

Réponses Ericsson à la Consultation Publique de l'ARCEP

Réponses publiques

Fréquences pour les liaisons point à point du service fixe
(faisceaux hertziens) : besoins futurs et perspectives
d'évolution



1 Introduction

Ericsson remercie l'ARCEP pour l'opportunité qui lui est donnée de répondre à la consultation relative aux fréquences pour les liaisons point à point du service fixe (faisceaux hertziens).

Les réponses Ericsson à une partie des questions de la consultation publique ARCEP sont fournies dans ce document.

2 Réponses publiques

2.1 Question 2

Partagez-vous cette analyse ?

Réponse Ericsson :

Oui.

2.2 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 ?

Réponse Ericsson :

De manière générale, les procédures permettant une utilisation efficiente du spectre et une disponibilité prédictible importante devront être préférées.

L'assignation permet ainsi une réutilisation des fréquences de manière coordonnée avec des interférences contrôlées qui permettent une meilleure utilisation du spectre.

Ericsson supporte de manière générale une approche de licences de spectre lien par lien en premier lieu et coordonnée par le régulateur.

2.3 Question 5

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

**Réponse Ericsson :**

Du fait des caractéristiques de propagation, il y a une division naturelle de l'utilisation du spectre en fonction des applications :

1/ En général, les bandes de fréquences allant jusqu'au 15 GHz sont appropriées pour des capacités élevées sur les distances de collecte importantes, typiquement déployées dans les zones rurales et suburbaines.

2/ Les bandes de fréquences allant de 18GHz à 42 GHz sont appropriées pour fournir des capacités élevées sur des distances de collecte moyennes à courtes, typiquement déployées dans les zones urbaines et suburbaines.

3/ Les bandes de fréquences supérieures à 60GHz sont appropriées pour des très haut débits sur des distance courtes, voire très courtes de collecte, typiquement déployées dans les zones urbaines et denses urbaines.

2.4 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 ?

Réponse Ericsson :

Le marché mondial du faisceau hertzien va continuer à croître dans les années à venir en partie du fait des mises à niveau de réseaux nécessaires pour supporter le développement du très haut débit mobile (que ce soit pour raccorder des sites macro ou de petites cellules dans un environnement 3PP).

2.5 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 ?

Réponse Ericsson :

La technologie des faisceaux hertziens a évolué considérablement ces dernières années et cela va se poursuivre avec par exemple la croissance des capacités disponibles via des schémas de modulations plus élevés, des porteuses multiples avec agrégation de liens radio efficaces et les fonctionnalités futures de LoS (line of sight/ Ligne de vue) MIMO.



Dans ce contexte, Ericsson a, par exemple, ainsi démontré un transfert à 5 Gbps sur un lien faisceau hertzien.

De telles évolutions ont ainsi positionné les faisceaux hertziens comme une alternative viable à la fibre optique aujourd'hui et pour demain. Les faisceaux hertziens ont toujours été une solution économiquement intéressante, simple et rapide à installer entre le réseau de collecte et les stations de base. Ces éléments sont fondamentaux dans le contexte de développement des services mobiles.

La fibre optique sera utilisée au niveau de l'agrégation dans les environnements urbains alors que les faisceaux hertziens seront déployés à l'accès.

Dans les zones rurales, les faisceaux hertziens resteront la technologie dominante.

2.6

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 ?

Réponse Ericsson :

D'un point de vue général dans le monde, les liaisons d'infrastructures sur les réseaux mobiles sont aujourd'hui majoritairement dominées par des liaisons faisceaux hertziens, complétées par de la fibre optique et du cuivre.

A l'avenir, les liens faisceaux hertziens seront remplacés par de la fibre optique alors que le cuivre sera remplacé par des faisceaux hertziens et des fibres optiques.

Dans le même temps, pour les nouveaux sites, la collecte se fera soit avec de la fibre optique soit avec des faisceaux hertziens. Ceci prend en compte l'introduction de petites cellules.

Dans les 5 à 10 ans, la position de liaisons faisceaux hertziens devrait restée dominante, comme aujourd'hui.



2.7 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 ?

Réponse Ericsson : Les cellules outdoor « Pico Cells » et « Small Cells » seront supportées par un réseau de collecte reposant soit sur la réutilisation de réseaux haut débit soit sur des faisceaux hertziens point à point ou point-multipoint.

Les fréquences des faisceaux hertziens suivantes sont considérées pour les réseaux de collecte des « small cells »/ « pico cells » : spectre dans les bandes 5, 6 GHz, 24 à 42 GHz, 60 GHz et bande E.

2.8 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 ?

Réponse Ericsson :

Le remplacement du cuivre dans les zones rurales par des faisceaux hertziens est observé aujourd'hui et se poursuivra demain en partie du fait de l'augmentation de la capacité des réseaux 3G et ensuite LTE.

Les faisceaux hertziens dans les réseaux de collecte auront à priori le même rôle qu'aujourd'hui. Dans les réseaux d'accès haut débit, les faisceaux hertziens sont et resteront, du fait des évolutions technologiques une option pérenne, économique, rapide pour les extensions du réseau fibre.

2.9 Question 16

Partagez-vous cette analyse ? Précisez le cas échéant les évolutions attendues (création de nouvelles liaisons, augmentation du débit des liaisons actuelles...). Quelle pourrait être la place des faisceaux hertziens (vis-à-vis notamment du satellite ou de la fibre optique) dans les réseaux de transport audiovisuel à horizon de 5 et 10 ans : sera-t-elle plus importante, équivalente, ou moins importante qu'aujourd'hui ?

Réponse Ericsson :



Les besoins en capacité augmentent du fait de la TV HD et des chaînes TV spécialisées. L'évolution vers l'utilisation des faisceaux hertziens pour la diffusion TV terrestre repose sur l'augmentation des capacités des dernières solutions techniques ainsi que sur le fait que l'interface IP soit utilisée comme interface principale. Les interfaces existantes ASI jouent en effet un rôle moins important aujourd'hui dans les déploiements de réseaux de diffusion.

Les combinaisons de solutions de déploiement vont ainsi se multiplier avec:

- des faisceaux hertziens pour la couverture des zones rurales et avec le souhait d'avoir du contenu local,
- le satellite pour la couverture de grands pays sans contenu local ou publicité locale,
- la fibre sera une méthode de distribution importante dans les zones denses.

La croissance des services OTT sera également un élément influençant les infrastructures de collecte. On peut cependant noter que les CDN seront dominés par la fibre.

2.10 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 ?

Réponse Ericsson :

L'explosion des usages liés au très haut débit mobile implique une demande croissante du côté des réseaux de collecte. Les services à très haut débit mobile offrent ainsi aujourd'hui des débits à l'utilisateur variant de 3.6 à 100 Mbps et devraient atteindre 1Gbps d'ici 2020.

De plus, les réseaux plus récents, tels qu'utilisés par les opérateurs mobiles ont vu leurs modèles de déploiement modifiés suite à l'introduction large de réseaux mobiles distribués denses.

A partir des nouveaux scénarii, il est envisagé que les bandes de fréquences hautes au delà de 60 GHz (60, 70-80 GHz, jusqu'à 95 GHz) soient utilisées pour fournir du très haut débit sur les distances de collecte courtes et très courtes, typiquement déployées dans les zones urbaines et denses urbaines.

Des canaux supportant des capacités de l'ordre du Gbps sont dès à présent nécessaires dans les bandes de fréquences actuelles pour augmenter la capacité des liens.



2.11

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 ?

Réponse Ericsson :**Canalisation 56 MHz (112 MHz)****Avantages**

Diminution du nombre d'émetteurs/récepteurs,
Diminution du nombre d'antennes (pour les liens capillaires),
Planification en fréquence plus simple,
Capacité légèrement supérieure à celle apportée par 2 (4) canaux de 28 MHz

Inconvénients

Plus sensible aux évanouissements sélectifs,
Moins de canaux disponibles au sein d'une bande,
Densité spectrale de puissance émise plus faible et donc lien plus sensible au bruit,
Bande de bruit plus importante et donc sensibilité des récepteurs moins bonne,
Bond de longueur moins importante

Canalisation Nx28 MHz**Avantages**

Possibilité d'utiliser des canaux non adjacents pour réduire l'impact des évanouissements sélectifs,
Possibilité d'utiliser la fonctionnalité Xpic pour réduire le nombre de canaux,
Bande de bruit plus faible et donc sensibilité des récepteurs meilleures,
Bond de longueur plus importante

Inconvénients

Augmentation du nombre d'émetteurs/récepteurs,
Augmentation du nombre d'antennes (pour les liens capillaires),
Planification en fréquence moins simple,
Capacité de 2 canaux 28MHz légèrement inférieure à celle apportée par 1 canal de 56 MHz



2.12

Question 27

Préciser la canalisation souhaitée ainsi que l'estimation de vos besoins dans les prochaines années en matière d'assignations et/ou d'allotissements.

Réponse Ericsson :

Les besoins futurs conduiront à augmenter la capacité des liens hertziens, deux approches sont possibles :

- utilisation de modulations complexes (512QAM, 1024QAM et au delà) pour utiliser des canaux 28 MHz
- utilisation de canaux 56 ou 112 MHz (avec des modulations moins complexes)

Etant donné qu'une modulation plus complexe dans un canal 28 MHz sera plus sensible aux perturbateurs qu'une modulation moins complexe dans un canal de 56 MHz, nous pensons que la demande de canaux 56 MHz augmentera dans les années à venir.