

Question 1. Avez-vous des commentaires sur cet état des lieux de la réglementation applicable aux bandes de fréquences pour les faisceaux hertziens ?

Cela correspondre à la connaissance que nous avons de la réglementation applicable.

Nous exposerons plus loin les besoins spécifiques des réseaux indépendants destinées à la sécurité de l'exploitation de services essentiels à la vie de la Nation tels que le sont la production, le transport et la distribution d'énergie électrique.

Selon l'analyse des utilisateurs, nos réseaux sont très vulnérables aux perturbations dues soit aux stations de radio/télédiffusion grand public en ce qui concerne les réseaux du service mobile mais aussi à la construction d'immeubles et autres installations occultantes.

Le régime actuel des servitudes réservées aux administrations n'est, pour nous, pas satisfaisant.

Question 2. Partagez-vous cette analyse ?

Selon les utilisateurs, certains partagent et d'autres non... C'est à dire selon qu'on est intéressé par la sécurité que procure l'autorisation individuelle ou par la liberté que procure l'autorisation générale.

De plus, au niveau national, nous constatons une augmentation importante de l'utilisation des bandes autorisées pour des appareils de faible puissance et de faible portée pour réaliser des liaisons point à point, notamment dans la bande wifi des 5GHz. Compte tenu de l'avancée des technologies de modulation, de la plus grande sensibilité des récepteurs et des gains des antennes, avec la même puissance, il est aujourd'hui possible de parcourir plusieurs kilomètres là où il n'y a que quelques années, on ne faisait que quelques centaines de mètres.

Cette augmentation de la zone d'utilisation entraîne, de fait, des occurrences de brouillage plus nombreuses sur ce type d'appareil. Cet état de fait est l'une des principales causes de désactivation des dispositifs obligatoires d'atténuation de la puissance et de changement automatique de fréquence pouvant pénaliser d'autres utilisateurs.

Les textes se concentrent sur l'aspect technique et, notamment, des puissance limites ... Il manque, selon nous une définition claire et nette sur ce que l'on qualifie "de faible portée".

Question 3. L'attribution par l'ARCEP d'autorisations par allotissement vous semble-t-elle utile ? Quels sont, selon vous, les avantages et inconvénients de ce type d'approche dans le domaine des faisceaux hertziens ?

EDF dispose déjà d'un allotissement dans le service mobile toutefois la gestion et la coordination en est assurée au niveau central et les utilisateurs terrains ne voient en fait que des autorisations internes du même type que les assignations ARCEP.

Le principal avantage de ce type d'autorisation réside dans la souplesse concernant les essais réels qui peuvent être réalisés sur simple coordination verbale.

Du point de vue des utilisateurs terrain, les avis demeurent partagés sur le sujet car dans leur inconscient "allotissement" rime avec "liberté d'installation" or, l'obligation de déclarer les stations en COMSIS entraîne de fait, l'obligation de mise en place d'une coordination nationale.

Une évolution de la réglementation en faveur des autorisations par allotissement nous apparaîtrait comme une bonne chose même si dans le cas des FH, nous n'en voyons pas l'utilité immédiatement

compte tenu de notre parc.

Question 4. Avez-vous des commentaires sur les modalités d'autorisation des faisceaux hertziens ?

Les modalités d'exploitation telles qu'elles sont décrites ne prennent en compte que deux types d'utilisateurs:

- les Réseaux Indépendants (RI)
- les Réseaux Ouverts au Public (ROP)

Les exploitants de services essentiels tels qu'EDF ou ERDF ne sont pas des ROP puisqu'ils ne fournissent pas de services de communications électroniques mais ils en ont les besoins. En effet, les technologies de téléconduite de ces ouvrages sont de plus en plus gourmandes en bande passante sans pour autant avoir des besoins démesurés.

Question 5. Avez-vous des commentaires sur ce bilan relatif aux utilisations actuelles des faisceaux hertziens ?

Compte tenu de ce bilan et des besoins qui seront les nôtres ultérieurement, nous constatons l'absence de bande inférieure à 10GHz favorable simultanément aux longues distances et aux moyens débits.

Par ailleurs, nous constatons que les bandes inférieures à 13 GHz n'apparaissent pas sur-exploitées d'après les graphes ce qui sont présentés. Le partage avec les ROP devrait être possible.

Question 6. Indiquer les modulations aujourd'hui couramment mises en oeuvre. Préciser les éventuelles différences en fonction du type de liaison (capillaire, coeur de réseau ...) ou de la bande de fréquences utilisée.

Les liaisons sont de type capillaire et de collecte. Les équipements en service sont répartis comme suit en fonction des modulations et des bandes:

	PSK/PM	FFSK	QPSK	GSMK	4QAM	16QAM	32QAM	64QAM
1.5 GHz	432	292	132	32		10	38	
13GHz	26		6		6	4		
23GHz	20							
26GHz	4							

Question 7. Les modulations utilisées sont-elles amenées à évoluer au cours des prochaines années ? Quel est le gain attendu en termes d'efficacité spectrale de ces évolutions ? Quelles seront les éventuelles modifications des caractéristiques des liaisons associées à l'utilisation de ces nouvelles modulations (augmentation de la puissance d'émission, utilisation d'antennes plus directives ...) ?

La sensibilité des récepteurs étant de bien meilleure qualité que par le passé nous ne pensons pas qu'une augmentation de la puissance soit une solution. En revanche les progrès effectués doivent nous conduire vers des rapidités de modulation de plus en plus élevées afin d'optimiser la bande passante.

De plus il est à noter l'hostilité croissante des populations vis à vis des ondes radio et, enfin, les faibles puissances permettent des interventions à des distances relativement proches des antennes sans avoir à les consigner.

Question 8. Quel est l'état des lieux d'utilisation de la fonctionnalité XPIC ?

Cette fonctionnalité n'est pas utilisée par EDF aujourd'hui mais on en verra l'utilité pour des faisceaux grosse capacité en milieu urbain et extra-urbain longue distance pour palier à un bruit de fond trop élevé (beaucoup de liens en présence ou bien pour garantir lors de fortes intempéries la robustesse de la transmission dans les bandes 13 - 23 GHz).

Toutefois, cette fonctionnalité entraîne une désoptimisation du spectre du fait de l'utilisation des deux polarisations pour une seule liaison.

Question 9. Quel est l'état de l'utilisation de la technologie de modulation adaptative dans les faisceaux hertziens et les évolutions attendues dans le futur ?

Cette technique n'est pas utilisée à EDF sur les faisceaux assignés en revanche il existe des liaisons "RLAN" qui l'utilisent. L'appareil choisit lui-même la modulation en fonction de la qualité du moment (météo vibrations etc.)

Question 10. Indiquer quelles autres évolutions futures des caractéristiques des équipements pourraient permettre d'améliorer globalement l'efficacité d'utilisation du spectre (que ce soit en améliorant l'efficacité spectrale ou la réutilisation des canaux à partir d'un même site d'émission).

Les modulations adaptatives permettant de conserver le même débit quelles que soient les circonstances tout en réduisant la rapidité de modulation pour élargir la bande passante ne nous semblent pas de nature à permettre une amélioration significative de l'utilisation du spectre.

En ce qui concerne la réutilisation de plusieurs canaux à partir du même site, A moins d'une amélioration significative des antennes, les évolutions en matière d'utilisation alternée des polarisations ne nous semblent pas aller dans ce sens.

Globalement, seule l'amélioration de la sensibilité des récepteurs permettant l'utilisation de rapidités de modulation plus importantes nous semble de nature à permettre d'optimiser le spectre en réduisant l'utilisation des canalisations à espacement élevé.

Question 11. Pensez-vous que la tendance de croissance de l'utilisation des faisceaux hertziens va se poursuivre au cours des prochaines années ? Quelle est votre vision prospective de ce marché à horizon de 5 et 10 ans ?

Depuis 1996, il nous semble que le compromis disponibilité/résilience/couverture nationale est de moins en moins respecté par les opérateurs publics du fait des intérêts en jeu dans la filière. Nous ne leur en faisons pas ici le reproche mais nous nous équipons en conséquence. Notre parc a doublé en deux ans et il est amené à augmenter encore dans des proportions similaires dans les prochaines années.

A noter que nous raisonnons toujours ici en tant qu'opérateur de service essentiel à la vie de la Nation qui nécessite la maîtrise du réseau de communications électroniques avec lequel celui-ci est contrôlé, notamment du fait que les réseaux publics de télécommunications s'appuient, quant à eux, essentiellement sur la stabilité de la fourniture en énergie électrique.

Question 12. Comment analysez-vous la place des faisceaux hertziens au sein de l'ensemble des technologies permettant des liaisons point à point ? Comment la technologie des faisceaux hertziens se compare-t-elle aujourd'hui sur les plans technique et économique par rapport à d'autres technologies, et notamment les liaisons filaires (fibre optique...) ? Les termes de cette comparaison seront-ils les mêmes dans cinq ans et dix ans, en fonction de l'évolution des usages et des technologies ?

Bien que la capacité de la fibre optique soit aujourd'hui bien plus élevée que celle des FH (à moins de disposer de bandes passantes énormes), les faisceaux nous semblent un bon moyen de doublement du cœur de réseau. Un des principaux avantages que nous reconnaissons au FH par rapport aux liaisons en fibre optique est leur facilité de mise en oeuvre moyennant des infrastructures légères comparées à ce qui est nécessaire pour déployer de la fibre optique.

Notre principale problématique en ce qui concerne le système électrique dans sa globalité se situe au niveau de la nécessaire couverture quasi-totale du territoire. En dehors des sites tertiaires et des grands ensembles industriels, les points de livraison se situent souvent dans des zones peu résidentielles, de ce fait très mal desservies en supports de transmission noirs ou opérés.

Même à long terme, les FH devraient donc rester très compétitifs en simplicité de déploiement et en coûts d'investissement.

Question 13. Par l'emploi de quelles technologies sera-t-il possible de répondre à la croissance des besoins en capacités des liaisons d'infrastructure des réseaux mobiles ? Dans quelle mesure les infrastructures de faisceaux hertziens sont-elles le cas échéant susceptibles d'être remplacées par des liaisons en fibre optique, à horizon de 5 ans et 10 ans ? Plus généralement, quelle sera la place des faisceaux hertziens dans les réseaux d'infrastructure des réseaux mobiles, à horizon de 5 et 10 ans : sera-t-elle plus importante, équivalente, ou moins importante qu'aujourd'hui ?

Sauf à ce que les opérateurs fassent de gros efforts d'investissement en amenant la fibre au pied de leurs pylônes (pour nos relais qui sont chez eux), nous ne voyons pas aujourd'hui comment nous pourrions remplacer les liaisons d'infrastructure du réseau mobile par de la fibre optique.

En revanche cette perspective du côté des opérateurs publics nous permet de penser qu'un partage des bandes qui leurs sont actuellement réservées est possible avec des réseaux de communication électronique supportant le contrôle de services essentiels à la Nation tels que le Système Electrique dans son ensemble.

Question 14. Quelles sont les solutions techniques de raccordement de pico-cellules dans les réseaux mobiles ? Quelle sera la place des faisceaux hertziens dans la desserte des pico-cellules et les éventuels besoins associés en termes de fréquences ?

L'interconnexion des relais dans les cellules des réseaux mobiles utilisés dans le groupe EDF est réalisée soit par Fibre, soit par FH, soit, encore par ADSL.

Si nous implantons un relais bas pour couvrir une zone mal couverte par le relais principal, nous privilégierons plutôt les solutions opérées telles que ADSL du fait que de tels relais de faible puissance se situent au plus près de l'utilisation, dans des zones généralement bien desservies par les opérateurs.

Question 15. Partagez-vous cette analyse ? Quelle pourrait être la place des faisceaux hertziens dans les réseaux de collecte et plus généralement dans les réseaux ouverts au public à haut ou très haut débit fixe à horizon de 5 et 10 ans : sera-t-elle plus importante, équivalente, ou moins importante qu'aujourd'hui ?

Bien que nous ne soyons pas opérateur de réseau de communication électronique, la gestion du Système Electrique nécessite de la Production à la Distribution, des architectures similaires à celles des opérateurs publics. Notamment, plus on se rapproche des grands centres de téléconduite, plus les débits nécessaires sont importants.

Aujourd'hui, l'offre spectrale FH ne nous paraît pas satisfaisante du fait de l'absence de possibilités de moyen débit sur de longues distances. Cette offre pourrait être améliorée en proposant dans une bande inférieure à 10GHz des canaux d'espacement allant de 2 à 10MHz.

En attendant, c'est pour cela que du RLAN est quelquefois installé car c'est aujourd'hui la seule technologie qui permet une augmentation significative du débit sur des distances intéressantes avec une facilité de mise en oeuvre similaire au 1.5GHz.

Question 16. *Sans Objet pour nous.*

Question 17. Quelles évolutions futures pourraient modifier les besoins des exploitants de réseaux indépendants en matière de faisceaux hertziens ? Quelle pourrait être la place des faisceaux hertziens dans les réseaux indépendants à horizon de 5 et 10 ans : sera-t-elle plus importante, équivalente, ou moins importante qu'aujourd'hui ?

La transmission d'images et de documents, les systèmes embarqués et géolocalisés pourraient, à l'avenir, nécessiter des capacités de transmission plus importantes. Au vu des réponses déjà fournies, il nous semble évident que la place des FH sera encore plus importante demain.

Question 18. Identifiez-vous des usages des faisceaux hertziens autres que ceux déjà cités ci-dessus ? Préciser le cas échéant quelles sont les évolutions attendues à horizon de 5 et 10 ans.

Non.

Question 19. La liste des bandes de fréquences ouvertes aux faisceaux hertziens et la réglementation applicable vous paraît-elle bien adaptée aux besoins actuels et à l'évolution future des utilisations en matière de faisceaux hertziens ? Des évolutions sont-elles nécessaires ? Si oui, lesquelles ?

La réglementation actuelle ne nous paraît pas adaptée au sens qu'il manque un type de réseau.

Comme indiqué à la question 4, les exploitants de services essentiels tels que la fourniture d'énergie électrique ne sont pas des ROP mais ils en ont les besoins. De plus l'exploitation du système électrique nécessite une qualité de service irréprochable. La réglementation actuelle péjore de manière significative le développement de ces réseaux d'exploitation dont, d'une part, l'utilité est de plus en plus importante et d'autre part l'utilisation est rendue obligatoire par un texte réglementaire (Articles 16 et 17 du décret 2011-1697 du 1er décembre 2011).

De notre point de vue, il conviendrait, donc, de créer un classement administratif de ces RI, au titre du service essentiel qu'ils procurent., en "Réseaux Indépendants de Sécurité" bénéficiant de la possibilité d'utiliser toutes les bandes de fréquences dont l'ARCEP est affectataire et de la possibilité de bénéficier de la protection de servitudes. Ce classement ne concernant que quelques opérateurs de services essentiels ne devrait pas perturber l'équilibre actuel.

Question 20. Quels sont les avantages et inconvénients de l'utilisation d'un canal de 56 MHz ou de 112 MHz par rapport à l'utilisation de plusieurs canaux de 28 MHz ?

Il nous semble plus cher mais en même temps plus sûr d'agréger des canaux entre eux.

Toutefois, sans vouloir dire qu'à l'avenir nous n'en aurons pas besoin, de tels espacements nous paraissent aujourd'hui démesurés....

Question 21. Partagez-vous cette analyse ? Dans la bande 23 GHz, vous paraît-il préférable de

privilégier l'ouverture de canaux de taille plus élevée que 28 MHz (56 MHz ? 112 MHz ?) ou la poursuite de l'attribution éventuelle d'allotissements ?

Compte tenu des distances à couvrir, les bandes très supérieures à 10GHz ne nous semblent pas pertinentes pour les besoins qui sont les nôtres.

Question 22. Partagez-vous cette analyse pour la bande 38 GHz ? Vous paraît-il approprié de rendre possible l'emploi dans la bande 38 GHz de canalisations plus larges que 28 MHz : 56 MHz ? 112 MHz ?

Même réponse que Q21.

Question 23. Identifiez-vous d'autres bandes de fréquences déjà ouvertes au déploiement de FH pour lesquelles une augmentation des canalisations autorisées serait utile par rapport à celles actuellement prévues dans la réglementation nationale ?

Dans les bandes ouvertes aux RI, il conviendrait d'autoriser les canalisations 1 et 2 MHz de la bande 1.5GHz aux réseaux indépendants de sécurité.

Dans les bandes interdites aux RI, il conviendrait d'autoriser les bandes 6 Haut et 8GHz aux réseaux indépendants de sécurité.

La nécessité d'établir des liaisons longues distances en moyen et haut débit est pour nous essentielle.

Question 24. Sans Commentaires.

Question 25. Quels sont vos besoins futurs en matière de ressources additionnelles en fréquences ? Vous paraît-il nécessaire que de nouvelles bandes de fréquences soient ouvertes ?

Comme indiqué précédemment, nous accepterons toute possibilité permettant de répondre à notre besoin d'établir des lisions longues distances en moyen et haut débit.

Question 26. Sans Commentaires.

Question 27. Sans Commentaires.

Question 28. Pour chacune des bandes de fréquences identifiées, précisez si leur ouverture aux FH vous paraît opportune (disponibilité des équipements, capacité suffisante, besoins auxquels elle pourrait répondre, contraintes associées ...) ? Sous quelles modalités (taille de canaux, autorisation générale vs autorisation individuelle, assignations vs. allotissement) ? Au regard des besoins auxquels elles pourraient répondre, indiquez un ordre de préférence et listez leurs avantages et inconvénients.

Nous n'émettons pas d'avis sur la question compte tenu que ces fréquences élevées sont de mise en oeuvre complexe, très sensibles aux conditions atmosphériques et couvrant de faibles distances à puissance raisonnable.

Question 29. Voyez-vous d'autres bandes de fréquences non mentionnées qu'il pourrait être avantageux d'ouvrir aux FH ? Pour quels besoins ?

Dans les zones accidentées où les stations ne peuvent, en aucun cas se trouver à vue, pour des

liaisons du service fixe de faible débit, il nous serait utile que soit autorisée l'utilisation de bandes inférieures à 1GHz dans des canalisations de 12,5 ou 25 KHz.

Il ne s'agit pas vraiment de Faisceaux Hertiens mais le besoin existe et est comblé actuellement par l'utilisation de fréquences du service mobile dans des réseaux qui ne comportent que des stations fixes.

L'utilisation de technologies FH est interdite dans ces zones du fait de la nécessité qu'il y aurait d'établir un nombre important de bonds pour couvrir de courtes distances.

Question 30. Quels sont vos besoins en matière d'autorisations par allotissement à horizon de 5 et 10 ans ? Précisez le cas échéant les bandes de fréquences souhaitées et les canalisations correspondantes.

EDF est titulaire de près de 1000 liaisons essentiellement regroupées dans les différentes bandes du 1,5GHz.

En 1,5B et 1.5D, certains canaux sont utilisés jusqu'à 25 fois et 50 fois en 1,5C

En 13A, un canal est utilisé 25 fois.

Dans les autres bandes le nombre de réutilisations de canaux varie de 2 à 6.

Même si nous doublons notre parc de FH, nous ne pensons pas qu'un allotissement puisse aller dans le sens de l'optimisation du spectre.

Sauf si une telle mesure est de nature à faciliter le travail de l'ARCEP, nous ne pensons pas demander d'allotissement en ce qui concerne le service fixe.

Question 31. Avez-vous des commentaires sur les modalités d'autorisation en vigueur ? Des évolutions vous paraissent-elles souhaitables ?

En dehors de la création d'une éventuelle catégorie de réseau indépendant de sécurité et l'octroi de droits spécifiques, nous n'avons pas aujourd'hui de remarques particulières relatives aux modalités d'autorisation en vigueur.

Question 32. Un tel assouplissement vous paraît-il souhaitable dans certaines bandes ? Précisez pourquoi

Si nous demandons l'ouverture des bandes ROP aux RI de sécurité, nous ne sommes pas forcément favorable à un abandon des réservations de bandes qui contribuent à un certain équilibre entre l'intérêt général et les intérêts particuliers. En cas d'affluence sur une bande, il ne serait pas bon que les ROP et les éventuels RI de Sécurité soient privés d'une partie du spectre qui leur est, aujourd'hui, reconnu nécessaire (cas des ROP).