

CONSULTATION PUBLIQUE

Du 3 juin 2016 au 18 juillet 2016

**Nouvelles opportunités pour l'utilisation des bandes 862 - 870 MHz,
870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz**

3 juin 2016

Modalités pratiques de la consultation publique

L'avis de tous les acteurs intéressés est sollicité sur l'ensemble du présent document. Afin de faciliter l'expression des commentaires, plusieurs points spécifiques font l'objet de questions explicites dans ce document, sur lesquelles l'attention des contributeurs est tout particulièrement attirée.

La présente consultation publique est ouverte jusqu'au 18 juillet 2016 à 18h00. Seules les contributions arrivées avant l'échéance seront prises en compte.

Les contributions doivent être transmises à l'Arcep et l'ANFR, de préférence par courrier électronique, en précisant l'objet « Réponse à la consultation publique « Nouvelles opportunités pour l'utilisation des bandes 862 - 870 MHz, 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz » aux adresses suivantes :

IoT800@anfr.fr et frequences-iot@arcep.fr

À défaut, elles peuvent être transmises par courrier à l'adresse suivante :

Autorité de régulation des communications électroniques et des postes
à l'attention de Monsieur Benoit LOUTREL, Directeur général
7, square Max Hymans
75730 Paris Cedex 15

et

Agence Nationale des Fréquences
à l'attention de Monsieur Gilles BREGANT, Directeur général
78, avenue du Général de Gaulle
94704 Maisons-Alfort

L'Arcep et l'ANFR, dans un souci de transparence, publieront l'intégralité des réponses qui leur auront été transmises, à l'exclusion des parties couvertes par le secret des affaires. Au cas où leur réponse contiendrait de tels éléments, les contributeurs sont invités à transmettre leur réponse en deux versions :

- une version confidentielle, dans laquelle les passages couverts par le secret des affaires sont identifiés entre crochets et surlignés en gris, par exemple : « *une part de marché de [25]%* » ;
- une version publique, dans laquelle les passages couverts par le secret des affaires auront été remplacés par « ... », par exemple : « *une part de marché de « ... »%* ».

Les contributeurs sont invités à limiter autant que possible les passages couverts par le secret des affaires. **L'Arcep et l'ANFR se réservent le droit de déclasser d'office des éléments d'information qui, par leur nature, ne relèvent pas du secret des affaires.**

Partie 1. Les missions de l'ANFR et de l'Arcep sur la gestion des fréquences

Les missions de l'ANFR et de l'Arcep sur la gestion des fréquences s'inscrivent dans un environnement international, européen et national.

Aux niveaux international et européen, l'harmonisation des conditions d'utilisation des fréquences répond aux besoins de l'ensemble des secteurs en favorisant les économies d'échelle, l'émergence des écosystèmes industriels appropriés et la libre circulation des hommes et des objets.

1.1 Les responsabilités de l'ANFR

En application des dispositions prévues par l'article R. 20-44-11 (1°) du code des postes et des communications électroniques (CPCE), l'ANFR prépare la position française et coordonne l'action de la représentation française dans les enceintes internationales et européennes traitant de politique et d'harmonisation des fréquences, sur l'ensemble du spectre.

En particulier, l'ANFR élabore et coordonne les réponses françaises sur les projets d'harmonisation avant leur adoption dans le cadre d'une décision de la Commission européenne, qui s'impose à l'ensemble des États membres. Elle représente la France au sein du groupe pour la politique en matière de spectre radioélectrique (RSPG), qui assiste la Commission européenne dans les sujets stratégiques en matière de spectre en développant des avis et des rapports. Elle défend les positions françaises aux niveaux des comités et groupes de travail de la conférence européenne des administrations des postes et télécommunications (CEPT) et contribue activement aux études techniques de compatibilité et à l'élaboration des conditions réglementaires appropriées pour l'utilisation efficace des fréquences décrites dans les différents livrables de la CEPT (décisions, recommandations ou rapport ECC, rapport CEPT). Enfin, elle prend part, au nom du ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique, aux travaux de normalisation pilotés par l'institut européen des normes de Télécommunication (ETSI), notamment pour veiller à la cohérence entre le cadre réglementaire lié à l'usage des fréquences, défini au niveau de la CEPT, et le cadre normatif pour les équipements radioélectriques.

En vue de définir les positions françaises, l'ANFR pilote, au niveau national, des processus de concertation, en lien avec l'ensemble des acteurs intéressés. L'ANFR travaille notamment en collaboration très étroite avec les affectataires de fréquences, dont l'Arcep et le ministère de la Défense, et l'ensemble de l'industrie, avec pour objectif une gestion des fréquences favorables à l'innovation.

En outre, en application des dispositions prévues par l'article R. 20-44-11 (3°) du CPCE, l'ANFR prépare, en lien avec l'ensemble des affectataires, le tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF), qui répartit les bandes de fréquences entre les différents ministères, l'Arcep et le CSA. Ce tableau fait l'objet de mises à jour pluriannuelles pour prendre en compte les évolutions du contexte international, européen ou national, par arrêté du Premier ministre.

1.2 Les responsabilités de l'Arcep

L'Arcep régule les marchés des communications électroniques et des postes : elle est l'architecte et le gardien des réseaux d'échanges en France.

Dans ce cadre, elle définit les conditions d'usage des fréquences que le Premier ministre lui affecte au travers du TNRBF, et attribue les autorisations d'usage de ces fréquences.

Plus précisément, L'article L. 42 (I) du CPCE dispose que :

« Pour chacune des fréquences ou bandes de fréquences radioélectriques dont l'assignation lui a été confiée (...), [l'Arcep] fixe, dans les conditions prévues à l'article L. 36-6 :

- 1° Les conditions techniques d'utilisation de la fréquence ou de la bande de fréquences ;*
- 2° Les cas dans lesquels l'autorisation d'utilisation est subordonnée à la déclaration prévue à l'article L. 33-1 ;*
- 3° Les cas dans lesquels l'utilisation des fréquences est soumise à autorisation administrative ».*

En outre, l'article L. 41-1 du même code prévoit que *« l'utilisation de fréquences radioélectriques en vue d'assurer soit l'émission, soit à la fois l'émission et la réception de signaux peut être soumise à autorisation administrative lorsque cela est nécessaire [en particulier] pour éviter les brouillages préjudiciables, assurer la qualité technique du service [ou] préserver l'efficacité de l'utilisation des fréquences radioélectriques ».*

Ainsi, pour chaque bande de fréquences dont elle est affectataire, l'Arcep co-décide, avec le Gouvernement, de la nécessité de soumettre son usage à autorisation exclusive, ou d'en faire une bande « libre » sous réserve du respect de certaines conditions techniques.

Pour mener l'ensemble de ces travaux, l'Arcep consulte largement, à l'échelle nationale, l'écosystème des communications électroniques, en fonction de l'actualité, au travers de consultations publiques ou de réunions. Par ailleurs, l'Arcep participe à l'ensemble des travaux de l'ANFR en tant qu'affectataire.

Partie 2. Contexte, historique et objectifs de la consultation

2.1 Remarque liminaire

Dans la présente consultation, on utilisera la terminologie « dispositif de faible puissance » (DFP) pour se référer à l'ensemble des appareils émettant des ondes radioélectriques avec une faible puissance et qui sont typiquement utilisés dans des bandes de fréquences soumises à autorisation générale (bandes « libres »). Réglementairement et historiquement, ces dispositifs sont appelés « dispositifs à courte portée » ce qui ne semble plus nécessairement pertinent, étant données les utilisations à couverture étendue qui peuvent notamment être faites de ces dispositifs (par exemple dans des réseaux LPWAN).

2.2 Contexte

L'internet des objets fait l'objet d'initiatives et d'investissements déjà largement engagés aussi bien au niveau national et qu'international

Dans le cadre de sa revue stratégique, l'Arcep a identifié l'internet des objets comme l'un de ses douze chantiers principaux pour les années 2016 et 2017 et a engagé, dès l'automne 2015, des travaux en partenariat avec plusieurs organismes publics, dont en particulier l'ANFR (cf. 3.3.1).

Il ressort en particulier de ces travaux partagés que le développement de l'internet des objets suscite un intérêt grandissant pour l'ouverture de nouvelles bandes de fréquences, notamment de fréquences juste au-dessous de 1 GHz, qui bénéficient de conditions optimales pour la propagation et pour la conception d'objets de taille réduite et de faible consommation.

Pour rappel, l'internet des objets se développe sur deux types de fréquences :

- des fréquences attribuées par l'Arcep de manière exclusive, soit directement à des utilisateurs, pour leur usage propre, soit à des opérateurs, notamment les opérateurs mobiles, qui vendent ensuite des services de transmissions de données ;
- des fréquences dites « libres », ouvertes par l'Arcep à tout type d'utilisateur, sous réserve du respect de certaines conditions techniques.

Le régime d'autorisation générale, qui permet cet usage « libre », est particulièrement favorable à l'innovation puisqu'il permet à tout acteur de développer, tester puis déployer un système dans ces bandes, sans autorisation préalable de l'Arcep, sous réserve du respect de certaines conditions techniques.

Dans la gamme de fréquences juste au-dessous de 1 GHz, la seule bande « libre », dont les conditions techniques sont harmonisées au niveau européen et actuellement privilégiée pour des usages de type IoT, est la bande 868 - 870 MHz et, dans une moindre mesure compte tenu des fortes contraintes techniques, la bande 863-868 MHz. Cependant, cette bande, attribuée à l'Arcep par dérogation du ministère de la Défense, accueille des usages de plus en plus nombreux pour l'internet

des objets, dont le marché est en pleine explosion, et la saturation de cette portion de spectre à moyen terme n'est pas à exclure. Par ailleurs, de nouveaux usages ou de nouvelles applications peuvent nécessiter une évolution des conditions techniques pour qu'elles s'adaptent au contexte actuel en devenant moins contraignantes que celles aujourd'hui définies, par les cadres réglementaires européen et français, pour l'utilisation de cette portion de 2 MHz.

2.3 Historique & objectifs

Pour répondre aux besoins de l'internet des objets, des premiers travaux de la CEPT avaient identifié des opportunités pour l'utilisation par des DFP des bandes 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz. Ces travaux européens se poursuivent et portent également sur l'assouplissement des conditions réglementaires applicables dans la bande 863 - 870 MHz, déjà ouverte à plusieurs catégories de DFP. En outre, ces travaux ont été étendus à la bande 862 - 863 MHz, qui n'est pas utilisée à ce jour par les DFP, afin d'identifier un possible cadre réglementaire pour de tels dispositifs tout en tenant compte des applications existantes dans cette bande et dans les bandes adjacentes.

Par ailleurs, l'aspect stratégique de ces bandes et les enjeux de l'internet des objets ont conduit la Commission européenne à demander à la CEPT, d'approfondir les possibilités d'une mise en œuvre partielle (c'est-à-dire dans certaines sous-bandes seulement) de l'accueil des DFP dans les bandes 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz qui serait intégrée dans la révision de la décision CE sur les DFP.

Dans cette perspective, les travaux au niveau national ont vocation à contribuer à ces travaux européens.

En 2014, l'Arcep a mené une consultation publique sur les utilisations possibles des fréquences de bandes « libres » : cette consultation a montré que l'identification de telles bandes pour l'IoT pouvait constituer un important levier de développement des usages innovants. Elle a également mis en évidence l'intérêt du secteur pour de nouvelles bandes, pressenties internationalement pour un tel usage à court ou moyen terme en particulier les bandes de fréquences 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz.

Joëlle Toledano, dans son rapport Une gestion dynamique du spectre pour l'innovation et la croissance, publié le 30 juin 2014 en réponse à une demande ministérielle, avait identifié le besoin de soutenir ces usages innovants et formulé les recommandations suivantes :

- « *Rendre accessible, sans licence, en tenant compte des contraintes existantes, une partie du spectre dans les bandes 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz pour des appareils à faible puissance.*
- *Étudier la faisabilité d'une amélioration des conditions d'utilisation de la bande 863 - 870 MHz par les appareils de faible puissance, tout en veillant à la protection des autres utilisateurs de la bande.*
- (...)
- *Légitimer et favoriser l'usage des fréquences accessibles sans licence. »*

À la suite de ce rapport, Axelle Lemaire, secrétaire d'Etat chargée du Numérique, a confié à l'ANFR la responsabilité d'étudier « afin de contribuer au développement des objets connectés, les conditions

techniques et réglementaires qui permettraient le développement des appareils de faible puissance dans les bandes 870 - 876 MHz, 915 - 921 MHz et 862 - 870 MHz ». Cette mission a été reprise dans le troisième Contrat d'objectifs et de performance, qui a été conclu pour la période 2015 - 2017 par l'ANFR avec le Ministre de l'économie, de l'industrie et du numérique, Emmanuel Macron, et la secrétaire d'Etat chargée du Numérique¹. Il s'agit (objectif 3) de répondre aux besoins futurs de fréquences notamment pour la 5G, l'internet des objets et les réseaux de sécurité haut débit.

En concertation avec les affectataires de fréquences concernés, notamment l'Arcep et le ministère de la Défense, et en associant l'industrie, l'Agence a, en réponse à la demande de Mme Lemaire, élaboré un projet visant à introduire, dans le tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF), de nouvelles dispositions qui permettraient à l'Arcep d'ouvrir de nouvelles bandes libres, sous certaines conditions techniques. Ce projet a vocation à constituer un équilibre entre les besoins en spectre du ministère de la Défense et ceux de l'industrie représentée par l'Arcep.

L'industrie a souligné que le succès de ces travaux repose sur la perspective d'harmonisation européenne, voire mondiale, dans ces bandes de fréquences. Ce projet s'articule donc avec les travaux en cours au niveau européen, dont l'objectif est l'adoption, à horizon 2017, d'un cadre réglementaire harmonisé pour l'utilisation de ces bandes par des DFP. Ce cadre devrait reposer, là aussi, sur plusieurs équilibres, dont celui entre l'harmonisation européenne et la flexibilité pour chaque État membre de tenir compte de sa situation nationale, notamment liée aux applications militaires.

La présente consultation publique s'inscrit donc dans le cadre :

- de ce processus de concertation de l'ANFR qui pourra ainsi, par la suite et en coopération avec l'Arcep et le ministère de la Défense, orienter les travaux européens en cours pour l'introduction des DFP et proposer au Premier ministre les modifications du TNRBF pour les bandes 870 - 876 MHz, 915 - 921 MHz et 862 - 870 MHz (cf. 3.3.2) ;
- d'une consultation publique de l'Arcep plus large sur l'internet des objets qui aura lieu à l'été (cf. 3.3.1) ;
- du calendrier des travaux européens qui doivent, de septembre à novembre 2016, aboutir à l'approbation puis la mise en consultation publique par la CEPT de son projet de réponse à la Commission européenne (cf. 3.2).

En tout état de cause, la proposition de cadre réglementaire qui fait l'objet de la présente consultation ne préjuge aucunement du cadre final adopté nationalement qui restera soumis au résultat des discussions en cours avec le ministère de la défense.

¹ http://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/Publications/COP_ANFR_VF_2015-11-23.pdf

Partie 3. État des lieux des travaux dans les bandes considérées

3.1 L'autorisation des dispositifs de faible puissance en France

L'article L.42 du CPCE confie notamment à l'Arcep le soin de fixer, dans les bandes de fréquences qui lui sont affectées, les cas dans lesquels l'utilisation des fréquences est soumise à autorisation administrative, le type d'équipement, de réseau ou de service auquel l'utilisation de la bande de fréquences est réservée ainsi que les conditions d'utilisation de la bande de fréquences.

En France métropolitaine, le cadre réglementaire d'utilisation des fréquences par les DFP est fixé par l'Arcep par la décision n° 2014-1263 et vise à définir :

- une liste de bandes de fréquences autorisées, qui peuvent être utilisées par les DFP. L'utilisation de certaines bandes peut cependant être dédiée à des catégories d'appareils spécifiques ;
- des paramètres techniques d'utilisation, qui doivent être respectés par les dispositifs à faible puissance. Ces paramètres techniques dépendent des bandes de fréquences et consistent principalement en des puissances maximales d'émission ou bien des restrictions éventuelles au mode de fonctionnement de certains dispositifs.

Ce cadre reprend les dispositions des décisions CE (2013-752 AFP) ainsi que certains éléments de la recommandation CEPT ERC 70-03.

Les bandes de fréquences autorisées peuvent ainsi être utilisées « librement » par des dispositifs à faible puissance, c'est-à-dire sans autorisation individuelle préalable, mais sous réserve du respect des paramètres techniques prévus.

3.2 Les travaux d'harmonisation menés au niveau européen

Les travaux d'harmonisation européens ont été initialisés à la suite d'un séminaire organisé par la CEPT les 4 et 5 avril 2011, intitulé « *Small devices with a large impact: CEPT Workshop on future UHF spectrum use for SRDs², RFIDs³ and Smart Metering* ».

Lors de ce séminaire, l'industrie a fait état de différentes demandes de spectre visant à répondre à l'évolution des usages liés aux DFP. L'institut européen des normes de télécommunications (ETSI : *European telecommunications standards institute*) a ensuite adressé à la CEPT les cinq documents suivants, visant à détailler les spécifications techniques pour répondre aux besoins des différentes applications :

² Short-range devices.

³ Radio frequency identification.

- TR 102 791 « Technical characteristics of wireless aids for hearing impaired people operating in the VHF and UHF frequency range »;
- TR 103 055 « Spectrum Requirements for Short Range Device, Metropolitan Mesh Machine Networks (M3N) and Smart Metering (SM) »;
- TR 103 056 « Technical characteristics for SRD equipment for social alarm and alarm applications »;
- TR 102 886 « Spectrum Requirements for Smart Metering European access profile Protocol (PR-SMEP) »;
- TR 102 649part2 « Additional spectrum requirements for UHF RFID, non-specific SRDs and specific SRDs ».

Sur la base de ces différentes requêtes, le comité des communications électroniques (CCE ou ECC : *electronic communications committee*) de la CEPT a adopté et publié, en septembre 2013, le [rapport ECC 200](#), sur les études de compatibilité liées aux DFP dans les bandes 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz. Ce rapport conclut notamment sur l'incompatibilité entre ces systèmes et des applications militaires de types drones, robots et systèmes tactiques (TRR : *tactical radio relay*) utilisés dans plus d'une dizaine de pays de la CEPT.

Dans ce contexte, l'ECC a élaboré une proposition de dispositions réglementaires pour les pays n'ayant pas d'applications militaires dans ces bandes, incluant une organisation fréquentielle pour les deux bandes 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz, basée sur les résultats des études de compatibilité entre les différentes catégories de DFP. Ces dispositions ont vocation à être mises en œuvre « à la carte » par chaque pays, selon les autres usages de la bande (usages gouvernementaux, bande d'extension pour les systèmes GSM-R). L'ECC a détaillé ses propositions et argumentations dans son [rapport ECC 189](#) publié en février 2014.

Alors que ce rapport ECC 189 était en cours de finalisation, de nouveaux besoins en spectre ont été exprimés, liés notamment aux communications à large bande pour les DFP. L'ETSI a détaillé les spécifications techniques pour répondre à ces besoins dans le document TR 103 245 « *Technical characteristics and spectrum requirements of wideband SRDs with advanced spectrum sharing capability for operation in the UHF 870 - 876 MHz and 915 - 921 MHz frequency bands* ». Ce document spécifie une technologie pour l'internet des objets et traduit le standard américain IEEE 802.11ah. L'ECC a donc engagé des études de compatibilité visant à traiter ces besoins complémentaires, impactant en termes de conditions techniques liées aux taux d'occupation et canalisations dans les bandes 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz, et a également engagé les travaux sur les conditions réglementaires applicables dans la bande 862 - 870 MHz. Ces travaux sont toujours en cours et devraient être finalisés au cours du 2^{ème} semestre 2016.

A la lumière de ces développements, la Commission européenne, par un courrier du 15 juillet 2014 adressé à la CEPT, a formulé auprès de celle-ci ses orientations en vue de la sixième mise à jour de l'annexe technique de sa décision 2006/771 modifiée, sur l'harmonisation de l'utilisation du spectre pour les DFP. En particulier, par ce courrier, la Commission européenne invitait la CEPT à analyser les possibilités d'harmonisation communautaire dans les bandes 862 - 870 MHz, 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz. Le principe d'une telle harmonisation pose le défi de l'adaptation, dans une décision d'application contraignante, du cadre réglementaire souple, « à la carte », proposé par la CEPT.

En novembre 2016, la CEPT prévoit de lancer une consultation publique sur son projet de réponse à la Commission européenne qui reposera sur un équilibre entre les besoins de flexibilité et d'harmonisation imposée pour certains usages. Les propositions de la CEPT prendront la forme d'un addendum à son rapport 59, qui constitue la réponse au mandat de la Commission européenne sur la mise à jour annuelle de l'annexe technique de sa décision 2006/771 modifiée précitée.

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

3.3 Les travaux menés au niveau national

3.3.1 Les travaux engagés par l'Arcep

L'Arcep a identifié l'internet des objets comme l'un de ses douze chantiers prioritaires pour les années 2016 et 2017, dans le cadre de sa revue stratégique.

À cet égard, l'Autorité a engagé dès l'automne 2015 des travaux relatifs à l'IoT dont l'objectif est de cartographier les enjeux et les actions qui pourraient utilement être menées par les institutions publiques concernées. Il s'agit avant tout pour l'Autorité de connaître, comprendre et accompagner la transition qu'implique pour les entreprises le développement de l'internet des objets dans les champs de la connectivité et des écosystèmes d'objets connectés.

Elle organise pour ce faire une démarche de rencontres et d'échanges avec les acteurs du domaine. Cette démarche est menée en collaboration avec la Direction Générale des Entreprises (DGE), l'Agence nationale des fréquences (ANFR), la Commission nationale Informatique et Libertés (CNIL), l'Agence Nationale de la sécurité des systèmes d'informations (ANSSI), France Stratégie, ainsi que la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN).

Une trentaine d'acteurs de l'IoT ont ainsi été auditionnés en bilatéral ou sous la forme de groupes de travail. Les échanges ont d'ores et déjà permis de faire ressortir un certain nombre de problématiques prioritaires :

- La connectivité et les technologies de communication ;
- L'interopérabilité des systèmes, l'organisation des relations entre les acteurs de la filière ;
- La sécurité des systèmes et la protection des données.

Afin de compléter cette première approche des enjeux et problématiques autour de l'IoT, plusieurs ateliers thématiques sont programmés au printemps. Une consultation publique sera ensuite organisée à l'été afin de partager des éléments de travail et des actions clés à envisager relevant des pouvoirs publics. Un rapport exposant le diagnostic, ainsi que les orientations et les propositions retenues sera rendu public à l'automne 2016.

3.3.2 Les travaux engagés par l'ANFR

Le développement de l'IoT, dans le contexte évoqué précédemment a conduit l'ANFR à créer et piloter, depuis octobre 2015, un groupe *ad-hoc* de la commission pour l'évolution du spectre visant à :

- définir, sur la base des études de compatibilité réalisées à la CEPT et de l'utilisation de ces bandes en France, les possibilités d'affectation de ressources en fréquences à l'Arcep dans les bandes 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz, en vue d'une ouverture de ces bandes sous un régime d'usage libre ;
- examiner la possibilité d'étendre les droits de l'Arcep dans la bande 863 - 870 MHz, afin qu'elle puisse y assouplir les contraintes réglementaires ;
- proposer les modifications correspondantes du tableau national de répartition des bandes de fréquences.

La commission pour l'évolution du spectre de l'ANFR est ouverte aux seuls affectataires de fréquences (départements ministériels, Arcep et CSA). Toutefois, le groupe *ad-hoc* a convié des représentants de l'industrie, dans le cadre de réunions de concertation, afin de répondre au mieux à leurs besoins.

Ce groupe *ad-hoc* s'est réuni six fois depuis fin octobre 2015 en alternant les réunions à participation restreinte et les réunions avec la participation de l'industrie. Les travaux ont permis de définir des scénarios réalistes de déploiement des DFP et de spécifier les caractéristiques des applications militaires à considérer. Le groupe a notamment retenu les hypothèses suivantes :

- sur la base d'une demande de l'industrie, distinguer, dans les scénarios de déploiement, les applications de faible et de forte puissance ;
- favoriser le développement de dispositions réglementaires dans la bande 915 - 921 MHz, par rapport à la bande 870 - 876 MHz, afin de bénéficier des opportunités d'harmonisation mondiale, la première bande étant notamment préfigurée comme bande d'harmonisation mondiale du Wi-Fi Hallow pour l'IoT.

Sur la base de ces hypothèses, l'ANFR, en collaboration avec le ministère de la Défense et l'Arcep, a précisé les études de compatibilité qui ont conduit à conclure que certaines applications militaires peuvent utiliser des fréquences en partage avec certaines classes d'applications de DFP, telles que décrites ci-après. Certaines classes d'application, avec des densités de déploiement très importantes, demeurent en revanche incompatibles pour une telle utilisation de fréquences en partage.

Partant de ces résultats et tenant compte des besoins exprimés par l'industrie, l'ANFR a élaboré une proposition d'organisation fréquentielle décrite ci-après. Par ailleurs, le cas spécifique de la bande GSM-R étendue est évoqué en partie 4.3.

Partie 4. Répondre aux différents besoins pour les DFP

4.1 Description des classes d'applications considérées dans les études de compatibilité

Différents types d'applications ont été étudiés. En effet, les caractéristiques de tel ou tel usage impliquent des contraintes techniques qui peuvent différer d'une application à l'autre, et donc affecter les études de compatibilité entre services d'une part et avec les applications du ministère de la Défense d'autre part. Pour plus de simplicité, les applications étudiées sont listées ci-dessous par type d'usage. Cependant, il faut souligner que ces types d'usages correspondent fondamentalement à des caractéristiques techniques (en particulier : puissance, bande passante et temps d'activité) qui permettent plus ou moins de degrés de liberté dans les études techniques, et donc dans les droits qui pourraient être conférés à l'Arcep par le TNRBF. Les catégories ci-dessous se veulent donc illustratives et ne doivent pas être comprises comme préfigurant des restrictions aux types de services qui pourraient être imposées par l'Arcep, au sens de l'article L. 42 III du CPCE. In fine, les décisions de l'Arcep ont vocation à fixer des conditions techniques d'usage des fréquences, dans le respect des droits que le TNRBF lui confèrera le cas échéant, mais sans limiter, a priori, les services qui pourront être proposés.

DFP génériques

La catégorie de dispositifs à faible puissance génériques (aussi dits « non spécifiques ») regroupe tous les types de dispositifs radio, quelle que soit leur finalité, qui remplissent les conditions techniques prévues pour une bande de fréquences donnée. Les exemples les plus courants sont les instruments de télémétrie, les télécommandes, les alarmes, les systèmes de transmission de données en général et les autres applications similaires.

RFID

Ces applications ont la particularité d'émettre des porteuses très étroites et de forte puissance (jusqu'à 4 W) qui excitent des badges qui renvoient une information à très faible puissance. Pour répondre aux nouveaux besoins exprimés depuis plusieurs années par l'industrie RFID, il est nécessaire de faire évoluer le cadre réglementaire pour permettre la mise en œuvre de canaux plus larges et une puissance plus élevée. La bande européenne actuelle, 865 - 868 MHz, ne peut offrir cette flexibilité.

Par ailleurs, les badges doivent aujourd'hui pouvoir être excités sur une large bande pour pouvoir fonctionner à la fois dans la bande 865 - 868 MHz et dans la bande 902 - 928 MHz. En effet, cette bande est identifiée, par le Règlement des radiocommunications de l'UIT, pour une utilisation par des applications industrielles, scientifiques et médicales (ISM), dans la Région 2 au sens de l'UIT (correspondant approximativement aux Amériques). Dans ce contexte, ces fréquences entre 902 et 928 MHz sont déjà utilisées de manière intense par des DFP sur le continent américain. La fréquence d'accord de ces systèmes étant située autour de 915 MHz, l'accès à la bande 915 - 921 MHz, pour les RFID, apporterait un gain en performances significatif.

Applications à très fort taux d'occupation du spectre (100%)

Ces applications correspondent à des équipements multimédias, comme les casques ou microphones audio. Ils utilisent la bande 863 - 865 MHz qui est la seule portion de la bande 800 MHz aujourd'hui ouverte à des applications de ce type.

Liaisons montantes pour des réseaux à large couverture (télé relevages, villes intelligentes, LPWAN)

Ce sont des réseaux qui opèrent selon des technologies à bande très étroite, ou bande plus large mais avec des temps d'activité très faibles. Les nombreux objets qui peuvent être connectés par ces réseaux et la couverture de chaque station nécessitent d'avoir pour chaque objet émetteur un faible taux d'occupation du spectre afin de réduire les collisions entre les messages. La plupart des objets ont une puissance nécessairement réduite compte tenu des contraintes de batterie. Les fréquences utilisées dans la bande actuelle sont 868 - 869,2 MHz, notamment 868 - 868,6 MHz où les conditions sont particulièrement adaptées (puissance de 25 mW, 1% de taux d'occupation). Le nombre croissant de réseaux de ce type doit amener à prévoir l'accès à plus de spectre et le 1% de taux d'occupation est considéré par certains acteurs comme trop contraignant. L'accès à la bande 915 - 921 MHz est souhaité par certains acteurs afin de pouvoir internationaliser leurs offres.

Liaisons descendantes pour des réseaux à large couverture (télécommandes, villes intelligentes, LPWAN)

Ce sont les liaisons descendantes des réseaux qui précèdent. Chaque station devant adresser de nombreux objets, le taux d'occupation est important. Par ailleurs, une puissance plus élevée permettrait une meilleure liaison de télécommande. Les fréquences utilisées dans la bande actuelle sont 869,4 - 869,65 MHz, avec des conditions particulièrement adaptées (puissance de 500 mW, 10% de taux d'occupation). L'ensemble des acteurs soulignent le besoin d'une plus grande quantité de spectre pour ce type de liaisons qui à ce jour se limitent à 250 kHz dans l'ensemble de la bande.

Liaisons entre collecteurs (*network relay points*)

Ces liaisons, de type point à multi-points, visent à connecter les stations des réseaux de télé relevage et villes intelligentes. L'utilisation des mêmes fréquences permet d'avoir un réseau parfaitement intégré et une économie de composants. Ce type de communications nécessite toutefois une puissance élevée et un fort taux d'occupation. Il se rapproche des liaisons descendantes pour des réseaux à large couverture.

Alarmes sociales

Ces applications, utilisées en cas de détresse, requièrent un environnement limitant le risque de brouillage. Ils ont aujourd'hui accès à 100 kHz réservés (869,2 - 869,3 MHz) avec une faible puissance (10 mW) et un faible taux d'occupation (0,1%), permettant d'éviter les brouillages entre les équipements. Le cadre réglementaire envisagé par la CEPT prévoit de réserver la bande 915 - 915,2 MHz aux applications à très faible taux d'occupation (0,1%), qui offrira une capacité supplémentaire pour les alarmes sociales ainsi qu'à d'autres applications (notamment pour des éléments de signalisation des autres types d'alarmes) souhaitant fonctionner dans un environnement avec un risque de brouillage très faible.

Communications *machine to machine* à faible portée

Les alarmes ont constitué historiquement un usage important de la bande 868 - 870 MHz, mais cette gamme du spectre est plus largement envisagée pour de multiples applications de type *machine to machine* en environnement domestique. La norme IEEE 802.11ah (Wi-Fi Hallow) devrait permettre des transmissions d'au moins 150 kbit/s avec des porteuses d' 1 ou 2 MHz pouvant monter jusqu'à 16 MHz. Les systèmes d'alarmes sont aussi en développement avec un intérêt croissant pour des transmissions d'image et de vidéo, consommatrices de débit. L'ensemble de la bande 800 MHz est visé, avec un intérêt particulier pour la bande 915 - 921 MHz compte tenu de l'intérêt d'une harmonisation mondiale.

Télé relevages et télécommandes par satellite ou avion

Ce type de télé relevages est étudié, en particulier par le CNES, avec un besoin exprimé dans la bande 862 - 870 MHz. Il présente la caractéristique de nécessiter une puissance plus élevée, dans les deux sens de transmission, mais un taux d'occupation très faible pour le sens montant, compte tenu des risques plus importants de collisions inhérents à une couverture très large.

4.2 Proposition de cadre réglementaire

4.2.1 Le cadre réglementaire d'autorisation

Les travaux en cours montrent que, malgré un degré d'harmonisation variable des trois sous-bandes objets de la présente consultation, leur utilisation pour l'internet des objets est envisageable pour certaines applications compatibles avec les conditions d'utilisation techniques adaptées aux dispositifs à faible puissance.

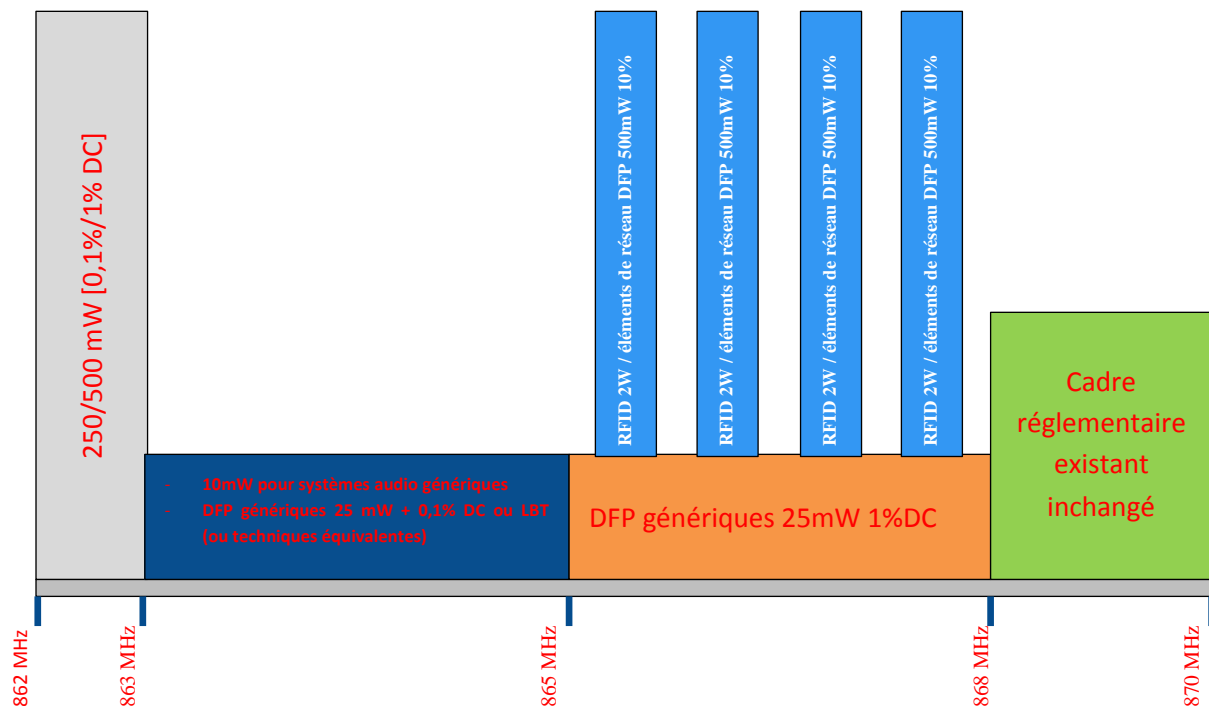
Question n° 2 Ces sous-bandes semblent destinées à être utilisées sous un régime d'autorisation générale, identifiez-vous néanmoins des problématiques capacitaires ou de saturation de ces bandes de fréquences ? Identifiez-vous des applications critiques pour lesquelles il vous semblerait nécessaire de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

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

4.2.2 Propositions de nouvelles conditions d'utilisation

Les réflexions nationales visent à accommoder le besoin identifié dans les bandes de fréquences 862 - 870 MHz, 870 - 876 MHz et 915 - 921 MHz.

a) Proposition de nouvelles conditions d'utilisation concernant la bande 862 - 870 MHz



DC : *duty cycle* ou taux d'occupation.

LBT : *listen before talk* ou écouter avant d'émettre.

Figure 1 : proposition de cadre réglementaire pour l'utilisation de la bande 862 - 870 MHz

Proposition de nouvelles conditions pour l'utilisation de la bande 862 - 863 MHz

Cette proposition vise à offrir un cadre réglementaire autorisant les applications de télé relevages et télécommandes par satellite ou avion avec une puissance de 250 mW ou 500 mW et une restriction de taux d'occupation de 0,1% à 1%. Les valeurs seront à préciser lors de la finalisation des études de compatibilité de la CEPT. A ce stade, il s'agit d'une gamme de valeurs (puissance et taux d'occupation) pouvant répondre au besoin. Les études de la CEPT avaient montré que des conditions associant forte puissance (500 mW) et fort taux d'occupation (10%) pouvaient avoir un impact sur les réseaux mobiles dans la bande adjacente tout en concluant qu'une restriction de taux d'occupation plus faible pourrait permettre la coexistence. Les applications envisagées, avec des densités de déploiement très faibles, permettront de limiter le risque de brouillage.

Proposition de nouvelles conditions pour l'utilisation de la bande 863 - 865 MHz

Le cadre réglementaire actuel permet à la fois les applications avec une restriction de taux d'occupation de 1% et celles utilisant des méthodes de *sensing* (LBT : *listen before talk*). Cette dernière technique permet, en l'état actuel des normes harmonisées, de fonctionner avec un taux d'occupation légèrement supérieur à 2,5%, ce qui est compatible avec l'introduction de systèmes domotiques conformes à la norme IEEE 802.11ah ou d'alarmes. La compatibilité entre systèmes audio et 802.11ah ou alarmes est encore à l'étude et devra être confirmée. Il convient de noter que les dernières modifications de la norme harmonisée EN 300 220, concernant les spécifications du LBT, facilite l'applicabilité de ce standard au 802.11ah. Dans ce contexte où il s'agit de coexister avec

des applications audio disposant d'un temps d'occupation spectrale important, le LBT apparaît particulièrement adapté.

Proposition de nouvelles conditions pour l'utilisation de la bande 865 - 868 MHz

Le cadre réglementaire actuel applicable dans cette bande identifie quatre fréquences principales permettant l'implémentation d'interrogeurs RFID pouvant utiliser une puissance de 2 W sur une largeur de bande +/-100 kHz. Les badges RFID renvoient l'information à une puissance très faible autour de ces bandes. Par ailleurs, le cadre réglementaire existant sur l'ensemble de la bande permet l'utilisation de DFP à 25 mW avec une restriction de taux d'occupation fixée à 1% ou la mise en œuvre du LBT. Les études de la CEPT concluent que, dans cette bande 865 - 868 MHz, il est possible de mettre en œuvre un cadre réglementaire pour les éléments de réseaux (internet des objets et *machine to machine*) de type collecteurs ou relais qui nécessitent des puissances plus élevées que le cadre générique (500 mW) ainsi qu'une valeur de temps de cycle plus relâchée (10%). La restriction à ce type de déploiement, nécessaire pour assurer la compatibilité, sera assurée par l'identification d'une catégorie de DFP spécifiques tels que « élément de réseaux de type collecteurs ou relais » ou bien « acquisition et relayage de données ». Par ailleurs, le cadre réglementaire existant pour les DFP génériques (jusqu'à 25 mW et 1% de taux d'occupation, ou mise en œuvre du LBT) peut également permettre aux équipements terminaux de télé relève, aux objets connectés, ou aux systèmes domotiques ou alarmes d'opérer. La CEPT vérifie actuellement la compatibilité de ces DFP génériques avec les éléments de réseaux DFP à 500 mW (en particulier avec des systèmes opérant selon des technologies de type LBT) et l'impact éventuel d'un effet cumulatif lié à la densité importante des DFP génériques dans un environnement donné.

Proposition de conserver les conditions actuelles pour l'utilisation de la bande 868 - 870 MHz

Il est proposé de conserver les conditions actuelles pour l'utilisation de la bande 868 - 870 MHz, afin d'assurer une stabilité du marché. L'équilibre entre les différentes applications dans cette bande risquerait d'être déstabilisé par toute révision des conditions réglementaires.

Il convient de noter que les études dans cette bande de fréquences restent à finaliser au niveau de la CEPT et que toute nouvelle opportunité pourrait être prise en compte dans le cadre réglementaire retenu.

b) Proposition de nouvelles conditions concernant la bande 870 - 876 MHz

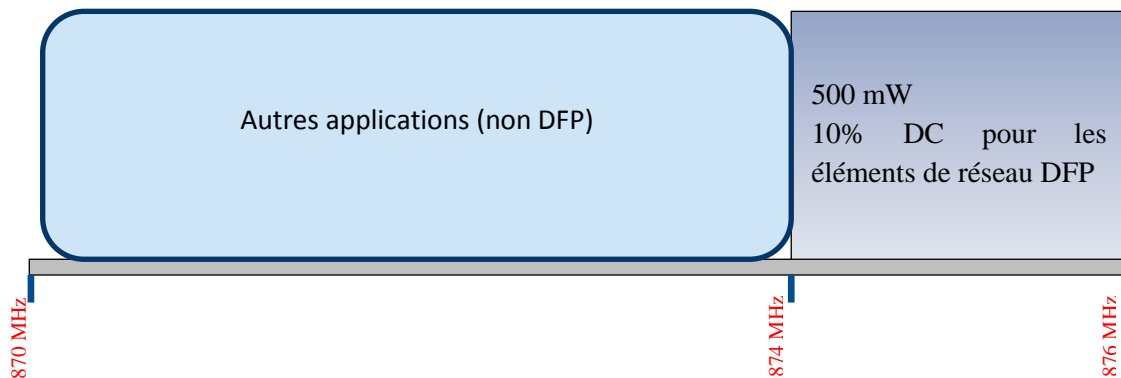


Figure 2 : proposition de cadre réglementaire pour l'utilisation de la bande 870 - 876 MHz

Proposition de conserver les conditions actuelles pour l'utilisation de la bande 870 - 874 MHz

Cette bande de fréquences demeurerait réservée exclusivement aux applications du ministère de la Défense.

Proposition de nouvelles conditions pour l'utilisation de la bande 874 - 876 MHz

Dans cette bande de fréquences, il est prévu de définir un cadre réglementaire permettant de mettre en œuvre des 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%). Cette opportunité exclusive pour les éléments de réseaux permettra notamment de s'affranchir d'applications génériques qui, malgré leur puissance réduite, pourraient impacter la performance de ce type d'applications réseaux du fait de densités de déploiement très importantes et d'absence probable d'efficacité du LBT pour détecter ces éléments de réseaux.

c) Proposition de nouvelles conditions d'utilisation concernant la bande 915 - 921 MHz

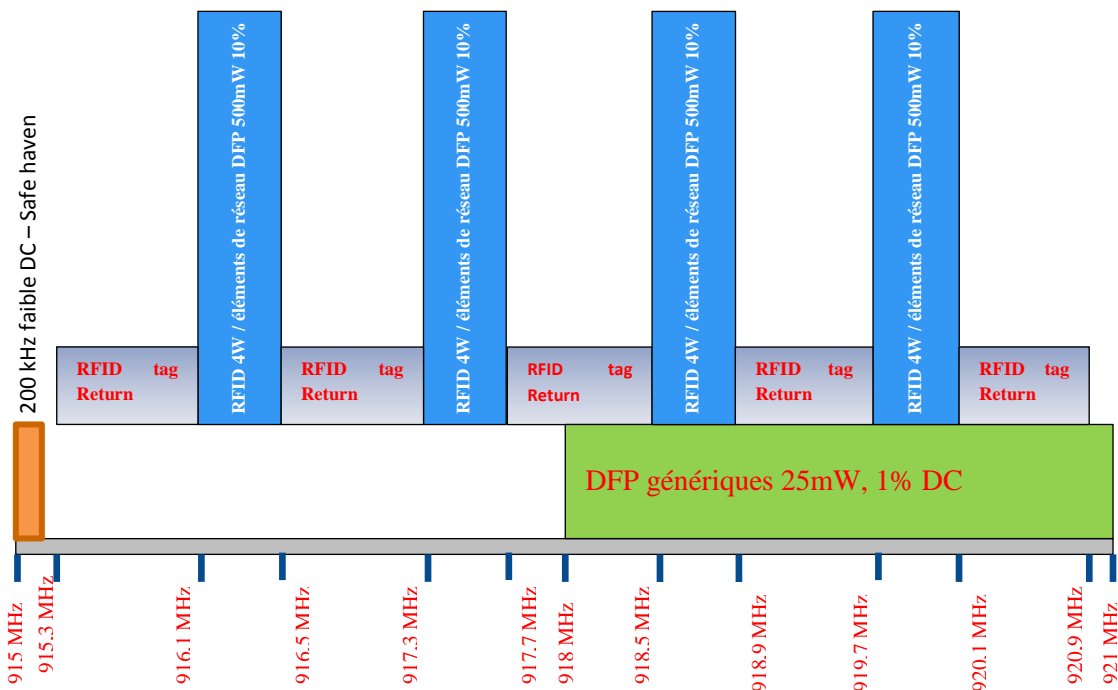


Figure 3 : proposition de cadre réglementaire pour l'utilisation de la bande -915 - 921 MHz

Compte tenu de l'harmonisation quasi-mondiale de cette bande de fréquences, des efforts particuliers ont été concédés afin d'identifier au niveau national une proposition proche de celle de la CEPT, et offrir une possibilité d'harmonisation pour tout ou partie de cette bande aux niveaux européen et mondial.

915 - 915,2 MHz : conformément à la proposition CEPT, les 200 kHz disponibles dans cette bande de fréquences permettront d'offrir une opportunité pour les applications de type alarmes sociales/alarmes avec une puissance de 25 mW et une restriction de taux d'occupation de 0,1%.

915,3 - 918 MHz : Cette partie de spectre est identifiée pour accueillir deux canaux interrogateurs RFID avec une puissance maximale de 4 W. Par analogie avec l'organisation fréquentielle proposée entre 865 et 868 MHz, il est également proposé de définir un cadre réglementaire pour les éléments de réseaux (internet des objets et *machine to machine*) de type collecteurs ou relais qui nécessitent des puissances plus élevées que le cadre générique (500 mW) ainsi qu'une valeur de temps de cycle plus relâchée (10%).

Entre 915 et 918 MHz, les cadres réglementaires prévus devraient également permettre aux applications militaires d'opérer dans un environnement spectral maîtrisé.

918 - 921 MHz : Cette partie de spectre est identifiée pour accueillir deux canaux interrogateurs RFID avec une puissance maximale de 4 W. Par analogie avec l'organisation fréquentielle proposée entre 865 et 868 MHz, il est également proposé de définir un cadre réglementaire pour les éléments de réseaux (internet des objets et *machine to machine*) de type collecteurs ou relais qui nécessitent des puissances plus élevées que le cadre générique (500 mW) ainsi qu'une valeur de taux d'occupation plus relâchée (10%).

Par ailleurs, il est prévu de définir un cadre réglementaire pour les DFP génériques (jusqu'à 25 mW/1% de taux d'occupation ou LBT) pour permettre aux équipements terminaux de télé relève, objets connectés, y compris systèmes domotiques ou alarmes, d'opérer. Toutefois, la CEPT vérifie actuellement la compatibilité de ces systèmes génériques avec les éléments de réseaux à 500 mW (en particulier avec les systèmes opérant selon des technologies de type LBT).

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

Question n° 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....) ?

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

Question n° 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 ?

Question n° 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 ?

4.3 Cas des bandes d'extension GSM-R

Le GSM-R est une variante du GSM pour les acteurs du rail. Il s'inscrit dans un cadre plus vaste appelé ERTMS (*European Rail Traffic Management System*). L'ERTMS a pour objet de mettre en place un système paneuropéen de signalisation ferroviaire permettant aux trains de circuler sans contrainte d'un pays à l'autre : c'est l'interopérabilité des réseaux ferroviaires.

En France, la décision n° 2015-0863 de l'Arcep attribue à la société SNCF Réseau les bandes 876 - 880 MHz et 921 - 925 MHz, qui sont identifiées pour le déploiement du GSM-R en conformité avec la décision de la CEPT ECC (02) 05.

La bande parfois appelée « GSM-R étendue » couvre 2 blocs de 3 MHz (873 - 876 MHz et 918 - 921 MHz), adjacents aux blocs de la bande cœur du GSM-R, mais n'est pas utilisée en France pour ce type d'usage.

Par ailleurs, la bande GSM-R étendue n'est pas utilisée en Europe par le GSM-R. Néanmoins, quelques pays comme l'Allemagne, le Luxembourg et la Suisse ont octroyé des autorisations dans cette bande aux opérateurs ferroviaires.

La CEPT a défini dans la recommandation ERC 70-03 les contraintes sur les DFP pouvant être appliquées par les administrations souhaitant utiliser et assurer la protection de la bande GSM-R étendue et résumées dans le tableau ci-après. Celles-ci sont relativement dures :

Type d'application	Bande(s) proposée(s)	Conditions d'accès au spectre	Contraintes GSM-R
RFID	915-921 MHz	Interrogateurs 4W	Technique de mitigation à mettre en œuvre de type DAA (Detect and avoid)
Liaisons montantes pour des réseaux à large couverture (télérelevage, ville intelligente)	918-921 MHz	25mW / DC 1%	Réduction du DC à 0,01% avec limitation du temps de transmission de 5ms/s
Liaisons descendantes pour des réseaux à large couverture (télécommande, ville intelligente) Liaisons entre collecteurs (« Network Relay Points »)	874-876 MHz	500 mW / DC 10%	Réduction du DC à 0,01% ou procédure de coordination
Liaisons descendantes pour des réseaux à large couverture (télécommande, ville intelligente) Liaisons entre collecteurs (« Network Relay Points »)	915-921 MHz (Interrogateurs RFID)	500 mW / DC 10%	A définir
Communications M2M faible portée, y compris alarmes	918-921 MHz	25mW / DC 1%	Réduction du DC à 0,01% avec limitation du temps de transmission de 5ms/s

Question n° 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 ?

Synthèse

Type d'application	Bande(s) proposée(s)	Conditions d'accès au spectre	Quantité de spectre
RFID	865-868 MHz	Interrogateurs 2W/ BW : 200 kHz	4x 200 kHz + réponses Badges
	915-921 MHz	Interrogateurs 4W/ BW : 400 kHz	4x 400 kHz + réponses Badges
Applications Audio (100% de taux d'occupation)	863-865 MHz	10mW/DC 100%	3 MHz
Liaisons montantes pour des réseaux à large couverture (télérelevage, ville intelligente)	863-868 MHz + opportunités entre 868- 870 MHz	25mW/DC 0,1% (863- 865 MHz) 25mW/DC 1% (865- 868 MHz)	>6 MHz
	918-921 MHz	25mW / DC 1%	3 MHz
Liaisons descendantes pour des réseaux à large couverture (télécommande, ville intelligente)	865-868 MHz (Interrogateurs RFID)	500 mW / DC 10%	4x200 kHz + 250 kHz existant entre 869,4-869,65 MHz
	874-876 MHz	500 mW / DC 10%	2 MHz
	915-921 MHz (Interrogateurs RFID)	500 mW / DC 10%	4x400 kHz
Liaisons entre collecteurs (« Network Relay Points »)	865-868 MHz (Interrogateurs RFID)	500 mW / DC 10%	4x200 kHz + 250 kHz existant entre 868-870 MHz
	874-876 MHz	500 mW / DC 10%	2 MHz
	915-921 MHz (Interrogateurs RFID)	500 mW / DC 10%	4x400 kHz
Alarmes sociales	869,2-869,3 MHz	10 mW / 0,1%	50 kHz
	915-915,2 MHz	25 mW / 0,1%	200 kHz
Communications M2M faible portée, y compris alarmes	863-868 MHz + opportunités dans 868- 870 MHz	25mW/DC 0,1% (863- 865 MHz) 25mW/DC 1% (865- 868 MHz)	>6 MHz
	918-921 MHz	25mW / DC 1%	3 MHz
Télérelevage/télécommande par satellite ou avion	862-863 MHz	250/500 mW DC 0,1/1 % [paramètres à préciser]	1 MHz

Liste des questions

- QUESTION N° 1 QUELLE EST VOTRE VISION DE L'UTILISATION DE CES 3 SOUS-BANDES DE FREQUENCES PAR LES DFP ET POUR L'INTERNET DES OBJETS ? 10
- QUESTION N° 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 ? 14
- QUESTION N° 3 QUELLE QUANTITE DE FREQUENCES FAUDRAIT-IL DES LORS METTRE EN ŒUVRE, ET A QUEL HORIZON DE TEMPS ? SUR QUELLE EMPREINTE GEOGRAPHIQUE (NATIONALE, REGIONALE, LOCALE, ...) ? POUR QUELLES APPLICATIONS ? 14
- QUESTION N° 4 LA PROPOSITION EST-ELLE ADAPTEE AU DEVELOPPEMENT DE L'INTERNET DES OBJETS ET DES AUTRES DFP DANS CES BANDES, ET POURQUOI ? 19
- QUESTION N° 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....) ? 19
- QUESTION N° 6 VOYEZ-VOUS D'AUTRES ALTERNATIVES QUI POURRAIENT ETRE PLUS EFFICACES EN TERMES D'UTILISATION DU SPECTRE DANS CES BANDES ? 19
- QUESTION N° 7 VOYEZ-VOUS DES DIFFICULTES A LA COEXISTENCE ENTRE LES ELEMENTS DE RESEAUX ET LES EQUIPEMENTS DOMOTIQUES (DE TYPE 802.11AH) COMPTE TENU DE L'ABSENCE PROBABLE D'EFFICACITE DU LBT POUR DETECTER LES ELEMENTS DE RESEAUX ? 19
- QUESTION N° 8 AVEZ-VOUS D'AUTRES COMMENTAIRES RELATIFS AU CADRE REGLEMENTAIRE PROPOSE ? EN PARTICULIER, DES APPLICATIONS QUI POURRAIENT ETRE FAITES DE CES BANDES VOUS SEMBLENT-ELLES NE PAS AVOIR ETE PRISES EN COMPTE ? 19
- QUESTION N° 9 LES CONDITIONS DE PROTECTION DU GSM-R DANS LES BANDES 873 - 876 MHZ & 918 - 921 MHZ SONT-ELLES REALISTES AU PLAN TECHNIQUE, ET SONT-ELLES COMPATIBLES AVEC LE DEVELOPPEMENT ET LE DEPLOIEMENT DES DFP ET DE L'IOT DANS CES BANDES ? DANS LA NEGATIVE, PENSEZ-VOUS QU'IL FAILLE PRIVILEGIER, DANS CES DEUX BANDES DE 3 MHZ, LE DEPLOIEMENT DU GSM-R OU LE DEVELOPPEMENT DES DFP ? 20