

Réponse à la Consultation Publique "Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G" 26 octobre - 19 décembre 2018

Introduction

Tout d'abord, bravo et merci pour la richesse du document-support à cette consultation publique. C'est une excellente synthèse qui fait honneur à la réputation de sérieux de l'ARCEP.

Merci aussi d'avoir rappelé dans l'introduction les *"objectifs assignés à la régulation des communications électroniques fixés par l'article L. 32-1 du code des postes et communications électroniques (« CPCE »), et notamment :*

- *le développement de l'investissement, de l'innovation et de la compétitivité dans le secteur des communications électroniques ;*
- *l'aménagement et l'intérêt des territoires et la diversité de la concurrence dans les territoires ;*
- *la protection des consommateurs et la satisfaction des besoins de l'ensemble des utilisateurs, y compris les utilisateurs handicapés, âgés ou ayant des besoins sociaux spécifiques, en matière d'accès aux services et aux équipements ;*
- *l'exercice au bénéfice des utilisateurs d'une concurrence effective et loyale entre les exploitants de réseaux et les fournisseurs de services de communications électroniques ;*
- *l'utilisation et la gestion efficaces des fréquences radioélectriques."*

Il est à souhaiter que la qualité des commentaires reçus permettra à l'ARCEP de poursuivre tous ces objectifs dans la perspective des futures attributions de ressources spectrales pour introduire la technologie 5G en France.

Partie 1. Favoriser l'innovation grâce à la 5G

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 ?

D'après nos informations, la 5G devrait surtout apporter dans un premier temps une amélioration des usages existants pour les utilisateurs actuels, en particulier sur le "mobile broadband". Dans un deuxième temps, la 5G pourrait s'avérer une alternative crédible pour certains usages "fixed broadband".

A plus long terme, la 5G pourrait satisfaire certains besoins industriels, particulièrement avec la "deuxième vague de la 5G". Mais il faudra peut-être attendre la 6G, à partir de 2025-2030, pour que certaines promesses un peu démesurées de la 5G puissent être enfin tenues.

Vous citez *"de nouveaux usages qui deviendraient possibles ou trouveraient une ampleur inédite avec la 5G"*. Certains usages sont certes impressionnants sur le papier, mais il n'est pas sans risque d'offrir les services qui les permettent.

Réponse à la Consultation Publique "Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G" 26 octobre - 19 décembre 2018

Les opérateurs 5G sont-ils prêts à accepter des obligations de résultat, en particulier en matière de sûreté opérationnelle de niveau industriel et de rétablissement des réseaux après une catastrophe (industrielle ou naturelle) ?

Imagine-t-on autoriser les opérateurs télécoms à offrir des services de télé-chirurgie ou de sécurité routière sans exiger d'eux des engagements en matière de maîtrise des risques industriels ?

La 5G n'est pas nécessaire pour offrir des débits de l'ordre du Gigabit. D'après la GSA, une vingtaine d'opérateurs LTE-Advanced proposent déjà sur leurs réseaux commerciaux des vitesses de téléchargement proches de ou supérieures à 1 Gbps.

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 ?

Comme vous le soulignez à juste titre, les nouveaux usages et les améliorations d'usages existants vont requérir des garanties de performances en termes de "*portée, débit, mobilité, consommation énergétique, latence, disponibilité, et garantie de qualité de service*".

Cependant, des améliorations sur la qualité d'expérience (QoE) nous paraissent aussi indispensables. Pourquoi ce critère a-t-il été oublié ?

De plus, la sûreté opérationnelle des offres 5G doit être à la hauteur des défis industriels, en particulier pour les verticaux. Pourquoi la nécessaire sûreté opérationnelle des réseaux 5G n'est-elle pas mentionnée ?

Améliorer la fiabilité de bout-en-bout des communications, comme prévoient de le faire certains des meilleurs opérateurs télécoms mondiaux, c'est bien mais ce ne sera pas suffisant. Pourquoi ne pas obliger les opérateurs télécoms à construire des réseaux 5G conformes aux normes IEC 61508 "Functional safety" ?

Certains verticaux ont des normes de sûreté opérationnelle exigeantes (par exemple ISO 26262 pour l'automobile). Est-il raisonnable d'autoriser les opérateurs télécoms à clamer leur capacité à satisfaire les besoins des acteurs « verticaux », si leurs réseaux 5G n'ont pas l'obligation de respecter les normes de sûreté opérationnelle de ces verticaux ?

La sûreté opérationnelle des réseaux 5G passera en particulier par une industrialisation de la lutte anti-brouillage, en partenariat avec l'ANFR par exemple. Pourquoi ne pas créer des zones et des corridors (par exemple, le long de certaines autoroutes) prioritaires pour l'intervention de la police des fréquences ?

D'autres freins à l'émergence et au développement de nouveaux usages ont bénéficié de davantage de publicité: sécurité des réseaux 5G, coûts énergétiques extravagants du "massive MIMO", coût des fréquences (Italie etc.), coûts du backhaul et des nouveaux sites, incertitudes sur l'interopérabilité et

Réponse à la Consultation Publique "Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G" 26 octobre - 19 décembre 2018

la compatibilité des spécifications 3GPP 5G, manque de visibilité sur la rentabilité des business cases, écosystèmes à construire, complexité de la mise en place de la virtualisation etc.

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 ?

Les normes 3GPP 5G Release 15 sont maintenant disponibles (NSA et SA). Les déploiements 5G commerciaux ont déjà commencé. Les premiers smartphones 3GPP 5G sont attendus pour 2019. Donc, pour l'amélioration des usages existants pour les utilisateurs actuels, en particulier sur le "mobile broadband", cela devrait aller assez vite.

En ce qui concerne la satisfaction des besoins industriels, il est possible qu'il faille attendre 2025-2030 avant de voir les premières offres qui pourront avoir un réel impact sur la compétitivité des entreprises. Cet horizon correspondra peut-être aussi à l'introduction des premières offres 6G.

Vous avez néanmoins raison de noter que "le standard 3GPP prévoit par exemple de finaliser la release 16 qui portera les améliorations pour l'IoT massif et les réseaux ultra fiables et à très faible latence pour début 2020, fournissant donc la structure technologique pour déployer des réseaux avec ce type de performance à partir de cette date".

Cependant, il est aussi possible qu'il faille attendre les Releases 17 ou 18 pour certaines fonctionnalités-clés. Certains acteurs "verticaux" vont devoir être très patients...

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 ?

Les premiers déploiements 5G ont déjà lieu. Ce qui est beaucoup moins clair, c'est le business case pour les nouveaux usages (cercle vicieux bien connu).

D'après nos informations, eMBB devrait être un succès mondial. Fixed Wireless Access devrait suivre. Pour le reste...

En ce qui concerne le "network slicing", sa mise en place apparaît extrêmement complexe. Il serait étonnant de voir les opérateurs 5G français le maîtriser à grande échelle avant une décennie.

Pour le moment, les retours des acteurs "verticaux" que nous avons sont ambivalents. Au-delà des communiqués de presse triomphants et des pseudo-démonstrations d'usages parfois irréalistes, les premiers essais "5G" sont vraiment loin d'être concluants, par rapport en particulier avec ce qui peut déjà être réalisé aujourd'hui avec les technologies LTE et LTE-Advanced.

Par exemple, les exigences de type "Ultra-Reliable Low Latency Communication" apparaissent extrêmement difficiles à satisfaire lorsque les serveurs d'application ne sont pas hébergés par les opérateurs télécoms. Ce qui pose des questions...

Il faudra peut-être attendre 2025-2030 et l'arrivée des premières offres 6G pour que certains acteurs "verticaux" puissent raisonnablement espérer rentabiliser des investissements dans ce domaine.

Réponse à la Consultation Publique "Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G" 26 octobre - 19 décembre 2018

Beaucoup de questions restent sans réponse sérieuse:

- Quelles sont les bandes de fréquences les plus prometteuses en 5G (en dessous de 1 GHz, 1-6 GHz, au-dessus de 6 GHz) ? Pour quels usages ?
- Sur quelles technologies 3GPP miser (par exemple, 5G NR, LTE-Advanced rebaptisé "5G", 5G Core) sans se retrouver pieds et poings liés avec des partenaires télécoms défaillants ?
- Comment pourra-t-on comparer les offres "5G", alors que la GSMA estime que "the decision on when 5G should be displayed on the user interface of the terminal is not as clear as previous generations" ?
- Quels types de SLA (Service Level Agreement) pourront être proposés par les opérateurs télécoms, compte-tenu du grand nombre d'options qu'offre l'introduction de la 5G ("Standalone" avec une seule technologie radio vs. "Non-standalone" avec des cellules radio NR et LTE, sans compter toutes les alternatives pour le "Core network", par exemple "Evolved Packet Core" vs. 5G Core) ?

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 ?

De nombreuses routes secondaires ne sont pas couvertes par les réseaux mobiles. Une zone non-couverte n'est pas "*l'utilisation et la gestion efficaces des fréquences radioélectriques*".

Pour les systèmes de transport intelligents par exemple, qui visent en particulier à améliorer la sécurité routière, les réseaux 4G/5G peuvent être utilisés pour la connectivité backend. Cependant, pour gérer les situations de danger immédiat, les spécialistes recommandent une communication directe.

Les systèmes de transport intelligents coopératifs pourraient utiliser de façon avantageuse les bandes 3,4-3,8 GHz sur les routes qui ne sont pas couvertes (en communication directe par exemple), si cela est permis, en plus de la bande 5,9 GHz, pour une meilleure sûreté opérationnelle.

Dans ce contexte, par exemple, des demandes émergent pour un cadre européen facilitant le partage et la sous-location transfrontaliers de fréquences (par exemple, le long de corridors), avec une sûreté opérationnelle de niveau industriel, c'est à dire bien supérieure à ce qui est généralement offert pour le grand public.

De nouveaux acteurs (du type joint-venture par exemple) pourraient alors émerger et se saisir des opportunités ainsi offertes pour cibler des niches (platooning par exemple) et créer de la valeur.

Question n°12. Quel calendrier de maturité envisagez-vous pour toutes les techniques d'amélioration des performances introduites avec la 5G listées ci-dessus ? Existe-t-il des

Réponse à la Consultation Publique "Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G" 26 octobre - 19 décembre 2018

contraintes liées aux bandes de fréquences pour déployer ces techniques ? Les niveaux de performances indiqués ci-dessus sont-ils pertinents ? En faut-il d'autres ? Pourquoi ?

Vous signalez que *"la 5G promet de nombreuses améliorations techniques des réseaux radioélectriques"*. Vous ajoutez ensuite que *"le service 5G pourrait être défini par tout ou partie des critères de performances définis ci-dessous"*.

Des améliorations sur le débit, la latence, la densité de connectivité et la fiabilité sont certes attendues. Mais la technologie "4x4 MIMO" par exemple ne devrait pas être considérée comme une technologie 5G. C'est du LTE-Advanced. D'après la GSA, seuls les équipements "Massive MIMO" offrant au moins 64 canaux de transmissions devraient prétendre à l'appellation 5G.

D'après nos informations, la consommation énergétique des équipements "Massive MIMO" menacerait d'ailleurs les réductions de coût envisagées par les opérateurs 5G. Clairement, l'équation économique et écologique des réseaux 5G devra aussi être améliorée.

La GSA signale que la plupart des démonstrations 5G actuelles font part de latences entre 1 et 2 ms, tout en ajoutant que les résultats dépendent des configurations et ne sont pas comparables. Comment dans ces conditions interpréter la phrase *"La fourniture d'un accès mobile à faible latence en 5G à l'extérieur des bâtiments devrait par exemple permettre d'atteindre un délai de bout en bout de moins de 5 millisecondes (ms)"* ?

Beaucoup d'acteurs "verticaux" aimeraient bénéficier d'une connexion 5G *"disponible 99% du temps"*, avec une sûreté opérationnelle de niveau industriel. Mais, la GSMA estime que *"the decision on when 5G should be displayed on the user interface of the terminal is not as clear as previous generations"*. Cela se traduit comment pour un *"service 5G générique"* ?

D'autre part, comment peut-on vérifier sur le terrain *"une densité de connexion de plusieurs centaines de milliers d'objets au km²"* ?

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

La variété des exigences et des besoins en fréquences suggère qu'il y aura beaucoup plus que trois options pour introduire la 5G. La GSMA identifie au moins cinq scénarios de base, sans prendre en compte tous les paramètres.

Compte tenu des choix 5G possibles et de l'ensemble des niches à adresser, il est vraisemblable que des divergences fortes apparaissent entre les offres des opérateurs 5G français.

Cela pourrait amener certains acteurs professionnels à se retrouver pieds et poings liés avec un seul opérateur 5G, sans pouvoir en changer. Que se passe-t-il si cet opérateur n'arrive pas à fournir la sûreté opérationnelle nécessaire ?

Réponse à la Consultation Publique "Attribution de nouvelles fréquences pour la 5G" 26 octobre - 19 décembre 2018

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 d'axes de transport ? Pour quels niveaux de service et à quelle échéance ? Pourquoi ? Quel en serait le coût ? Quelles bandes de fréquences vous paraissent adaptées à ces fins ?

La réduction de la fracture numérique doit rester un objectif fort. De nombreux français utilisent leurs véhicules quotidiennement pour traverser des territoires délaissés et non couverts par les réseaux mobiles. Une zone non-couverte n'est pas "*l'utilisation et la gestion efficaces des fréquences radioélectriques*".

Pour la majorité du grand public et des entreprises, les bénéfices de la 5G seront difficilement visibles. Par contre, si les investissements des opérateurs 5G, à travers les coûts des fréquences en particulier, se traduisent par un moindre investissement des opérateurs GSM et 4G dans la réduction de la fracture numérique, alors les perdants sont déjà connus: ce sera ceux qui habitent, font vivre ou traversent les territoires délaissés.

Par exemple, eCall a pour mission de sauver des vies. Sans une bien meilleure couverture des routes secondaires, eCall ne pourra jamais remplir efficacement sa mission en France.

Pourquoi ne pas introduire des obligations de couverture des territoires délaissés et des routes secondaires avec du GSM et de la 4G dans les autorisations d'utilisation de fréquences pour la 5G ?

Des terminaux 4G sont disponibles à des coûts raisonnables...