

**ARCEP / ANFR - CONSULTATION PUBLIQUE DU 3 JUIN 2016 AU 18 JUILLET 2016**

**NOUVELLES OPPORTUNITES POUR L'UTILISATION DES BANDES 862-870 MHz, 870-876 MHz ET 915-921 MHz**

**Contribution d'Eutelsat**

**/// INTRODUCTION**

Les objets connectés constituent un nouveau levier de croissance pour le secteur des télécommunications, et permettent la création d'applications innovantes. Les déploiements des réseaux terrestres « Low-Power Wide-Area Network » (LPWAN) sont rapides et nombreux à travers le monde, permettant ainsi le développement de l'écosystème des objets connectés.

En complément de la couverture assurée par les réseaux LPWAN terrestres, une solution additionnelle de télétransmission par satellite basée sur une constellation à orbite basse permettra à moyen terme d'assurer une couverture globale pour les objets connectés et le développement de nouvelles applications se basant sur des terminaux bi-modes terrestre et satellite.

L'accès aux fréquences sub-gigahertz pour une constellation de satellites permettrait des synergies avec les systèmes terrestres. Les bénéfices attendus sont les économies d'échelles permettant de développer des solutions à faible coût, et l'interopérabilité avec les systèmes terrestres.

**/// CONTEXTE ET APPLICATION VISEE**

L'ouverture de nouvelles bandes de fréquence dans les bandes 862-870MHz, 870-876MHz, 915-921MHz va permettre le développement de solutions IoT innovantes et complémentaires des solutions terrestres déjà existantes.

En particulier, l'accès à de nouvelles bandes de fréquence permettra le développement d'un système de collecte de données IoT/M2M basé sur une constellation de satellites en orbite basse.

Grâce à une telle constellation satellitaire, il sera possible de construire une offre de services fortement innovante reposant sur:

- 1) une couverture globale, en complément des couvertures terrestres actuellement en cours de déploiement ;
- 2) des terminaux utilisateurs à très faible coût, très faible consommation énergétique ;

### 3) l'interopérabilité entre les infrastructures satellitaires et terrestres.

Cette offre permettrait de répondre de manière adaptée à la demande croissante de connectivité provenant de plusieurs marchés (i) ayant des opérations à l'échelle globale (e.g. logistique/transport) ou (ii) étant mal desservis par les réseaux terrestres (e.g. agriculture, extraction pétrolière). Les services visés présentent une caractéristique de mobilité et sont principalement destinés à un usage à l'extérieur.

Le coût élevé (terminaux et capacité) des solutions M2M basées sur une constellation satellitaire actuellement disponibles représente une barrière à l'adoption des services de connectivité dans la plupart de ces marchés. Une nouvelle offre, basée sur des terminaux interopérables (terrestre + satellitaire) et à très faible coût adressera une demande de plusieurs dizaines de millions d'objets aujourd'hui non connectés pour des raisons de couverture ou de coût trop élevés.

#### **/// SPECIFICITE DES APPLICATIONS DE TRANSMISSION PAR SATELLITE EN COMPARAISON AVEC LES RESEAUX TERRESTRES**

Un système de collecte de données IoT/M2M par satellite présente des caractéristiques spécifiques par rapport aux solutions basées sur des réseaux terrestres, plaidant ainsi pour des modalités particulières d'utilisation du spectre.

Ces caractéristiques spécifiques sont les suivantes :

- *Une couverture radio très large*

Une différence majeure d'une solution de télétransmission par satellite en orbite basse comparée aux systèmes terrestres existants réside dans la taille de la cellule radio. Au sol, la portée d'une cellule radio varie de quelques dizaines de kilomètres en zones rurales à des distances de l'ordre du kilomètre en environnement urbain.

A 500km d'altitude, un satellite voit à travers sa couverture radio une zone de plus de 2000km de diamètre. A titre d'illustration, la « cellule » radio d'un satellite couvrirait par exemple une grande partie de l'Europe à un instant donné.

- *Une densité de déploiement de terminaux bien inférieure comparée aux réseaux terrestres LPWAN*

Du fait de sa couverture très large, un tel système fonctionnera avec une densité de déploiement bien plus faible que celle de son équivalent terrestre pour une taille de spectre donnée.

De ce fait, la coexistence dans la même bande de fréquence d'un système de collecte de

données IoT/M2M par satellite avec un système terrestre dimensionné avec une densité de déploiement très supérieure conduirait à un niveau de brouillage très élevé rendant fortement inefficace la télétransmission de messages IoT par satellite.

C'est notamment pour cette raison qu'un système satellitaire ne pourrait fonctionner en réutilisant les mêmes bandes de fréquence que les réseaux IoT terrestres LPWAN (868MHz-870MHz) ; la forte densité des signaux aboutirait à un brouillage préjudiciable

Ainsi, afin que les applications de système de télétransmission par satellite puissent fonctionner convenablement, il serait souhaitable que la bande de fréquence permettant ce type de service soit identifiée pour coexister avec des services « homogènes » en termes de densité de déploiement limitant la probabilité de brouillage.

- *Une puissance requise des terminaux plus élevée que pour les réseaux terrestres*

Pour permettre au signal radio d'atteindre le satellite avec un niveau de puissance suffisant, d'être extrait du bruit et traité, les terminaux nécessiteront d'émettre à des puissances plus élevées par rapport aux applications terrestres.

Une puissance d'émission du terminal de l'ordre de 500mW serait nécessaire.

## **ANALYSE DE LA PROPOSITION ACTUELLE DE L'ANFR ET DE L'ARCEP**

### La bande 862-863MHz

La consultation publique de l'ARCEP et de l'ANFR évoque la possibilité de l'utilisation de la bande 862-863MHz pour des applications de télérelevage par satellite ou avion associées à des paramètres techniques en cours de finalisation dans le cadre d'études menées au sein de la CEPT. L'accès à cette bande constitue une étape essentielle au développement d'une telle activité.

Afin de limiter les interférences et permettre le bon fonctionnement des systèmes IoT par satellite, il conviendra de limiter le partage de la bande identifiée pour ces applications aux services présentant des conditions « homogènes » en termes de densité de déploiement. Il sera donc souhaitable que la bande autorisant la télétransmission par satellite soit identifiée comme spécifique aux systèmes IoT par satellite.

Aussi, les systèmes IoT par satellite ayant de manière inhérente un objectif de couverture globale, une harmonisation la plus large possible serait souhaitable, *i.e.* une harmonisation Régionale sinon globale devra être recherchée.

### Allocation additionnelle dans la bande 915-921MHz

La consultation publique fait état d'une « *harmonisation quasi mondiale de cette bande de fréquences* », ce qui en fait une bande de choix pour les systèmes IoT par satellite qui ont par nature un objectif de couverture mondiale.

En outre, Eutelsat estime qu'en Europe l'accès à une capacité supplémentaire (de l'ordre de 1 MHz) en complément de la bande 862-863MHz permettrait de répondre à un besoin capacitaire.

Il sera également souhaitable que cette allocation supplémentaire soit identifiée comme spécifique aux systèmes IoT par satellite.

Ces deux propositions sont le fruit d'une discussion conjointe avec le CNES et reflètent la vision commune quant au besoin de l'accès à ces fréquences pour le développement d'applications IoT/M2M par satellite.

## **SYNTHESE ET REPONSES AUX QUESTIONS**

### **Question 1 : QUELLE EST VOTRE VISION DE L'UTILISATION DE CES 3 SOUS-BANDES DE FREQUENCES PAR LES DFP ET POUR L'INTERNET DES OBJETS ?**

L'ouverture de nouvelles bandes de fréquences pour les systèmes IoT/M2M permettrait l'introduction de bandes de fréquences autorisant la télétransmission de messages IoT/M2M par satellite.

Un système de transmission vers l'espace basé sur une constellation en orbite basse apportera une connectivité globale en complément des réseaux terrestres (e.g. LPWAN) dans les zones peu/mal desservies par les réseaux terrestres.

Un tel système permettra de répondre de manière efficace et concurrentielle aux besoins de marchés spécifiques tels que par exemple la logistique/transport, l'agriculture ou encore les exploitations pétrolières.

Cette nouvelle offre, basée sur des terminaux interopérables (terrestre + satellitaire) à très faible coût (terminal et capacité) répondra à une demande de plusieurs dizaines de millions d'objets aujourd'hui non connectés pour des raisons de couverture ou de coût trop élevé.

### **Question 2 : CES SOUS-BANDES SEMBLENT DESTINEES A ETRE UTILISEES SOUS UN REGIME D'AUTORISATION GENERALE, IDENTIFIEZ-VOUS NEANMOINS DES PROBLEMATIQUES CAPACITAIRES OU DE SATURATION DE CES BANDES DE FREQUENCES ? IDENTIFIEZ-VOUS DES APPLICATIONS CRITIQUES POUR LESQUELLES IL VOUS SEMBLERAIT NECESSAIRE DE DEFINIR DES MODALITES D'UTILISATION DES FREQUENCES PARTICULIERES ?**

Par rapport aux réseaux terrestres, une solution satellitaire présente la caractéristique d'avoir une couverture radio très large. Un satellite à 500km génère une couverture de plus de 2000km de diamètre. Les réseaux opérant par satellite seront déployés avec une densité bien inférieure de celle rencontrée à terre (où la taille de la cellule radio est de l'ordre du kilomètre à la dizaine de kilomètre).

La coexistence dans ces bandes avec des services à forte densité de déploiement poserait des problématiques majeures de brouillage.

Afin de maximiser l'efficacité d'une solution de télétransmission par satellite, la bande autorisant la transmission par satellite pourrait être identifiée comme spécifique à ce type d'application.

**Question 3 : QUELLE QUANTITE DE FREQUENCES FAUDRAIT-IL DES LORS METTRE EN OEUVRE, ET A QUEL HORIZON DE TEMPS ? SUR QUELLE EMPREINTE GEOGRAPHIQUE (NATIONALE, REGIONALE, LOCALE, ...) ? POUR QUELLES APPLICATIONS ?**

Etant donné la large couverture du système et afin de répondre aux besoins de capacité du marché, cette application nécessiterait une bande de fréquences de l'ordre de 2MHz. En effet les applications viseraient un volume de plusieurs dizaines de millions de terminaux nécessitant de transmettre plusieurs messages par jour.

De par la couverture globale d'une solution basée sur une constellation satellitaire à orbite basse, le système tirerait profit de bandes ayant une empreinte, à minima, à l'échelle européenne, voire mondiale.

L'ouverture de fréquences autorisant la télétransmission par satellite de message IoT/M2M à l'horizon 2019 permettra de démarrer le déploiement d'une solution de communication satellitaire fonctionnelle répondant aux besoins de connectivité globale des marchés visés.

**Question 5 : VOYEZ-VOUS UN INTERET PARTICULIER A CE QUE LES CONDITIONS DANS CERTAINES SOUS-BANDES SOIENT ADAPTEES AUX COMMUNICATIONS DE TYPE MACHINE TO MACHINE A LONGUE DISTANCE (SATELLITES, DRONES, AUTRES MOYENS AEROPORTES....) ?**

La proposition de l'ANFR, de rendre disponible aux SRD la bande 862-863MHz aux communications longues portées par satellite, offrirait une première solution capacitaire à ce type d'applications.

Cependant du fait de sa couverture large et de la faible densité de déploiement de terminaux associée, afin d'assurer le bon fonctionnement du système, il est nécessaire que la coexistence avec d'autres systèmes dans cette bande se fasse avec des systèmes de densité de déploiement « homogène ».

La couverture radio satellite étant très large, une densité de terminaux trop importante aboutirait à un brouillage préjudiciable du système. Notamment la cohabitation avec des systèmes dimensionnés avec une densité bien plus importante pourrait poser problème.

De plus, la bande 862-863MHz pourrait avoir vocation à être harmonisée au niveau européen et disponible en Région1 mais difficilement en Région 2.

Pour répondre aux besoins de capacité d'un système satellitaire et apporter une disponibilité mondiale du service, une allocation additionnelle dans la bande 915-921MHz serait à étudier.

## **CONCLUSION**

L'ouverture de nouvelles bandes de fréquences dans les bandes 862-870MHz, 870-876MHz et 915-921MHz représente une opportunité pour le développement de solutions de télétransmission de messages IoT/M2M par satellite fournissant un service global complémentaire des réseaux terrestres.

Dans ce contexte, il est fondamental de définir un cadre réglementaire assurant la coexistence harmonieuse de ce type d'application avec les autres systèmes en limitant les interférences inter-systèmes.