

Consultation publique de l'ARCEP
du 16 décembre 2014 au 16 février 2015

Revue stratégique du spectre pour le très haut débit mobile

Réponse de Numericable-SFR
16 février 2015

NB : Les passages couverts par le secret des affaires ont été remplacés par [...]

1. Les enjeux du développement des services mobiles à très haut débit

Question n° 1. Avez-vous des commentaires ou des informations additionnelles à apporter concernant les éléments présentés sur les évolutions du trafic mobile ?

L'analyse de Numericable-SFR sur les évolutions du trafic mobile est en ligne avec les éléments présentés dans cette première partie de la consultation.

Cette explosion du trafic incite donc à considérer des bandes de fréquences répondant à cet enjeu capacitaire (i.e. quantité de spectre disponible importante, bloc attribuable par opérateur de taille importante).

Il convient par ailleurs d'apporter quelques nuances sur les prévisions de croissance du trafic mobile :

- Les prévisions de trafic mobile à horizon 10/20 ans sont fortement dépendantes de certains types d'usage (ex : vidéo en mobilité, M2M, substitution fixe ↔ mobile) dont l'évolution et la croissance restent aujourd'hui incertaines et difficiles à quantifier
- Les prévisions d'instituts type Cisco VNI restent à prendre avec prudence :
 - les prévisions de 2008 et 2009 étaient surestimées de 40 pts vs la croissance réelle constatées sur les périodes 2008–2013 et 2009–2013 (prévision d'un taux de croissance¹ de 128% vs 91% constaté sur la période 2008–2013 et prévision de 106% vs 68% constaté sur la période 2009–2013)
 - les prévisions étant souvent globales, les spécificités de chaque pays ne sont que partiellement prises en compte ; ainsi, les pays connaissant une forte pénétration des offres d'accès distant (type dongle USB, galet en substitution partielle de l'accès fixe) ont des taux de croissance plus élevés
- Les prévisions de croissance moyenne de trafic à l'échelle du pays peuvent masquer des croissances disparates à l'échelle locale, avec des enjeux capacitaires et des solutions à mettre en œuvre qui diffèrent en fonction des zones géographiques (urbain, péri-urbain, rural)

Question n° 2. Quelles seront, selon vous, les différentes évolutions importantes des technologies mobiles dans les prochaines années ? Quelles seraient les performances attendues de ces technologies et à quel horizon pourraient-elles être disponibles ?

Les technologies mises en œuvre sont principalement définies par le 3GPP afin de garantir un parfait interfonctionnement entre les infrastructures de réseau d'une part et les terminaux d'autre part.

Les constructeurs sont plus à même de définir les évolutions et les performances attendues des technologies futures que les opérateurs, et Numericable-SFR considère que c'est à ces constructeurs de se prononcer sur ces points.

¹ TCAM : taux de croissance annuel moyen

Question n° 3. A quel horizon pensez-vous que les réseaux 2G, puis 3G, puissent être éteints ? Vous semble-t-il utile que des mesures soient prises afin d'accélérer l'extinction de ces réseaux ?

Plus de 10 ans après le lancement de la 3G, et en dépit d'une politique très volontariste d'incitation financière au renouvellement des terminaux, Numericable-SFR constate que plus [...] des terminaux utilisés par ses clients ne sont pas compatibles avec cette norme. Numericable-SFR estime pour cette raison qu'il ne sera pas envisageable d'éteindre la 2G avant la fin de sa licence correspondante.

Comme dans toute transition technologique, le délai de migration de 100% de la base clients concernée est toujours plus long que prévu et ce, malgré des mesures d'incitation – à titre d'illustration Numericable compte toujours 70k clients câble TV analogique, malgré les mesures d'accompagnement vers la télévision numérique initiées depuis 2006.

Au-delà de la problématique liée au renouvellement des terminaux des clients, l'extinction de la 2G impacte fortement l'économie du marché M2M. Faire migrer le parc installé M2M basé sur la technologie GPRS vers une nouvelle norme nécessiterait un changement de carte SIM et donc une intervention sur site coûteuse (et non compatible avec le modèle économique du M2M) et potentiellement complexe, en termes logistiques.

Par ailleurs, l'intérêt d'une migration vers les réseaux 3G/4G demeurerait très limité pour la majorité des clients M2M, car :

- Surdimensionnée par rapport à la plupart des usages M2M (la transmission de data – photo, vidéos – est encore peu répandue)
- Avec un coût significativement plus élevé (en particulier en ce qui concerne la carte SIM) sur des activités à marge déjà extrêmement réduite (ex : automobile, électroménager)

[...]

En ce qui concerne le réseau 3G, Numericable-SFR continue d'investir chaque année dans le déploiement de nouvelles antennes et la modernisation du réseau, et n'est pas en mesure d'estimer aujourd'hui la date d'extinction de ses services 3G.

Question n° 4. Avez-vous des commentaires ou des informations additionnelles à apporter concernant les éléments présentés sur l'évolution de l'architecture des réseaux mobiles, s'agissant notamment de leur déploiement effectif dans les réseaux commerciaux ?

La densification des réseaux par une multitude d'équipements de moindre puissance, les « small cells » est une solution d'architecture prometteuse pour accroître la capacité et la qualité du service rendu. A date, cette solution reste néanmoins à grande échelle économiquement irréaliste, notamment du fait de la fiscalité pesant sur les sites radio des opérateurs.

L'utilisation du Wi-Fi en complément de la 4G est également une solution pertinente, notamment pour les usages domestiques ou sur les lieux de travail, d'autant plus pour un opérateur disposant d'une boucle en fibre.

Question n° 5. Partagez-vous l'analyse présentée concernant le besoin d'accès à de nouvelles fréquences mobiles ? Quels sont selon vous les intérêts ou les limites des modes TDD et SDL par rapport au mode FDD ?

Il existe trois leviers pour un opérateur mobile afin d'accroître la capacité du réseau cellulaire :

- Densifier le réseau, par l'ajout de nouvelles antennes
- Exploiter son spectre existant avec des technologies spectralement plus efficaces, notamment grâce à la neutralité technologique de l'ensemble des bandes de fréquences (2016)
- Disposer et exploiter de nouvelles bandes de spectre

[...]

Depuis plus de 20 ans, Numericable-SFR exploite des réseaux basés sur un duplexage fréquentiel des voies montantes et descendantes (i.e. FDD). Le mode FDD permet une mise en œuvre relativement simple, qui correspondait bien jusqu'à présent à un usage voix parfaitement symétrique.

Le développement des services internet mobile autorise d'autres schémas, et en particulier dans le cas d'utilisation d'agrégation de plusieurs bandes de fréquences, qui posent la question de la puissance d'émission du terminal à étaler sur plusieurs dizaines de MHz. Des bandes de fréquences principalement (ou exclusivement) utilisées en voie descendante ont donc techniquement du sens, dès lors que ce type de fonctionnement est spécifié par le 3GPP pour les bandes considérées et que les schémas correspondants trouvent un momentum industriel (constructeurs, opérateurs).

Le mode TDD pose également la question de la synchronisation des opérateurs adjacents ou bien impose de prévoir des bandes de gardes, ce qui est assez inefficace en cas de blocs trop morcelés.

2. La levée des restrictions technologiques des autorisations déjà attribuées

Question n° 6. Quelle est votre perception de l'écosystème industriel LTE, à moyen et long termes, dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz ? D'autres normes seront-elles utilisées dans ces bandes à votre connaissance ?

Comme indiqué dans la réponse à la question 2, Numericable-SFR considère que les constructeurs sont plus à même de définir précisément les évolutions et les performances attendues des technologies futures que les opérateurs.

Question n° 7. Quelles sont vos prévisions de trafic dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz en 2G et en 3G, à moyen et long termes ? Quand ces bandes pourraient-elles être utilisées pour d'autres technologies telles que le LTE ?

Il est très difficile de faire des prévisions à long, ou même moyen terme, sur les trafics 2G et 3G, en raison du nombre importants de paramètres qui entrent en jeu (i.e. rythme de renouvellement des terminaux et donc diffusion des technologies, évolution des usages et des profils de consommation -qui dépendent des offres, de la réglementation ...-, évolutions sociodémographiques -taille et recomposition des foyers, mouvements migratoires ...-, jeu concurrentiel), et qui, comme indiqué dans la réponse à la question 3, restent incertains à date et difficile à quantifier.

[...]

Question n° 8. Partagez-vous l'analyse développée concernant les modalités de levée des restrictions technologiques dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz ? Avez-vous des remarques sur le processus qui est proposé en vue de la levée de ces restrictions ?

Numericable-SFR partage la position de l'ARCEP sur le fait qu'aucun motif correspondant à ceux prévus à l'article L. 42 du CPCE est de nature à justifier le maintien des restrictions technologiques dans les autorisations d'utilisation de fréquences dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz.

Numericable-SFR prend acte avec satisfaction que l'ARCEP n'envisage pas d'assortir de mesures correctrices la levée des restrictions technologiques dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz.

Toutefois, dans le souci de respecter les principes de sécurité juridique et de confiance légitime, l'ARCEP et le gouvernement devront impérativement fournir aux opérateurs, lors de la soumission pour l'attribution des licences 700 MHz, un cadre juridique complet avec notamment le nouveau montant des redevances liées à la levée des restrictions technologiques dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz. Ce dernier élément est particulièrement déterminant pour la valorisation des offres dans la procédure d'attribution des fréquences 700 MHz.

Numericable-SFR considère que le secteur des télécommunications est par nature très évolutif, qui oblige à ce que soit conféré un minimum de sécurité juridique aux opérateurs contraints par des politiques d'investissement lourdes. C'est la raison pour laquelle les dispositions applicables² ont pris soin de rappeler que, dans ce secteur, les changements de réglementations ne doivent pas être imposés soudainement mais de manière à garantir une visibilité suffisante.

Ce faisant, il est donc primordial que les opérateurs puissent avoir connaissance, avant de pouvoir postuler à cette soumission comparative ou à cette procédure d'enchères, des nouvelles modalités financières qui accompagneront la levée des restrictions technologiques dans les bandes 900 MHz et 2,1 GHz.

[...]

² II de l'article L. 32-1 du CPCE

3. Les enjeux de l'attribution de la bande 700 MHz

Question n° 9. Avez-vous des remarques à apporter sur les modalités techniques prévues à ce stade par la CEPT pour l'usage de la bande 694 - 790 MHz ? Selon vous, à quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles compatibles avec la bande 700 MHz « européenne » pourraient-ils être disponibles à grande échelle en vue de lancements commerciaux ? Selon quelle(s) norme(s) ?

Numericable-SFR n'a pas de remarques à apporter sur les modalités techniques prévues à ce stade par la CEPT pour l'usage de la bande 694 - 790 MHz.

Comme indiqué dans les réponses aux questions 2 et 6, Numericable-SFR considère que les constructeurs sont plus à même que les opérateurs de définir la date de disponibilité des équipements.

La problématique de disponibilité des équipements n'est pas limitée à la seule bande 700 MHz « européenne », mais plus largement aux schémas d'agrégation de fréquences intégrant cette bande 700 MHz.

Question n° 10. Quels sont selon vous les intérêts des différentes options envisagées pour les sous-bandes 694 - 703 MHz, 733 - 758 MHz et 788 - 790 MHz ? Pour cette question, les acteurs sont invités à préciser leurs besoins éventuels.

[...]

Question n° 11. Les contributeurs sont invités à indiquer quelles quantités de bandes passantes il leur semble pertinent de retenir d'un point de vue technique en bande 700 MHz pour chaque opérateur. En particulier, des attributions de 5 MHz peuvent-elles être utiles ? Dans quel calendrier les techniques d'agrégation pourraient-elles être disponibles au plan commercial pour la bande 700 MHz ? D'autres technologies que le LTE doivent-elles être prises en compte pour cette analyse ?

[...]

Numericable-SFR estime que les constructeurs sont plus à même de définir les évolutions techniques attendues sur le 700 MHz ou sur d'autres technologies.

Numericable-SFR constate néanmoins qu'à date :

- L'agrégation de la bande 700 MHz avec le 800 MHz n'est pas possible, même s'il est probable qu'à moyen/long terme, ce schéma d'agrégation soit possible
- La complémentarité du LTE avec d'autres technologies (ex Wi-Fi) n'est pas incluse à date dans les roadmaps de normalisation, mais pourrait être envisagée dans le futur

Question n° 12. Dans quelle mesure serait-il légitime que la procédure d'attribution de la bande 700 MHz contienne des dispositions visant à encourager, voire à assurer un équilibre dans l'attribution des bandes basses entre tous les opérateurs de réseau ? A défaut, comment s'assurer que tous les opérateurs de réseau aient les moyens de déployer des réseaux mobiles à très haut débit performants ? Faut-il inclure à la fois la bande 800 MHz et la bande 900 MHz dans l'analyse des équilibres concurrentiels ?

[...]

Question n° 13. Plus concrètement, faut-il limiter la quantité de fréquences 700 MHz qu'un opérateur pourrait se voir attribuer, et si oui à quel plafond ? Ce plafond devrait-il intégrer les bandes 800 MHz et/ou 900 MHz ? Faut-il assurer une quantité minimale de fréquences 700 MHz à certaines catégories d'opérateurs ? Dans quelles conditions ?

[...]

Question n° 14. Si cela s'avérait pertinent au plan technique afin d'assurer des canalisations de 10 MHz minimum, serait-il problématique de prévoir un nombre maximal d'opérateurs dans la bande 700 MHz inférieur à 4 ? Un opérateur ayant des fréquences 800 MHz mais pas de fréquences 700 MHz serait-il confronté à un problème important ? Dans quelle mesure vous paraît-il nécessaire de prévoir un droit d'itinérance en bande 700 MHz pour un opérateur non présent dans la bande ? Est-il nécessaire de prévoir un tel droit le cas échéant pour un opérateur n'ayant ni fréquences 800 MHz ni fréquences 700 MHz ?

[...]

Question n° 15. Dans l'hypothèse où Free Mobile se verrait accorder des fréquences 700 MHz, dans quelle mesure l'obligation de SFR consistant à faire droit aux demandes raisonnables d'itinérance de Free Mobile en bande 800 MHz en zone de déploiement prioritaire apparaîtrait encore nécessaire ? Cela dépend-il de la quantité de fréquences en bande 700 MHz dont Free Mobile serait le cas échéant lauréat ?

[...]

Question n° 16. Dans quelle mesure vous paraît-il opportun que la procédure d'attribution se fixe un objectif de déploiement d'un réseau mobile à 60 Mbit/s plus rapide que les obligations de déploiement prévues dans les autorisations 800 MHz ? Un tel objectif de déploiement plus rapide devrait-il s'appliquer uniquement à la zone de déploiement prioritaire ou également à chaque département, à l'ensemble du territoire métropolitain et aux axes de routiers ? Comment traiter le cas des opérateurs n'ayant pas de fréquences 800 MHz ? Quel calendrier de déploiement proposez-vous dans les deux cas ? Quelle échéance finale faut-il viser ?

[...]

Question n° 17. Dans quelle mesure vous paraît-il opportun de définir pour chaque opérateur des objectifs de déploiement visant la fourniture, si c'est possible industriellement, de services combinant l'ensemble de ses fréquences basses (700 MHz, 800 MHz voire 900 MHz) ? Quel calendrier de déploiement proposez-vous ? Quelle échéance finale faut-il viser ?

[...]

Question n° 18. Dans quelle mesure vous paraît-il opportun de prévoir des dispositions concernant la mutualisation de réseaux et de fréquences en bande 700 MHz ? Faut-il viser une, deux ou plus de deux infrastructures concurrentes dans la zone de déploiement prioritaire ? En conséquence, comment faudrait-il calibrer une éventuelle obligation de répondre aux demandes raisonnables de mutualisation de réseau et de fréquences dans la zone de déploiement prioritaire ? La zone dans laquelle ces obligations existeraient mériterait-elle d'être plus ou moins étendue que la zone de déploiement prioritaire ? Comment articuler ces obligations avec celle qui existe déjà en bande 800 MHz ainsi qu'avec les accords de mutualisation de réseaux ou d'itinérance qui existent déjà sur le marché ?

[...]

Question n° 19. Les autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 700 MHz devraient-elles être assorties d'une obligation d'assurer la couverture en 3G des centres-bourgs des communes du programme « zones blanches » et selon quelle échéance ?

Numericable-SFR considère que les autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 700 MHz ne peuvent pas être assorties de nouvelles obligations d'assurer la couverture en 3G des centres-bourgs des communes du programme « zones blanches » pour les opérateurs titulaires de licences 800 MHz. Pour les opérateurs non titulaires de licences 800 MHz, et par souci d'équité, il est nécessaire que des obligations similaires s'appliquent lors de l'attribution de la bande 700 MHz.

En premier lieu, il est important de rappeler que les impératifs prioritaires d'aménagement numérique du territoire ont été pleinement pris en compte dans les autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 800 MHz. Pour répondre prioritairement aux impératifs d'aménagement du territoire et en application de l'article L. 42-2 du CPCE, l'appel à candidatures pour l'attribution des fréquences de la bande 800 MHz avait prévu un dispositif fondé sur des obligations de couverture ambitieuses qui permettaient d'assurer une disponibilité sur tout le territoire des services de communications mobiles à très haut débit.

Ce dispositif s'appuyait sur des obligations

- Très élevées de couverture au plan national et départemental en services à très haut débit mobile ;
- Renforcées de couverture au sein d'une ZDP ;
- De mutualisation entre tous les titulaires de fréquences à 800 MHz dans les communes du programme « zones blanches ».

Ainsi, le groupe Numericable-SFR est tenu d'assurer, par son réseau mobile à très haut débit, un taux extrêmement ambitieux de couverture de 99,6% de la population métropolitaine pour 2027 mais surtout doit couvrir, pour le début janvier 2017, 40% de la population dans la ZDP. En outre, il incombe à

Numericable-SFR une obligation de mutualisation de fréquences avec les autres titulaires de la bande 800 MHz dans les communes du programme « zones blanches ».

En conséquence, il résulte de ce qui précède que les prescriptions introduites dans notre licence dans la bande 800 MHz remplissent déjà l'obligation d'assurer la couverture 3G des centres-bourgs des communes du programme « zones blanches ».

En deuxième lieu, la directive communautaire « autorisation » exige que l'attribution et l'assignation des radiofréquences pour les services de communications électroniques soient « *fondées sur des critères objectifs, transparents, non discriminatoires et proportionnés* », les Etats membres devant veiller à prendre toutes les mesures raisonnables et proportionnées visant à la réalisation des objectifs définis à l'article 8 de la directive « cadre ». En outre, cette même directive communautaire prévoit que les autorisations d'utilisation de fréquences sont strictement encadrées par le droit communautaire et plus précisément par l'article 6 qui dispose que « *les droits d'utilisation des radiofréquences peuvent être uniquement soumis aux conditions énumérées à l'annexe. Ces conditions sont non discriminatoires, proportionnées (...)* »

Le cadre communautaire exige donc que les conditions imposées aux opérateurs soient proportionnées à l'objectif recherché. S'il est vrai que la liste limitative « *des conditions dont peuvent être assorties les droits d'utilisation de radiofréquences* » comprend « *le cas échéant, des exigences de couverture (...)* », cette condition doit être pleinement proportionnée et ne peut en aucun cas se traduire par une exigence très ciblée en termes de couverture. A fortiori, l'exigence d'une couverture 3G dans les centres-bourgs des communes du programme zones blanches **ne fait que renforcer le caractère disproportionné de ce critère.**

En imposant aux opérateurs de couvrir en 3G les centres-bourgs des communes du programme zones blanches, le projet de texte pourrait enfreindre les prescriptions communautaires qui s'avèrent impératives et directement applicables en droit français.

Enfin, cette obligation par l'ARCEP d'assurer la couverture 3G des centres-bourgs des communes du programme « zones blanches » serait incompatible avec le principe de neutralité technologique dans les bandes de fréquences.

Le cadre réglementaire européen et notamment l'article 9 paragraphe 3 de la directive 2002/21/CE modifiée par la directive 2009/140/CE pose un principe de neutralité technologique. Ce principe a vocation à s'appliquer depuis 2011 à toute nouvelle autorisation attribuée et s'appliquera aux autorisations existantes qui seront toujours en vigueur après le 25 mai 2016. Il a été transposé à l'article L. 42 du CPCE.

Ainsi, les autorisations d'utilisation des fréquences délivrées après mai 2011 relèvent, de manière obligatoire et immédiate, du principe de neutralité technologique. En imposant aux titulaires des autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 700 MHz de fournir la technologie 3G dans les centres-bourgs des communes du programme « zones blanches », l'ARCEP méconnaît le principe de neutralité technologique.

Il résulte de ce qui précède que cette obligation d'assurer la couverture en 3G des centres-bourgs des communes du programme « zones blanches » est contestable tant au regard du droit communautaire et que du droit national.

[...]

Question n° 20. Dans quelle mesure vous paraît-il opportun de prévoir une mutualisation de l'ensemble des fréquences 700 MHz et 800 MHz dans les zones du programme zones blanches d'ici 2027 ? Faut-il prévoir une telle mutualisation sur une zone plus étendue ?

Numericable-SFR considère en premier lieu que les obligations qui pèsent en zones blanches sur les opérateurs titulaires d'autorisations dans la bande 800 MHz doivent peser à l'identique sur les opérateurs titulaires d'autorisations dans la bande 700 MHz.

En zone blanche, Numericable-SFR considère que la mutualisation de fréquence peut avoir du sens, mais qu'elle doit être confrontée aux possibilités techniques, notamment d'architecture réseau. Il est par exemple impossible à date d'agréger les 30 MHz de la bande 800 MHz. Par ailleurs, comme indiqué dans la réponse à la question 11, l'agrégation des bandes 700 MHz et 800 MHz n'est pas possible à date.

[...]

Question n° 21. Faut-il, et si oui selon quelles modalités, prévoir des dispositions permettant d'articuler les initiatives publiques et privées ? Comment s'assurer de l'absence de couverture préexistante et de projets de déploiements des opérateurs dans les zones qui seront considérées le moment venu pour un investissement public ? Quelle répartition du financement peut sembler opportune entre les collectivités et les opérateurs ? Comment spécifier les infrastructures qui devraient être mises à disposition des opérateurs ? Quelles limites faut-il prévoir à une obligation pour les opérateurs d'installer des équipements sur des sites mis à disposition par les collectivités ? Comment choisir entre les projets des collectivités si de trop nombreuses demandes étaient faites ?

Il convient de rappeler en premier lieu que **la coopération des opérateurs mobiles est effectivement indispensable** car ces derniers sont les seuls titulaires d'autorisation d'utilisation de fréquences et **les collectivités n'ont aucun droit d'exploitation de ces fréquences**.

Imposer des obligations de couverture à partir de points hauts mis à disposition et financés par les pouvoirs publics qui, par définition, iront au-delà des zones blanches aujourd'hui précisément identifiées (programme initial ZB de 2003 et programme complémentaire), et en tout état de cause également au-delà/hors des ZDP (telles qu'identifiées dans le cadre des autorisations accordées pour l'exploitation de la bande 800 MHz), **conduira à imposer des obligations de couverture** sur des zones extrêmement rurales, isolées et sans aucune perspective de rentabilité.

Considérant que les impératifs prioritaires d'aménagement numérique du territoire ont d'ores et déjà été pleinement pris en compte dans les autorisations d'utilisation de fréquences de la bande 800 MHz (Cf. développement supra), il conviendra que de tels schémas, s'ils devaient être retenus, ne viennent in fine faire supporter aux opérateurs concernés des contraintes totalement disproportionnées aux objectifs recherchés.

Par ailleurs, et **en tout état de cause, dans le souci de respecter les principes de sécurité juridique et de confiance légitime, une identification précise des collectivités appelées à proposer de tels montages s'imposerait préalablement à la soumission** pour l'attribution des licences 700 MHz : **ces éléments participent de la valorisation des offres** dans la procédure d'attribution des fréquences 700

MHz. Comme le souligne l'Autorité, il conviendrait que soit précisément identifié le nombre de sites visés et leurs modalités de financement (quid de la maintenance des sites ainsi financés par exemple? Quels droits et obligations pour l'opérateur retenus pour exploiter lesdits sites ? etc).

Par ailleurs, **un constat de carence pour chacune des collectivités concernées devrait également être réalisé ex ante afin de s'assurer qu'aucune aide d'Etat prohibée ne puisse être ensuite identifiée.**

In fine, une question mériterait sans doute aussi d'être posée concernant la compatibilité des réseaux et l'assurance que le réseau retenu sur ces zones très localisées pourra accueillir et/ou être partagé avec d'autres opérateurs ?

Question n° 22. Faut-il, et si oui selon quelles modalités, prévoir des dispositions visant à améliorer la couverture à l'intérieur des bâtiments ?
--

Le groupe Numericable-SFR est très attentif à la couverture délivrée à l'intérieur des bâtiments, qui constituent un lieu d'usage important pour ses clients. Il est donc d'ores et déjà dans l'intérêt commercial des opérateurs mobiles d'assurer une bonne couverture data mobile à l'intérieur des bâtiments, dans un souci de qualité de service et de différenciation.

Numericable-SFR considère à ce sujet que la meilleure solution technique n'est pas uniquement le déploiement de fréquences basses via des sites macro, du fait de la difficulté à déployer ce type d'infrastructure dans un environnement urbain de plus en plus saturé. Il existe des architectures plus prometteuses avec :

- L'utilisation d'équipements de moindre puissance, type « small cells », pour accroître la capacité et la qualité du service rendu à l'intérieur des bâtiments. A date, le modèle économique et industriel, en cas de déploiement à grande échelle, reste à définir, notamment compte tenu des contraintes fiscales (IFER, ...)
- L'utilisation du Wi-Fi en complément de la 4G est également une solution pertinente, qui trouve aujourd'hui son momentum via le plan France Très Haut Débit, et la participation prépondérante de Numericable-SFR aux objectifs de ce plan

Concernant **la pertinence d'obligations de couverture indoor, comme Numericable-SFR a déjà eu l'occasion de le préciser à l'Autorité, l'évaluation du respect de ces obligations est très complexe et impossible à transposer à l'échelle du territoire.** Elle suppose **d'avoir un modèle de bâti très précis et récent, un positionnement des antennes très précis** lui aussi, toute erreur dans le modèle étant susceptible de générer des erreurs dans les résultats.

Comme l'ARCEP a pu le constater au travers des travaux qui avaient été réalisés par le Comop, auxquels elle participait, et même si ces derniers suivaient un tout autre objectif que celui évoqué ici, puisqu'ils consistaient à évaluer l'impact sur la couverture d'une réduction de l'exposition aux ondes, **les travaux de modélisation des expérimentations ont montré leurs limites.** A cet égard on mentionnera que le MEDDTL avait été mandaté pour vérifier sur le terrain l'exactitude des modèles de bâti : les vérifications de ce dernier n'ont pas empêché la réalisation de plusieurs erreurs qui ont nécessité de relancer les modélisations.

Numericable-SFR considère donc comme inopportune la mise en œuvre de dispositions au sein de la licence, visant à améliorer la couverture à l'intérieur des bâtiments.

Question n° 23. Faut-il, et si oui selon quelles modalités, prévoir des dispositions visant à améliorer la couverture et la qualité de service dans les zones touristiques ou à forte affluence ?

Il ne semble pas opportun de prévoir des dispositions visant à améliorer la couverture et la qualité de service dans les zones touristiques ou à forte affluence. Ce type de zone fait en effet déjà l'objet d'une attention particulière des opérateurs, du fait des forts enjeux commerciaux associés à ces zones.

Question n° 24. Pensez-vous que la procédure d'attribution de la bande 700 MHz doit tenir compte d'enjeux liés à l'accueil d'opérateurs virtuels ou aux réseaux de type PMR ? Au-delà de ces problématiques, et de celles évoquées dans les parties 3.2 et 3.3, voyez-vous d'autre enjeux qu'il serait opportun de prendre en compte lors de l'attribution de la bande 700 MHz ?

[...]

4. Les autres bandes mobiles

Question n° 25. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 1452 - 1492 MHz seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? L'utilisation en mode SDL de ces fréquences nécessitera-t-elle un appariement avec la bande 800 MHz, ou sera-t-elle également possible avec d'autres bandes dans le futur ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'utilisation de la bande telles que décrites ici ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 1452 - 1492 MHz pour le développement du très haut débit mobile ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

L'écosystème des terminaux répond à l'existence d'une demande du marché. La perspective de disposer de terminaux intégrant cette bande, associée au 800 MHz ou au 1800 MHz est directement fonction du marché adressable pour les fabricants.

Compte tenu des lourds investissements à réaliser pour exploiter cette bande (il est nécessaire de mettre à niveau toutes les antennes), elle ne présente d'intérêt qu'avec une attribution minimum de 20 MHz.

Question n° 26. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 2,3 GHz seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'utilisation de la bande telles que décrites ici ? Préconisez-vous la mise en œuvre de réseaux TDD synchronisés ou non-synchronisés ? Dans le cas de réseaux TDD non-synchronisés, sur quelle largeur de bande serait-il nécessaire de mettre en place une bande de garde ou des blocs restreints ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 2,3 GHz pour le développement du très haut débit mobile ? Le partage, dans sa version statique ou dynamique, des fréquences avec le ministère de la Défense vous paraît-il réalisable ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

L'enjeu est principalement celui de l'intégration de la bande 40 dans les terminaux et les schémas d'agrégation de fréquences compatibles avec l'éco système européen. De ce point de vue, il ne semble pas exister de point de blocage technologique.

L'utilisation de cette bande dans des schémas d'agrégation avec d'autres bandes non soumises aux dispositions du LSA apporte un certain degré de robustesse à des interférences de courte durée issues d'utilisation du ministère de la Défense. En revanche, une interférence répétée de longue durée (plusieurs heures) viendrait substantiellement réduire la capacité sur des zones de forte demande, ce qui est incompatible avec les exigences de qualité de service due aux consommateurs. Les restrictions géographiques et temporelles sur le 2,3 GHz liées à la protection des systèmes actuels ont aussi un impact sur la valorisation du spectre.

Le standard prévoit un schéma d'agrégation de 2 blocs de 20 MHz dans cette bande « 40 ». Il peut donc être prévu jusqu'à 40 MHz par opérateur.

Question n° 27. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 2,6 GHz TDD seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'utilisation de la bande telles que décrites ici ? Si plusieurs opérateurs sont autorisés dans la bande, préconisez-vous la mise en œuvre de réseaux TDD synchronisés ou non-synchronisés ? Dans le cas de réseaux TDD non-synchronisés, sur quelle largeur de bande serait-il nécessaire de mettre en place une bande de garde ou des blocs restreints ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 2,6 GHz TDD pour le développement du très haut débit mobile ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

Les téléphones compatibles TDD à 2,6 GHz (bandes 38 ou 41) existent déjà. Ces mêmes téléphones sont souvent compatibles TDD à 1900 MHz (bande 39) et 2,3 – 2,4 GHz (bande 40) et certains fonctionnent sur l'ensemble des bandes FDD attribuées en France (iPhone 6).

Numericable-SFR préconise de défragmenter les différentes bandes TDD, et d'attribuer de façon équilibrée des blocs de fréquences larges aux opérateurs, un minimum de 15 MHz à 20 MHz. Numericable-SFR estime donc que l'attribution de la bande 2,6GHz TDD à un seul opérateur est la solution la plus efficace.

Dans la bande 1900-1920 MHz, une telle défragmentation est possible par le marché secondaire des fréquences ; dans les bandes 2,3 - 2,4 GHz et 2570 – 2690 MHz l'ARCEP a la possibilité d'attribuer de larges blocs sur le marché primaire.

Question n° 28. A quelle date des équipements de réseaux et des terminaux mobiles en bande 3,5 GHz seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un déploiement commercial en Europe ? Avez-vous des remarques à apporter sur les conditions techniques d'usage de la bande telles que décrites ici ? Préconisez-vous la mise en œuvre d'un plan TDD ou FDD pour la sous-bande 3,4-3,6 GHz ? Pour un plan TDD, préconisez-vous la mise en œuvre de réseaux TDD synchronisés ou non-synchronisés ? Dans le cas de réseaux TDD non-synchronisés, sur quelle largeur de bande serait-il nécessaire de mettre en place une bande de garde ou des blocs restreints ? Quelle est votre analyse quant à l'intérêt présenté par la bande 3,5 GHz pour le développement du très haut débit mobile ? A quelle échéance faut-il le cas échéant attribuer ces fréquences ? Quelle quantité de fréquences faut-il prévoir par opérateur ?

L'écosystème des terminaux répond à l'existence d'une demande du marché. La perspective de disposer de terminaux intégrant cette bande est directement fonction du marché adressable pour les fabricants.

Si la mise en œuvre d'un plan FDD semble avoir été abandonnée, l'utilisation de cette bande en mode TDD est quant à elle à l'étude, notamment à travers un schéma d'agrégation « 3+1 » (i.e. 3 blocs downlink et un seul bloc uplink), étudié au 3GPP depuis peu. Ceci démontre l'intérêt du secteur pour cette bande qui trouve son utilité au sein de schémas d'agrégation avec des bandes FDD disposant de meilleures qualités de propagation.

Selon le schéma d'agrégation retenu, il pourrait même être possible de résoudre les problématiques de synchronisation ou de bandes de garde liées au mode TDD. En effet, si le bloc uplink du schéma « 3+1 » était porté sur le canal de la bande FDD utilisée dans le schéma d'agrégation (bande 1800 MHz ou 2100

MHz par exemple), alors la bande 3,5 GHz TDD ne fonctionnerait qu'en mode downlink et ne nécessiterait donc pas de synchronisation.

En ce qui concerne, la quantité de fréquences à prévoir par opérateur, une attribution de 2 blocs de 20 MHz semble cohérente avec les schémas d'agrégations envisagés par le 3GPP.

Question n° 29. Les opérateurs actuellement autorisés dans la bande 3,5 GHz envisagent-ils de continuer à utiliser ces fréquences pour le déploiement de services fixes ou nomades ? Envisagent-ils au contraire d'utiliser ces fréquences pour le déploiement de services mobiles ? Dans ce cas, comment s'assurer que l'équité concurrentielle avec les opérateurs mobiles déjà autorisés à déployer des services mobiles soit respectée ?

[...]

Question n° 30. Parmi les bandes de fréquences étudiées dans le cadre de travaux internationaux, autres que celles déjà mentionnées dans les parties précédentes de la présente consultation, quelles sont celles qui seraient selon vous les plus adaptées pour permettre à terme de répondre aux futurs besoins des réseaux mobiles à très haut débit, et à quel horizon ?

Numericable-SFR a identifié plusieurs bandes de fréquences adaptées pour le très haut débit mobile :

- Des bandes du service mobile par satellite (MSS) à 2,1 GHz (i.e. 1980-2010 MHz et 2170-2200 MHz)
- Des bandes TDD à 2,1 GHz (i.e. 1900-1920 MHz et 2010-2025 MHz)
- Des bandes « libres » à 5 GHz sous le régime des autorisations générales
- Des bandes au-delà de 6 GHz identifiées pour la 5G

Des bandes du service mobile par satellite (MSS) à 2,1 GHz

L'attribution de cette bande aux opérateurs mobiles représenterait une augmentation de 50% des fréquences disponibles à 2,1 GHz, qui figurent parmi les bandes les plus utilisées au monde.

Ces fréquences pourraient devenir disponibles pour une utilisation terrestre de deux manières différentes :

- Sur le **marché primaire**, par un retrait des autorisations satellite, au cas où les opérateurs satellite ne respecteraient pas leurs obligations. La Commission européenne³ et le Radio Spectrum Policy Group⁴ (RSPG) soulignent la sous-utilisation des fréquences du service mobile par satellite à 2,1 GHz et préconisent une réaffectation de ces fréquences au très haut débit mobile terrestre (en cas de retrait des autorisations satellite dans cette bande), ce qui ouvre la porte à un processus d'attribution de fréquences mené par l'ARCEP
- Sur le **marché secondaire**, par une levée des restrictions technologiques et l'inclusion de ces bandes dans la « liste des fréquences ou bandes de fréquences dont l'autorisation d'utilisation peut

³ Commission européenne, rapport au Parlement européen et au Conseil sur l'inventaire des radiofréquences, 1 septembre 2014.

⁴ RSPG opinion on strategic challenges facing Europe in addressing the growing spectrum demand or wireless broadband, document RSPG13-521rev1, 13 June 2013.

faire l'objet d'une cession » (modification de l'arrêté du 11 août 2006). Certains pays – Etats-Unis⁵ et Canada⁶ par exemple – ont déjà levé les restrictions technologiques associées au service mobile par satellite, et autorisent les détenteurs d'autorisations d'utilisation de fréquences dans ces bandes à construire des réseaux mobiles terrestres indépendants

Des bandes TDD à 2,1 GHz

Numericable-SFR considère que la sous-utilisation de la bande 1 900-1 920 MHz, déjà en partie attribuée aux opérateurs mobiles, est essentiellement liée à la fragmentation de la bande, c'est-à-dire au fait que trois opérateurs disposent aujourd'hui de ressources limitées dans cette bande (un bloc de 5 MHz chacun) qui ne justifie pas le déploiement d'un réseau d'un point de vue technique et économique. L'écosystème des terminaux a également tardé à se développer.

Il semble aujourd'hui plus pertinent d'attribuer des blocs de fréquences larges aux opérateurs sur ces bandes TDD, plutôt que de veiller à une répartition égale des fréquences dans chaque bande.

Des bandes « libres » à 5 GHz sous le régime des autorisations générales

Les technologies LTE commencent à se développer sur les bandes de fréquences jusqu'ici réservées aux appareils faible portée, sous le régime des autorisations générales.

L'opérateur japonais NTT Docomo et l'équipementier Huawei ont ainsi annoncé récemment avoir réalisé un projet pilote démontrant la faisabilité de l'utilisation du LTE dans la « bande libre » 5 GHz⁷. Plus récemment, T-Mobile aux Etats-Unis et Ericsson⁸ ont également annoncé des expérimentations au courant de l'année. Cette technologie initialement appelée « **LTE-unlicensed** » a été rebaptisée « **licensed assisted access** » (**LAA**) et permettra d'agréger des porteuses dans des bandes avec autorisations individuelles (la bande 2,6 GHz par exemple) avec des fréquences dans des bandes avec autorisations générales (le 5 GHz par exemple). Ces évolutions permettront de résoudre ponctuellement et de manière très localisée le besoin capacitaire des opérateurs mobiles.

Des bandes au-delà de 6 GHz identifiées pour la 5G

Des travaux internationaux ont également commencé sur l'identification de bandes de fréquences pour la 5G, au-delà de 6 GHz. Ces bandes permettront là encore de résoudre ponctuellement et de manière très localisée le besoin capacitaire des opérateurs mobiles (avec des débits annoncés de plusieurs Gbit/s, pour des rayons de cellules inférieurs à 200 mètres).

L'Ofcom au Royaume-Uni a lancé une consultation publique⁹ le 16 janvier 2015 sur ces fréquences. L'Ofcom y prévoit une commercialisation de la 5G à partir de 2020. Parmi les bandes candidates, l'Ofcom explore en priorité les fréquences entre 6 GHz et 100 GHz qui disposent d'une allocation mobile co-

⁵ Federal Communications Commission, Report and Order and Order of Proposed Modification in the matter of Service Rules for Advanced Wireless Services in the 2 000-2 020 MHz and 2 180-2 200 MHz bands, adopted on 11 December 2012.

⁶ Industrie Canada, Décision sur un cadre politique, technique et de délivrance de licences pour services mobiles par satellite et services sans fil évoluées (SSFE-4) dans les bandes 2 000-2 020 MHz et 2 180-2 200 MHz, 14 décembre 2014.

⁷ https://www.nttdocomo.co.jp/english/info/media_center/pr/2014/0821_00.html

⁸ <http://www.ericsson.com/news/1884277>

⁹ Ofcom public consultation on spectrum above 6 GHz for future mobile communications, 16 January 2015 – 27 February 2015.



primaire dans le Règlement des Radiocommunications et d'une bande de fréquences contiguë d'au moins 1 GHz. Les plages de fréquences qui remplissent ces critères sont aujourd'hui utilisées par les faisceaux hertziens ou des systèmes de communication par satellite .

5. Modalités d'attribution de nouvelles fréquences

Question n° 31. Dans l'hypothèse où il est décidé d'autoriser les blocs de 5 MHz et de ne pas prendre de dispositions particulières en matière d'accès aux fréquences basses, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

[...]

Question n° 32. Dans l'hypothèse où il est décidé d'autoriser les blocs de 5 MHz et de garantir une quantité minimale de fréquences basses à 4 opérateurs, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

[...]

Question n° 33. Dans l'hypothèse où il est décidé d'autoriser les blocs de 5 MHz et de garantir un équilibre maximal dans les attributions de fréquences basses, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

[...]

Question n° 34. Dans l'hypothèse où il est décidé d'interdire les blocs de 5 MHz et de ne pas prendre de dispositions particulières en matière d'accès aux fréquences basses, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

[...]

Question n° 35. Dans l'hypothèse où il est décidé d'interdire les blocs de 5 MHz et de garantir une quantité minimale de fréquences basses à 4 opérateurs, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

[...]

Question n° 36. Selon vous, et de manière générale, les enjeux de l'attribution de la bande 700 MHz appellent-ils à privilégier une structure de procédure particulière (soumission comparative, enchère ouverte ou fermée, à un ou plusieurs tours, etc.) ? Au final, quelle procédure d'attribution proposez-vous ?

[...]

Question n° 37. Que pensez-vous de la possibilité d'attribuer la bande 700 MHz conjointement à une ou plusieurs autres bandes disponibles à court terme ? En particulier, l'association entre la bande 700 MHz et la bande L, présentée ci-dessus, vous semble-t-elle pertinente ? D'autres bandes méritent-elles d'être attribuées rapidement ? Est-il utile que l'attribution soit conjointe avec la bande 700 MHz ou peut-elle se faire dans le cadre d'une procédure séparée ? Quelle procédure d'attribution conjointe proposez-vous le cas échéant ?

[...]