



Réponse de Bouygues Telecom et de sa filiale Objenious à la consultation publique de l’Autorité de régulation des communications électroniques et des postes et de l’Agence nationale des fréquences portant sur les « Nouvelles opportunités pour l’utilisation des bandes 862 - 870 MHz, 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz »

Le 18 juillet 2016

Messages clés

Bouygues Telecom et sa filiale dédiée à l'Internet des objets Objenius souhaitent tout d'abord remercier l'Autorité et l'Agence pour l'opportunité qui leur est donnée, grâce à cette consultation, d'apporter leur contribution au projet de modification des conditions techniques d'utilisation de la bande 863-870 MHz, ainsi qu'aux nouvelles opportunités envisagées dans les bandes 870-876 MHz et 915-921MHz.

Bouygues Telecom et Objenius souhaitent, à titre liminaire, insister sur les principaux messages suivants :

1. **La proposition de modification des conditions techniques d'utilisation de la sous-bande 865-868 MHz doit se faire avec le souci de préserver l'exploitabilité des systèmes déjà présents dans cette sous-bande.**

En particulier, les investissements réalisés dans le développement du marché de l'IOT, au travers du déploiement de nouveaux réseaux de type LPWAN, doivent être préservés au maximum pour éviter le risque d'une déstabilisation de ce marché naissant et prometteur. **Notamment, l'impact sur les réseaux LPWAN existants de l'introduction de nouvelles applications large bande** (par exemple 802.11 ah ou WiFi Halow) **doit être sérieusement étudié à la CEPT**. Les réseaux LPWAN étant particulièrement sensibles à l'augmentation du niveau d'interférences, il est indispensable que ces applications large bande disposent de mécanismes LBT (*listen before talk*) performants. Or, à ce jour leur efficacité vis-à-vis des systèmes LPWAN n'a pas encore été démontrée.

Aussi, Bouygues Telecom recommande de limiter l'introduction des systèmes domotiques (Wifi Halow) à la sous-bande 863-865 MHz. Les études de cohabitation du WiFi Halow et des systèmes audio présents en bande 863-865 MHz n'ayant, quant à elles, pas révélé d'incompatibilité.

2. **Bouygues Telecom accueille favorablement le souhait de l'Autorité et de l'Agence de rééquilibrer la quantité de spectre allouée aux canaux forte puissance et fort taux d'occupation (500 mW et DC 10%). En particulier le projet de l'Autorité et de l'Agence d'introduire quatre nouveaux canaux à forte puissance** pour les éléments de réseau de type collecteurs ou relais **en bande 865-868 MHz**, au sein des canaux interrogateurs RFID préexistants, **est intéressant pour le développement des systèmes LPWAN.**

Bouygues Telecom attire néanmoins l'attention de l'Autorité et de l'Agence sur la nécessité que cette introduction se fasse dans le cadre d'une harmonisation européenne pour s'assurer le développement d'un écosystème de produits.

Par ailleurs, nous sommes particulièrement inquiets des projets de la CEPT visant à autoriser dans toute la largeur de la sous-bande 865-868 MHz, les SRDs haute puissance 500 mW, ce qui irait à l'encontre du projet de l'Autorité et de l'Agence ci-dessus évoqué et ne serait pas non plus de nature à garantir sur la durée l'exploitabilité des systèmes LPWAN préexistants sur la bande.

3. **La proposition d'ouverture de deux nouvelles bandes libres à 874-876 MHz et 915-921 MHz est intéressante** et semble très largement de nature à garantir sur la durée le développement du marché naissant de l'IOT.

Bouygues Telecom regrette toutefois que la proposition de l'Autorité et de l'Agence ne soit pas étendue à l'ensemble de la sous-bande 870-876 MHz. [X].

4. **Pour les bandes de fréquences évoquées dans la consultation, Bouygues Telecom est favorable au maintien des conditions d'accès au spectre, sous un régime d'autorisation générale, seul à même de garantir une utilisation souple de la bande.**

Cependant, il nous semble en première analyse opportun d'introduire un système déclaratif pour l'utilisation des sous-bandes et canaux dédiés aux éléments de réseau de type collecteurs ou relais, sans, bien entendu, que ce système ne puisse conférer, en un endroit donné, un droit exclusif à un acteur ou à un groupe d'acteurs en particulier (éviter le premiers arrivés – premiers servis). Ce système pourrait présenter le double avantage de faciliter l'utilisation de ces bandes et canaux par les seuls éléments de réseau dont l'Autorité devra préciser la définition, ainsi que de permettre la mise en place d'un observatoire de l'utilisation et de l'usage de ces sous-bandes et canaux, propice à l'auto-coordination des acteurs. La mise en place d'un système déclaratif contribuerait donc à permettre la mise en œuvre de la 6^{ème} proposition du rapport de la mission Tolédano¹.

Réponse au questionnaire

LES TRAVAUX D'HARMONISATION MENES AU NIVEAU EUROPEEN

Question 1. Quelle est votre vision de l'utilisation de ces 3 sous-bandes de fréquences par les DFP et pour l'internet des objets ?

Bande 862/3 – 870 MHz :

S'agissant de la description des classes d'applications faite au paragraphe 4.1 du texte de la consultation publique, nous tenons à préciser que les fréquences utilisées actuellement pour les LPWAN ne se limitent pas à la sous-bande 868 – 869,2 MHz. [X].

En revanche, un seul canal à forte puissance (27 dBm) de 250 kHz (entre 869.40 et 869.65 MHz) est disponible pour les communications dans le sens descendant. A la lumière de nos premières analyses et projections de trafic cette quantité apparait notablement insuffisante et n'est pas de nature à garantir un développement durable des systèmes LPWAN sur cette sous-bande.

Bande 874 – 876 MHz :

Si nous accueillons favorablement la proposition de cadre réglementaire pour les LPWAN dans la gamme 870-876MHz, nous regrettons que cette proposition soit restreinte à la sous-bande 874-876MHz.

[X].

Bande 915 – 921 MHz :

Bouygues Telecom n'a pas d'avis particulier sur cette bande. Bouygues Telecom tient tout de même à faire remarquer que, quand bien même cette bande de fréquences cible une harmonisation mondiale, les conditions techniques d'utilisation étant différentes entre régions de l'UIT, la capacité à faire du roaming sur cette bande ne sera pas implémentée nativement.

Afin de promouvoir l'utilisation des bandes 873-876/915-921MHz par les DFP et notamment par l'IoT, nous soutenons la position de la France à la CEPT visant à supprimer de la décision ECC (04)06 la possibilité de mettre en œuvre du GSM-R dans ces bandes. Les études (rapport ECC 200) montrent en

¹ <http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/rapport-gestion-dynamique-spectre-2014-06-30.pdf>

effet que la mise en œuvre du GSM-R dans ces bandes rend quasi impossible leur utilisation par les DFP. La coexistence aux frontières, dans une même bande de fréquences, entre les DFP tels que proposés dans le document soumis à consultation et le GSM-R pose également question.

LE CADRE REGLEMENTAIRE D'AUTORISATION

Question 2. Ces sous-bandes semblent destinées à être utilisées sous un régime d'autorisation générale, identifiez-vous néanmoins des problématiques capacitaires ou de saturation de ces bandes de fréquences ? Identifiez-vous des applications critiques pour lesquelles il vous semblerait nécessaire de définir des modalités d'utilisation des fréquences particulières ?

Pour les bandes de fréquences évoquées dans la consultation, Bouygues Telecom est favorable au maintien des conditions d'accès au spectre, sous un régime d'autorisation générale.

En revanche, pour la sous-bande 874-876 MHz dédiées aux seuls systèmes de type « éléments de réseau de type collecteurs ou relais », ayant un coefficient d'utilisation important (jusqu'à 10%) et d'une puissance élevée (jusqu'à 500 mW), la mise en place d'un régime déclaratif, sans que cette déclaration ne donne droit à un usage exclusif de la bande de fréquences déclarée, semble pertinent. Ce régime déclaratif permettrait de surveiller la densité des éléments de réseau déployés dans cette bande. En effet, afin de conserver dans le temps l'attractivité et l'exploitabilité de la bande, il convient à la fois que les équipements dans cette bande soient strictement limités aux éléments de réseau IoT/M2M déployés par des acteurs identifiés et que les acteurs aient une visibilité sur le niveau d'utilisation de la bande afin de s'auto-coordonner.

Souhaitant contribuer à la définition de la procédure de déclaration si l'Autorité décidait d'en mettre une en place pour la bande 874-876MHz, nous présentons ci-après des éléments susceptibles de la constituer.

- 1- Cette procédure doit permettre à des acteurs reconnus comme opérateurs d'infrastructure pour l'Internet des Objets ou le machine to machine d'obtenir une autorisation pour une utilisation de manière non exclusive de cette bande de fréquences.
- 2- Seuls les détenteurs d'une telle autorisation seraient autorisés à déployer un nouvel équipement dans cette bande et à soumettre, par voie électronique, une demande d'enregistrement avant mise en service. A cet égard, le déclarant indiquerait les coordonnées du site, les fréquences utilisées, la hauteur d'antenne, la puissance maximale et le temps de cycle maximum utilisé.
- 3- Le déclarant aurait un accord ou un refus immédiat, le refus étant motivé par une incompatibilité entre les paramètres techniques soumis et le type de dispositifs autorisés dans cette bande².
- 4- L'autorité rendrait publique les déclarations ayant reçu un accord, permettant ainsi aux acteurs de tenir compte des systèmes existants dans leur planification.
- 5- Ce système déclaratif ne donnerait pas lieu au paiement d'une redevance.

² « Éléments de réseaux (internet des objets et *machine to machine*) de type collecteurs ou relais qui nécessitent des puissances plus élevées (500 mW) ainsi qu'une valeur de taux d'occupation relâchée (10%). »

Question 3. Quelle quantité de fréquences faudrait-il dès lors mettre en oeuvre, et à quel horizon de temps ? Sur quelle empreinte géographique (nationale, régionale, locale, ...) ? Pour quelles applications ?

[×]

[×]. Néanmoins, la proposition d'ouverture des deux nouvelles bandes sous le régime de l'autorisation générale à 874-876 MHz et 915-921 MHz semble largement de nature à garantir sur la durée le développement des systèmes LPWAN.

PROPOSITIONS DE NOUVELLES CONDITIONS D'UTILISATION

Question 4. La proposition est-elle adaptée au développement de l'internet des objets et des autres DFP dans ces bandes, et pourquoi ?

[×] Nous restons donc très soucieux de l'évolution des conditions techniques d'utilisation des fréquences dans les bandes existantes.

En effet, **les réseaux LPWAN sont particulièrement sensibles aux interférences** en raison de leur conception fondée, d'une part sur le décodage de signaux reçu à des niveaux de puissance très faibles, et d'autre part sur l'utilisation de points hauts pour le déploiement des récepteurs du réseau de collecte.

Ainsi, avant de modifier le cadre réglementaire préexistant et d'introduire dans la sous-bande 865-868 MHz de nouvelles applications large bande (type 802.11 ah), ou forte puissance, en cohabitation avec les systèmes préexistants (notamment les systèmes dits « Non-Specific SRD » à 25 mW et 1% de temps de cycle), **il conviendra au préalable de faire réaliser par la CEPT, les études de cohabitation ad hoc entre les applications candidates et les réseaux LPWAN préexistants dans la bande.**

A ce propos, nous sommes particulièrement inquiets des projets de la CEPT visant à autoriser dans toute la largeur de la sous-bande 865-868 MHz, les SRDs haute puissance 500 mW, ce qui ne serait pas de nature à garantir sur la durée l'exploitabilité des systèmes LPWAN préexistants sur la bande. Ces SRDs haute puissance se retrouveraient en co-canal avec les liens montants des réseaux LPWAN et seraient donc susceptibles de brouiller leurs points hauts.

En revanche, nous sommes favorables à la proposition de l'Agence qui consiste à introduire des éléments de réseau à forte puissance et fort taux d'occupation (500 mW et Duty Cycle 10%) de type collecteurs ou relais uniquement dans les quatre canaux interrogateurs RFID de la sous-bande 865-868 MHz. En effet, du fait de la réglementation actuelle pour les RFID, ces canaux ne sont pas privilégiés pour les liens montants des LPWAN.

Nous attirons cependant l'attention de l'Autorité et de l'Agence sur l'incompatibilité des réseaux LPWAN et des terminaux Mesh à 500 mW (nœuds terminaux). Comme exposé plus haut pour les SRDs haute puissance (500 mW), autoriser les nœuds terminaux (Mesh) dans les 4 canaux interrogateurs RFID serait préjudiciable pour les équipements LPWAN au sol en réception et rendrait, de fait, ces nouveaux canaux peu exploitables et peu attractifs pour les liaisons descendantes des LPWAN.

L'appartenance ou non des terminaux Mesh à la nouvelle catégorie créée (éléments de réseaux de type relais ou collecteurs) devra donc être clarifiée. En cas d'inclusion, ce que ne souhaite a priori pas Bouygues Telecom, il conviendrait de limiter l'accès des terminaux Mesh à un seul canal forte puissance bien identifié.

Bouygues Telecom attire également l'attention de l'Autorité et de l'Agence sur la nécessité que l'introduction de ces nouveaux canaux haute puissance se fasse dans le cadre d'une harmonisation européenne pour s'assurer le développement d'un écosystème de produits.

[<]

Bouygues Telecom est d'autre part favorable à l'introduction de systèmes domotiques (Wifi Halow) dans la bande 863-865 MHz, du fait d'un bon niveau de cohabitation entre les mécanismes LBT du 802.11 ah d'une part et les systèmes audio dont le taux d'activité est de 100% d'autre part.

Question 5. Voyez-vous un intérêt particulier à ce que les conditions dans certaines sous-bandes soient adaptées aux communications de type machine to machine à longue distance (satellites, drones, autres moyens aéroportés....) ?

Concernant les liaisons dans le sens montant pour de la collecte de données par satellite ou par avion dans la bande 862-863 MHz, l'Agence envisage d'introduire des terminaux à forte puissance, faible coefficient d'utilisation (inférieur à 1%) et faible densité. Ce type d'équipements doit être encadré par un dispositif réglementaire spécifique, indiquant clairement la restriction aux liaisons satellites dans le sens montant (terre vers espace) : l'absence de restrictions aux liaisons satellites accroîtrait le risque d'utilisation de la bande par d'autres applications et donc une densité accrue d'équipements ; l'absence de restriction au sens montant accroîtrait les interférences sur les systèmes en bande adjacente.

Il conviendrait a minima d'attendre les conclusions des études de cohabitation menées actuellement au sein de la CEPT.

En cas de conclusions positives, étant donné que la faible densité d'équipements est une hypothèse clé pour réduire le risque d'interférences sur les systèmes en bande adjacente mais étant entendu que cette faible densité ne peut être garantie que si les déploiements sont contrôlés, nous recommandons vivement **la mise en place d'un régime déclaratif pour cette bande**, sans que cette déclaration ne donne droit à un usage exclusif de la bande de fréquences déclarée.

Il nous paraît indispensable de tout mettre en œuvre pour garantir l'absence d'interférences des dispositifs déployés dans les bandes soumises à autorisation générale (ici la bande 862-863MHz) sur les réseaux LTE800 lesquels exploitent des fréquences attribuées de manière exclusive aux opérateurs mobiles en contrepartie de redevances élevées.

Question 6. Voyez-vous d'autres alternatives qui pourraient être plus efficaces en termes d'utilisation du spectre dans ces bandes ?

Bouygues Telecom ne voit pas d'autres alternatives plus efficaces que d'isoler les « éléments de réseau » à forte puissance ou les « terminaux » à forte puissance pour les communications par satellite, dans deux catégories différentes.

Question 7. Voyez-vous des difficultés à la coexistence entre les éléments de réseaux et les équipements domotiques (de type 802.11ah) compte tenu de l'absence probable d'efficacité du LBT pour détecter les éléments de réseaux ?

Comme suggéré par l'Autorité et l'Agence, le LBT n'est pas adapté pour la protection des éléments de réseaux IoT, lesquels sont déployés sur des points hauts et ont une sensibilité élevée. Les éléments de réseaux sont susceptibles de recevoir des données que les équipements domotiques types 802.11ah ne percevront pas du fait de leur faible hauteur de déploiement et leur sensibilité réduite. Ainsi les équipements domotiques commenceront à émettre croyant la ressource non utilisée alors que ce ne sera pas le cas.

Comme évoqué dans la réponse à la question 4, Bouygues Telecom est favorable à l'introduction de systèmes domotiques (type Wifi Halow) dans la bande 863-865 MHz, du fait de la cohabitation avérée des mécanismes LBT du 802.11 ah et des systèmes audio dont le taux d'activité est de 100%.

Par ailleurs, il conviendra de promouvoir au sein de la CEPT, des études de cohabitations préalables entre les systèmes LPWAN (sens montant, 25 mW, DC 1%, réception par des points hauts) et les nouvelles applications large bande (802.11 ah ou Wifi Halow) dans la sous-bande 865-868 MHz.

Question 8. Avez-vous d'autres commentaires relatifs au cadre réglementaire proposé ? En particulier, des applications qui pourraient être faites de ces bandes vous semblent-elles ne pas avoir été prises en compte ?

Comme évoqué dans la réponse à la question 1 et à la question 4, il semble que les applications existantes de télé relevage basées sur la technologie LoRa avec utilisation de points hauts (lien montant à 25 mW, Duty Cycle de 1%, largeur de bande 125 kHz) dans la bande 865-868MHz **n'ont pas été prises en compte.**

Ces réseaux sont pourtant largement déployés en Europe (c.f. carte ci-dessous) et utilisent extensivement la bande 865-868 MHz pour établir le lien de collecte dans le sens montant.



CAS DES BANDES D'EXTENSION GSM-R

Question 9. Les conditions de protection du GSM-R dans les bandes 873 - 876 MHz & 918 - 921 MHz sont-elles réalistes au plan technique, et sont-elles compatibles avec le développement et le déploiement des DFP et de l'IoT dans ces bandes ? Dans la négative, pensez-vous qu'il faille privilégier, dans ces deux bandes de 3 MHz, le déploiement du GSM-R ou le développement des DFP ?

Bouygues Telecom considère que les conditions techniques imposées pour la protection du GSM-R dans la bande étendue (873 - 876 MHz & 918 - 921 MHz) ne permettent pas un développement des dispositifs de faible puissance sur ces fréquences.

Une limitation du *Duty Cycle* à une valeur inférieure à 0,01% ainsi qu'une durée de transmission à 5 ms/1s sont des conditions d'utilisation beaucoup trop restrictives par rapport à l'usage actuel et futur des équipements de télé relevage.

La mise en place d'une procédure de coordination avec les acteurs du ferroviaire, dans la bande 874-876 MHz, pour déployer des éléments de réseaux à forte puissance (500 mW, DC 10%) n'est pas non plus souhaitable. Ce type de dispositif engendre des retards de déploiement liés aux traitements des dossiers ainsi qu'une augmentation des coûts de déploiement.

Afin de promouvoir l'utilisation des bandes 873-876/915-921MHz par les DFP et notamment par l'IoT, nous soutenons la position de la France à la CEPT visant à supprimer de la décision ECC (04)06 la possibilité de mettre en œuvre du GSM-R dans ces bandes. Les études (rapport ECC 200) montrent en effet que la mise en œuvre du GSM-R dans ces bandes rend quasi impossible leur utilisation par les DFP. La coexistence aux frontières, dans une même bande de fréquences, entre les DFP tels que proposés dans le document soumis à consultation et le GSM-R pose également question.