

RÉPONSE DU GROUPE ORANGE
À LA CONSULTATION PUBLIQUE DE L'ARCEP SUR
L'UTILISATION DE FRÉQUENCES SUR DES « BANDES LIBRES »
ET PROJET DE DÉCISION DE L'ARCEP RELATIF
AUX DISPOSITIFS À COURTE PORTÉE

15 OCTOBRE 2014

VERSION PUBLIQUE

Sommaire

| | | |
|-------------|--|-----------|
| I. | Les principes du cadre réglementaire relatif aux bandes libres..... | 4 |
| I.1 | Le cadre de régulation des fréquences par l'ARCEP | 4 |
| I.2 | La notion de « bande libre », au sens de la présente consultation..... | 4 |
| I.3 | Des conditions techniques fixées par l'ARCEP, pour prévenir les brouillages préjudiciables | 4 |
| II. | Le projet de décision de l'Arcep mis en consultation publique | 9 |
| II.1 | La notion de dispositif à courte portée, et ses différentes catégories | 9 |
| II.2 | L'harmonisation des fréquences au niveau européen | 9 |
| II.3 | Le cadre national actuel d'autorisation par l'ARCEP | 9 |
| II.4 | La description du projet de décision de l'ARCEP sur les dispositifs à courte portée | 9 |
| III. | Quels besoins et quelles fréquences pour des bandes libres dans le futur ? | 11 |
| III.1 | Etat des lieux et évolutions des usages dans les bandes libres | 11 |
| III.2 | L'importance des technologies standard, comme le Wi-Fi ou le Bluetooth | 13 |
| III.3 | L'Internet des objets : vers un développement large d'usages innovants ? | 14 |
| III.4 | Quelles nouvelles fréquences à envisager pour les bandes libres ? | 15 |

Dans la suite du document, « Orange » désigne le Groupe Orange.

Orange remercie l'Autorité de l'opportunité qui lui est offerte d'exprimer sa position sur l'utilisation de fréquences dans des « bandes libres » et sur le projet de décision relatif aux dispositifs à courte portée.

Orange n'est pas défavorable au cadre réglementaire d'autorisation générale qui constitue une condition préalable à toute utilisation de fréquences dans des bandes libres, dès lors qu'il ne remet pas en cause le cadre réglementaire des autorisations individuelles et exclusives d'utilisation de fréquences que délivre l'Autorité aux opérateurs mobiles.

En effet, les réseaux mobiles sont soumis à des objectifs ambitieux de couverture, de performances et de qualité de service, répondant à des obligations définies dans leur cahier des charges et à la mise en œuvre d'enquêtes annuelles de mesures de la qualité de service, alors que les applications de courte portée – pour lesquelles le nombre d'acteurs est indéfini – opérant dans un cadre d'autorisation générale et soumis à aucune redevance d'utilisation du spectre, ont une liberté d'usage à condition qu'elles ne causent pas de brouillages préjudiciables aux stations d'un service bénéficiant d'une attribution à titre primaire ou secondaire dans le tableau national de répartition des bandes de fréquences (TNRBF) et qu'elles ne puissent pas prétendre à la protection contre les brouillages préjudiciables causés par ces stations.

Sur ce dernier volet, Orange a pu constater ces dernières années que le régime d'autorisation générale ne fournit pas toute la protection attendue aux services autorisés à titre primaire ou secondaire dans les mêmes bandes ou les bandes voisines, et ce, malgré les fortes obligations qui pèsent sur eux. Orange craint qu'à l'avenir ne se multiplient les cas où des services opérant dans un cadre d'autorisation générale (par exemple WiFi), bien qu'ils ne bénéficient pas de protection réglementaire, ne prévalent sur les services bénéficiant d'une attribution à titre primaire ou secondaire avec des conséquences en termes financier et d'image de marque pour les opérateurs mobiles. Ce sont en réalité les très faibles performances des équipements radio à courte portée en réception (en termes de sélectivité, blocage ou intermodulation) qui sont à l'origine des perturbations constatées. Orange sollicite donc le soutien des pouvoirs publics, dont celui de l'Autorité, pour contribuer à imposer des Normes Harmonisées au sens réglementaire européen renforçant les spécifications des paramètres radio en réception des équipements soumis à autorisation générale dans le cadre des travaux de standardisation de ces équipements à l'ETSI, sans oublier les activités éventuelles dans ce domaine de la WiFi Alliance et de l'IEEE.

L'Autorité souhaite connaître les besoins actuels et futurs de l'utilisation de fréquence dans des bandes libres, pour répondre notamment aux usages présents et à venir du développement de l'Internet des objets. Compte tenu de son périmètre d'activité d'opérateur, Orange ne dispose pas de données internes sur les usages ni d'études précises permettant de quantifier l'état actuel d'utilisation des bandes libres qui déborde largement ce périmètre. Et aucun acteur économique ni institutionnel n'a vraisemblablement cette vision globale. Cela rend difficiles l'établissement d'un état des lieux et a fortiori l'évaluation des besoins futurs de fréquences supplémentaires dans des bandes libres. Ce constat montre tout l'intérêt qu'il y aurait à doter le dispositif actuel institutionnel français et européen de gestion du spectre d'un processus de « monitoring » de l'utilisation effective des bandes libres. Cela permettrait d'anticiper d'éventuels problèmes de saturation et de préparer en amont les travaux sur la disponibilité de nouvelles bandes de fréquences afin que le risque d'atteindre un « seuil de saturation » pour l'utilisation d'une bande donnée reste minime. Orange est prêt à contribuer dans les domaines qu'il maîtrise, à un plan d'action que l'Autorité pourrait lancer avec l'Agence nationale des fréquences et les autres affectataires et qu'elle pourrait proposer d'adopter à ses homologues au niveau européen.

I. LES PRINCIPES DU CADRE REGLEMENTAIRE RELATIF AUX BANDES LIBRES

I.1 Le cadre de régulation des fréquences par l'ARCEP

I.2 La notion de « bande libre », au sens de la présente consultation

I.3 Des conditions techniques fixées par l'ARCEP, pour prévenir les brouillages préjudiciables

Question 1. Avez-vous des commentaires à formuler sur la description des principes généraux du cadre réglementaire relatif aux « bandes libres » ? En particulier, le régime d'autorisation relatif aux « bandes libres » répond-il selon vous de façon satisfaisante aux besoins des dispositifs utilisant actuellement ce type de fréquences ?

De la nécessité d'utilisation de bandes de fréquences exclusives pour les opérateurs mobiles :

En premier lieu, Orange souhaite rappeler la nécessité du régime d'autorisation individuelle et exclusive d'utilisation des fréquences pour les opérateurs mobiles. Ces autorisations, délivrées par l'Autorité, sont assorties de très fortes obligations de couverture liées à l'aménagement du territoire. Le niveau de ces obligations va en s'accroissant au fil des autorisations délivrées pour le déploiement et l'exploitation de réseau mobile ouvert au public en technologie « 2G », puis « 3G » et enfin « 4G ».

De plus, au-delà de la qualité de service offerte aux clients, les opérateurs mobiles sont assujettis à des enquêtes annuelles de qualité de service diligentées par l'Autorité dans le cadre des autorisations individuelles d'utilisation des fréquences.

Les autorisations délivrées en 2G, renouvelées en 2006, imposent une couverture minimale de 98% de la population, des axes routiers prioritaires ainsi que la couverture des centre-bourgs des communes faisant partie du programme national de résorption des zones blanches adopté en 2003-2004.

Depuis deux ans, Orange couvre plus de 99,9% de la population et 97,5% en surface du territoire. Les obligations de couverture pour les autorisations délivrées en 3G sont analogues, auxquelles est venu s'ajouter un programme d'équipements en 3G des sites du programme « zones blanches 2G » d'environ 300 sites 3G supplémentaires en zones adjacentes.

Pour les autorisations délivrées en 4G, les obligations de couverture se sont encore renforcées, tenant compte prioritairement d'impératifs d'aménagement du territoire pour la bande 800 MHz.

Par ailleurs, les obligations sont contrôlées par l'Autorité, en terme de couverture ainsi que de performances et de qualité de service. Enfin, la continuité de couverture implique pour chaque opérateur détenteur d'une autorisation individuelle, des investissements en conséquence et des besoins de quantité de fréquences adaptés à son volume croissant de trafic capacitaire à écouler et répondre à une forte demande des utilisateurs en terme de débit pour les services de données.

... qui ne s'oppose pas à la coexistence d'un régime d'autorisation générale mais dont la pratique ne peut être développée qu'à condition d'une normalisation renforçant les caractéristiques radio en réception des équipements :

Le régime d'autorisation générale, à la différence de ce qui est rappelé ci-dessus, offre une plus grande liberté d'usage dans un cadre technique défini et ne comporte pas d'obligations ni en couverture ni en performances. Les fréquences qui ne sont pas soumises à autorisation individuelle préalable sont par principe utilisées par un nombre indéfini d'acteurs. En conséquence, les utilisations de bandes libres par des dispositifs à courte portée sont autorisées dans les conditions suivantes :

- (i) Ces dispositifs ne doivent pas causer de brouillages préjudiciables aux autres stations d'un service bénéficiant d'une attribution à titre primaire ou secondaire dans le tableau national de répartition des bandes de fréquences.
- (ii) Ils ne peuvent pas prétendre à la protection contre les brouillages préjudiciables causés par ces stations.

Pour être mis sur le marché, ces équipements radio doivent satisfaire aux exigences essentielles de la Directive Termiaux (R&TTE remplacée par RED). La façon la plus claire (mais pas la seule) de bénéficier d'une présomption de conformité à ces exigences est de satisfaire aux exigences de normes harmonisées.

Orange constate que le régime actuel d'autorisation générale d'utilisation de fréquences a répondu jusqu'à une période récente de façon satisfaisante à ses besoins opérationnels tels que celui lié à l'interface Wi-Fi des Livebox dans les bandes 2,4 et 5 GHz, ou celui lié aux services Orange de paiement sans contact avec la technologie NFC dans la bande 13,5 MHz par exemple.

Toutefois, Orange souhaite alerter l'Autorité sur plusieurs cas emblématiques démontrant le non respect des principes réglementaires (i) et (ii), annonceurs d'une possible remise en cause de ces principes. En effet, l'une des caractéristiques importantes du régime d'autorisation générale et rappelée en (ii) est de ne pas faire porter aux services autorisés à titre primaire (ou secondaire) dans ces mêmes bandes ou des bandes voisines d'obligation de protection en réception contre les brouillages causés sur un dispositif utilisant des fréquences dans les bandes libres.

Or, Orange a pu constater ces dernières années que le régime d'autorisation générale ne fournit pas actuellement de protection réelle aux services autorisés à titre primaire (ou secondaire) malgré les fortes obligations qui pèsent sur eux. Les quelques exemples présentés ci-après montrent les difficultés rencontrées.

- 1) Lors du tournoi international de tennis de Roland Garros 2013 , les sites 4G 2,6 GHz ont été suspectés de brouiller plusieurs journalistes présents sur site lors de communications Wi-Fi à 2,4 GHz à partir de leurs PCs. Dans l'urgence, bien que ces stations LTE aient été en totale conformité avec les conditions techniques d'utilisation fixées dans l'autorisation 4G d'Orange dans la bande 2,6 GHz et prenant en compte le caractère « primaire » du service mobile dans cette bande, ces stations ont dû être arrêtées quelques-jours pendant le tournoi au profit du service Wi-

Fi qui ne bénéficie pourtant pas de protection réglementaire, du fait du régime d'autorisation générale dont il dépend.

- 2) Cette expérience a entraîné d'autres organisateurs de manifestations comme « les 24 heures du Mans » 2013 à interdire l'allumage des sites LTE 2,6 GHz, le week-end de la course, et ce, pour des raisons préventives.
- 3) Suite aux problématiques de brouillage du LTE 800 sur la TV, un hôpital de La Ciotat s'est plaint en novembre 2013 du brouillage d'équipements de surveillance à 868 MHz après allumage d'un site LTE 800 sur le toit de l'hôpital. L'hôpital a imposé à Orange la résolution du problème sous peine de rupture du bail du site.

Ces illustrations mettent en évidence l'insuffisance du cadre réglementaire, révélée notamment par les éléments ci-dessous :

- L'absence de spécifications de « blocking » pour les équipements WiFi dans la norme harmonisée pertinente et dans la spécification IEEE 802.11 vis-à-vis de la bande LTE 2,6 GHz et plus largement des paramètres de réception trop relâchés ou absents sur les standard faibles portées : sélectivité minimale vis-à-vis des canaux adjacents « in-band », « narrow band blocking », sélectivité vis-à-vis des bandes voisines « Adjacent Channel Selectivity » et niveau de « blocking » par bande de fréquences, tests et niveau d'intermodulation en réception. Si les standards existants assurent aujourd'hui un fonctionnement nominal vis-à-vis des autres technologies dans la bande de fréquences utilisée, ils négligent la protection de ces systèmes vis-à-vis des autres bandes de fréquences pour des raisons de coûts et faute de règles contraignantes explicites,
- L'impossibilité pratique (commerciale), dans certaines circonstances, de faire valoir le droit : le service 4G LTE a dû être interrompu au profit du Wi-Fi, du fait de l'importance évidente de ne pas perturber les services Wi-Fi utilisés intensivement par les médias sur site.

Roland-Garros en 2013 a entraîné un début d'effet « boule de neige » que seules des investigations techniques et des garanties auprès des différents organisateurs d'événementiels ont pu enrayer.

Orange craint que dans le futur, des cas tels que ceux recensés ci-dessus se multiplient. Cette situation présenterait non seulement un impact financier mais aussi un impact élevé d'image de marque pour les opérateurs mobiles. La démarche consistant en l'application du « principe de précaution » et empêchant un opérateur de pouvoir déployer ses sites, n'est pas viable et ne repose sur aucun fondement légal et réglementaire.

Il n'est pas normal que les utilisateurs ne puissent dans certaines situations bénéficier de l'ensemble des services autorisés, et se voient imposer de facto un choix entre des technologies, par exemple entre le WiFi et le LTE 4G, alors que les solutions techniques sont possibles mais ne sont pas mises en œuvre du fait d'un cadre réglementaire ne prenant pas en compte ces nouvelles contraintes.

La nouvelle directive «RED» n°2014/53/UE du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché d'équipements radioélectriques, entrera en vigueur à partir du 13 juin 2016 et abrogera la directive R&TTE 1999/5/CE, considère que « les capacités de réception sont un facteur de plus en plus important pour garantir une utilisation efficace du spectre radioélectrique, grâce à une résistance accrue des récepteurs aux brouillages préjudiciables et aux signaux non désirés, conformément aux exigences essentielles applicables de la législation d'harmonisation de l'Union » (cf. considérant 11 – Directive RED). Dans ce cadre, des travaux vont pouvoir s'engager pour faire évoluer les normes radio en réception des équipements et s'assurer de leur respect, en particulier par le processus associé aux Normes Harmonisées.

Orange sollicite le soutien des pouvoirs publics dont celui de l'Autorité pour s'assurer que ces travaux sont bien engagés et pour chercher à renforcer les spécifications des paramètres radio en réception des équipements soumis à autorisation générale, dans le cadre européen d'élaboration des conditions techniques d'utilisation de la bande concernée et dans le cadre des travaux de standardisation des équipements (ETSI, WiFi Alliance, IEEE etc) ; ces travaux seront d'autant plus efficaces que la mobilisation des Administrations sera forte.

Par ailleurs, ces travaux devraient être étendus à certains équipements soumis à autorisation individuelle et pour lesquels la même problématique se pose (cas des équipements terminaux GSM-R). Il est intéressant de signaler qu'une telle démarche visant à améliorer les spécifications radio en réception et les conditions réglementaires associées, vient d'être engagée au Royaume Uni dans le cadre du plan stratégique à 10 ans sur la gestion du spectre, publié en avril dernier à l'issue d'une consultation publique (cf § 1.20-22 et 4.52-62)¹.

Des incertitudes subsistent sur l'harmonisation des conditions techniques d'utilisation du spectre dans les bandes « libres » par les dispositifs PMSE :

Orange souhaite attirer l'attention de l'Autorité sur le problème que pose le projet de décision CE sur les dispositifs PMSE (doc RSCOM14-04Rev4), soumis au régime d'autorisation générale et qui ouvre la porte à des contraintes de déploiement sur les réseaux mobiles LTE800 (y compris pour les sites déjà installés) ; en effet, le projet de décision CE, en fin de processus d'adoption, sur « l'harmonisation des conditions techniques d'utilisation du spectre radioélectrique par les équipements audio sans fil pour la réalisation de programmes et d'événements dans l'Union » inclut dans son 3ème article une exigence pour les Etats Membres d' « encourager [...] la mise en œuvre de solutions d'atténuation du brouillage ». Cet article, dont les versions antérieures incluaient une contrainte explicite de déploiement et d'exploitation des services

¹ <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/spectrum-management-strategy/statement/statement.pdf>

mobiles au voisinage des lieux d'utilisation des PMSE (mise en œuvre de « small cells » LTE 2,6 plutôt que de « macro cells » LTE 800 par exemple et forçage de hand-over), dont la faisabilité réglementaire et opérationnelle n'était pas assurée et dont le champ d'application restait incertain (inventaire des zones à protéger ?), apparaît dans sa forme finale moins excessif, grâce notamment aux contributions de l'Administration française. Il laisse toutefois place à interprétation et n'élimine pas le risque précité.

Orange considère que cette situation n'est pas acceptable compte tenu des fortes contraintes qui pèsent sur ses autorisations individuelles délivrées par l'Autorité et dont il est titulaire à ce jour et demande le strict respect des cahiers des charges associés.

L'absence de monitoring du spectre « à usage libre » ne permet pas d'établir un état viable d'utilisation des bandes existantes ni de prévision des besoins de nouvelles fréquences :

Par ailleurs, Orange attire également l'attention de l'Autorité sur **l'absence de « monitoring » des utilisations effectives des bandes libres, gérées actuellement « en boucle ouverte »** dans l'actuel dispositif institutionnel français et européen de gestion du spectre.

La mise en place d'un processus de monitoring est un réel besoin qui répond au double objectif suivant :

1) anticiper certains événements graves pouvant apparaître du fait de la saturation de certaines bandes : exemple de la bande 2,4 GHz, exposée dans certaines situations (espace/temps) à des réductions de qualité de service (réduction de débit ou autre) voire à l'impossibilité d'accéder au service. Ce risque qui, dans le cas des services mobiles est sous contrôle permanent des opérateurs, peut conduire dans le cas des « fréquences libres » à une situation hors de contrôle dans un délai court, difficilement acceptable par les utilisateurs finaux.

Un tel monitoring, s'il est efficace, devrait permettre d'éviter ce type d'événements, et d'anticiper suffisamment en amont les travaux préparatoires à la disponibilité de nouvelles bandes de fréquences afin que le risque d'avoir un « seuil de saturation » pour l'utilisation d'une bande libre donnée reste minime.

2) estimer avec plus de précision qu'aujourd'hui, les besoins en nouvelles bandes (exemple RLAN 5GHz pour lesquelles on ne dispose que d'estimations de fournisseurs d'équipements WiFi reposant essentiellement sur des éléments commerciaux). Dans l'attente, à titre d'exemple, les travaux en cours au niveau mondial et européen (CEPT/CE) pour l'éventuelle extension de la bande RLAN 5GHz sont condamnés à un pilotage sans visibilité sur l'existant.

Orange est prêt à contribuer dans les domaines qu'il maîtrise à un plan d'actions que l'Autorité pourrait lancer avec l'ANFr et les autres affectataires de fréquences, et qui ne pourrait sans doute pas faire l'économie de campagnes de mesures à grande échelle, même s'il procédait par échantillonnage, dans tout ou partie des bandes libres.

L'Administration française devrait partager avec ses homologues le besoin d'agir sur ce plan à l'échelle de l'UE.

De plus au-delà de ce besoin, qui relève de l'anticipation de problèmes et demande à construire un dispositif public de « monitoring » des fréquences libres, **Orange souscrit** s'agissant de la résolution de problèmes avérés, **à la proposition de Madame Toledano de « renforcer la fonction de prévention et de résolution des brouillages de l'ANFr dans la perspective d'une multiplication des objets connectés »** (proposition n°8), soulignant que « le renforcement des pouvoirs de police de l'ANFr est la contrepartie nécessaire à un usage du spectre où le partage et l'efficacité spectrale augmentent. L'ANFr doit être dotée des moyens techniques et humains adaptés. »

II. LE PROJET DE DECISION DE L'ARCEP MIS EN CONSULTATION PUBLIQUE

II.1 La notion de dispositif à courte portée, et ses différentes catégories

II.2 L'harmonisation des fréquences au niveau européen

II.3 Le cadre national actuel d'autorisation par l'ARCEP

II.4 La description du projet de décision de l'ARCEP sur les dispositifs à courte portée

Question 2. Avez-vous des commentaires à apporter au projet de décision de l'ARCEP annexé à la présente consultation publique ?

Orange approuve le principe de regroupement et d'actualisation de multiples décisions relatives aux dispositifs de courte portée en un document unique qui permet une meilleure compréhension du cadre réglementaire et constitue un outil de travail utile aux acteurs économiques intéressés. Toutefois, Orange souhaiterait que ce principe puisse s'appliquer de façon exhaustive par rapport à l'état actuel du document présenté. En effet, le présent projet de décision, certes comme annoncé dans le chapitre 1.2 de la consultation, laisse de côté certains dispositifs de courte portée au motif qu'ils ne rentrent pas dans le champ d'application de la décision Communautaire 2013/752/UE.

Les microphones sans fil et autres auxiliaires de radiodiffusion (PMSE), les systèmes Ultra Large Bande (ULB), les Radars de courte portée (SRP), etc sont ainsi absents du document. Par ailleurs, à titre d'exemple, Orange s'étonne de voir figurer le WiFi à 2,4 GHz et pas le WiFi dans la bande 5 GHz déjà ouverte.

Les « bandes libres » correspondantes ne figurent donc pas dans le document qui constitue par conséquent **un catalogue incomplet**. Orange suggère que les références des décisions communautaires respectivement pertinentes pour les cas précités soient intégrées dans le projet de décision, ce qui pourrait suffire pour atteindre la complétude du document.

Orange suggère également de compléter le contenu des tableaux du projet de décision par l'ajout d'une colonne mentionnant, pour chaque sous-bande, le (ou les) service(s) primaire(s) respectivement autorisé(s) par l'Autorité. Cette information pourrait en effet apporter un éclairage sur les besoins « d'immunisation » des usages libres de la sous-bande contre les risques de brouillages réciproques avec les usages primaires, et expliquer les contraintes techniques qui visent à prévenir ces risques.

En ce qui concerne la puissance d'émission dans les bandes libres, elle est généralement à des niveaux cohérents avec le principe même d'une utilisation de ces bandes par des systèmes à courte portée. C'est bien la caractéristique de « courte portée » qui permet en effet un usage « libre » et par un grand nombre d'émetteurs, la couverture de chaque émetteur étant suffisamment confinée.

Toutefois, pour certaines bandes, la puissance d'émission pouvant atteindre jusqu'à 500 mW et l'usage du spectre dans les bandes libres devant respecter de manière stricte les caractéristiques techniques des paramètres radio, cela justifie et réaffirme la demande d'Orange de renforcer une normalisation harmonisée sur les caractéristiques en réception des équipements.

Rappelons que les usages dans certaines bandes libres offrant la capacité de disposer d'une puissance d'émission jusqu'à 500mW ne peuvent toutefois pas équivaloir à ceux des bandes nécessitant des utilisations de fréquences attribuées de manière individuelle et exclusive aux opérateurs mobiles pour lesquelles le spectre est réellement optimisé, valorisé et assujéti à de fortes obligations (couverture, QS).

Il est donc nécessaire pour Orange, que soit écartée toute possibilité d'affilier au régime d'autorisation générale des services « spécifiques » dans des bandes libres « spécifiques » qui solliciteraient des puissances d'émission plus élevées ; en effet le niveau de puissance d'émission conjugué avec les caractéristiques de largeur de bande permettraient une offre de service qui la mettrait en concurrence avec celle qui pourrait être supportée par des réseaux mobiles cellulaires, alors même que les usages dans ces bandes libres ne seraient contraints par aucune obligation de couverture ni par des enquêtes de qualité de service.

Orange souhaite également, qu'au-delà du projet de décision, puisse être étudiée par l'Autorité la question de la « spécialisation » de certains bandes libres à moyen / long termes, afin de répondre aux besoins d'applications d'envergure, concernant le domaine de la « métrologie intelligente » dont le potentiel porte sur plusieurs millions d'équipements et un périmètre large en terme de couverture. De plus, l'expansion prévue du nombre d'objets connectés dans la maison constitue un autre exemple d'évolution majeure dans l'utilisation du spectre, qui nécessite d'être prise en compte techniquement et réglementairement en terme de coexistence de différentes communications radio « indoor ». Ce besoin est évoqué également dans la réponse d'Orange à la question 6.

III. QUELS BESOINS ET QUELLES FREQUENCES POUR DES BANDES LIBRES DANS LE FUTUR ?

III.1 Etat des lieux et évolutions des usages dans les bandes libres

Question 3. Disposez-vous de sources d'informations, bases de données ou études, permettant de quantifier les utilisations actuelles des bandes libres ?

Orange ne dispose pas de données internes sur les usages ni d'études précises permettant de quantifier les utilisations actuelles des bandes libres. Cela confirme l'intérêt d'un processus de « monitoring » (cf. réponse à la question 1).

Cette absence de données viables d'usage ne permet donc pas de connaître à date en particulier la densité de trafic radio effectivement écoulé par les hotspots publics ou privés dans les zones à fort usage, ni le trafic radio effectivement écoulé dans la bande 2,4 GHz, ni si cette bande est proche ou non de la saturation.

Certaines études² montrent par exemple que 70 à 90% du trafic des smartphones premium, au niveau mondial, serait écoulé via le WiFi. Une large partie du trafic provenant des PCs est également écoulé par le WiFi. Ainsi le trafic écoulé par les systèmes WiFi est très certainement largement supérieur à celui écoulé par celui des réseaux cellulaires. Orange considère cependant que cela ne signifie pas pour autant que les besoins en spectre soient aussi critiques que pour les réseaux cellulaires.

En effet, il est important de rappeler que, compte tenu du spectre actuel, les systèmes Wi Fi disposent naturellement d'une très forte capacité d'écoulement de trafic, du fait de leur courte portée d'émission (de 20 à 50 m en indoor), du caractère confiné et discontinu de leur couverture, ce qui permet de déployer dans une même bande un nombre élevé d'émetteurs à comparer aux équipements radio mobile. A noter que les problèmes viennent souvent d'un dimensionnement inadéquat en nombre de hotspots et non d'une insuffisance de capacité spectrale. Par ailleurs, bien qu'Orange ne dispose pas d'éléments quantifiés, les phénomènes de saturation devraient essentiellement être localisés le cas échéant en zones très denses.

Pour Orange, le ratio entre le nombre d'émetteurs WiFi et le nombre de stations radio cellulaires peut s'évaluer à plusieurs centaines (jusqu'à 500 environ), ce qui permet d'expliquer pourquoi le WiFi permet d'ores et déjà d'écouler un trafic beaucoup plus élevé que les réseaux cellulaires avec une quantité de spectre limitée dans la bande à 2,4 GHz. La bande à 5 GHz reste quant à elle pratiquement inutilisée. Mais cette capacité d'écoulement de trafic pour les usages WiFi ne les met pas pour autant en concurrence avec les usages des réseaux cellulaires, comme précisé par Orange dans le début de sa réponse à la question 1.

² Source Mobidia de juin 2014

Question 4. Quels sont selon vous, parmi les différentes utilisations de bandes libres, les usages qui seraient amenés à se développer, ou au contraire à diminuer ?

De manière générale, les différentes utilisations de bandes libres concernent des applications du type « Machine to Machine » (M2M) ou plus largement « Internet of Things » (IoT). Ces applications reposent sur la capacité de machines ou d'objets « intelligents » à communiquer des données avec d'autres machines, des systèmes d'information ou encore des individus. Cette connectivité via des « objets connectés » permet ainsi de transmettre une information stockée sur un équipement, envoyer une information vers une machine pour éventuellement modifier son état ou déclencher des actions ciblées, en local ou à distance.

Les applications de ce fait, sont multiples et diverses, tant pour le grand public (plus axé sur les applications domotiques ou les applications médicales) que pour les entreprises.

On peut catégoriser ces applications par thème, sans pour autant viser l'exhaustivité :

- « connected devices » : par exemple avertisseur radar, eBook, montre connectée, gestion de la qualité de l'air « indoor » etc,
- « smart home » : par exemple domotique, maintenance de personnes « à risques » à domicile, sécurité (par exemple détecteur de fumée, d'intrusion, télésurveillance) etc,
- gestion des flottes de véhicules : par exemple « fleet management », télématique embarquée etc,
- monétique : par exemple terminaux bancaires etc,
- transport – logistique : par exemple positionnement / traçage de colis etc,
- télé-relève : par exemple télémesures de compteurs d'eau, d'électricité etc,
- santé : par exemple bracelet médical, gestion des dossiers médicaux etc,
- collectivités et concessionnaires : par exemple capteurs environnementaux, horodateurs, traitement de l'eau etc,
- eCall : par exemple assistance automatisée en cas d'accident, etc.

Sur le marché en France métropolitaine, une forte croissance est attendue. Le nombre de cartes SIM M2M est en forte croissance, les données récentes de l'observatoire des services mobiles publiées par l'Autorité portent à près de 7,6 millions le nombre de cartes SIM M2M au 30 juin 2014, soit une croissance de +25% sur un an. Cette forte croissance s'explique principalement par un marché récent, des « flottes » ou des « cibles » importantes.

Si ce taux de croissance se confirme pour les cinq prochaines années, l'Idate estime que ce marché pourrait représenter sur le marché français plus de 30 millions de SIM à l'horizon 2020, en suivant une croissance analogue.

L'émergence de solutions techniques autorisant des communications à longue portée (plusieurs km) avec un réseau d'infrastructure, tout en restant compatible avec les limites techniques du statut d'équipement SRD générique pour les bandes 169 MHz et 868 MHz semble de nature à pouvoir faire significativement évoluer les usages de ces bandes libres.

Le déploiement d'usages, que ceux-ci aient recours à une bande libre pour des applications spécifiques ou non, porte tout particulièrement sur les services de télé-relève de compteurs (eau/gaz) qui s'effectuent dans les bandes 169 MHz et 868 MHz. D'autres services utilisant les bandes libres sont relatifs à la « ville intelligente » tels que la gestion du stationnement, de l'éclairage public, la « smart » agriculture ou les

capteurs environnementaux. On assisterait alors à l'arrivée importante d'usage des bandes SRD n'ayant plus rien à voir avec la traditionnelle utilisation « courte portée » limitée à une sphère plus ou moins privée ou confinée (domicile, bâtiment). Cette utilisation traditionnelle se trouve elle-même amenée à évoluer significativement compte tenu du nombre croissant des objets connectés dans la maison et les bâtiments.

Le marché étant en croissance, voire en devenir compte tenu du potentiel de nouvelles applications, Orange ne voit pas à ce jour les usages qui seraient amenés à diminuer.

III.2 L'importance des technologies standard, comme le Wi-Fi ou le Bluetooth

Question 5. Dans quelle mesure les besoins futurs des dispositifs à courte portée seraient amenés à s'appuyer sur des technologies standard, comme le Wi-Fi ou le Bluetooth, plutôt que sur des systèmes « ad-hoc » développés pour des besoins spécifiques ? Quelles sont les normes qui vous paraissent être amenées à se développer ?

Orange privilégie chaque fois que possible les technologies normalisées, dans des bandes de fréquences harmonisées au plan international. La réunion de ces deux conditions permet des économies d'échelle et assure l'interfonctionnement entre équipements radio.

Toutefois, Orange ne s'interdit pas dans certains cas particuliers de mettre en œuvre dans ses offres de services sans fil des technologies radio « propriétaires », notamment lorsque le caractère innovant d'un produit le justifie à ses yeux.

Il est important de rappeler que le thème « M2M et Internet des objets » est très actif dans plusieurs instances de normalisation et un grand nombre d'alliances industrielles se constituent. Des évolutions rapides de l'écosystème et des standards M2M/ IoT sont donc prévisibles.

Les normes les plus prometteuses sont présentées dans le tableau ci-après.

| NORME / TECHNOLOGIE | BANDE CIBLE | EXEMPLES APPLICATIFS OU FINALITES |
|--------------------------|-----------------------------|---|
| WiFi (et ses évolutions) | 2,4 et 5 GHz | |
| Bluetooth Low Energy | 2,4 GHz | Essentiellement pour les applications Santé (appareils médicaux personnels connectés dans les applications de maintien de la personne à domicile) |
| Zig Bee | 2,4 GHz | Smart Home (entre autres) – conçue pour des appareils devant avoir une grande autonomie (batterie devant tenir plusieurs années) |
| Z Wave | 868 MHz | Smart Home |
| NFC/RFID | 13 MHz, 433 MHz et 868 MHz | Divers pour collecte d'informations (parcmètres, articles, etc) |
| W-Mbus | 169 MHz, 433 MHz et 868 MHz | Télé-relève de compteurs (eau, gaz) |
| IEEE 802.15.4 | 868 MHz, 2,4 GHz | IoT en zones denses (bâtiments, home ...), smart cities, IoT en outdoor (wide area) |
| enOcean | 868 MHz | Smart Building, smart home – particularité : technologie sans batterie |

III.3 L'Internet des objets : vers un développement large d'usages innovants ?

Question 6. Quelle est votre vision prospective du développement de l'Internet des objets ? Dans quelle mesure le développement de l'Internet des objets nécessiterait-il de s'appuyer sur l'utilisation de bandes libres ?

Il faut tout d'abord distinguer les services M2M/IoT pour lesquels les exigences de couverture ou de qualité de service ou de volume de trafic conduisent à l'utilisation des réseaux cellulaires, des autres services M2M/IoT qui peuvent se satisfaire de l'utilisation de « fréquences libres ».

Dans la première catégorie, on notera que les applications existantes telles que la gestion de flotte, la supervision à distance, les systèmes d'assistance embarqués dans les véhicules routiers ont d'ores et déjà généré la mise en œuvre en France de plusieurs millions de cartes SIM, principalement sur les réseaux 2G.

Seule la seconde catégorie de services M2M/IoT, caractérisée principalement par un besoin de très forte autonomie, de faible coût et par un trafic en volume très réduit, est concernée par la présente consultation. Dans cette seconde catégorie, on trouve encore deux sous-catégories, à savoir :

- 1) les usages entreprises notamment du type télé-relève de compteurs, « smart parking », monitoring environnemental, éclairage public, demandent une infrastructure à large échelle pouvant être d'envergure nationale avec un bon niveau de qualité de service, mais qui se caractérise par un volume de trafic très faible, essentiellement des flux « montants », de fortes contraintes de coût et de consommation d'énergie.
- 2) les dispositifs opérant réellement avec une portée réduite au cadre du domicile, d'un bâtiment pour des applications en domotique, de télécommande ou de surveillance (alarme), sont les usages « traditionnels » des bandes SRD mais ils peuvent également impliquer d'importantes contraintes (QoS, consommation et coût).

Le marché étant en croissance, il est difficile à date de préciser la part des usages entre ces deux sous-catégories répondant à l'utilisation de bandes libres.

Par contre, il est important de souligner que les nouveaux usages de type « smart home » ou « smart building » dont la majorité génère un trafic très faible, avec la multiplicité des objets connectés qui va les accompagner, nécessitent d'adapter et de rationaliser l'usage des bandes libres pour les dispositifs à courte portée.

En effet, le risque d'interférences entre des technologies « traditionnelles » pour ces usages (tel le Wi Fi) et des technologies « d'objets connectés » se trouve renforcé. Un récent rapport de mesures d'interférence entre la technologie « ZigBee » (conçue pour connecter des objets « smart home ») et le Wi Fi, effectué par l'Université de Bologne, remis à Home Gateway Initiative, organisme de normalisation du « Smart Home », met en exergue le fait par exemple que les communications « ZigBee » se dégradent drastiquement dans certaines configurations de densité Wi Fi avoisinante.

III.4 Quelles nouvelles fréquences à envisager pour les bandes libres ?

Question 7. Avez-vous des remarques à formuler sur les travaux européens en cours visant à étudier la mise à disposition de fréquences supplémentaires pour les systèmes Wi-Fi dans la bande 5 GHz ?

Le WiFi a jusqu'ici principalement utilisé la bande 2.4GHz. La norme 802.11n (qui est pourtant utilisable à 2.4 et 5GHz) a été logiquement utilisée en priorité la bande 2.4GHz (pour des questions de coût). Rappelons que dans la bande 2,4 GHz, les canalisations de 20 MHz permettent à des standards comme le 802.11n de proposer des débits jusqu'à 144 Mbps.

Progressivement cependant depuis quelques années, le WiFi 802.11n utilise de plus en plus la bande 5GHz (la plupart des produits sont maintenant bi-bandes). Avec le spectre proposé à 5 GHz, le standard 802.11n peut proposer des débits théoriques jusqu'à 600 Mbps et 1,3 Gbps pour le standard 802.11ac.

L'efficacité spectrale en bits/s/Hz étant inférieure à celle d'une technologie sur base OFDM comme le LTE, les débits théoriques sont atteignables grâce à la quantité totale de spectre disponible pour un utilisateur en un point donné.

La nouvelle génération 802.11ac qui se déploie actuellement et qui va progressivement remplacer le 802.11n, opère essentiellement à 5GHz. Bénéficiant de canaux plus larges (80 MHz versus 20 MHz) permettant une forte augmentation des débits offerts par le 802.11ac, il est naturel de considérer que la bande 5 GHz va être de plus en plus privilégiée.

Toutefois, la bande 5GHz restant à date peu utilisée, et en l'absence d'éléments quantifiés et viables sur l'utilisation effective de la partie de la bande 5 GHz ouverte aux RLAN/WiFi depuis près de 10 ans, Orange considère qu'il n'y a pas d'éléments à date qui permettrait de justifier l'intérêt de mettre à disposition des fréquences supplémentaires pour les systèmes WiFi dans cette bande.

En outre, si l'intérêt pour de nouvelles bandes ou de fréquences supplémentaires dans la bande 5 GHz devaient apparaître à terme, il résiderait principalement dans la définition de canaux plus larges pour offrir plus de débit.

Question 8. Avez-vous des remarques à formuler concernant le processus de révision de la décision d'harmonisation européenne pour les dispositifs à courte portée ? En particulier, quels sont vos commentaires sur les bandes de fréquences qu'il est prévu à ce stade d'étudier dans le cadre de cette révision ? Etes-vous intéressé par un usage libre de ces fréquences ?

Les bandes 870-876 MHz et 915-921 MHz sont de nouvelles bandes à usage libre défini dans le cadre européen. Toutefois, en France, ces bandes ne sont pas exploitables à date, car il y a besoin de réaménagement de fréquences mobiles militaires pour un usage effectif de ces bandes par des services M2M/ IOT. Dans le prolongement de la toute première proposition de Mme Joëlle TOLEDANO dans son rapport sur « Une gestion dynamique du spectre pour l'innovation et la croissance », qui est de « 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 », Orange estime que dans la pratique les contraintes actuelles résultant de l'utilisation de la bande par les services mobiles du Ministère de la Défense sont peu compatibles avec cet objectif.

Orange souhaite donc que l'Autorité déclenche un processus par lequel ces contraintes seraient relâchées à l'horizon de 2 ou 3 ans. Une telle démarche s'inscrirait dans le cadre européen d'harmonisation de cette bande (cf. Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Radio Spectrum Inventory/chapter 4.5).

Par ailleurs, Orange note que certaines propositions faites sur l'utilisation en mode « fréquences libres », portent sur des espaces non occupés du spectre attribué aux opérateurs mobiles, notamment la bande [915-921 MHz] qui constitue la bande centrale du GSM900 (« duplex gap ») et sur la bande [863-870 MHz] dont on constate qu'elle est effectivement utilisée pour la télé-relève des compteurs, qui est adjacente à la voie montante du LTE800 attribuée à Orange.

Les récentes expériences, rappelées dans la réponse à la question 1, concernant les brouillages WiFi, démontrent à quel point un tel usage à proximité de l'usage du spectre attribué aux opérateurs mobiles peut apporter de graves perturbations. Tant que le risque de protection insuffisante en réception des équipements SRD est élevé, et qu'une réglementation stricte et contraignante n'est pas adoptée en matière de sélectivité des récepteurs, Orange ne peut être favorable en l'état à ces propositions.

Il est à noter également que d'autres bandes (non citées dans la présente consultation) sont envisagées dans le projet de révision Rec70-03 de la CEPT, notamment la bande TDD de la bande 3G [1900-1920 MHz] non utilisée à date par les opérateurs. Or, en France, il est utile de rappeler que 3 canaux de 5 MHz chacun ont été attribués dans cette bande aux opérateurs Bouygues Télécom, SFR et Orange, au titre d'une autorisation individuelle (incluant également les fréquences 3G en mode FDD de la bande [1920-1980 MHz] / [2110 – 2170 MHz]). Ces fréquences ne peuvent donc pas à court terme avoir un statut de « fréquences libres ».

Question 9. Voyez-vous par ailleurs des bandes de fréquences alternatives dont il serait pertinent d'envisager l'utilisation selon un régime de « bande libre » ?

Orange n'a pas de remarques particulières sur cette question.

Question 10. Avez-vous d'autres remarques à formuler sur le thème de la présente consultation publique ?

Au-delà de la proposition faite tout au long du présent document de renforcement du cadre technico-réglementaire applicable aux récepteurs des équipements radio soumis à autorisation générale, Orange attire l'attention de l'Autorité sur une autre piste d'amélioration des conditions de coexistence entre systèmes partageant des « fréquences libres » qui touche cette fois à l'équité d'accès au spectre.

Il s'agit des méthodes d'accès au spectre et des protocoles et paramètres associés. Faute de règles communes sur ce plan, certains systèmes peuvent en effet se comporter en « prédateurs » par rapport à d'autres systèmes. Par exemple parmi les systèmes mettant en œuvre des mécanismes de type « Listen Before Talk », ceux qui utiliseraient une durée d'observation plus courte et/ou une durée d'occupation du spectre plus longue que ceux utilisés par les systèmes déjà en place, prendraient de facto une place dominante.

Les travaux de l'ETSI sur ce sujet, et en particulier la norme EN 301 391 «Data communications using short range devices, Access protocol, occupation rules and corresponding technical characteristics for the transmission of data », peuvent constituer une base de travail utile dans ce sens.