

**Réponse d'Alcatel-Lucent à la consultation publique :
Réseaux mobiles professionnels Etat des lieux et besoins futurs en
fréquences.
novembre 2012**

Préambule

Alcatel-Lucent se réjouit de l'opportunité qui lui est donnée par l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes de s'exprimer sur les évolutions des Réseaux mobiles professionnels et des besoins en fréquences associés.

Les points traités ci-après viennent en complément de la réponse du Gitep TICS à laquelle nous souscrivons pleinement.

1 – ETAT DES LIEUX: UTILISATEURS, TECHNOLOGIES ET FONCTIONNALITES DES RESEAUX DE PMR MIS EN ŒUVRE AUJOURD'HUI

Question n°1. Souhaitez-vous préciser ou compléter cet état des lieux portant sur les principaux utilisateurs de spectre dédié aux réseaux PMR, le positionnement des technologies analogiques et numériques et les caractéristiques des solutions PMR mises en œuvre aujourd'hui.

Réponse Alcatel-Lucent :

Alcatel-Lucent estime qu'il est important de souligner la diversité et les spécificités des différents acteurs finaux des réseaux de PMR qui opèrent sur les fréquences dont l'ARCEP est affectataire. En effet, parmi ceux-ci, certains utilisent ces réseaux pour assurer le bon fonctionnement de services essentiels aux citoyens. On peut citer par exemple, les organisations assurant le bon fonctionnement, la sécurité et la sûreté des transports publics (urbain, inter-cité, zones aéroportuaires) ou de la fourniture et gestion de l'énergie qui ont besoin d'infrastructures dédiées, sûres et robustes pour assurer leurs mission en toute circonstance sur de larges zones géographiques. De plus, certains de ces utilisateurs disposent de systèmes qu'ils peuvent rapidement déployer pour apporter / rétablir des communications privées en cas d'incident majeur.

En termes d'usages et de services, la voix (en particulier les services de voix de groupe à l'alternat) est le service prédominant pour lequel les technologies PMR actuelles ont été optimisées. On voit apparaître par ailleurs une utilisation de ces technologies pour des services de transmission de données à bas débit comme la géo-localisation ou la télémétrie. Mais cela reste très limité par les caractéristiques actuelles des technologies PMR qui ne permettent pas de transmettre de gros volumes de données rapidement.

Il est intéressant de noter que certains utilisateurs de réseaux de PMR (par exemple les opérateurs de transport urbain) utilisent d'ailleurs aujourd'hui des technologies de type WiFi dans des bandes non-licenciées pour certaines applications. Avec le développement des terminaux émettant en WiFi ou en Bluetooth dans cette même bande, le risque d'interférence et de dysfonctionnement de ces applications sur ces bandes non-licenciées va en s'accroissant.

2 – ETAT DES LIEUX DES BANDES DE FREQUENCES DES RESEAUX PMR : DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES ET ETAT EFFECTIF D'UTILISATION

Question n°2. Souhaitez-vous commenter ou compléter l'état des lieux des dispositions réglementaires prises au niveau européen, au niveau national, dans le TNRBF et celles relevant de l'ARCEP en matière d'utilisation des fréquences par des réseaux PMR ? Le niveau de mise en œuvre par l'ARCEP des dispositions d'harmonisation prévues par le cadre réglementaire européen en matière d'utilisation des bandes de fréquences par des réseaux PMR vous semble-t-il suffisant ?

Réponse Alcatel-Lucent :

La situation actuelle d'utilisation et de partage des fréquences a permis d'allouer des ressources dédiées à un grand nombre d'utilisateurs de PMR. Ceux-ci ont donc pu déployer des solutions (avec ou sans infrastructure) principalement orientées voix sur leur zone d'intérêt. Cependant, cette méthode d'allocation a aussi conduit à une fragmentation du spectre PMR. .

Question n°3. Souhaitez-vous nuancer ou compléter l'état effectif d'utilisation par des réseaux PMR des bandes de fréquences affectées à l'ARCEP ? Y a-t-il selon vous des demandes d'autorisations d'utilisation de fréquences pour la mise en œuvre de réseaux PMR dans des bandes de fréquences affectées à l'ARCEP qui ne seraient pas satisfaites ? Commentez.

Réponse Alcatel-Lucent :

L'affectation actuelle ne permet pas de traiter les demandes des utilisateurs pour déployer des infrastructures permettant le support de services de transmissions de données à haut-débit qui nécessiterait d'avoir accès à un plus grand volume de ressources spectrales (typiquement supérieur ou égal 2x1,4 MHz).

3 - EVOLUTIONS DES USAGES PMR VERS DES SERVICES A HAUT ET TRES HAUT DEBIT ET ENJEUX ASSOCIES

Question n°4. Dans quelle mesure les attentes des utilisateurs vont-elles évoluer au regard des installations de PMR au cours des prochaines années ? Dans quelle mesure impliqueront-elles un renouvellement des installations de PMR ? A quel rythme ? Les contributeurs sont invités à décliner leur analyse en distinguant, s'ils l'estiment pertinent, les deux cas suivant :

A) Quelle est votre perception de l'évolution des usages liés aux installations de type talkie-walkie ? Ces installations sont-elles selon vous amenées à évoluer dans le futur ? Pour quels utilisateurs et quels besoins ? A quel rythme ? Quelle est votre perception de l'évolution du nombre de ces installations à horizon 2015 et 2020, en particulier dans la bande 400 MHz ?

B) Quelle est votre perception de l'évolution des usages liés aux réseaux mobiles de type PMR architectures de dimension régionale et des besoins en débits associés ? Dans quelle mesure de nouveaux investissements seront-ils nécessaires pour répondre aux attentes des utilisateurs ?

Comment percevez-vous le rythme de transition de ces réseaux vers le haut et le très haut débit ?

Pouvez-vous quantifier le besoin en fréquences associé ?

Réponse Alcatel-Lucent :

A) Evolution des installations de type talkie-walkie (sans infrastructure). Il est anticipé que ces systèmes continueront à fournir des services de PMR simples (principalement voix) pour des applications de phonie simple et/ou des équipes de sécurité privée pour des campus / sites non critiques (supermarché, centre sportif, carrière...). Les systèmes existants (analogiques) évolueront vers des systèmes numériques, pour lesquels la technologie DMR semble appropriée dans la bande 160 MHz. Une alternative à ces systèmes qui ne supportent pas des applications critiques serait d'utiliser des services sur des réseaux cellulaires fournis par des opérateurs publics commerciaux.

B) Les réseaux PMR d'infrastructure fournissant des services à des sociétés assurant des missions critiques (transport public, énergie...) vont évoluer de façon à fournir des services de données haut-débit en complément des services de voix et données bas débit disponibles actuellement. Pour être capable de fournir ces services, il serait nécessaire d'avoir au minimum 2x1,4 MHz disponible par exemple dans la bande PMR 400 MHz et/ou dans une autre bande (à définir sous le GHz) mais il serait préférable de disposer de 2x3 MHz ou même 2x5 MHz pour supporter pleinement les nouveaux services (vidéo, partage temps réels de fichiers...).

Question 5. A) Quelles sont les principales évolutions technologiques qui peuvent être anticipées au cours des prochaines années en matière de PMR ? Les contributeurs sont invités à distinguer, s'ils l'estiment pertinent, les évolutions technologiques selon les différents types d'installations, du système de « talkie walkie » en mode direct aux technologies de réseaux mobiles de PMR fondés sur une architecture comprenant un nombre significatif de points fixes.

B) Quel éclairage pouvez-vous apporter sur le positionnement de la technologie LTE dans le contexte d'une évolution des réseaux PMR vers le haut et le très haut débit ? Cette technologie permettra-t-elle de répondre à l'ensemble des fonctionnalités et besoins PMR ? Dans quelles bandes de fréquences et avec quelles canalisations ? Quelles sont les éventuelles adaptations standardisées à prévoir ? Selon quel calendrier ? Existe-t-il d'autres technologies pour la mise en œuvre de réseaux PMR à haut et très haut débit ?

Réponse Alcatel-Lucent :

L'évolution des technologies d'infrastructure PMR vers la technologie LTE est maintenant un acquis. Les Etats-Unis (à travers la FCC, l'APCO et d'autres associations de sécurité publique) ainsi que la TETRA+Critical Communication Association, qui représentent à eux deux la majeure partie des utilisateurs de PMR au monde, ont clairement indiqué le LTE comme étant la technologie d'évolution des technologies bande étroite existante. De même l'UIT analyse l'évolution du GSM-R dont la fin de vie est prévue autour de 2020, en considérant sérieusement le LTE.

Il est clair que la technologie LTE actuelle permet de supporter dès aujourd'hui et efficacement des services de données à haut-débit (vidéo, transfert de gros volumes...) mais ne permet pas de supporter encore les services d'appel de groupe à l'alternat de façon aussi efficace et robuste que les réseaux PMR bande-étroite comme le TETRA. Cela implique que dans le court / moyen terme, les utilisateurs de PMR qui auront accès à des services de très-haut débit à travers le LTE auront aussi encore accès aux services voix à travers un réseau bande étroite de type TETRA. Cela conduit à un déploiement du LTE en complément des services bande étroite existant dans une première étape.

Cependant, d'ici 4 à 5 ans, la technologie LTE pourra supporter un niveau de fonctionnalité similaire aux réseaux de PMR dits « mission-critiques » grâce à des mécanismes en cours de normalisation par le 3GPP dans le cadre de la Release 12 et au-delà. Ces mécanismes incluent des « enablers » pour supporter efficacement les communications de groupe (fonctionnalité GCSE, Group Communication System Enabler for LTE) mais aussi la possibilité de communiquer directement entre terminaux en cas de non couverture par un réseau d'infrastructure (fonctionnalité ProSe, Proximity Services).

Afin de permettre de transmettre des données et des vidéos avec une qualité suffisante, il est préférable de disposer au moins de 2x3 MHz. Cela peut se réaliser dans la bande des 400 MHz qui à l'avantage de permettre des cellules de grande tailles intéressantes pour la couverture des zones suburbaines / rurales à coût minimal. Il est aussi possible d'envisager de dédier une partie du deuxième dividende numérique (sous le GHz) afin d'augmenter la capacité de ces systèmes pour les zones denses. Dans tous les cas, l'utilisation massive de la vidéo et du partage de données devra être contrôlé afin de ne pas congestionner l'interface radio. Enfin, dans le cas où des ressources seraient disponibles dans des bandes de fréquences différentes sous le GHz, il pourrait être possible d'utiliser la fonctionnalité d'agrégation de porteuses du LTE pour augmenter le débit offert.

Il est à noter que la technologie TETRA utilisée dans la bande 400 MHz propose un premier palier d'évolution vers le haut débit avec la technologie TEDS. Cependant, cette technologie nécessite au minimum 2x1 MHz de spectre pour des débits inférieurs de plus d'un ordre de grandeur que la technologie LTE avec le même spectre. Alcatel-Lucent estime donc que la technologie TEDS n'a que peu de chance d'être déployée sur les réseaux TETRA actuels.

Question 6. Quelle est votre perception sur la contribution possible de systèmes par satellite dans la fourniture d'applications de type PMR, notamment dans un contexte d'évolution des usages vers le haut et le très haut débit?

Réponse Alcatel-Lucent :

La contribution des systèmes satellite est avantageuse pour connecter rapidement à un centre de commandement des systèmes large-bande déployables. De tels systèmes seront déployés en cas d'urgence ou d'événement planifiés au plus proche de l'incident / l'événement afin de bénéficier des meilleures conditions radio possibles.

Question 7. Estimez-vous que l'évolution de la PMR vers le haut et le très haut débit pourrait rendre nécessaire une mutualisation accrue de réseaux entre utilisateurs au cours des prochaines années ?

Réponse Alcatel-Lucent :

Il est clair que l'évolution des systèmes vers du large bande implique de disposer de suffisamment de spectre (voir réponses précédentes). Compte tenu du volume de spectre PMR disponible, la mutualisation des utilisateurs au sein d'un ou deux réseaux à l'échelle régionale et/ou nationale est inévitable. Par ailleurs, la mutualisation permet aussi de mieux utiliser le spectre (effet « trunking »). Par contre cela nécessite aussi de créer un cadre réglementaire permettant un accès équitable aux ressources en fonction des besoins des différents utilisateurs.

Question 8. Quels seraient les avantages et inconvénients d'avoir recours à un réseau mutualisé entre plusieurs utilisateurs PMR ? Une approche fondée sur la mutualisation avec d'autres utilisateurs vous paraît-elle pertinente ?

Réponse Alcatel-Lucent :

Avoir recours à un réseau mutualisé permettrait de :

- minimiser les coûts de déploiement et d'opération de ce réseau tout en assurant des niveaux de robustesse / résilience / couverture en ligne avec la criticité des applications / mission des différents utilisateurs professionnels,
- de disposer d'un volume suffisant de spectre pour écouler efficacement les nouvelles applications (l'efficacité spectrale du LTE à 2x5 MHz est supérieur à celle à 2x1,4 MHz),
- de permettre une meilleure interopérabilité entre utilisateurs de PMR, y compris les forces de sécurité et de Défense.

Par ailleurs, les techniques de type RAN sharing / VPN permettraient d'isoler différents groupes d'utilisateurs sur une même architecture d'accès radio.

Question 9. Quels seraient les avantages et inconvénients du recours à un exploitant de réseau mobile ouvert au public offrant des fonctionnalités de PMR ? Quelles seraient les conditions pour qu'une offre de PMR via un exploitant de réseau ouvert au public réponde à vos besoins en matière de transmission de données à haut et très haut débit ?

Réponse Alcatel-Lucent :

Les utilisateurs de solutions PMR avec infrastructure pour des besoins critiques pour le bon fonctionnement de leurs opérations mais aussi pour assurer la sécurité et la fourniture de services à leurs utilisateurs ont généralement des spécifications très élevées en termes de disponibilité et de résilience de leur réseau PMR. Cela passe par de nombreuses redondances, des couvertures dans des

zones reculées, et des modes de fonctionnement des stations de base même lorsque celles-ci sont déconnectées du réseau cœur ou lorsque qu'il n'y a plus d'alimentation électrique pendant plusieurs heures. Ces exigences entraînent donc un dimensionnement et une ingénierie des réseaux de PMR pour les besoins critiques assez différente d'un réseau ouvert au public. Une des contraintes des réseaux ouverts au public serait donc de proposer une infrastructure avec des niveaux de disponibilité et de résilience identique. Par ailleurs, il faudrait que ces réseaux permettent aussi de donner une plus forte priorité et des capacités de préemption de ressources en cas de besoins. Les contraintes d'utilisations de services PMR sur un réseau ouvert au public sont importantes et il nous apparaît que pour supporter efficacement des services critiques il faille déployer une infrastructure dédiée sur un spectre dédié.

Question 10. En tant qu'utilisateur de réseau de PMR, envisagez-vous d'investir dans une nouvelle infrastructure de PMR à haut ou très haut débit ? Dans quel calendrier ? Quelles sont plus généralement vos prévisions d'investissements en matière d'équipements PMR ? En particulier, si vous êtes utilisateurs aujourd'hui d'équipements analogiques, envisagez-vous de les remplacer et si oui à quelle échéance et par quel type d'équipement ?

4 - PERSPECTIVES D'EVOLUTIONS DE LA REGLEMENTATION RELATIVE A L'UTILISATION DES FREQUENCES EN VUE DE REpondre AUX EVOLUTIONS DES USAGES PMR

Question 11. A) Comment estimez-vous l'évolution future de vos besoins en fréquences dans la bande 400 MHz ? Distinguer l'évolution de vos besoins en fonction du type de technologie utilisée (réseaux analogiques, numériques à bande étroite, numériques à large bande). Pensez-vous que la quantité de fréquences pour les besoins civils soit suffisante dans cette bande ?

B) Compte tenu de l'affectation et de l'occupation de la bande 400 MHz, dans quelle mesure vous paraît-il envisageable dans le futur d'introduire des systèmes PMR à haut ou très haut débit dans cette bande, et à quelles conditions ?

Réponse Alcatel-Lucent :

Il est clair que l'utilisation de la bande des 400 MHz est très fragmentée. Cependant, la bande des 400 MHz, sous réserve de réorganisation de certains utilisateurs permettrait de supporter par exemple 2x5 MHz dans la bande des 450-470 MHz tout en conservant 2x2 MHz de cette bande ainsi que la bande 410 MHz pour les services bande étroite. A moyen/long terme, et au fur à mesure que les réseaux bande étroite migreront définitivement vers le très-haut débit les ressources spectrales bande étroites libérées pourront être allouées à des services LTE.

Une autre option dans la bande des 450 MHz serait d'avoir 2 fois 2x3 MHz pour 1 ou 2 opérateurs de PMR.

Un léger remaniement du spectre pourrait également être envisagé sous réserve de la pleine acceptation des acteurs concernés.

Question 12. Quelles bandes de fréquences vous paraissent-elles les plus adaptées pour répondre aux besoins futurs de la PMR à haut et très haut débit? Compte tenu de l'occupation actuelle du spectre, de nouvelles bandes de fréquences vous paraissent-elles nécessaires ? Dans quel calendrier ? Préciser en particulier, compte tenu de la pénurie potentielle de fréquences inférieures à 1 GHz, les possibilités que pourraient offrir des bandes supérieures à 1 GHz pour la mise en œuvre de réseaux PMR à haut et très haut débit mobile. Dans quelle mesure la problématique des besoins en spectre se pose-t-elle de façon comparable pour les différentes utilisations de la PMR (secteur du transport, santé, sécurité...) ?

Réponse Alcatel-Lucent :

Il est clair qu'une forte contrainte des réseaux de PMR est d'avoir une couverture la plus grande possible par site pour assurer un niveau de couverture excellent à coût minimal, y compris dans les zones rurales. Il est nécessaire pour cela d'avoir accès pour ces services à des ressources spectrales sous le GHz. La fréquence des 400 MHz semble intéressante à plusieurs titres. En effet, non seulement elle permet des portées importantes mais elle permettrait aussi de réutiliser des sites 400 MHz existants pour construire un réseau large bande. La bande des 700 MHz (deuxième dividende numérique est aussi une autre option mais semble plus adaptée aux zones urbaines).

Avoir accès à cette bande en plus du 400 MHz à d'autres ressources fréquentielles (sous le GHz) issues par exemple du dividende numérique permettrait aussi de densifier les réseaux PMR futurs dans les zones denses.

Question 13. Quels sont selon vous les avantages et inconvénients de ces bandes ouvertes, dites « d'usage libre » ? Utilisez-vous aujourd'hui des bandes ouvertes sur la base d'une autorisation générale (telle par exemple que la bande 446 - 446,2 MHz) pour des réseaux de PMR ? Si oui, êtes-vous satisfait de la qualité de service offerte par ces réseaux ? Pensez-vous que de telles bandes puissent accueillir à l'avenir des réseaux bénéficiant aujourd'hui d'autorisations d'utilisation de fréquences individuelle ? Pourquoi ? Etes-vous favorable à l'identification de bandes de fréquences ouvertes sur la base d'une autorisation générale ? Si oui, lesquelles et dans quelles conditions ?

Question 14. Utilisez-vous aujourd'hui des fréquences attribuées individuellement pour un usage partagé sans garantie de protection contre les brouillages préjudiciable ? Si oui, êtes-vous satisfait de la qualité de service offerte par les réseaux utilisant ces fréquences ? Pensez-vous que de telles bandes puissent accueillir à l'avenir des réseaux bénéficiant aujourd'hui d'autorisations d'utilisation de fréquences individuelle avec protection contre les brouillages préjudiciables ? Pourquoi ?

Etes-vous favorable à l'identification de nouveaux canaux pour ce type d'autorisation ? Si oui, lesquels et dans quelles conditions ? Expliquez le cas échéant pourquoi les demandes ne pourraient pas être satisfaites dans les canaux aujourd'hui identifiés pour ce type d'autorisation.

Expliquez en quoi ce type d'autorisation individuelle peut être préférable pour l'utilisateur à un régime d'autorisation générale. Estimez-vous que l'ARCEP doit veiller à ne pas dépasser un nombre maximum d'utilisateurs autorisés sur un même canal ?

Question 15. L'attribution par l'ARCEP d'autorisations par allotissement vous semble-t-elle utile ? Quels sont selon vous les avantages et inconvénients de ce type d'autorisation par rapport aux autorisations par assignation ? Pour quel type d'usage ces autorisations vous semblent-elles adaptées ? Comment estimez-vous le cas échéant vos besoins futurs en matière d'autorisation par allotissement ? Quelles sont les zones géographiques et les bandes de fréquences concernées ?

Réponse Alcatel-Lucent :

La rareté du spectre disponible pour l'utilisation de la technologie LTE dans le cadre des réseaux PMR impose de trouver des solutions de partage et de mutualisation du spectre.

De même que pour les bandes 2,6 GHz et 800 MHz en France, il serait souhaitable que le cadre réglementaire des bandes de fréquences réservées aux systèmes PMR puisse permettre la cession et la mise à disposition de fréquences à un tiers dans les mêmes conditions.