

**Réseaux mobiles professionnels
Etat des lieux et besoins futurs en fréquence**

Consultation publique du 8 Octobre au 30 Novembre 2012

Autorité de régulation des communications électroniques et des postes

Référence: CAS/SCS/SPM/T&M/PF/002
Version 2.1 du 28 Novembre 2012

Pour tout renseignement complémentaire concernant cette réponse, vous pouvez vous adresser
à :

Pierre FORCE
CASSIDIAN
La Clef Saint Pierre
1, rue Jean Moulin - CS 40001
78996 ELANCOURT Cedex
Téléphone : 01 61 38 84 60
e-mail : pierre.force@cassidian.com

Ce document correspond à la réponse de CASSIDIAN à la consultation publique organisée par l'ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes). Cette consultation adresse l'état des lieux et les besoins futurs en fréquences des réseaux mobiles professionnels.

Cette réponse reprend les différentes questions posées par l'ARCEP et introduit la vision de CASSIDIAN sur les points liés à la position de CASSIDIAN sur le marché des réseaux mobiles professionnels. En particulier, ce document s'attache, lorsque c'est nécessaire, à faire la distinction entre les réseaux des forces de sécurité et les réseaux des autres utilisateurs professionnels.

Entre autres éléments, cette réponse reprend les points principaux suivants:

- Evolution vers la technologie LTE pour les réseaux régionaux / nationaux afin de satisfaire les besoins en données puis en phonie de l'ensemble des utilisateurs PMR,
- Nécessité de mutualisation des réseaux PMR (avec ou sans les forces de sécurité) afin d'optimiser l'utilisation du spectre,
- Complémentarité des réseaux commerciaux et des réseaux dédiés
- Approche pragmatique pour les sous-bandes de la bande 380-470 MHz puis complément avec le 700 MHz et/ou les réseaux commerciaux.
- Limitation de l'autorisation par allotissement

Enfin, cette consultation a été l'occasion pour CASSIDIAN d'échanger de manière constructive avec un grand nombre d'acteurs en France du domaine des réseaux mobiles professionnels.

Question 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 oeuvre aujourd'hui.

L'état des lieux présenté dans le document est très complet aussi bien au niveau du recensement des utilisateurs que des technologies voix et data bas débit mises en oeuvre aujourd'hui.

Question 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 oeuvre 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 ?

Une éventuelle extension de la bande GSM-R à 873-876 MHz / 918-921 MHz n'est pas mentionnée.

De plus, la bande 410-430 MHz pourrait autoriser toutes les canalisations comme la bande 450-470 MHz, au lieu de limiter celles-ci à 100 kHz. C'est déjà le cas dans la décision (08)05 de l'ECC.

Question 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 oeuvre de réseaux PMR dans des bandes de fréquences affectées à l'ARCEP qui ne seraient pas satisfaites ? Commentez.

La vision présentée est très synthétique et ne présente que le nombre de licences attribuées; en particulier, elle ne fait pas apparaître la taille des réseaux considérés.

Question 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 suivants :

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 architecturés 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 ?

A) Les installations de type talkie-walkie sont et continueront à être pilotées par des besoins de communication de voix entre plusieurs acteurs d'une même organisation. Il est très peu probable que ce besoin change radicalement. La tendance serait à l'abandon de l'analogique au profit du numérique (DMR). Cette transition ne devrait se faire qu'au titre du renouvellement des équipements utilisant des canalisations identiques.

B) Les réseaux mobiles de type PMR de dimension régionale font face à une demande croissante de transmission données haut débit pour des applications de type vidéo ou multimédia (par exemple consultation de base de données). Cette évolution du besoin est présente aussi bien pour les réseaux des forces de sécurité que pour les autres réseaux professionnels (par exemple, vidéosurveillance dans les bus). Pour permettre de telles transmissions de données sur des réseaux dédiés (infrastructure et spectre indépendants des réseaux commerciaux opérés), de nouveaux investissements (équipements radios, équipements de cœur de réseau, potentiellement sites radio supplémentaires...) sont nécessaires. Ils peuvent représenter plusieurs dizaines à plusieurs centaines de millions d'euros suivant la taille des réseaux et le modèle économique adapté.

Le rythme de transition dépendra principalement de la disponibilité du spectre permettant le déploiement des équipements évoqués ci-dessus et de la capacité d'investissement des différentes parties prenantes.

Le besoin en fréquences est très variable en fonction des organisations. A titre d'exemple, des travaux en cours au niveau européen (CEPT et ETSI) proposent entre 2x 10 MHz et 2x 15 MHz pour les forces de sécurité (services de data uniquement). Compte-tenu des enjeux, CASSIDIAN considère qu'une demande de 2x 10 MHz est raisonnable pour couvrir le besoin en données des forces de sécurité. Le besoin en fréquence pour les utilisateurs autres que les forces de sécurité ne devrait pas être significativement différent sous des hypothèses d'utilisation similaire. La complémentarité entre les réseaux commerciaux et les réseaux dédiés permet une première optimisation de la demande en spectre. Cette demande pourrait encore être réduite en considérant la mutualisation des besoins d'un maximum d'utilisateurs professionnels.

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 oeuvre de réseaux PMR à haut et très haut débit ?

A) Les réseaux mobiles de PMR fondés sur une architecture comprenant un nombre significatif de points fixes auront tendance à évoluer vers la technologie LTE. Cette évolution a été publiquement confirmée aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe. Toutefois, la technologie LTE nécessite un certain nombre d'améliorations afin de pouvoir accueillir à terme l'ensemble des besoins voix et données de certains utilisateurs des réseaux PMR, en particulier les forces de sécurité.

Bien que peu présent sur le marché des "petits systèmes" ou talkie-walkie, CASSIDIAN anticipe une évolution de l'analogique vers le numérique.

B) Comme mentionné précédemment, la technologie LTE et ses évolutions sont une excellente base technologique pour développer des réseaux sans fil à destination des utilisateurs professionnels. Compte-tenu de la taille du marché, développer une technologie propre aux radiocommunications professionnelles ne

fait pas sens d'un point de vue économique. Toutefois, un certain nombre d'améliorations (mode direct, communications de groupe efficaces spectralement et opérationnellement, résilience...) seront nécessaires afin de satisfaire à terme l'ensemble des besoins voix et données des utilisateurs PMR. La plupart de ces améliorations ont déjà été identifiées et font l'objet de travaux dans les groupes de standardisation compétents.

Dès aujourd'hui, les systèmes LTE pourront offrir des services de transmission de données très haut débit pour la PMR, les systèmes actuels (TETRA ou TETRAPOL) continuant d'offrir les services de phonie. Dans le cas des réseaux TETRA, la technologie TEDS peut représenter une première évolution vers des services de données plus haut débit. A horizon 2020, les services de phonie pourront migrer vers un système LTE adapté.

D'un point de vue économique, seules les bandes en dessous d'1 GHz font sens. Seules ses bandes de fréquences permettent de limiter le nombre de points fixes par unité de surface. Des bandes au-dessus de 1 GHz peuvent faire sens pour des déploiements complémentaires et temporaires.

Les canalisations (1,4 / 3 / 5 / 10 / 15 / 20 MHz) offertes par la technologie LTE permettent d'adresser de manière progressive et pragmatique la libération des bandes de fréquence. De plus, la fonctionnalité "Carrier Aggregation" de la technologie LTE permet d'associer différents canaux dans un même déploiement.

D'autres technologies, voire d'autres bandes de fréquences (pour ces autres technologies ou le LTE) pourraient être susceptible de couvrir des besoins particuliers. A titre d'exemple, on pourrait citer le cas des garages de flottes de véhicules pour permettre le téléchargement d'informations lorsque les véhicules ne sont pas en mission.

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?

Les systèmes par satellite ne peuvent offrir une réponse à eux seuls dans le cadre des services PMR. Ils représentent un excellent moyen de couverture dans les zones rurales mais doivent rapidement faire face à la problématique de charge ; l'empreinte au sol du spot satellite regroupe un grand nombre d'utilisateurs même si ceux-ci ont une densité géographique relativement faible. L'usage du satellite est limité en zone urbaine (masquage) et en environnement indoor (difficulté de pénétration dans les bâtiments). De plus, compte tenu des exigences pour le temps d'établissement des communications de voix, l'utilisation d'un lien satellite géostationnaire n'est pas souhaitable.

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 ?

Le déploiement de réseaux dédiés permettant d'offrir des services haut et très haut débit nécessite l'attribution d'une quantité de spectre (quelques MHz) pour chacun des réseaux. La ressource spectrale étant rare, il est peu vraisemblable que plusieurs demandes de ce type puissent être satisfaites sur une même région géographique (par exemple, une agglomération). La mutualisation devient donc un moyen d'adresser ces demandes de réseau dédié. C'est même la seule

méthode qui permette le déploiement de services à haut débit d'une façon qui soit spectralement efficace.

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 ?

La mutualisation des réseaux (et donc des ressources spectrales) permettrait d'une part de disposer de ressources spectrales en quantité suffisante pour le déploiement de réseaux large bande. D'autre part, elle permettrait localement une meilleure optimisation de l'utilisation du spectre disponible. Elle permettrait sans contexte une interopérabilité native des différentes organisations intervenant dans la gestion d'un même événement. Des mécanismes de priorités, de cloisonnement par organisation... seraient nécessaires pour satisfaire aux différents besoins.

Cette mutualisation peut s'envisager à différentes échelles : ensemble des utilisateurs PMR y compris les forces de sécurité ou ensemble des utilisateurs professionnels hors forces de sécurité.

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 ?

Le premier avantage est la disponibilité dès aujourd'hui d'un service mobile haut débit, voire très haut débit via les opérateurs commerciaux. Dans ce cas, les utilisateurs professionnels sont considérés comme des utilisateurs standard des opérateurs commerciaux ; ils n'ont pas d'accès garantis à la ressource. On note cependant une tendance chez les opérateurs commerciaux à vouloir offrir du plus spécifique.

La satisfaction du besoin est alors liée à l'importance de la transmission de données vis à vis de l'exécution de la mission. Ou bien, la mission peut s'exécuter sans la disponibilité du service de données et alors l'utilisation d'un réseau commercial peut faire sens. Ou bien, la mission ne peut pas s'exécuter car le service de données n'est pas disponible. Dans ce cas, seul un réseau dédié avec garantie de ressource répond au besoin.

Les réseaux commerciaux et dédiés apparaissent donc complémentaires quant aux transmissions de données haut débit et très haut débit.

Il est à noter qu'il pourrait exister à terme d'autres moyens que les deux cités ci-dessous (réseau commercial / réseau dédié). L'un de ses moyens pourrait être la mutualisation de l'ensemble des utilisateurs professionnels sur un même réseau utilisant des fréquences dédiées mais opéré par un opérateur de "confiance" (par exemple un opérateur PMR comme il en existe dans certains pays européens).

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 ?

CASSIDIAN n'est pas utilisateur de réseaux 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 ?

CASSIDIAN n'est pas utilisateur de réseaux PMR. Cependant, Cassidian fait remarquer qu'une défragmentation des sous-bandes 410-430 MHz et 450-470 MHz permettrait une meilleure utilisation du spectre et la possibilité de libérer de la ressource.

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 oeuvre 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...) ?

Sur ce sujet, la position de CASSIDIAN se veut pragmatique. Comme évoqué ci-dessus, le déploiement d'un réseau PMR dédié ne fait sens économiquement que pour des fréquences inférieures à 1 GHz.

L'analyse de l'occupation actuelle des fréquences en dessous de 1 GHz permet de dégager deux bandes de fréquences. Il s'agit de la bande 380-470 MHz et de la bande 694-790 MHz identifiée lors de la dernière CMR (Conférence Mondiale des Radiocommunications) pour des communications mobiles.

La première bande citée offre des possibilités dans un certain nombre de pays européens pour initier le déploiement de réseau haut débit. Il est intéressant de noter que la bande 450-470 MHz a été récemment introduite au 3GPP pour LTE pour la couverture des zones rurales au Brésil. Elle n'est cependant pas suffisante pour couvrir seule l'ensemble des besoins PMR (forces de sécurité plus utilisateurs professionnels). Des compléments de capacités doivent être envisagées par du spectre dédié complémentaire ou par l'utilisation de réseaux commerciaux.

La seconde bande citée (700 MHz) pourrait permettre de compléter la précédente allocation. Toutefois, cette bande utilisée aujourd'hui pour la télédiffusion terrestre retient également l'attention de certains opérateurs commerciaux européens. Sans appui et volonté politiques, la communauté PMR dans son ensemble paraît peu armée devant ces deux écosystèmes, rendant plus qu'incertain le fait que du spectre pourra être alloué à la PMR dans ces bandes de fréquences.

Les fréquences supérieures à 1 GHz ne font sens économiquement que pour adresser des problématiques de densification en zone urbaine et pour permettre des déploiements complémentaires et temporaires.

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 R 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 ?

Les bandes de fréquences, dites "d'usages libres", ne peuvent s'appliquer à l'ensemble des utilisateurs professionnels. Il est très peu vraisemblable que ce mode d'attribution soit compatible d'utilisateurs, comme les forces de sécurité, ayant besoin d'avoir un comportement prédictible et reproductible de leur réseau.

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 ?

CASSIDIAN n'est pas utilisateur de telles fréquences.

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 ?

L'autorisation par allotissement apparaît comme une utilisation sous-optimale de spectre radioélectrique. Certes le titulaire dispose d'une grande flexibilité d'utilisation du spectre mais au détriment d'autres utilisateurs potentiels. L'autorisation par allotissement ne devrait ainsi être que transitoire, en phase de déploiement des sites. Lorsque les sites sont installés, une autorisation par assignation devrait prendre la place.