



Réponse à la consultation publique

« De nouvelles fréquences pour la 5G »

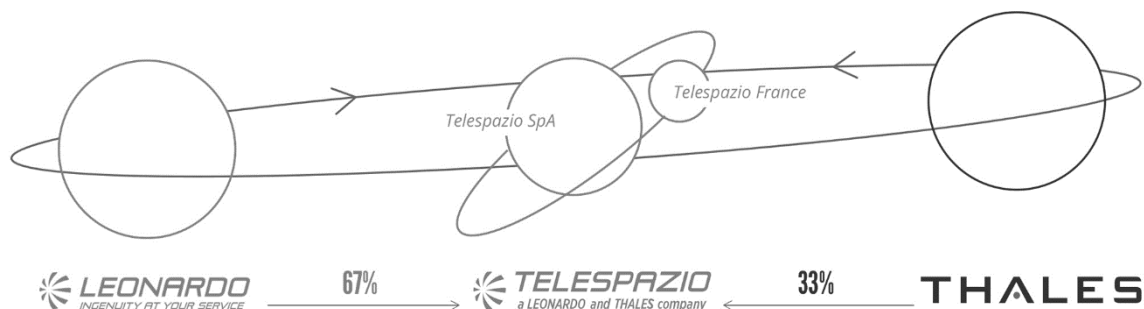
TABLE DES MATIERES

1. Introduction	3
2. Réponses aux questions de l'ARCEP	8

1. Introduction

Présentation de Telespazio France

Telespazio France est la filiale 100% française du groupe Telespazio qui fait partie de la Space Alliance. Fondée en 2005, La Space Alliance est un partenariat stratégique entre Leonardo et Thales, principaux groupes industriels de l'industrie aéronautique, en Italie et en France. Elle comprend deux coentreprises : Telespazio (Leonardo, 67 %, Thales, 33 %) et Thales Alenia Space (Thales, 67 %, Leonardo 33 %).



Les **compétences complémentaires** de Thales Alenia Space en matière de systèmes critiques (avec des programmes « Défense » ou au profit du CNES ou au profit de l'Union Européenne comme Galileo et EGNOS...) et de Telespazio dans les services associés, confèrent à la Space Alliance tous les atouts nécessaires pour répondre positivement et efficacement aux besoins du marché, dont les applications liées aux technologies spatiales permettent d'apporter des solutions et des services de télécommunications sécurisés et résilients aux acteurs de la PPDR (*Public Protection and Disaster Relief*) et de la CSDP (*Common Security and Defence Policy*).

Dans cette démarche, Telespazio France est en mesure de proposer une **offre unique**, qui combine une palette d'expertises, une gamme complète de solutions ainsi que des partenariats stratégiques dans les domaines des télécommunications mais aussi de la navigation ainsi que l'observation, permettant ainsi de répondre aux besoins complexes des acteurs de la défense et de la sécurité.

Notre vision de la transition de TETRAPOL vers la technologie LTE et la 5G

Telespazio France estime que la transition de la technologie propriétaire TETRAPOL vers l'usage de réseaux commerciaux s'appuyant sur la technologie LTE est un **véritable défi** pour les pouvoirs publics, source à la fois de risques et d'opportunités. Dans ce contexte, Telespazio France et ses partenaires ont initié une réflexion à 360 degrés qui prend en compte l'accès aux fréquences 4G et bientôt 5G.

Le but de ce document est de répondre à certaines des questions de l'ARCEP pouvant avoir un impact direct sur les futures capacités et services de télécommunications que Telespazio France souhaite développer en tant que méta-opérateur au profit des acteurs de la PPDR et de la CSDP.

Les briques technologiques en mesure d'être mobilisées par Telespazio France

L'objectif poursuivi par Telespazio France est de se positionner comme un des acteurs clé pouvant contribuer de façon déterminante en tant que méta-opérateur de services de télécommunications pour soutenir les missions critiques de l'Etat en s'appuyant sur les briques technologiques suivantes :

Les télécommunications mobiles de type 3GPP, qui incluent les capacités suivantes :

- **La fourniture de services de télécommunications mobiles** (voix et données) au grand public et aux acteurs commerciaux reposant sur un accès partagé à des réseaux nationaux existant et sur les standards 3GPP ouverts dans un écosystème télécom ouvert ;
- **L'usage de fréquences détenues par les opérateurs, par le ministère de l'intérieur et par le ministère des armées voire à termes par les OIV** (opérateurs d'importance vitale) au profit des acteurs de la PPDR et de la CSDP pour couvrir en premier lieu les besoins opérationnels ;
- **Le suivi des investissements massifs des acteurs industriels et des opérateurs grand public** qui se traduisent par l'ajout constant de nouvelles fonctionnalités, de nouvelles applications et des innovations constantes qui vont apporter de nouvelles capacités aux acteurs de la PPDR et de la CSDP, ;
- **La conception de service de télécommunications mobiles « managés »** (voix et données) via des initiatives et des projets voire des offres de service intégrant des briques de sécurité, de résilience, de continuité de service (réseaux tactiques, liens satellite, passerelle avec les réseaux TETRAPOL...) ou de l'accès à de la bande passante supplémentaire avec des mécanismes de priorité, de préemption ou de location temporaire de fréquences ;
- **La fourniture de la position géographique des utilisateurs en temps réel** via l'attachement au réseau et l'envoi de positions GPS de façon automatique.

Les télécommunications par satellite, qui incluent les capacités suivantes :

- **La fourniture de services de télécommunications** sécurisés et résilients aux acteurs de la PPDR et de la CSDP reposant sur un accès à des fréquences détenues par les opérateurs satellite voire le ministère des armées ;
- **La conception de service de télécommunications aéronautiques « managés »** sur la base d'achat de bandes passantes (en Mhz) aux opérateurs et de revente aux utilisateurs finaux sous forme de débits garantis ou partagés (en Mbps) voire à la consommation (en Go ou en minutes) ainsi que l'installation et la certification des antennes et équipements aéronautiques à bord des aéronefs ;
- **La gestion du spectre de fréquences** en liaison avec les opérateurs satellite,
- **La prise en compte de la continuité de services** au profit des utilisateurs en gérant les priorités et les classes de services, en respectant les engagements de qualité de services ainsi qu'en mettant en œuvre des solutions de secours ;
- Par ailleurs, **les offres de télécommunications par satellite évoluent très rapidement** pour répondre au besoin de mobilité, de sécurité, de résilience, de haut-

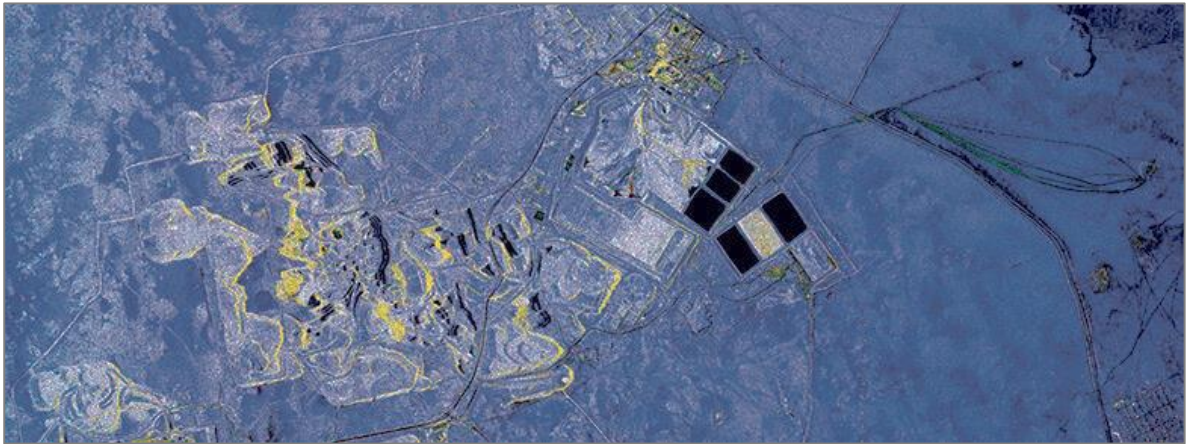
débit voire de très haut-débit ² des clients commerciaux mais également gouvernementaux.

La navigation et les services de positionnement, qui incluent les capacités suivantes :

- **La fourniture de données indispensables aux systèmes de télécommunications, aux systèmes d'information et aux terminaux des utilisateurs** : position géographique, synchronisation du temps ainsi que la date. Souvent méconnue, la dépendance des systèmes de télécom aux signaux GPS peut induire de véritables failles de sécurité en cas d'attaques GPS (brouillage ou *spoofing* du signal GPS) ;
- **La prise en compte de la continuité de services** pour les acteurs de la PPDR et de la CSDP en étant en mesure d'être alertés d'éventuelles attaques et en étant capable de mettre en œuvre une parade permettant de protéger les systèmes télécom utilisés ou déployés localement.

L'observation de la Terre, qui inclue les capacités suivantes :

- **La fourniture d'imagerie spatiale et de données géographiques au profit** des acteurs de la PPDR et de la CSDP,
- **La conception de services « managés »** sur la base de traitement automatisé d'images fournissant des renseignements et des alertes aux intervenants et aux décideurs.



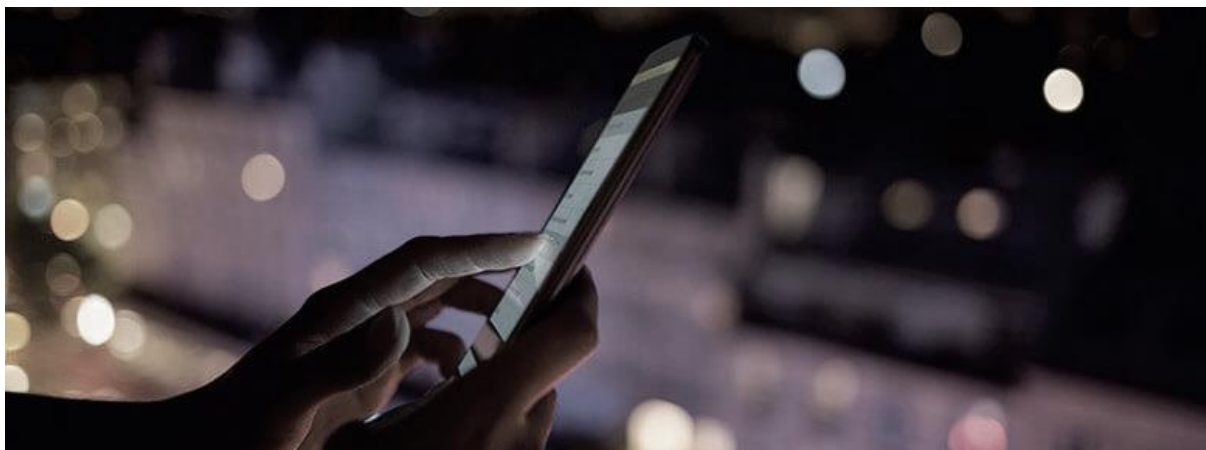
Un positionnement privilégié unique

Telespazio France se positionne comme **le méta-opérateur** pouvant concevoir, développer et opérer ou accompagner les opérations d'un méta-réseau consolidant des réseaux dédiés ou propriétaires, des réseaux d'opérateurs (*roaming* national), des réseaux temporaires ou tactiques et des réseaux privés (OIV).

Ce positionnement prévaut déjà dans les services de télécommunications par satellite au profit d'entités gouvernementales, notamment les forces armées françaises engagées en opérations. L'expérience de Telespazio France acquise en tant qu'industriel de la défense et qu'opérateur de services spatiaux

² Telespazio considère que les réseaux satellite sont dorénavant capables d'offrir de réelles capacités haut-débit et propose d'inclure cette possibilité dans sa réponse à cet appel à compétences.

couvre un **champ de compétences particulièrement pertinent** dans le cadre du remplacement des réseaux PMR.



En effet, les besoins opérationnels ainsi que les contraintes des forces armées ont conduit Telespazio à développer les savoir-faire suivants :

○ **Télécommunications :**

- **Mise en place et gestion de l'accès au spectre**, y compris à des fréquences rares ;
- **Achat de capacité spatiale en Mhz** et revente sous forme de débit partagé ou garanti ;
- **Conception, déploiement et opérations de réseaux complexes** ;
- **Conception, développement, lancement et opérations** des services de bout-en-bout ;
- **Gestion des utilisateurs**, permettant l'accès aux services et **l'attribution de priorités** ;
- **Gestion des services** avec mise en œuvre de règles de priorité en fonction des profils des utilisateurs, de la bande passante disponible ;
- **Gestion de la sécurité** des télécommunications, des infrastructures et des données.

○ **Gouvernance :**

- **Gestion de programmes** ou de projets complexes en tant que maître d'œuvre ;
- **Gestion des priorités** (utilisateurs, accès et allocation du spectre) ;
- **Gestion de la sécurité** en application de règles prédéfinies par la maîtrise d'ouvrage ;
- **Gestion des situations de crise** en application de règles prédéfinies.

○ **Partenariats stratégiques :**

- **Avec les opérateurs télécom et satellite** (accès au spectre, ressources et services) ;
- **Avec des éditeurs de logiciels clés**, permettant de :
 - **Gérer**, partager, mutualiser voire simuler l'usage des fréquences ;
 - **Opérer** des réseaux LTE tactiques et interfacer les réseaux des opérateurs mobiles en tant que MVNO ;
 - **Communiquer** avec transmission de données et de vidéos (MCPTT).

- Avec des opérateurs de services *satcom* et des intégrateurs du domaine **aéronautique** permettant de réaliser des communications air-sol ;
- Avec des fournisseurs d'équipements réseaux et de terminaux mobiles répondant à des besoins standards (terminaux commerciaux) ou spécifiques (terminaux durcis).



Se positionnant en tant que méta-opérateur, Telespazio France est en mesure de créer un consortium fédérant les partenaires industriels clé et de consolider toutes les compétences indispensables à la mise en œuvre d'une gestion dynamique de l'accès au spectre au profit des acteurs de la PPDR et de la CSDP.

2. Réponses aux questions de l'ARCEP

Seules les questions relatives aux fréquences ayant potentiellement un impact avec les besoins liés aux missions de la PPDR et de la CSDP font l'objet de réponses et/ou de commentaires de la part de Telespazio France :

Question n°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 ?

Au-delà de l'amélioration des performances, la 5G porte la promesse de permettre de composer des services différenciés sécurisés de bout en bout sur des réseaux partagés. Ceci est particulièrement attendu par les clients de Telespazio France qui doivent gérer des services différents (bureau mobile, communications de groupes critiques, IoT) sur des réseaux propres partagés ou des réseaux publics (satellites et terrestres) par nature partagés.

Telespazio France attend l'introduction de la 5G et des standards associés pour développer des services de télécommunications bénéficiant d'une continuité de service native entre les réseaux mobiles terrestres et les réseaux satellites.

Les utilisateurs professionnels ciblés sont nombreux, notamment les forces de sécurité ainsi que les forces armées.

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 ?

Pour Telespazio France, les critères de performances clés attendus sont le débit, la latence et la scalabilité ainsi que l'accès à de nouvelles fréquences au profit des acteurs de la PPDR et de la CSDP.

En plus de ces critères techniques, il s'agit de favoriser via la réglementation la possibilité de mettre en œuvre de réels mécanismes de partage de réseau permettant la prise en compte des besoins des entités utilisatrices. Du network slicing aux mécanismes de LSA (licence shared access) permettant de louer de l'accès au spectre aux attributaires des fréquences 5G au profit d'utilisateurs n'ayant pas un accès direct aux fréquences.

Les technologies actuelles jusqu'à la 4G ne permettent pas aux opérateurs de vraiment mettre en œuvre une orchestration de services autres que ceux dont ils disposent en propre. C'est un frein technique à l'ouverture d'offres d'opérateurs vers les « verticaux » qui, à défaut, montent leur services « On the top » sur des offres de transport de données avec ou sans SLA ou déploient eux-même leur infrastructure à un coût que seul quelques clients peuvent supporter. La 5G peut être en France le vecteur d'offres de services beaucoup plus riches servis sur les techniques As A Service comme le CBRS aux Etats-Unis. Techniquement, la 5G est faite pour ce genre d'environnement. Il s'agit que les conditions réglementaires et d'accès au spectre facilitent la mise en œuvre de ces offres.

L'accès au spectre par une politique de licence nationale a pour effet de mobiliser de grands acteurs dont l'intérêt est d'abord d'acquérir du spectre pour éviter de densifier leur réseau mobile sans nécessairement créer de nouveaux services.

L'obligation de porter une offre de services professionnelle, comme sur la 2.6 GHz sur des fréquences à licence nationale peut permettre, en assurant une compétitivité aux entreprises, d'envisager de lancer des appels d'offres pour des services 5G.

L'obligation de mise en œuvre du LSA permettra à des acteurs comme Telespazio France de devenir pleinement méta-opérateurs sur les marchés commerciaux et gouvernementaux et d'offrir des services aux entreprises similaires aux initiatives existantes aux Etats-Unis (CBRS) et en Allemagne.

Aujourd'hui la possibilité de mettre en œuvre le LSA repose uniquement sur le bon vouloir des opérateurs détenteurs des fréquences LTE.

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 ?

Pour Telespazio France, un certain nombre d'acteurs commencent à émerger, notamment dans le cadre de la transition de TETRAPOL vers la technologie LTE et la 5G. Ces acteurs proposent déjà des applications mobiles métiers (MCPPT), des réseaux tactiques LTE compatibles 5G, des terminaux spécifiques ou des logiciels permettant de gérer des réseaux ou le partage de spectre de fréquences (LSA). Les besoins liés à la sécurité des Jeux Olympiques de Paris 24 vont accélérer des développements en cours avec des solutions et des usages matures à cette échéance.

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 ?

L'usage de la bande 2.6 GHz TDD est parfaitement compatible pour offrir des couvertures et de services sur des campus, sur dans des bâtiments. En revanche, la bande 2.6 GHz TDD n'est pas adaptée pour offrir des couvertures et des services sur des étendues linéaires ou sur des grandes surfaces.

Pour Telespazio France, l'accès à une bande basse est indispensable pour assurer des couvertures et fournir des services permettant de support certaines applications verticales, notamment au profit des acteurs de la PPDR ou de la CSDP.

Par exemple, le Ministère de l'Intérieur est actuellement doté :

- D'une bande de fréquences de 3 MHz en 700 MHz (bande 28 qui permet l'usage de solutions commerciales déjà existantes sur le marché) ;
- D'une bande de fréquences de 5 MHz en 700 MHz (bande 68 dont l'usage est encore limité par le nombre de solutions commerciales déjà disponibles sur le marché).

Cette situation permet déjà à l'industrie de fournir au Ministère de l'Intérieur un ensemble de solutions (réseaux tactiques, sites résilients ...) pour préparer la transition de TETRAPOL vers les technologies LTE et pour remplir ses missions avec des capacités supplémentaires. Toutefois, l'usage d'une bande haute en complément sera plus difficile pour satisfaire les besoins de la PPDR en termes de portée.

En dernier lieu, Telespazio France rappelle que la « channelisation » à 3 MHz ne sera plus compatible dans le cadre de la 5G dont le standard impose des plages de fréquences au minimum de 5 MHz. **Il est donc important de pouvoir conserver un accès à une bande 28 avec suffisamment de spectre pour que les développements effectués dans le cadre de la transition de TETRAPOL vers le LTE puissent être valorisés et poursuivis avec l'arrivée de la 5G.**

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 ?

Telespazio France estime que toutes les dispositions réglementaires pouvant favoriser l'accès d'acteurs tiers au spectre et/ou aux infrastructures de réseau 5G **favoriseront directement à la fois les investissements, les innovations ainsi qu'une dynamique concurrentielle au sein du marché des télécommunications à haut débit, à l'image du CBRS aux Etats-Unis.**

Il s'agit ainsi de prévoir des dispositions obligeant ou incitant les détenteurs de spectre de partager ou de mettre à disposition une partie de leurs fréquences, notamment aux besoins spécifiques des acteurs de la PPDR et de la CSDP. En Belgique, des dispositions réglementaires sont ainsi à l'étude pour favoriser l'accès aux fréquences LTE auprès des opérateurs mobiles au profit des forces de sécurité.

En favorisant le partage de spectre via la mise en œuvre de mécanismes de LSA et/ou de slicing, l'ARCEP permettra l'émergence de méta-opérateurs ou de MVNO dans des marchés verticaux ayant des spécificités en termes de sécurité, de fiabilité ou de résilience.

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 ?

Pour Telespazio France, il serait intéressant **d'inciter les opérateurs à déployer de la 5G sur les bandes déjà attribuées dans un horizon 2020-2022** avant les échéances importantes relatives à la coupe du monde de Rugby en France et aux Jeux Olympiques de Paris 2024.

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 ?

Pour Telespazio France en tant que méta-opérateur, il est intéressant de pouvoir d'héberger certaines fonctions au profit des utilisateurs de la PPDR ou de la CSDP dans la mesure, où les conditions de sécurité des télécommunications et des infrastructures peuvent être démontrées et assurées.

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 ?

Pour Telespazio France en tant que méta-opérateur de services satellitaires, cette complémentarité est essentielle. L'arrivée de la 5G doit permettre de combiner les futurs réseaux 5G avec les futurs satellites VHTS (very high throughput satellite) ou les HAPS pour fournir une continuité de service de télécommunications à très haut débit aux utilisateurs dans les zones blanches ou en redondance des systèmes terrestres (pannes, événements climatiques, ...).

Telespazio France a pour ambition de devenir un acteur clé sur ce futur marché au profit des clients gouvernementaux ayant à remplir des missions de la PPDR et de la CSDP.

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

Pour Telespazio France, il est important que cette date soit concomitante ou très proche de celle de l'arrivée de la 5G pour éviter que les détenteurs des fréquences retardent la mise en œuvre de ces fonctionnalités dans le but de réduire la concurrence ou l'accès à certains marchés aux méta-opérateurs ou MVNO.

Telespazio France suggère que cette fonction soit effectivement une obligation faite aux opérateurs dans le but d'ouvrir un marché concurrentiel sur les services associés mais aussi vers les verticales de la PPDR et de la CSDP.

Il est d'ailleurs envisagé par d'autres pays de soutenir les réseaux de communications critiques desservant les PPDR par l'obligation faite aux opérateurs d'offrir un service, certes plafonné, à destination des métiers les plus exigeants.

L'attribution de licence 5G ou l'autorisation sur les bandes existantes peut contribuer à l'aménagement du territoire vers les métiers critiques de l'état et de ses partenaires opérant des infrastructures vitales. Cette contrainte est une force de progrès non seulement pour les services de l'état vers ses citoyens mais également pour le service rendu aux abonnés car cette offre de service nécessitera également une progression des réseaux en termes de couverture, de disponibilité, de résilience et plus globalement de performances.

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 ?

Telespazio France est prêt à construire des réseaux tactiques

1. Répondant :

- à des besoins de sécurité civile et de gestion de crise ;
- à des déploiements suppléants les pannes ou des réseaux de recours en cas de pannes.

2. Couvrant :

- des zones de peu d'intérêt économique pour les opérateurs (zones peu denses ou n'accueillant que peu de public),
- des sites résilient au-delà des engagements que peut prendre l'opérateur.

Le périmètre géographique en serait limité ainsi que les personnes pouvant y avoir recours.

Les bandes envisagées seraient celles déjà attribuées (700 MHz).

Le service envisagé n'étant pas ouvert aux abonnés du titulaire, il n'y aurait pas concurrence vis à vis des offres du titulaire ni vis-à-vis d'autres opérateurs.

Par ailleurs, si les titulaires sont dotés de spectres comparables et exploitables par l'infrastructure de service envisagée par Telespazio France (marché vertical lié à la gestion de crise et à la résilience), une remise en compétition régulières des titulaires pour l'accès au spectre peut être envisagée. Les techniques LSA facilite également cette mise en concurrence.

FIN DU DOCUMENT