

# Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G

Consultation publique de l'ARCEP en date du  
26 octobre 2018

Contribution de TDF

Le 19 décembre 2018



## Propos liminaires

Le 26 octobre 2018, l'ARCEP a lancé une consultation publique relative aux modalités et conditions d'attribution pour les fréquences 5G.

Cette consultation s'inscrit dans le cadre de la feuille de route nationale, qui fixe des objectifs ambitieux, avec notamment l'attribution de nouvelles fréquences 5G et un déploiement commercial dans au moins une grande ville dès 2020. Ce calendrier, serré, a été établi pour permettre à la France de ne pas rater le virage technologique 5G ; un virage dont l'ampleur est probablement sans commune mesure avec celui constitué par les générations mobiles précédentes. En effet, la 5G fait la promesse d'un réseau permettant de répondre à des enjeux technologiques et économiques assez différents, et jusqu'ici portés par des réseaux et technologies séparés (quand ils/elles existent déjà). Citons par exemple d'une part les enjeux du très haut débit mobile pour les usages grand public, et d'autre part les usages machine à machine à débits plus faibles mais plus longue portée et consommation d'énergie très faible. La 5G est une opportunité pour des secteurs industriels entiers, de moderniser leurs infrastructures télécoms et répondre à de nouveaux cas d'usages variés via une technologie unique.

Dans ce contexte, TDF tient en premier lieu à remercier l'Autorité pour la grande qualité du document soumis à consultation. Les nombreuses questions, à la fois ouvertes et précises, offrent à l'ensemble des acteurs de la 5G la possibilité de faire entendre leur voix, et devraient ainsi concourir à ce que les futures conditions d'attribution des fréquences 5G répondent au mieux à l'intérêt général.

TDF, qui fournira ci-après dans sa réponse à la consultation des éléments aussi utiles que possible aux questions de l'Autorité, souhaite à titre liminaire revenir sur trois points qui lui semblent capitaux.

- 1. Le dispositif qui sera défini par l'ARCEP pour le déploiement de la 5G devra permettre aux opérateurs d'infrastructures, opérateurs essentiels au développement des réseaux mobiles, d'être en mesure de fournir une contribution maximale pour l'atteinte des objectifs communs**

Partenaire historique des opérateurs mobiles dans leurs projets de déploiements, TDF souhaite rappeler - comme elle a déjà eu l'occasion de le faire dans sa réponse à la consultation du 5 avril dernier relative à l'attribution des fréquences des bandes 900 MHz, 1800 MHz et 2,1 GHz - l'importance grandissante des opérateurs d'infrastructures dans la couverture numérique des territoires en général, et dans le succès à venir du déploiement de la 5G en particulier.

Au 31 décembre 2017, plus de 30% des stations de base des opérateurs mobiles hébergées sur des pylônes l'étaient sur des sites d'opérateurs d'infrastructures neutres tels que TDF. Ce taux, qui a crû de plus de 60% depuis 2013, illustre le rôle de plus en plus prégnant des opérateurs horizontaux et neutres dans la poursuite des objectifs de couverture mobile.

En outre, compte tenu du calendrier de déploiement de la 5G, pour partie concomitant avec la densification des réseaux 4G et le déploiement des réseaux de fibre optique, il est vraisemblable que les opérateurs télécoms soient encore davantage incités à nouer des partenariats avec les opérateurs d'infrastructures afin de mutualiser leurs réseaux et ainsi rationaliser leurs investissements, déjà massifs.

Aussi, et bien qu'il ne s'agisse évidemment pas du sujet central de la consultation, TDF invite l'Autorité à bien identifier les opérateurs d'infrastructures comme des acteurs essentiels au déploiement des réseaux mobiles et à faire en sorte que le dispositif qui sera mis en œuvre leur accorde une place permettant de maximiser leur contribution.

A tout le moins, TDF demande à l'Autorité de s'assurer que, contrairement à ce qui a été mis en œuvre dans le cadre du *new deal*, les opérateurs d'infrastructures et les opérateurs verticalement intégrés soient traités dans des conditions équivalentes. En d'autres termes, si l'ARCEP envisageait la création d'obligations spécifiques de partage de réseaux pour la 5G - notamment pour faire baisser les coûts de déploiement et améliorer le niveau d'acceptabilité relatif à l'installation de nouvelles infrastructures, il conviendrait que le régime de mutualisation soit fondé sur des conditions de concurrence équitables et neutres entre opérateurs verticalement intégrés et opérateurs non intégrés.

Les opérateurs d'infrastructures ont en effet vocation, dans un cadre concurrentiel adapté, à être au rendez-vous de la densification des réseaux en permettant la multiplication des antennes et en soutenant l'ensemble des acteurs (opérateurs mobiles ou acteurs des verticales). Pour accompagner les opérateurs qui se verront attribuer des licences mobiles 5G, les opérateurs d'infrastructures seront, comme ils ont su l'être sur les générations mobiles précédentes, des partenaires ambitieux.

En particulier, TDF, qui a fortement accompagné les opérateurs ces dernières années dans leurs projets de couverture mobile du territoire, en investissant notamment plus de 30% de son chiffre d'affaires en 2016 et en 2017 dans des infrastructures numériques, souhaite continuer à être un partenaire de premier plan pour la technologie 5G en poursuivant ses efforts d'investissement dans les infrastructures d'avenir. En outre, TDF se tient également prête à être un opérateur neutre en soutien aux projets de verticales qui pourraient émerger.

En rupture avec les générations mobiles précédentes dont les usages s'adressaient avant tout au marché résidentiel, les technologies 5G sont susceptibles de bouleverser certains secteurs et donc d'intéresser des industriels qui pourraient choisir de se porter candidats pour l'attribution de licences, certainement à un horizon postérieur à 2020. Les secteurs qui pourraient être concernés sont multiples, allant de l'automobile à la ville intelligente en passant par la santé connectée, pour ne citer que quelques exemples emblématiques. Quoi qu'il en soit, TDF saura mettre son expérience d'opérateur neutre au service des projets de verticales 5G.

**2. Compte tenu de la densification des réseaux que vont induire les nouveaux usages 5G, un programme ambitieux d'acceptabilité des antennes doit être mené par les autorités publiques le plus en amont possible du processus de déploiement**

La 5G est une technologie de rupture. Aussi, et en raison des retombées capitales qu'elle pourrait avoir sur un nombre considérable d'industries, l'intérêt général est bien de ne pas rater ce rendez-vous.

Pour que le déploiement de cette technologie soit rapide et la densification des réseaux sereinement envisageable, TDF estime primordial de veiller le plus en amont possible à l'acceptabilité de cette densification, au plan patrimonial comme sanitaire, en particulier dans les zones urbaines. TDF considère comme majeure la bonne avancée du chantier acceptabilité porté notamment par l'ANSES et le Comité national de dialogue, de sorte que ces questions fassent l'objet d'un dialogue constructif et ne dégénèrent pas en conflit stérile, qui pourrait mettre la France en situation de prendre du retard.

**3. La France dispose aujourd'hui de moyens, en termes de ressources fréquentielles, qui la mettent en situation favorable pour le déploiement des technologies 5G et qui doivent être valorisés**

Les ressources allouées par l'ARCEP aux futures technologies 5G sont en qualité et en quantité très satisfaisantes. En effet, outre les trois bandes qui sont l'objet de l'actuelle consultation et qui se composent d'une bande basse (1,4 GHz), d'une bande cœur (3,5 GHz) et d'une bande haute (26 GHz), la France a fait le choix d'attribuer dès 2015 la bande 700 MHz, qui est considérée comme une bande basse idéale pour la technologie 5G et qui n'a pas encore été attribuée dans la plupart des pays européens. Les opérateurs français sont ainsi déjà assurés de disposer de moyens conséquents pour le développement optimal de leurs réseaux 5G à un horizon de moyen terme, ce qui les positionne de manière particulièrement favorable.

A ces capacités, s'ajoutent la bande 800 MHz pour laquelle les conditions d'attribution sont compatibles avec la 5G et les bandes 900, 1800 et 2100 MHz dont les conditions techniques d'utilisation sont en cours de modification au niveau réglementaire CEPT pour les rendre compatibles avec une utilisation 5G.

L'ensemble de ces bandes doit être valorisé et utilisé au mieux pour créer les conditions de la rupture 5G promise et attendue.

---

---

## Réponses de TDF aux questions de l'Autorité relatives aux conditions de favorisation de l'innovation par la technologie 5G

Dans le contexte de la présente consultation, TDF souhaite apporter la contribution la plus utile possible à l'Autorité. Aussi, TDF ne répondra pas à l'ensemble des questions posées - certaines d'entre elles visant d'autres typologies d'acteurs et d'autres visant des sujets pour lesquels l'apport de TDF ne saurait *a priori* qu'être relatif. Dans cette partie, TDF se concentrera notamment sur les questions relatives aux ruptures technologiques et aux nouveaux usages.

**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 ?**

TDF partage pleinement la vision de l'ARCEP sur le potentiel disruptif de la technologie 5G et sur sa capacité à permettre le développement de nouveaux usages. TDF n'ajoutera toutefois pas ici d'alinéas à la liste de nouveaux usages proposés par l'Autorité dans son document de consultation et ce, pour mieux revenir sur la principale différence entre la 5G et les technologies précédentes à savoir, la capacité à cibler des usages nouveaux portés par les acteurs des secteurs verticaux comme le transport, l'énergie, l'industrie, la santé ou la ville intelligente en plus des particuliers. Ces verticales représentent en effet des terrains d'expérimentation favorables à l'émergence de nouvelles offres et de nouveaux usages, à la condition qu'elles puissent bénéficier des bonnes ressources fréquentielles.

En ce qui concerne la diffusion de contenus audiovisuels et par conséquent la verticale média, TDF estime que le recours à la 5G dans le cadre d'une substitution des services actuels de diffusion hertzienne en TNT ne semble en aucune manière une alternative. En effet, les fréquences identifiées dans cette consultation sont inadaptées pour la diffusion de contenus audiovisuels vers des postes de télévision (support de réception des programmes de télévision très largement majoritaire), et la technologie 5G apparaît aussi comme moins efficace que les technologies actuelles (DVB-T et DVB-T2 / HEVC). Les besoins prioritaires court et moyen termes sont principalement liés aux services interactifs et au développement de la qualité de l'image et du son. Ces besoins ont bien été pris en compte par le CSA dans sa feuille de route relative à la modernisation de la TNT.

Cependant, dans le cadre du développement de services pour les éditeurs, et notamment de la diffusion de contenus audiovisuels vers des appareils en mobilité type smartphones, les technologies 4G/5G (par exemple FeMBMS) pourraient être envisagées en complément de la TNT. Elles permettraient aux éditeurs d'accroître encore leurs audiences via la pénétration de nouveaux terminaux. Dans ce cas, une architecture de réseau, calquée sur la diffusion hertzienne TNT, c'est-à-dire « *high tower high power* », ainsi qu'une mutualisation du réseau entre tous les

éditeurs seraient nécessaires pour éviter toute intermédiation non efficace entre éditeurs et téléspectateurs.

**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 ?**

TDF estime qu'un des points clés du succès des verticales 5G résiderait dans la décision de l'ARCEP de leurs offrir le choix de maîtriser ou non des bandes de fréquences pour leurs propres usages. La possibilité d'un tel choix offrirait aux verticales les conditions de leur indépendance et donc de leur capacité à faire émerger de nouveaux usages.

Pour autant, les acteurs des verticales se trouvent aujourd'hui face à une révolution qui va s'étendre sur plus de 10 ans avec autant d'opportunités que d'incertitudes (tant technologiques qu'économiques).

Il apparaît donc essentiel que la réglementation permette de « sanctuariser » du spectre même au-delà des demandes exprimées en 2019, et de proposer des mécanismes plus souples d'attribution pour s'adapter le cas échéant au gain en maturité des verticales et aux besoins fréquentiels correspondants, dans la mesure où ceux-ci pourraient s'étaler sur les années à venir. Cette réserve devrait être constituée dans les bandes initiales de la 5G, c'est-à-dire celles concernées par la présente consultation et ce, afin que les acteurs des verticales puissent bénéficier de l'écosystème déployé et des économies d'échelle correspondantes.

**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 ?**

A court terme, TDF considère que la technologie 5G permettra l'amélioration des réseaux des opérateurs mobiles sans rupture technologique majeure et estime que la rupture technologique attendue devrait passer par le développement des verticales.

Comme indiqué précédemment, ce développement de nouveaux usages via les verticales est peu probable à court terme au regard du délai nécessaire à l'identification des besoins, à la nécessaire structuration de l'offre et à l'émergence d'une organisation industrielle potentiellement nouvelle.

Ces nouveaux usages et nouveaux acteurs pourraient émerger à l'horizon de la libération de la partie de la bande 3,5 GHz actuellement utilisée pour l'activité Très Haut Débit Radio, c'est à dire au milieu de la décennie 2020-2030.

**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 ?**

Au vu des avancées de la standardisation 3GPP, des roadmaps des équipementiers et des expérimentations en cours, TDF considère que la technologie eMBB sera la seule qui sera déployée et se révélera « mature » aux premières dates de lancement annoncées (i.e. en 2020).

L'eMBB constituera une amélioration significative des débits offerts par les réseaux mobiles mais cette évolution s'inscrit toutefois dans une relative continuité par rapport aux générations précédentes 3G et 4G. Les dates d'arrivées effectives du mMTC, qui doit constituer une alternative aux réseaux IOT existants, puis de l'URLLC et du *slicing*, qui constitueraient potentiellement de véritables ruptures technologiques, sont moins définies à ce stade.

**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 ?**

Si TDF n'est pas un utilisateur des réseaux professionnels, elle se permet toutefois ci-après d'apporter quelques éléments de réponse à l'Autorité.

En premier lieu, TDF relève qu'il existe aujourd'hui en France une demande de grands groupes industriels français notamment pour de la PMR « large bande ». TDF note notamment l'appel d'offres récent d'un grand groupe français du secteur de l'énergie. Des réseaux devraient donc se déployer dans le spectre TDD à 2,6 GHz. Ces mêmes groupes, qui se tournent vers la PMR large bande aujourd'hui du fait de besoins de couverture ou encore de niveaux de qualité de service garantie non disponibles sur les réseaux des opérateurs mobiles, considéreront probablement à l'avenir la 5G comme la prolongation naturelle de leur réseaux PMR LTE.

Pour répondre complètement à la question de l'Autorité, il est aisément imaginable que les besoins de couverture voire de pénétration dans certains bâtiments poseront des questions sur les fréquences les plus efficaces, la bande 2,6 GHz n'étant clairement pas la plus pertinente pour couvrir l'intérieur de centrales nucléaires par exemple. Des travaux ont ainsi été menés au sein du groupe SE7 de la CEPT afin de proposer des solutions en deçà de 470 MHz dans les bandes actuellement utilisées par les PMR « bandes étroites ».

Pour pouvoir bénéficier des économies d'échelle et de l'écosystème 5G qui va se déployer sur la bande cœur de la 5G, d'autres acteurs avec des contraintes différentes, de couverture d'axes routiers par exemple, seront tentés de se tourner vers le spectre à 3,5 GHz. On pourrait ainsi imaginer que ce dernier soit appairé avec du spectre SDL par exemple en bande 700 ou en bande L afin de proposer des débits plus importants en limite de cellule 3,5 GHz via l'usage de ces fréquences plus basses.

**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 ?

Selon l'analyse de TDF, il n'apparaît pas certain qu'un réseau unique puisse répondre aux besoins divers et variés de tous les acteurs potentiels de la 5G. Le déploiement d'un réseau national à 3,5 GHz offrant en tout point du territoire une couverture permettant de délivrer le très haut débit, une latence réduite, et tous les autres atouts avancés de la 5G, en particulier la capacité à reconfigurer le réseau (dynamiquement) pour répondre aux besoins (dynamiques) des verticales apparaît en effet difficilement concevable.

**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 ?

TDF souhaite ici relever, sur le sujet du modèle économique, qu'il concerne l'ensemble des acteurs de la 5G et pas uniquement les acteurs des verticales ; quel serait par exemple le modèle économique pour un opérateur à couvrir un campus technologique sur lequel un industriel souhaiterait déployer des moyens de *command-control* performants ? Dans une telle configuration, l'industriel concerné pourrait avoir plus d'intérêt à financer son propre déploiement que l'opérateur classique qui, lui, n'offrirait pas de connectivité sur ces zones via ses réseaux ouverts aujourd'hui et potentiellement demain du fait de choix de déploiements parfaitement justifiables ou de cœur de métier différents. De même, d'autres verticales, telle l'automobile dans le cadre de l'arrivée du véhicule de plus en plus connecté puis autonome, auront potentiellement des besoins spécifiques (typologie de couverture et de trafic, exigences QoS *mission critical*) qui pourraient difficilement être assumées par un réseau grand public. Plus largement, comme évoqué à la question 6, la promesse du réseau unique répondant à tous les besoins sur l'ensemble du territoire semble difficile à tenir. Ainsi, il est possible que de nouveaux opérateurs spécifiques de services et de connectivité émergent, virtuels ou non, issus du monde télécom ou de la verticale concernée, et s'appuient sur des infrastructures nouvelles, plus ou moins dédiées, à l'optimum technologique et économique. Enfin, notons aussi de possibles nouveaux cas d'usage de type « diffusion », par exemple dans le domaine régalién du message d'urgence, pour lesquels la réutilisation d'une infrastructure *ad hoc* équivalente à celle utilisée dans l'audiovisuel, pourrait s'avérer pertinente.

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

La Conférence Mondiale des Radiocommunications qui se déroulera fin 2019 se penchera sur cette question avec d'ores et déjà des bandes hautes identifiées au niveau CEPT.



Ces bandes hautes répondront à des problématiques de débit et donc de larges bandes de spectre - on parle de plusieurs centaines de MHz - par définition non disponibles dans les bandes basses. On peut d'ores et déjà évoquer, au-delà de la bande 26 GHz qui est déjà identifiée au niveau européen, les bandes 40 GHz et 57-71 GHz notamment.

Pour les bandes basses et la couverture, la bande 700 pourra être complétée par la migration des bandes déjà attribuées au mobile pour des générations antérieures. La CEPT adopte le régime d'autorisation en ce sens pour le 900, 1800, 2100 MHz alors que la bande 800 est déjà compatible.

Par ailleurs, TDF estime que le spectre PMR sous 470 MHz pourrait autant que possible être rendu compatible 4G/5G de façon à permettre aux acteurs PMR/verticales concernés de disposer de fréquences permettant d'envisager une couverture large.

**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 ?**

Les performances de la bande 700 MHz en termes de propagation imposent au régulateur l'utilisation la plus complète possible de ce spectre. Une jachère de 15 MHz au milieu de cette bande (objet du second dividende numérique) semble inconcevable à TDF sur le long terme. Toutefois, comme évoqué plus haut, une utilisation appairée de ce spectre avec du spectre dédié à une verticale à 3,5 GHz pourrait être mise en œuvre à l'horizon du terme des licences THDR. La verticale disposerait ainsi en bordure de couverture à 3,5 GHz d'un débit amélioré du fait des conditions de couverture à 700 MHz qu'il ne pourrait trouver ailleurs, n'ayant pas de bande basse en portefeuille.

**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 ?**

Les premiers retours notamment des équipementiers de réseaux 5G dans la continuité de leurs expérimentations montrent que les bilans de liaison en 5G NR avec *beamforming* offrent des couvertures équivalentes à la 4G en bandes hautes (1800 MHz et 2,6 GHz) malgré l'utilisation d'une bande encore plus haute à 3,5 GHz. En revanche, cette performance nécessite l'ajout d'antennes 5G MIMO spécifiques, en plus des antennes existantes multibandes (700 MHz à 2,6 GHz) sur les sites 4G actuels, ce qui pourrait poser des problèmes de charges sur les pylônes existants et de place disponible sur les toits-terrasses avec au surplus des distances de découplage à respecter. Les opérateurs d'infrastructures maîtrisent complètement ces problématiques et pourront apporter des solutions optimisées, mais il faut intégrer aussi les recours possibles de riverains face à ces nouvelles antennes 5G.

Au regard de ces éléments, il est difficile de communiquer un horizon fiable pour atteindre une couverture de 90% de la population même en essayant de réutiliser au maximum les sites 4G.

**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 ?**

TDF considère que la mobilisation des bandes basses actuellement attribuées au service mobile est nécessaire à l'atteinte de cet objectif d'ici à 2030 date à laquelle, 10 ans après son lancement, une couverture généralisée de la 5G pourrait être envisagée. Dans cet intervalle, il n'y a aujourd'hui à notre connaissance aucune bande de fréquences à réallouer au mobile dans le cadre des CMRs ou des travaux européens - hormis le spectre SDL à 700 MHz et en bande L.

TDF estime que le spectre SDL 700 pourrait être attribué aux verticales pour leur permettre de disposer de fréquences susceptibles d'offrir une couverture large (agrégation de porteuses).

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

Le *network slicing* répond en théorie aux besoins spécifiques d'un client auquel l'opérateur de réseau attribue une certaine ressource (débit assuré, qualité de service définie, zone de couverture spécifiée notamment). Le problème, comme indiqué précédemment, est que ce contrat implique que la stratégie de déploiement de l'opérateur mobile soit compatible avec les besoins du prospect ou d'une verticale qui pourrait voir ici le moyen de satisfaire son besoin sans recourir à un réseau dédié. Avant de discuter d'une date, il paraît donc essentiel que des engagements potentiels des futurs opérateurs 5G viennent éclairer les verticales notamment afin que ces dernières sachent si elles s'en satisfont ou à défaut s'orientent vers une demande de spectre dédié.

**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 ?**

TDF constate que l'ARCEP reprend l'objectif UE d'une couverture des axes routiers à l'horizon 2025. Dans le cadre du *new deal*, les fréquences 1800 MHz ont été renouvelées contre la promesse d'une couverture des « axes routiers prioritaires » d'ici au 9 octobre 2025.

Dans ce contexte, la règle actuelle est que les services fournis doivent être disponibles dans au moins 95% des tentatives de connexion. Cette disponibilité est assurée à l'intérieur des véhicules en déplacement et est effective 24 heures sur 24, y compris aux heures chargées.

La vérification de la disponibilité du service d'accès mobile à très haut débit s'effectue en réalisant le téléchargement d'un fichier de 500 kilooctets à intervalles de temps réguliers sur les axes routiers prioritaires, à l'aide d'un dispositif simulant un usage à l'intérieur d'un véhicule.

Une mesure pour un téléchargement durant plus de 30 secondes est considérée comme un échec. Un débit minimal de 16 kilooctets satisferait donc ces conditions (500 kilooctets sur 30 secondes).

La question à laquelle devra répondre l'ARCEP concernant les éventuelles verticales sur les axes de transport est ainsi de savoir si ce niveau de service satisfait les projets liés aux véhicules autonomes par exemple ou si une nouvelle métrique s'avérera nécessaire. A défaut ces verticales devront s'orienter vers des infrastructures dédiées ou réussir à négocier avec les opérateurs 5G présents des *slices* 5G offrant des niveaux de services supérieurs.

**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 ?**

Comme déjà indiqué, TDF estime que le développement des verticales imposera potentiellement la mise en œuvre de réseaux nouveaux et potentiellement dédiés pour répondre à des besoins trop spécifiques pour être portés par les réseaux grand public.

**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 ?**

TDF estime que l'augmentation du nombre de sites, en zone dense en particulier, et leur typologie nouvelle (mobilier urbain, ...), dans le contexte sensible de l'acceptation des antennes, pourraient conduire l'ARCEP à penser un régime de mutualisation adapté.

Sur ce sujet, TDF demande à l'ARCEP d'agir avec la plus grande précaution. Si la mutualisation peut offrir les conditions d'une baisse des coûts de déploiement et d'exploitation ainsi que de meilleures garanties quant à l'acceptabilité de la densification des infrastructures passives et actives, elle conduit parallèlement et nécessairement à une réduction de l'intensité concurrentielle. Aussi, si un régime de mutualisation devait à terme être imposé, il devrait être fondé sur le principe d'une concurrence équilibrée et équitable. Un dispositif de mutualisation devrait notamment permettre à un opérateur non intégré - à un opérateur d'infrastructures passives - de participer au déploiement des infrastructures 5G dans des conditions de parfaite neutralité.

**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 ?**

Comme déjà indiqué, TDF estime qu'une partie du spectre pourrait être réservée aux verticales au-delà de la 1<sup>ère</sup> phase d'attribution prévue en 2019, avec des mécanismes souples d'attribution

et/ou de réattribution au fil des années, pour s'adapter à l'évolution des besoins, en lien avec la maturité des marchés et acteurs concernés sur les 10 années à venir.



## Position de TDF sur l'utilisation 5G de la bande 3,4 GHz - 3,8 GHz

TDF ne répondra pas ici à l'ensemble des questions de l'Autorité. En effet, certains points telle la synchronisation des réseaux nécessaire à l'utilisation maximale du spectre dédié à la 5G ou les éventuelles bandes de garde perdues sans synchronisation ont notamment déjà été traités dans le cadre de la réponse à la consultation DGE ARCEP de début 2018. TDF pourra naturellement communiquer cette contribution à l'ARCEP à sa demande.

Néanmoins, TDF souhaite ici rappeler que cette bande de fréquences retenue par l'UE mais aussi par le régulateur français constituera la bande cœur dans laquelle la 5G devrait être déployée en priorité entre 2020 et 2025. Elle va donc concentrer l'essentiel des développements des constructeurs côté réseau et côté récepteurs. Il convient donc de définir une politique publique à long terme sur cette bande. Dans ce cadre, TDF considère que pour que les verticales aient une chance de se développer en France, l'ARCEP pourrait leur préserver une sous-partie de cette bande et ce, même si aujourd'hui peu d'entre elles disposent d'une visibilité suffisamment établie pour se porter candidates dès 2019 à l'attribution de fréquences.

Les publications récentes sur les besoins opérateurs dans cette bande font état de 80 à 100 MHz par réseau. Le premier chiffre permettrait de lancer efficacement la 5G pour les quatre opérateurs mobiles tout en laissant une partie du spectre disponible pour les verticales qui, bénéficiant des économies d'échelle des développements sur la bande, pourraient prendre le train de la 5G en cours sans pour autant pâtir de coûts de développements additionnels dus à l'utilisation d'une bande trop éloignée de celle de la 5G grand public.

La bande allouée jusqu'en 2026 au THDR pourrait constituer cette part de spectre promis à long terme pour les verticales. TDF souligne que l'Allemagne envisage de dédier 100 MHz aux verticales dans cette bande de fréquence. Aussi, dans un cadre où le spectre THDR actuel serait réservé aux verticales, les opérateurs français dans leur formation actuelle pourraient bénéficier de 80 MHz *a minima* en ligne avec les besoins exprimés par la GSMA, voire 100 MHz en cas de consolidation du secteur.

Enfin, sur les questions de spectre minimal alloué ou de plafond de spectre par opérateur, il nous semble que les récentes décisions sur le *new deal* visaient à équilibrer le spectre détenu par les opérateurs. Aussi, une allocation équitable du spectre entre les opérateurs mobiles en tenant compte du spectre écarté pour les verticales apparaît aujourd'hui souhaitable et réaliste.



## Position de TDF sur l'utilisation 5G de la bande 24,25 GHz - 27,5 GHz

La bande des 26 GHz, bande dite pionnière de la 5G par l'UE devrait finalement être utilisée plus tardivement que la bande cœur du fait de ses conditions de propagation limitées, donc réservée à des applications de courte portée de type *hot spots*. Les applications telles que le FWA, objet du déploiement 5G dans une bande alternative à 28 GHz aux USA, ont a priori moins d'importance côté français du fait des déploiements ADSL et fibre en cours sur le territoire métropolitain ; il est donc peu probable de fournir du FWA via ces fréquences en France, tout du moins de manière massive.

Il semble par ailleurs que la maturité des développements à 26 GHz ne soit pas encore suffisamment satisfaisante pour assurer une protection des services d'exploration de la terre en deçà de la bande 26 GHz, alors que ceux-ci deviennent chaque année un peu plus importants du fait des changements climatiques que ces services permettent d'observer. Il convient donc de définir une stratégie visant à déployer seulement des réseaux dans les bandes suffisamment éloignées pour ne pas les brouiller. Se pose ensuite la question des interférences éventuelles entre les équipements qui seraient déployés dans un premier temps en haut de bande selon certains critères et ceux déployés ensuite avec des critères plus durs.

Concernant les régimes d'autorisation, il nous semble que vues les bandes de fréquences et les portées, un processus plus simple devrait être mis en place afin de faciliter le déploiement, mécanisme qui se devra néanmoins d'être transparent afin d'éviter les phénomènes de rejet type Linky. Cette question de la transparence des déploiements ne s'applique pas à cette seule bande de fréquences mais bien à l'ensemble des fréquences évoquées dans cette consultation.

Par ailleurs, il pourrait enfin être envisagé, au regard de la largeur de bande disponible et de l'incertitude actuelle sur les besoins projetés dans cette bande de la 5G, de réserver une part du spectre pour des applications futures qui pourraient se faire jour avec les verticales au virage des années 2020 ou plus tard.



## Position de TDF sur l'utilisation 5G de la bande 1427 MHz - 1518 MHz

L'attribution conjointe de tous les blocs de la bande L impliquerait la résolution de la problématique de compatibilité avec le mobile par satellite d'une part et la migration de FH encore présents dans la bande. Ce spectre est, au niveau européen, organisé pour une utilisation de type SDL et vient donc en complément du spectre SDL (15 MHz) à 700 MHz qui intègre aussi le « panier » des fréquences 5G.

TDF n'identifie aucune urgence imposant de lancer les procédures d'attribution sur la bande L et considère que dans le cas où une attribution serait engagée, il pourrait être utile de maintenir une part de ces fréquences pour une utilisation en agrégation de porteuse avec du spectre à 3,5 GHz pour les verticales. Ces dernières ne disposent potentiellement pas de spectre en bande basse et pourraient donc ainsi renforcer sur le lien descendant les débits potentiels à destination de leurs terminaux.



TDF - SAS au capital de 166 956 512 EUR.  
SIREN 342 404 399 RCS Nanterre  
**Siège Social**  
155 Bis, Avenue Pierre Brossolette  
92120 Montrouge  
France  
Tel : 33(0)1 55 95 10 00