.10 Adaptation des obligations.....	10
<b>2. Partie 2 - La bande 3,4 GHz - 3,8 GHz.....</b>	<b>10</b>
2.6.2 Périmètre géographique d'autorisation d'utilisation des fréquences .....	10
<b>3. Partie 3 - La bande 24,25 - 27,5 GHz .....</b>	<b>11</b>
<b>Synthèse de quelques points clé pour la SGP .....</b>	<b>11</b>

## PRÉAMBULE

### Présentation de la Société du Grand Paris

Créée par la loi n°2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris, la Société du Grand Paris (SGP) est un établissement public d'État à caractère industriel et commercial (EPIC). En tant que maître d'ouvrage du Grand Paris Express, la Société du Grand Paris a pour principales missions de concevoir et d'élaborer le schéma d'ensemble et les projets d'infrastructures du nouveau réseau de métro automatique et d'en assurer le financement et la réalisation : construction des lignes, ouvrages et installations fixes, construction et aménagement des gares, y compris d'interconnexion, et acquisition des matériels roulants conçus pour parcourir ces infrastructures.

Le Grand Paris Express est constitué de plusieurs lignes nouvelles ou prolongées interconnectées aux lignes existantes (voir la carte actualisée du Grand Paris Express ci-après) :

- Les prolongements de la ligne 14, de Saint-Lazare à Saint-Denis Pleyel au nord, et d'Olympiades à l'Aéroport d'Orly au sud ;
- La ligne 15 : ligne de rocade autour de Paris, de grande capacité, qui permettra de faciliter les liaisons de banlieue à banlieue et de désengorger les liaisons radiales en zones urbaines denses ;
- Les lignes 16, 17 et 18 : lignes de capacité adaptée pour la desserte des territoires en développement :
  - Ligne 16 desservant l'Est de la Seine-Saint-Denis et rejoignant la ligne 15 à l'Est à Noisy Champs et au nord à Saint-Denis
  - Ligne 17 au nord, reliant Le Mesnil-Amelot à Saint-Denis via l'Aéroport Roissy Charles de Gaulle et Le Bourget
  - Ligne 18, au sud-ouest, de l'Aéroport d'Orly à Versailles, via Massy-Palaiseau et le plateau de Saclay.

Au total, le Grand Paris Express est constitué de 200 km de lignes nouvelles ou prolongées, ce qui revient à doubler la longueur du métro parisien, et de 68 nouvelles gares. Le Grand Paris Express irrigue 153 communes sur 7 départements, dont Paris.

Le Grand Paris Express est largement interconnecté aux lignes de métro, de RER, de train, de tramway et de bus existantes et desservira donc les grands sites d'habitat et d'emploi de la région Île-de-France ainsi que ses aéroports, ses principaux pôles de recherche et d'enseignement supérieur ainsi que plusieurs grands hôpitaux.

Le Grand Paris Express contribuera en outre à réduire la pollution, les embouteillages et à créer une métropole plus durable et écologiquement responsable.

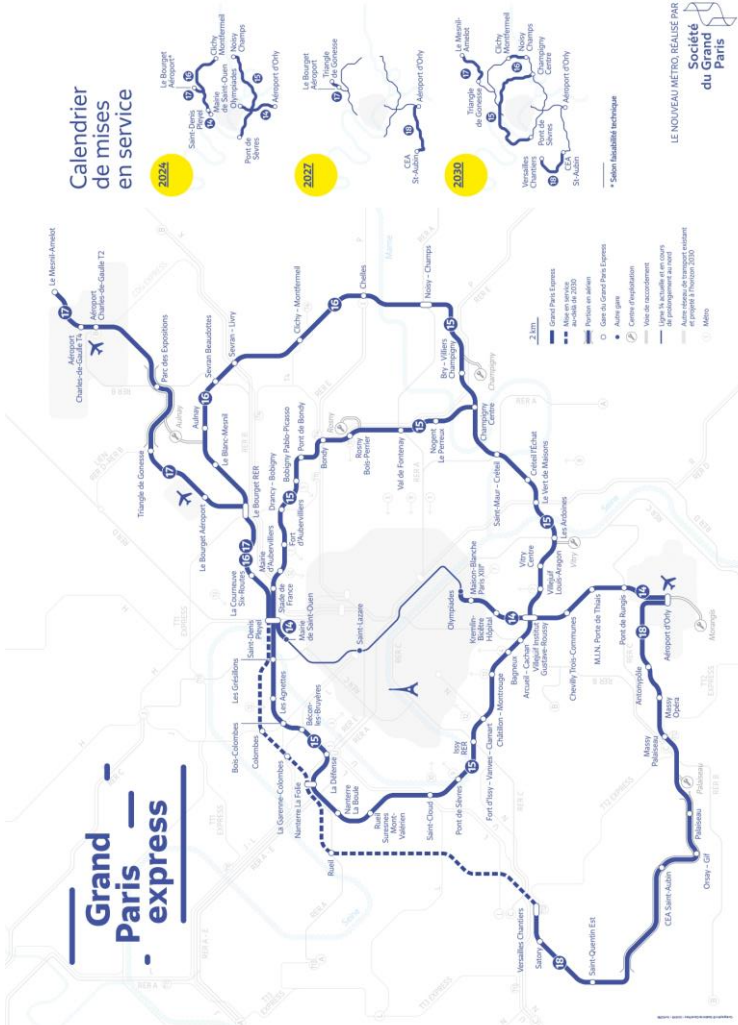
### Le projet numérique de la SGP

La SGP utilise des fréquences radio pour les besoins propres du fonctionnement du système de transport (en particulier les fonctions d'espacement des trains, les communications voyageurs sol/train, la radio d'exploitation et les communications avec les secours ou les forces de l'ordre) mais aussi dans le cadre du projet numérique.

Dans le cadre de la *loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris*, la SGP doit « intégrer » aux ouvrages du métro les « dispositifs destinés à permettre le déploiement de réseaux de communications électroniques à très haut débit ». (Art 2 II)

En outre, depuis la loi du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques (loi Macron), la SGP peut « établir, gérer, exploiter ou faire exploiter des réseaux de communications électroniques à très haut débit [...] et fournir au public tous services de communications électroniques, au sens du 6° de l'article L. 32 du code des postes et des communications électroniques » (texte intégré à l'Article 7 VI bis de la loi du 3 juin 2010).

Avec plus de 2 millions de voyageurs quotidien, plus de 68 gares et 200 km de tunnel couverts en mobile et wifi, et avec plus de 300 ouvrages et autant de locaux d'hébergement interconnectés avec l'extérieur par le réseau fibre optique sous-jacent cela en fera un service public de transport du quotidien de premier rang, ainsi qu'un outil au service de l'aménagement de l'Ile de France comme villes et territoires connectés, agiles et durables, une « smart city » du 21<sup>ème</sup> siècle.



**Figure n° 1.** Plan des nouvelles lignes du Grand Paris Express et calendrier de mises en service actualisé le 22 février 2018

## Contribution de la SGP à la présente consultation

En complément de la réponse de l'AGURRE dont la SGP est membre, la SGP contribue à cette consultation ARCEP sur les aspects 5G dans le cadre des services numériques rendus pour ses besoins propres et pour ses voyageurs.

Cette contribution ne possède pas de partie couverte par le secret des affaires.

Aussi l'Autorité peut publier en totalité ou reprendre des parties de ce document.

## 1. PARTIE 1 - FAVORISER L'INNOVATION GRÂCE À LA 5G

### 1.1 Ruptures technologiques et nouveaux usages

Question n°1 : Quels type 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 ?

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 ?

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 ?

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 ?

Comme déjà indiqué en préambule le Grand Paris Express déploiera un réseau de transport 100% automatique, vaste et ambitieux aussi bien par son emprise territoriale avec à terme 98% des franciliens se trouvant à moins de 2km d'une gare, par son nombre de nouvelles gares, par ses interconnexions pour le transport, par sa proposition numérique de mobile et wifi dans toutes les gares et tunnels et par son réseau fibre optique proposant des hébergements et interconnecté avec l'extérieur sur plus de 300 ouvrages.

#### 1.1.A Sur les besoins à destination de ses voyageurs et sur les besoins généraux

Nous sommes en accord avec l'Autorité sur les usages liés à la 5G (et autres modifications et normes ultérieures, les dernières lignes de métro du GPE étant prévues en ouverture en 2030, cf Figure n°1) qui vont bien au-delà des classiques services aux personnes, aux classiques vidéos, au trafic descendant et aux réseaux sociaux. Il s'agit notamment de faire émerger de nouveaux services de « Machine to Machine », d'exploitation prédictive, des services critiques avec de la faible latence de l'ordre de la milliseconde, des réseaux sécurisés pour le travail à distance y compris dans le tunnel pour rendre ces déplacements « utiles » comme dans un véhicule complètement autonome, de la vidéo surveillance en temps réel (forts flux remontants) avec éventuellement reconnaissance des visages, le tout en conformité aussi bien à la RGPD et à la sécurité publique.

Aussi nous confirmons les besoins sur les divers axes mentionnés par l'autorité :

- **Portée.** Avec des problématiques liées à la fourniture de services mobiles y compris pour les Jeux Olympiques « Best in class » dans les tunnels, ainsi qu'à l'intérieur de nos gares. Cela va nécessiter des équipements en propre, certainement mutualisés pour plusieurs opérateurs.
- **Débit.** Avec tous les nouveaux usages fixes et mobiles en croissance exponentielle depuis plus de 30 ans, il est raisonnable de prévoir une augmentation des débits et trafics descendants et remontants de l'ensemble des services (pas uniquement ceux aux voyageurs), d'un facteur x10 tous les 6 ans. Soit un facteur x10 par rapport à 2018 pour 2024 et les Jeux Olympiques et un x100 pour 2030 et l'ouverture prévue des dernières lignes du GPE.
- **Mobilité.** La SGP ambitionne d'avoir un réseau mobile et wifi sans couture sur tout le trajet des voyageurs, de l'entrée dans la gare, au déplacement en tunnel (ou sur viaduc) jusqu'à la sortie hors des gares.
- **Consommation énergétique.** Les locaux d'hébergement des équipements ont été pour la RATP un sujet problématique pour le mobile dans le métro, lié aux dégagements calorifiques. Même si la SGP a prévu des locaux d'hébergement plus nombreux et climatisés, pour héberger des équipements fixes et mobiles ainsi que des locaux plus espacés pour du « Edge routing or computing » pour assurer des services quasi temps réels avec une latence très faible, les questions énergétiques resteront un sujet sensible et sont donc à traiter en amont.
- **Latence.** Comme déjà indiqué ci-dessus les services critiques et temps réels peuvent nécessiter des services de l'ordre de la dizaine de millisecondes.

- **Disponibilité.** Là aussi tout est fonction des services et des niveaux de services proposés. Mais pour les services mobiles critiques liés à la sécurité des personnes, la disponibilité doit être assurée à mieux que 99,999%.
- **Garantie de qualité de services.** Là aussi elle est à fournir selon les services rendus.

Aussi plus qu'un réseau 5G « à tout faire », ces futurs réseaux et services 5G doivent être très versatiles et pouvoir s'adapter à des besoins extrêmement variés.

#### 1.1.B Sur les besoins propres de la SGP

Pour assurer l'exploitation de ce réseau de métro automatique, il est nécessaire de disposer d'un ensemble d'outils de radiocommunications. Ces outils doivent répondre aux besoins de pilotage automatique (CBTC) des trains, aux besoins de communication opérationnelle des agents (exploitation, maintenance et services de secours) et aux besoins d'interaction entre l'exploitant et les voyageurs présents dans les trains.

Ce métro moderne a fait le choix de la technologie CBTC (Communication Based Train Control) pour assurer la conduite et la protection automatiques des futurs métros sans conducteur qui circuleront sur les lignes du Grand Paris Express. Cette technologie normée s'appuie sur des communications radios.

Ces communications nécessiteront des débits de plus de plus importants afin de permettre l'opération simultanée d'un nombre croissant de rames de métros à des intervalles d'espacement très réduits (85 secondes), et ceci avec une disponibilité à 100%.

Aussi les problématiques de partage de bande de fréquence de manière fiable et de protection face aux brouillages sont cruciales et vitales, la ressource radio étant par nature exposée aux brouillages. S'agissant d'un système sécuritaire de transport de passagers, la moindre perturbation de la fréquence radio conduit à un arrêt du trafic dans la zone impactée, pouvant affecter un à plusieurs trains, puis à une évacuation des passagers en tunnel.

Les systèmes de type CBTC nécessitant un très haut niveau de disponibilité et de fiabilité, le développement et la qualification des technologies représentent des investissements très importants qui doivent être amortissables sur de longues périodes. Il convient donc de s'assurer que les technologies radio mises en œuvre seront exploitables sur une longue durée sans risque d'obsolescence et de s'assurer que ce déploiement puisse se réaliser de concert avec les gestionnaires d'infrastructure de métro.

Les besoins d'interaction entre les exploitants et les voyageurs présents dans les trains nécessitent des débits conséquents. Cela recouvre principalement les échanges phoniques entre les voyageurs et les exploitants, la visualisation en temps réel des images de vidéoprotection ainsi que la mise à jour de l'information des voyageurs. Les échanges de données sont majoritairement constitués par des flux montants liés aux images de vidéoprotection. Ces fréquences étant exploitables en mode TDD, la Société du Grand Paris prévoit d'utiliser la technologie 4G LTE en maximisant le nombre de trames temporelles dans le sens montant.

Aussi pour l'ouverture en 2024, la SGP a prévu de mettre en service en exploitant les technologies radio éprouvées sur les fréquences dédiées. Cela concerne en particulier la Ligne 16 ouvrant pour les Jeux Olympiques de Paris en 2024.

Toutefois vu la vitesse des évolutions tant techniques que d'usages, il pourrait être intéressant de prévoir la mise en œuvre des services sur les technologies 5G à moyen terme.

#### 1.1.C Point important de la contribution SGP

Nous attirons en outre l'attention de l'Autorité que la SGP, un EPIC, est investie d'une mission de service public. Aussi pour son usage propre comme pour son usage à destination de ses voyageurs le financement des fréquences associées, qu'elles soient en propre, dédiées géographiquement ou

« partagées », via MVNO ou via slicing avec des opérateurs grand public actuels du mobile (ORANGE, SFR, FREE et BOUYGUES), n'est pas sans poser question.

Notamment nous attirons l'attention de l'Autorité sur les aspects économiques liés à l'usage des fréquences pour apporter une mission de service public. Il nous apparaîtrait peu efficace que la SGP, tout comme une collectivité publique au demeurant, doive financer l'usage de fréquences au même niveau qu'un acteur privé non investi d'une telle mission de service public.

Ces fréquences sont en effet à l'origine un bien public et même si une partie peut être « concédée » pour une longue période à des acteurs privés, il conviendrait d'étudier tout mécanisme permettant à des acteurs publics de faire usage de telles fréquences pour un coût en regard avec ces missions publiques.

Ainsi pour l'usage de bandes de fréquences 5G décrites à la Partie 3 et mises aux enchères en 2019 à des acteurs privés, une allocation d'une ou plusieurs parties de ces bandes de fréquences serait à étudier par l'Autorité à destination d'acteurs investis d'une mission de service public comme la SGP ou une collectivité territoriale dans ses services pour une ville et des territoires connectés agiles et durables.

Ces diverses bandes de fréquences affectées à la SGP, acteur investi d'une mission de service public, seraient pour couvrir aussi bien des usages en propre comme pour les systèmes CBTC (pour le pilotage automatique des trains), que pour des usages à destination, directe ou indirecte via des acteurs intermédiaires, des voyageurs et services hébergés dans nos emprises (services de personnes à personnes ou de machines à personnes ou de machines à machines).

À noter que dans tous les choix et orientations qui seront retenus par l'Autorité pour affecter ces bandes de fréquences avec les obligations associées, la question des jeux d'acteurs et de la répartition de la valeur sera un sujet clé et sensible, notamment pour les services rendus à destination des voyageurs comme pour la SGP ou de ses habitants pour une collectivité territoriale.

In fine c'est le sujet de comment techniquement et économiquement un acteur public peut rendre un service numérique nécessaire pour remplir ses obligations de service public. Peut-il le rendre en direct en utilisant une ressource publique comme les fréquences, ou doit-il passer entièrement ou en partie par un acteur privé ?

Pour compléter le point important ci-dessus l'usage du Wifi, dans des bandes de fréquences gratuites actuelles et futures sont aussi à étudier de concert notamment pour des services « meilleurs efforts » si l'Autorité est à même de garantir des conditions d'utilisation sans couture de l'intérieur du GPE avec les réseaux wifi publics extérieurs, notamment pour l'inter-modalité et l'insertion dans des villes et territoires connectés, agiles et durables, et également comme une solution de repli pour le trafic mobile 5G à l'intérieur du GPE.

Pour répondre plus spécifiquement aux questions n°3 et n°4 la date d'émergence aussi bien de nouveaux acteurs tout comme de nouvelles approches technologiques pour répondre à tous ces nouveaux besoins, dépendra beaucoup du cadre réglementaire et financier créé par l'Autorité. Si ce cadre ne permet que de reproduire à l'identique les 3-4 opérateurs actuels du mobile principalement pour des services personne à personne, cela conduira à un déploiement lent de ces nouveaux usages et techniques sous-jacentes, certainement au-delà de 2024 pour ce qui concerne la SGP, même si les industriels pensent être techniquement prêts pour 2020 et opérationnels pour des déploiements massifs pour 2022, dont avec du slicing, du Cloud-RAN,...

## 1.2 Faciliter l'usage de la 5G pour stimuler l'innovation

### 1.2.1 Donner les moyens aux verticaux d'innover et d'être plus compétitifs grâce à la 5G

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 ?

Le network slicing est une « découpe » d'un réseau physique de télécommunications en plusieurs tranches (slices) soit autant de réseaux « virtuellement » séparés. Ceci devrait permettre de fournir des performances différentes en fonction des tranches et ainsi une allocation des ressources dédiées par type d'usage ou d'objet (fiabilité, bande passante, latence), et avec des modifications apportées par exemple selon l'empreinte géographique.

Toutefois même si ces approches doivent être étudiées dès à présent pour les services aux exigences réduites, les déploiements CBTC pour les ouvertures de 2024 se feront avec une technologie de type wifi adaptée aux besoins spécifiques des CBTC avec des équipements dédiés. Toute évolution ultérieure de services exigeants (comme ceux des CBTC) devra continuer à répondre aux fortes contraintes de ces services, notamment contraintes de cybersécurité.

Les difficultés de coexistence entre ces différentes technologies dont réseaux ITS G5 à 5,9 MHz et CBTC seront clairement au centre des discussions à venir au niveau réglementaire et jeux d'acteurs. En effet les Systèmes de transport intelligents (ITS) et Communication Base Train Control (CBTC) sont amenés à partager des fréquences de 5,9 GHz.

Des fréquences 5G pourraient être proposées pour soutenir les fonctions opérationnelles des systèmes CBTC.

## 1.4 Obligations liées aux autorisations d'utilisation des fréquences

### 1.4.4 Couverture des axes de transport

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 ?

Question n°26. Vous paraît-il nécessaire de prévoir une obligation de couverture pour d'autres 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 ?

Le Grand Paris Express (200km), en complément du métro existant et des RER (400km), déploiera un réseau de transport constitué notamment des nouvelles lignes 15 à 18 qui assureront le déplacement de plus de 2 millions de passagers quotidiens prévus d'ici 2030. Ceci en fait un axe de transport très important pour l'Île de France, ses citoyens et entreprises, notamment pour en accroître les externalités en faisant des temps de transport des périodes connectées, donc non perdues inutilement. Par exemple sur la Ligne 15 il est prévu une rame de 1000 voyageurs toutes les 2 minutes, ce qui représente l'équivalent d'un TGV.

Aussi des obligations réglementaires de couverture semblent devoir être définies sur ces nouveaux axes de transport de proximité en complément des axes de transport de type autoroutiers ou ferroviaires existants.

#### 1.4.5 Utilisation effective du spectre

#### 1.4.6 Couverture spécifique pour les besoins des verticaux

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 ?

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 ?

Pour la SGP, de par les caractéristiques particulières du réseau de transport du GPE (dont plus de 90% est en tunnel), de par ses missions de service public, et de par ses besoins spécifiques de sécurité pour ses services propres, un spectre dédié à court terme et des équipements dédiés (soit d'ici l'ouverture de 2024 pour les Jeux Olympiques) semblent le plus pertinent pour assurer la conduite automatique du métro et ses autres opérations.

Pour ses services moins sensibles, une affectation géographique de ces bandes de fréquences ainsi qu'une forte mutualisation notamment des équipements antennaires semble à étudier et à privilégier notamment pour des raisons de places disponibles dans les gares, les tunnels et les rames, de propagation spécifique dans les tunnels, de gestion du délestage sur un seul réseau wifi SGP,...

À moyen terme, soit à l'horizon 2030, il convient de garder « toutes les portes ouvertes ». Aussi les sujets d'affectation géographique, de gestion des perturbations en sortie de tunnel, de MVNO, de Slicing, de divers modes de RAN, de partages et de mutualisations, sont à étudier. Mais il est à rappeler que pour les CBTC, la surveillance, la sécurité publique et tous les autres services sensibles d'un OIV, aucune régression n'est acceptable.

#### 1.4.7 Couverture à l'intérieur des bâtiments

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 ?

Globalement, que ce soit dans les gares ou dans les tunnels, les performances à atteindre pour les divers services sont du même ordre que pour les services à fournir à l'extérieur. Cela peut impliquer des small cells, des antennes partagées pour des questions de place et d'exploitation, avec du DAS, du C-RAN,... pour atteindre en efficacité effective aussi bien au niveau exploitation, usage de m<sup>2</sup> rares notamment en tunnel, d'espace d'hébergement à optimiser,...

Cette couverture à l'intérieur des bâtiments, soit pour la SGP dans les gares et les tunnels, va soulever outre des questions techniques, des questions juridiques, de jeux d'acteurs et de partage de la valeur. En effet si les fréquences à utiliser pour un service donné sont de la responsabilité d'un acteur autre que le propriétaire ou l'exploitant du bâtiment, *a minima* ces deux acteurs devront collaborer pour fournir ce service.

Aussi l'arrivée de la 5G et les divers et nombreux services associés notamment hors des services classiques de personnes à personnes, devrait entraîner tout un changement de culture, de jeux d'acteurs et ainsi de dogme avec possiblement un passage d'une concurrence par les infrastructures sur le mobile, à une concurrence par les services, soit avec une infrastructure support gérée localement par un acteur neutre et ouvert et de nombreux services « au-dessus » gérées par divers fournisseurs de services privés et publics. Cette configuration est particulièrement adaptée aux infrastructures confinées, comme dans les tunnels et les ouvrages du GPE.

Notamment pour le GPE, un accès neutre aux infrastructures semble un prérequis, tout en proposant « au-dessus » pour les services non sensibles, une diversité de services par des acteurs multiples, privés et publics.

#### 1.4.8 Partage des réseaux mobiles

#### 1.4.9 Usage conditionnel des fréquences

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 ?

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) ?

Comme indiqué ci avant, un partage des réseaux des opérateurs mobiles, notamment sur les couches basses des infrastructures antennaires, des spectres (au niveau géographique, ou MVNO ou slicing ou par utilisation conditionnelle) et des équipements actifs (comme avec le slicing par exemple) semble être un schéma adapté pour le cadre spécifique de la SGP à moyen terme.

Le GPE via son environnement particulier, plus maîtrisable entre les gares et les parties en tunnel pourrait être un des tous premiers acteurs à tester des mutualisations bien au-delà des seules antennes et à tester des usages géographiques ou conditionnels des fréquences.

#### 1.4.10 Adaptation des obligations

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 ?

Au niveau des horizons extrêmement différents entre les infrastructures passives et les variétés de services à fournir, sur les durées longues d'attribution des fréquences, les diverses obligations sont à adapter pour :

- Fournir des services neutres pour les infrastructures et les fréquences
- Fournir de la QoS à tous les niveaux et assurer des services publics par exemple pour les villes et territoires connectés, agiles et durables
- Assurer notamment que des entités porteuses de service publics et de développement territorial puisse accéder de manière efficiente aux ressources nécessaires

⇒ Toute une partie des couches basses, dont infrastructures et fréquences, doivent être porteuses d'obligations similaires à celles qui seraient imposées à un acteur en monopole local, ou porteur d'un service public.

## 2. PARTIE 2 - LA BANDE 3,4 GHZ - 3,8 GHZ

#### 2.6.2 Périmètre géographique d'autorisation d'utilisation des fréquences

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

Compte tenu de la diversité des services, une affectation géographique purement aux mailles administratives (territoire national, région et département) ne semble pas une réponse adaptée aux besoins à venir notamment de transport (véhicules autonomes, inter modalités,...) qui ne seraient se limiter à une emprise administrative.

Aussi d'autres formes d'attributions dont géographiques et d'interfonctionnement pour gérer les perturbations sont à étudier.

Notamment les services publics de transport comme la SGP (voire les autres services locaux de transports publics) pourraient se voir concéder en direct ou par des obligations réglementaires l'accès à des spectres géographiquement localisés sur le chemin physique de ces transports.

### 3. PARTIE 3 - LA BANDE 24,25 - 27,5 GHZ

Nous partageons l'analyse de l'Autorité, notamment sur les besoins en débit de plusieurs gigabits par seconde.

La SGP pourrait tester cet usage dans les bandes 24,25 - 27,5 GHZ notamment pour la courte période de stationnement des rames en gare afin de décharger les enregistrements vidéo des trains.

Toutefois il semble prématuré de définir trop tôt l'affectation de ces bandes, de contraindre le jeu d'acteurs et les usages associés ;

### SYNTHÈSE DE QUELQUES POINTS CLÉ POUR LA SGP

Les besoins existants et à venir sont extrêmement variés, mais certains comme les CBTC exigent des niveaux de sécurité et de résilience tels qu'ils ne semblent pas réalisables à court-terme, soit d'ici 2024 et l'ouverture de la ligne 16 pour les Jeux Olympiques de Paris, en dehors d'un réseau dédié ou a minima géré en propre, sauf peut-être à titre expérimental et sous réserve des financements appropriés.

Toutefois il faut garder ouvertes et étudier à court-terme (d'ici 2024 pour la SGP) les diverses options d'évolution pour les services comportant de moindres contraintes, et à moyen terme (soit pour la SGP d'ici 2030) pour les services aux exigences fortes qui ne peuvent subir aucune régression en référence aux solutions actuelles.

Les choix de l'Autorité doivent privilégier les démarches d'acteurs investis d'une mission de service public. Ce qui se traduit pour un acteur des transports du quotidien comme la SGP de pouvoir assurer de manière efficiente techniquement et économiquement non seulement ses besoins de services nécessaires au fonctionnement du système de transport comme les CBTC mais aussi de rendre efficacement de nombreux services numériques à ses voyageurs et exploitants.

Aussi nous engageons l'Autorité à prévoir un cadre ne freinant pas les nécessaires besoins d'évolutivité, de nouveaux services dont « machine to machine », de répondre à des besoins de service public comme pour les villes et territoires connectés, agiles et durables. Pour cela il convient de préserver notamment au niveau spectral les besoins des acteurs investis d'une telle mission de service public. Ou a minima de contraindre les acteurs privés à une ouverture et des offres notamment tarifaires, techniques et de niveaux de services répondant aux besoins de tels acteurs publics.

L'expérience actuelle de la SGP avec ses contraintes propres, notamment en tunnel et en gares, nous incite en outre à fortement mutualiser et partager les ressources des infrastructures, soit les couches les plus basses. Cela tend ainsi vers un modèle d'acteur unique en monopole local sur les infrastructures, assurant une mission d'acteur neutre et ouvert, et ayant des obligations de fourniture de diverses offres pour une diversité d'acteurs et opérateurs au niveau des services.

Cela semble impliquer *in fine* un fort changement de paradigme, avec possiblement un passage d'une concurrence par les infrastructures à une concurrence par les services.