



Réponse de l'AGURRE à la consultation publique de l'Arcep intitulée :

« Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G »

19 décembre 2018



La présente contribution constitue la réponse de l'AGURRE, également soutenue par le Groupe Transdev.

La présente réponse constitue une version publique.

## Avant-propos

L'Association des Grands Utilisateurs de Réseaux Radio d'Exploitation (AGURRE), créée en 2012, rassemble onze acteurs économiques majeurs des secteurs du transport et de l'énergie, ainsi qu'une fédération de collectivités, impactés par l'évolution des usages professionnels vers le haut débit mobile :

- le Groupe ADP,
- Air France,
- EDF,
- la FNCCR, Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies,
- le Groupe RATP,
- RTE,
- le Groupe Sanef,
- SNCF Mobilités,
- SNCF Réseau,
- la Société du Grand Paris,
- le SYTRAL,
- Terega (anciennement TIGF, Transport et Infrastructures Gaz France).

Pour l'AGURRE et chacun de ses membres, l'enjeu est de mettre en œuvre des réseaux mobiles permettant la continuité des usages actuels et d'adresser les nouveaux besoins liés au haut débit, pour leurs missions d'exploitation, de sécurité et de sûreté.

Cela sous-entend :

- un accès aux fréquences nécessaires aux communications critiques et à l'évolution des usages professionnels vers le haut débit mobile ;
- la mise en place du cadre réglementaire approprié ;
- la perspective d'un large écosystème industriel.

L'AGURRE exerce les missions suivantes :

- fédérer les besoins des utilisateurs en matière d'évolutions des réseaux mobiles professionnels (souvent désigné par le sigle anglophone PMR) ;
- favoriser la mutualisation des expertises et partager les stratégies d'évolutions ;
- favoriser la conduite d'expérimentations complémentaires, liées aux technologies et fréquences radio pour les communications critiques, et partager les retours d'expériences ;
- promouvoir, de manière coordonnée, les besoins en fréquences auprès des pouvoirs publics ; par exemple, l'AGURRE contribue régulièrement aux consultations publiques conduites par l'Arcep, l'ANFR et la Direction générale des entreprises, et expose les besoins et positions consolidés de ses membres ;
- assurer une veille technologique et orienter les industriels dans le développement des solutions (infrastructure et terminaux).



### 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 ?**

Pour l'AGURRE, l'objectif est de disposer des moyens de communication radio fiables et performants, tant sur le plan technique qu'économique, indispensables, pour chacun de ses membres, à la conduite des opérations métiers, aux exigences de sécurité ainsi qu'aux missions de sûreté.

Les moyens radio mis en œuvre pour adresser les usages métiers actuels ont vocation à évoluer, notamment dans un contexte de besoin de débits croissants, ou d'obsolescence des systèmes.

L'évolution de tout ou partie de ces réseaux doit :

- permettre d'adresser durablement les besoins actuellement couverts par la PMR conventionnelle ou des systèmes *ad hoc* qui arrivent déjà ou arriveront en fin de vie dans les prochaines années ;
- permettre le développement des usages haut débit dans les communications critiques, usages tirés notamment par la vidéo d'exploitation ou de sûreté, les échanges massifs ou réguliers de données à des fins d'exploitation ou de maintenance, ou l'accès aux données depuis des applications métiers sur le terrain ;
- s'inscrire dans une démarche cohérente avec les technologies disponibles sur le marché (massification) et leurs évolutions, c'est-à-dire la 4G aujourd'hui, puis la 5G demain ;
- s'inscrire dans une dynamique de maintien à niveau de la sécurisation (au sens cyber) des applications et systèmes de communications.

La technologie 4G présente d'ores et déjà plusieurs atouts, et notamment :

- il s'agit d'une technologie issue du marché des réseaux grand public, qui offre donc l'opportunité pour les utilisateurs professionnels de bénéficier de la dynamique et de la massification du secteur ;
- la technologie 4G intègre les fonctionnalités PMR ;
- elle constitue une opportunité pour s'extraire de technologies de niche, coûteuses et tellement moins dynamiques ;
- un écosystème existe, à la fois sur les composantes infrastructures et terminaux, avec une feuille de route liée à l'évolutivité vers la 5G.

L'AGURRE et ses membres considèrent que la technologie 4G, dans un modèle de réseau privatif, est en mesure de répondre aux usages métiers actuels et la plupart des nouveaux besoins identifiés à ce stade.



A plus long terme, les performances de la technologie 5G, sans préjuger de ses modèles de déploiement (réseau privatif ou réseau grand public), pourraient soutenir ou renforcer le développement des cas d'usages développés ci-dessous.

- Les enjeux croissants de sûreté qui exigent des flux ultra haut débit, avec :
  - la multiplication des dispositifs de vidéoprotection et l'accroissement de la qualité des images ;
  - une attente grandissante des pouvoirs publics pour l'accès, en temps réel ou différé, aux données de vidéosurveillance issues des matériels roulants.
- Le déchargement massif de données, lors de l'arrivée d'un train en gare ou d'un métro en station, ou encore depuis des avions en roulage, à des fins de maintenance prédictive ou de sûreté (par exemple réquisition de séquences vidéo).
- Les véhicules autonomes (voitures partagées, navettes, bus) : ce segment doit être examiné de près. Il ne pourra prendre son essor que si les systèmes de supervision et de contrôle/commande sont suffisamment fiables et performants pour pouvoir se passer de la présence d'un superviseur à bord. En outre, il est précisé que ces véhicules autonomes ont vocation à se développer non seulement sur des zones urbaines, mais également sur des zones moins denses.
- La téléconduite et la téléprotection du réseau électrique, avec un enjeu fort de sûreté du réseau haute et très haute tension :
  - ces cas d'usages appellent des solutions radio à très haut niveau de fiabilité ;
  - en outre, la téléprotection nécessite des temps de latence les plus faibles possibles, afin de détecter les défauts sur les lignes électriques, et engager les actions correctives de manière quasi-immédiate.

### 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 ?**

En complément de la réponse à la question n°1, l'AGURRE identifie un intérêt pour la technologie 5G mise en œuvre dans un modèle de réseau grand public, si toutefois son introduction dans les réseaux des opérateurs nationaux ouvre la voie à l'émergence d'offres innovantes, performantes aussi bien sur le plan technique qu'économique, et capables de supporter des usages métiers que les réseaux grand public 4G n'adressent pas.

En d'autres termes, l'AGURRE se tient à l'écoute des opérateurs mobiles qui ambitionnent de fournir à des acteurs verticaux, via la technologie 5G, des solutions permettant à ceux-ci de sortir du concept de réseaux privatifs.



A cet égard, l'AGURRE insiste sur ses enjeux clés :

- disposer de solutions radio conformes aux critères de performance (garanties de latence et débit notamment), de fiabilité et de disponibilité (y compris la réactivité en cas d'incident) fixés par les acteurs professionnels :
  - y compris dans des environnements contraints ou zones spécifiques (par exemple espaces souterrains, tunnels, emprises nucléaires, zones techniques profondes) au sein desquels ces acteurs professionnels exercent leurs missions ;
  - compatibles avec les dispositions légales (par exemple Loi de programmation militaire) auxquelles sont soumis certains acteurs professionnels ;
- disposer des solutions radio capables de répondre à des profils d'usages spécifiques ; par exemple, une ligne de métro automatique nécessite la garantie de 20 à 30 Mbit/s de flux montants permanents ;
- tout en réduisant les coûts globaux de possession et d'usage.

En outre, le segment des véhicules autonomes (voitures partagées, navettes, bus) soulève un enjeu, majeur et inédit, lié à la définition d'un modèle technique, économique, réglementaire et organisationnel viable pour la mise en œuvre de futurs réseaux mobiles capables de répondre au besoin.

En effet, ce segment appelle la mise en œuvre de moyens de communications sol-bord :

- avec des exigences techniques fortes (garanties de latence, débit, disponibilité) ;
- et sur des zones élargies de l'espace public (ouvert et partagé).

Cette double contrainte soulève la question liée au modèle de réseau approprié pour soutenir le développement et la pérennité du segment des véhicules autonomes : un réseau privatif (excluant les usages grand public) répondrait aux exigences techniques fortes ; toutefois, sa soutenabilité sur des zones élargies de l'espace public n'est pas démontrée.

La définition d'un modèle technique, économique, réglementaire et organisationnel viable nécessite donc un travail approfondi, de concertation et d'expérimentations, entre tous les acteurs.

### 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 ?**

La bande de fréquences 2,6 GHz TDD présente plusieurs atouts, et notamment :

- Cette bande permet d'envisager des déploiements opérationnels à court terme. Elle est non utilisée et identifiée par l'Arcep pour répondre à l'évolution des réseaux mobiles professionnels vers le LTE.
- Elle offre une ressource spectrale de 40 MHz utilisables.
- Elle est normalisée au niveau international pour la technologie IMT / LTE, et un écosystème existe, à la fois sur les composantes infrastructures et terminaux.



- La quantité de ressource spectrale est particulièrement adaptée pour répondre aux besoins capacitaires (communications données très haut débit et vidéo) et de densification (utilisation de type borne très haut débit) d'une zone circonscrite ou réduite. Au-delà des usages très haut débit, le media radio LTE 2,6 GHz pourrait être utilisé pour fédérer d'autres flux métiers (qui reposent encore, pour certains acteurs, sur des systèmes distincts), dans une logique de rationalisation des systèmes et des coûts.
- La bande 2,6 GHz, relativement haute dans la cartographie du spectre, présente des caractéristiques de propagation adaptées pour une couverture dans les milieux confinés, incluant les tunnels, les environnements intérieurs et intérieurs profonds.
- En comparaison avec le multiplexage fréquentiel (FDD), le multiplexage temporel (TDD) présente un intérêt lié à la possibilité de disposer d'une capacité sur la voie montante supérieure à celle sur la voie descendante, pour répondre à la dissymétrie (inverse des modèles de trafic habituels des réseaux mobiles grand public) des flux d'exploitation et des remontées de caméras par exemple.
- De nombreuses expérimentations, en cours ou déjà menées sur le terrain, par des utilisateurs de réseaux PMR et des équipementiers, ont permis de mettre en évidence les performances de la technologie LTE dans cette bande 2,6 GHz TDD, pour adresser les besoins mobiles professionnels à très haut débit.
- Enfin, elle a vocation à évoluer vers la 5G, dans un contexte de neutralité technologique, en fonction de la disponibilité de l'écosystème.

L'AGURRE confirme donc sa forte attente vis-à-vis de l'intention de l'Arcep d'ouvrir un guichet d'attribution de la bande 2,6 GHz TDD pour la mise en œuvre de réseaux capables d'adresser les usages métiers des acteurs verticaux, et ce dès aujourd'hui, sans dépendre de l'émergence des technologies et modèles de déploiement 5G.

En plus de la bande 2,6 GHz TDD, l'AGURRE réaffirme son fort intérêt pour que soient identifiées, de manière suffisamment pérenne, les ressources spectrales appropriées :

- dans les bandes de fréquences 400 MHz et 700 MHz, pour la mise en œuvre de réseaux mobiles professionnels dans des environnements qui ne pourront être couverts via la bande 2,6 GHz TDD (cas notamment des couvertures surfaciques d'envergure) ;
- pour l'évolution du système GSM-R, dans un cadre conforme aux exigences de sécurité ferroviaire, et dans un contexte d'interopérabilité européenne ;
- pour le support d'applications CBTC (*communication based train control*), sur des lignes ferroviaires urbaines.

Au-delà de ces besoins en ressources spectrales que l'AGURRE exprime de longue date, l'accès à des ressources supplémentaires reste un enjeu :

- à moyen ou long terme, pour soutenir ou renforcer le développement des cas d'usages « 5G » mentionnés dans la réponse à la question n°1 ;
- éventuellement, à court terme, pour des cas d'usages très spécifiques et localisés (par exemple déchargement massif de données, dans une configuration de type *hotspot*).



### 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 ?**

Comme indiqué dans la réponse à la question n° 2, l'AGURRE identifie un intérêt pour la technologie 5G mise en œuvre dans un modèle de réseau grand public, si toutefois son introduction dans les réseaux des opérateurs nationaux ouvre la voie à l'émergence d'offres innovantes, performantes aussi bien sur le plan technique qu'économique, et capables de supporter des usages métiers que les réseaux grand public 4G n'adressent pas.

En d'autres termes, l'AGURRE se tient à l'écoute des opérateurs mobiles qui ambitionnent de fournir à des acteurs verticaux, via la technologie 5G, des solutions permettant à ceux-ci de sortir du concept de réseaux privés.

A cet égard, l'AGURRE insiste sur ses enjeux clés :

- disposer de solutions radio conformes aux critères de performance, de fiabilité et de disponibilité (y compris la réactivité en cas d'incident) fixés par les acteurs professionnels :
  - y compris dans des environnements contraints ou zones spécifiques (par exemple espaces souterrains, tunnels, emprises nucléaires, zones techniques profondes) au sein desquels ces acteurs professionnels exercent leurs missions ;
  - compatibles avec les dispositions légales (par exemple Loi de programmation militaire) auxquelles sont soumis certains acteurs professionnels ;
- disposer des solutions radio capables de répondre à des profils d'usages spécifiques ; par exemple, une ligne de métro automatique nécessite la garantie de 20 à 30 Mbit/s de flux montants permanents ;
- tout en réduisant les coûts globaux de possession et d'usage.

En outre, le segment des véhicules autonomes (voitures partagées, navettes, bus) soulève un enjeu, majeur et inédit, lié à la définition d'un modèle technique, économique, réglementaire et organisationnel viable pour la mise en œuvre de futurs réseaux mobiles capables de répondre au besoin.

En effet, ce segment appelle la mise en œuvre de moyens de communications sol-bord :

- avec des exigences techniques fortes (garanties de latence, débit, disponibilité) ;
- et sur des zones élargies de l'espace public (ouvert et partagé).

Cette double contrainte soulève la question liée au modèle de réseau approprié pour soutenir le développement et la pérennité du segment des véhicules autonomes : un réseau privé (excluant les usages grand public) répondrait aux exigences techniques fortes ; toutefois, sa soutenabilité sur des zones élargies de l'espace public n'est pas démontrée.

La définition d'un modèle technique, économique, réglementaire et organisationnel viable nécessite donc un travail approfondi, de concertation et d'expérimentations, entre tous les acteurs.





Pour le reste, chacun des membres de l'AGURRE pourra examiner, le moment venu, dans quelle mesure la couverture de ses emprises, en 5G, par des opérateurs mobiles nationaux, pourra également contribuer à supporter certains usages métiers. Les emprises concernées incluent, par exemple, les axes ferroviaires, autoroutes, aéroports, gares ou stations, sites industriels, bâtiments de bureaux.

### **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 ?**

L'AGURRE a pris connaissance des quatre décisions d'autorisations d'utilisation de fréquences, dans les bandes 900 MHz, 1800 MHz et 2,1 GHz, que l'Arcep a délivrées aux opérateurs le 15 novembre dernier.

Ces autorisations s'inscrivent dans le cadre du New Deal mobile, intervenu entre le Gouvernement, l'Arcep et les opérateurs en janvier 2018. En particulier, l'AGURRE prend acte des nouvelles obligations visant à accélérer la couverture des axes de transport, afin que les principaux axes routiers et ferroviaires soient couverts en 4G.

Ces obligations ont vocation à répondre avant tout à un besoin de connectivité grand public. Dans la même mouvance, certains membres de l'AGURRE pourraient avoir recours, de manière accrue, pour certains usages métiers, aux réseaux déployés par les opérateurs mobiles nationaux, qui ont la responsabilité d'investir pour atteindre ces nouvelles obligations ambitieuses.

### **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 ?**

Le modèle de réseau privatif, mis en œuvre de longue date par les membres de l'AGURRE, restera pertinent, pour tous les environnements métiers non adressables par des réseaux grand public. C'est typiquement le cas aujourd'hui, eu égard :

- des environnements contraints ou zones spécifiques (par exemple espaces souterrains, tunnels, emprises nucléaires, zones techniques profondes) au sein desquels les acteurs professionnels exercent leurs missions ;
- au respect des dispositions légales (par exemple Loi de programmation militaire) auxquelles sont soumis certains acteurs professionnels.

La mise en œuvre de réseaux privés appelle le besoin d'accéder à des fréquences dédiées.

Concernant la couverture à l'intérieur des bâtiments, incluant sites industriels et bâtiments de bureaux pour les métiers tertiaires, l'AGURRE constate un déficit en couverture, et des processus systématiquement longs, complexes et coûteux pour la mise en œuvre d'une solution multi-opérateurs. A ce stade, les quatre opérateurs nationaux, attributaires de fréquences, constituent des acteurs incontournables pour remédier aux déficits de couverture. Ceci s'apparente à une situation monopolistique. L'introduction d'une plus grande concurrence, sous des modalités à définir, pourrait contribuer à répondre de manière plus efficace à cette problématique de manque ou d'absence de couverture à l'intérieur des bâtiments.





D'une manière générale, l'AGURRE exprime sa volonté de voir créées, par les pouvoirs publics, les conditions du choix :

- qu'il s'agisse de pouvoir choisir entre la mise en œuvre d'un réseau indépendant ou la contractualisation d'un service équivalent auprès d'opérateurs de réseaux grand public ;
- ou qu'il s'agisse de pouvoir accéder à un marché le plus ouvert possible dans le scénario de recours à une solution opérée.

Enfin, l'AGURRE estime que la mise en œuvre de réseaux indépendants ne soulève pas d'enjeux concurrentiels, dans la mesure où ces réseaux n'ont pas vocation à supporter des usages grand public.

#### **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 ?**

La bande 26 GHz pourrait représenter un intérêt pour du déchargement massif de données à très haut débit, par exemple pour les acteurs ferroviaires ou métro, lors de l'arrivée d'un train en gare ou station, ou pour le domaine de la production d'énergie lors de la gestion des arrêts de tranche pour le nucléaire (configuration de type *hotspot*, sans composante de mobilité).

#### **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 ?**

Dans l'hypothèse où un acteur utiliserait la bande 26 GHz pour du déchargement massif de données à très haut débit, par exemple lors de l'arrivée d'un train en gare, ou pour le domaine de la production d'énergie lors de la gestion des arrêts de tranche pour le nucléaire, une attribution sous un régime d'autorisation générale semblerait appropriée.

En effet, un régime d'autorisation individuelle pour cette bande pourrait s'avérer superflu, non justifié pour une utilisation sur une zone très localisée et au regard de la portée limitée des fréquences.

Toutefois, l'AGURRE considère que l'utilisation des fréquences dans la bande 26 GHz, dans un cadre d'autorisation générale, ne pourra être envisagée qu'après études de coexistence, et définition par l'Arcep de règles techniques appropriées pour limiter le risque de brouillage entre utilisateurs. Comme pour d'autres bandes d'usage « libre », il s'agira de fixer les catégories de dispositifs autorisées, ainsi que les limites de puissance, le taux d'utilisation et les éventuelles autres conditions à respecter.

#### **Question n°57**

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

Cf. réponse à la question n°56.

