

RÉPONSE DU GROUPE ORANGE
À LA CONSULTATION PUBLIQUE DE L'ARCEP SUR
LES MODALITÉS DE SYNCHRONISATION DES RÉSEAUX TERRESTRES
EN BANDE 2,6 GHz EN FRANCE MÉTROPOLITAINE

13 SEPTEMBRE 2019

VERSION PUBLIQUE

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

Préambule

Dans le cadre de l'ouverture le 9 mai 2019 d'un guichet pour l'attribution des fréquences dans la bande 2,6 GHz TDD pour les réseaux mobiles à très haut débit visant à répondre à des besoins professionnels en France métropolitaine, l'Autorité a précisé les conditions techniques d'utilisation¹ de ces fréquences. Ainsi, « les analyses techniques menées par l'Arcep sur les conditions de coexistence entre réseaux hertziens utilisant des fréquences dans la bande 2,6 GHz TDD indiquent que l'absence de synchronisation entre réseaux pourrait induire de très importantes distances de séparation et/ou des brouillages préjudiciables aux différents réseaux.

L'Arcep relève également que dans l'hypothèse d'une synchronisation des réseaux dans la bande 2,6 GHz TDD, l'établissement d'une trame de référence commune au niveau national semble opportune : en effet, l'utilisation de trames différentes par des ensembles initialement disjoints de réseaux locaux pourrait conduire, au fur et à mesure de l'apparition de nouveaux réseaux, à un problème de coordination au niveau national. »

Orange partage l'analyse de l'Autorité sur les conséquences préjudiciables d'une absence de synchronisation. En effet, le choix d'une synchronisation adaptée permet d'éviter des distances de séparation de plusieurs dizaines de kilomètres entre technologies munies d'antennes actives ou entre technologies avec et sans antennes actives, et d'utiliser des bandes de fréquences proches sur une même zone géographique ou la même bande de fréquences sur une zone proche géographiquement.

Au contraire, l'usage d'une bande de garde est une option à exclure car elle ne permet pas une gestion efficace du spectre et limite la quantité de spectre effectivement utilisable pour un titulaire de fréquences pour les besoins PMR.

Enfin, même si dans un premier temps les réseaux qui vont se développer dans la bande 2,6 GHz TDD n'utiliseront que des antennes passives, Orange est favorable à ce que soit pris en compte la coexistence avec des systèmes d'antennes différents, passives et actives pour gérer la coexistence des différents réseaux 4G et 5G, qu'il s'agisse des réseaux PMR ou des réseaux mobiles ouverts au public.

Coexistence entre titulaires d'autorisations d'utilisation de fréquences pour exploiter des réseaux mobiles en bande 2,6 GHz TDD

➤ Synchronisation – Non synchronisation : solutions techniques de coexistence

Question n°1. Partagez-vous les éléments exposés ci-dessus ? Quelles sont selon vous les contraintes de bande de garde / distance de séparation géographique nécessaires ? Identifiez-vous d'autres solutions de coexistence entre réseaux TDD ?

¹ cf. Modalités d'attribution des fréquences de la bande 2,6 GHz TDD pour les réseaux mobiles à très haut débit pour des besoins professionnels en France métropolitaine

Question n°2. Dans l'hypothèse d'un fonctionnement non-synchronisé, les conditions techniques proposées par la recommandation de l'ECC (11)05 « Cross-border Coordination for Mobile/Fixed Communications Networks (MFCN) in the frequency band 2500-2690 MHz » pour la bande 2,6 GHz TDD en cas co-canal vous paraissent-elles pertinentes ?

Question n°3. Dans l'hypothèse d'un fonctionnement synchronisé, les conditions techniques proposées par la même recommandation pour la bande 2,6 GHz TDD vous paraissent-elles pertinentes ?

Les besoins des entreprises et leurs localisations géographiques étant multiples, Orange considère que la solution appropriée repose sur un fonctionnement synchronisé, qui permet d'apporter une prévisibilité pour les acteurs présents sur des zones proches ou tout nouvel acteur arrivant à proximité de ces zones. Elle permet d'éviter les brouillages préjudiciables entre les acteurs PMR et vis-à-vis des réseaux mobiles opérationnels en bande adjacente.

Pour l'utilisation d'une trame de référence apportant aux entreprises une stabilité dans leur déploiement de réseaux à très haut débit mobile, quelles que soient les situations de coexistence qui peuvent évoluer dans l'espace et dans le temps, Orange fait le choix de la solution Synchronisation des réseaux (choix c. du paragraphe 2.2.2 de la présente consultation).

Orange a déjà exposé ses analyses dans ses réponses aux consultations publiques de l'Autorité des 22 avril 2018 et 26 avril dernier relatives aux modalités d'attribution des fréquences de la bande 2,6 GHz TDD pour les réseaux mobiles à très haut débit pour les besoins professionnels en France métropolitaine. Dans une zone à fortes demandes et à fort trafic, il est « *indispensable de pouvoir garantir le caractère opérationnel du déploiement des réseaux PMR et la gestion efficace du spectre. [...], la synchronisation de trame TDD en temps et en alignement des créneaux de temps (ou « timeslots ») montants et descendants permet d'apporter une solution efficace qui doit être définie au préalable à tout déploiement. Dans le cas contraire, l'une ou l'autre des combinaisons des situations suivantes prévaudra dans une telle zone :*

- *impossibilité d'avoir plus d'un opérateur dans une zone géographique donnée (rayon allant jusqu'à plusieurs dizaines de km),*

et/ou

- *la bande 2,6 GHz TDD ne pourra être utilisée que pour une couverture réduite, par une solution du type small cells, typiquement à l'intérieur des bâtiments,*

et/ou

- *des bandes de garde d'au moins 5 MHz (pouvant aller jusqu'à 10 MHz) devront être mises en place entre les allocations spectrales des acteurs présents dans une même zone géographique, [réduisant d'autant la quantité de spectre effectivement utilisable.] »*

En ce qui concerne les bandes de garde, celles-ci pourraient devoir être bien plus larges que 10 MHz dans le cas d'antennes actives (cf. travaux du comité d'experts mobiles) car les problématiques sont similaires à celles énoncées pour la bande 3,4 – 3,8 GHz, c'est-à-dire que les performances des filtrages numériques sont faibles et qu'il convient de prendre en compte l'impossibilité d'ajouter des filtres supplémentaires sur ces antennes.

La solution de synchronisation s'inscrit également dans la perspective de l'évolution technologique qui devrait introduire des systèmes d'antennes actives et conduire à des besoins futurs pour assurer la coexistence entre des réseaux 4G et 5G à venir, aussi bien entre les acteurs PMR sur des zones proches

qu'entre des acteurs PMR et les réseaux mobiles cellulaires des opérateurs mobiles en bande 2,6 GHz FDD.

Le tableau 1 de la page 7 du document de consultation présente les niveaux de champ à respecter à 3 mètres de hauteur à la frontière entre deux réseaux 2,6 GHz TDD. Toutefois, ce tableau nécessite d'être complété afin de prendre en compte les évolutions technologiques de la 5G avec les systèmes d'antennes actives. Les prochains résultats des discussions en cours à la CEPT sur les niveaux de champ pour la bande 3,4 – 3,8 GHz et systèmes d'antennes actives devraient contribuer à apporter des compléments techniques pertinents en ce sens.

Mode de fonctionnement envisagé

- **Principes dans l'hypothèse d'une synchronisation des réseaux dans la bande 2,6 GHz TDD**

Question n°4. Que pensez-vous de ce mode de fonctionnement ? En particulier, partagez-vous la nécessité de fixer une trame de référence au niveau national, afin notamment d'éviter les problèmes de jonction lors de l'apparition de nouveaux réseaux ? Avez-vous d'autres suggestions ?

Orange confirme sa position quant à la nécessité de fixer une trame de référence au niveau national.

Afin de s'adapter aux demandes de la PMR, il est utile de prévoir le principe de dérogation, visant notamment à ce que les acteurs d'une même zone géographique utilisant des bandes de fréquences proches ou de zones proches géographiquement utilisant la même bande de fréquences (co-canal) passent un accord entre eux. Un tel accord doit pouvoir s'appliquer à tout nouvel acteur arrivant sur la même zone ou à proximité.

Si ce principe de dérogation paraît essentiel, il est toutefois important que l'Autorité prévoie des mécanismes facilitant la mise en œuvre de tels accords.

Orange souhaite rappeler sa position relative à la dérogation dans le cadre de sa réponse à la consultation publique du 11 juin 2019 sur le projet de décision relatif à la synchronisation des réseaux terrestres dans la bande 3,4 – 3,8 GHz en France métropolitaine :

« Avec cette proposition de dérogation, une porte est ouverte au traitement d'exceptions avec un cadre réglementaire suffisamment contraignant pour que ce dernier soit dissuasif. Orange n'est pas défavorable à cette approche, mais considère que cette clause devrait être complétée en précisant que ces traitements d'exception doivent s'opérer sur une zone géographique donnée, peu étendue et bien délimitée. De plus, une telle dérogation doit pouvoir se concevoir en y associant des mesures permettant d'aider à la détection et à la résolution d'un problème de brouillage occasionné par un des systèmes ayant dérogé à la règle générale. »

De plus, Orange a indiqué qu'il souhaite que « ces traitements d'exception soient « monitorés », que tout acteur présent dans la bande dérogeant à la règle ait l'obligation de notifier aux autorités publiques concernées (Arcep et Agence nationale des fréquences) les coordonnées et caractéristiques techniques des émetteurs et leurs cartes de couverture, même de faibles puissances, afin que ces sites soient connus de l'Arcep et de l'ANFr et consultables facilement par les autres utilisateurs de la bande 3,4-3,8 GHz. »

Cette position s'applique pleinement au cadre de la présente consultation pour les acteurs de la PMR.

La décision de l'Arcep n°2019-0862 du 2 juillet 2019 relative à la synchronisation des réseaux terrestres dans la bande 3,4 - 3,8 GHz en France métropolitaine, dans son article 2, impose aux utilisateurs de fréquences de la bande 3,4 - 3,8 GHz d'informer systématiquement « l'Arcep et l'Agence nationale des fréquences de la trame utilisée par chaque site de leurs réseaux et de tout changement éventuel dans le choix de trame, le cas échéant, selon les modalités qu'elles prévoient. »

Ce processus apparaît particulièrement lourd pour les opérateurs mobiles. Ce serait le cas également pour les acteurs PMR même si le nombre de sites concernés est plus réduit. Aussi, cette information devrait être limitée aux seuls cas de dérogation dans une zone pour les acteurs de la PMR dans la bande 2,6 GHz TDD.

➤ Aspects coordination aux frontières

L'Autorité n'évoque pas dans son texte de consultation le cas de zones géographiques proches de frontières de pays limitrophes.

Compte tenu des nombreuses frontières de la France métropolitaine, cette problématique devrait être analysée, tout particulièrement s'agissant des zones frontalières à fortes activités économiques. En effet, la France est le seul pays de l'Union européenne à avoir dédié la bande 2,6 GHz TDD à la PMR. Au vu du rapport CEPT/ECO sur les attributions de tout ou partie de cette bande dans les principaux pays frontaliers (notamment Allemagne, Belgique, Royaume Uni), l'identité des attributaires (des opérateurs mobiles publics) et la désignation de certaines applications², adressant une couverture nationale, tendent à confirmer ce point.

Par ailleurs, Orange n'a pas d'informations à date quant à l'utilisation effective de ces fréquences par les opérateurs concernés dans les pays limitrophes, mais il ne s'agit pas en tout état de cause d'usages PMR.

Pour de telles zones, la coordination aux frontières pourra être nécessaire en fonction des applications effectivement mises en œuvre dans les pays limitrophes et probablement engendrer des limitations pour les réseaux PMR concernés.

➤ Trame de référence

Question n°5. Les 7 trames LTE présentées plus haut sont-elles disponibles et implémentées dans les produits proposés par les équipementiers aux acteurs professionnels, au niveau de la station de base et du terminal ? Si non, à quel horizon ? Le cas échéant, quelle quantité de commandes est nécessaire pour initier le développement d'équipements spécifiques ?

Question n°6. Pouvez-vous préciser les performances relatives de ces différentes trames ?

Question n°7. Quelles trames 5G devraient être disponibles dans les années à venir ? Quel serait le gain en performance et en fonctionnalités de la 5G par rapport à la 4G dans cette bande ?

² A titre d'exemples : TRA-ECS (« Terrestrial radio applications capable of providing electronic communications services »), BWA (« Broadband Wireless Access »)

Le tableau 2 présente les 7 trames LTE définies par l'ETSI.

L'Autorité précise en page 10 : « Dans un premier temps, les réseaux qui se développeront dans la bande 2,6 GHz TDD devraient utiliser un système d'antennes passives. Toutefois, certains titulaires pourraient vouloir utiliser un système d'antennes actives notamment en vue de déployer la 5G NR dès lors que les équipements seront disponibles. Pour permettre cette utilisation sans nouvelles coordinations nécessaires, il pourrait être opportun de s'assurer que la trame de synchronisation de référence qui sera, le cas échéant, définie par l'Arcep, permette une synchronisation entre réseaux LTE et 5G NR. »

Orange partage l'avis de l'Autorité quant à l'opportunité de s'assurer que la trame de référence pour la synchronisation au plan national entre acteurs PMR soit compatible avec l'évolution de l'écosystème pour les réseaux PMR entre eux (intégrant un mixage possible des typologies de technologies pour la PMR, 4G et 5G). La synchronisation est nécessaire en cas de « refarming » de la bande 2,6 GHz FDD vers le mode TDD.

Toutefois, il est nécessaire d'approfondir les possibilités permises par une telle trame. Le ratio UL/DL doit pouvoir être le plus adapté possible aux demandes des clients pour les besoins PMR. Or, les besoins des grandes entreprises apparaissent multiples. Au-delà d'usages qui peuvent solliciter classiquement le lien descendant (téléchargements d'images, de vidéos, etc.), certains usages nécessitent un trafic montant (UL) prépondérant (remontées de données de caméras vidéos HD, de données à bord de rames, etc... vers une plateforme centrale, dans des délais très courts).

➤ Tableau 3 : réponses aux questions 5, 6 et 7

Orange ne peut pas compléter le tableau 3 de réponses aux questions 5, 6 et 7. En effet, il dépend des « roadmaps » de chaque industriel, des équipements disponibles commercialement sur le marché.

Question n°8. Dès lors qu'une trame de référence est fixée au niveau national, quel ratio sens montant / sens descendant et quelle trame de synchronisation vous semblent les plus pertinents pour répondre aux besoins de l'ensemble des utilisateurs ? Dans quelle mesure vous semble-t-il important d'anticiper un déploiement éventuel de systèmes d'antennes actives dans cette bande ? Que pensez-vous de la trame LTE n°2, sous-trame n°7 comme trame de référence ? Voyez-vous d'autres options pertinentes de modes de fonctionnement par rapport à l'enjeu 5G ?

Orange considère prématuré de se prononcer sur une trame précise. Comme indiqué précédemment, les besoins PMR constatés ne correspondent pas nécessairement aux modes d'usages standards des réseaux 4G-LTE. Toutefois, il est probable qu'une grande diversité de besoins se dégagera au fur et à mesure des demandes de réseaux PMR, ce qui permettra d'affiner le choix d'une trame de référence, le ratio UL/DL. Dans le cas où certains besoins des acteurs PMR dans une zone géographique donnée ne pourraient pas ou mal s'adapter à la trame de référence, le principe de dérogation pourrait alors s'appliquer sur la zone avec une trame de référence commune spécifique.

Question n°9. Le cas échéant, comment cette référence de temps devrait-elle être fixée ? Quelle serait-elle la référence ?

La même référence de temps que celle définie en annexe 1 de la décision Arcep n°2019-0862 du 2 juillet doit s'appliquer : T_0 = temps de départ de toute seconde selon le temps universel coordonné (UTC).