



A l'attention de:

Monsieur Jérôme ROUSSEAU
Directeur du spectre et des relations avec les équipementiers, ARCEP
pmr@arcep.fr
7, square Max Hymans
75730 Paris cedex 15

**Sujet: Réponses de Motorola Solutions France SAS à la consultation:
"Réseaux mobiles professionnels. État des lieux et besoins futurs en fréquences"**

Motorola Solutions S.A. (MSI) remercie l'autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) de nous donner l'opportunité de répondre à cette consultation. MSI est entièrement d'accord avec l'ARCEP sur le fait que la compréhension des réseaux mobiles professionnels, leur développement et leurs besoins futurs jouent un rôle vital pour la société en France. En fait, nous croyons que ceci est vrai pour la plupart des pays du monde.

Bien que cette consultation concerne uniquement le marché Français, nous saisirons l'opportunité, lorsque cela s'avèrera pertinent, d'établir un parallèle avec des développements et des tendances internationales.

Date : 30 novembre 2012

Bernard Volcke

Président

Motorola Solutions France SAS

Co-signé par :

Carla Miccinesi

Director Regulatory Matters
SELEX ELSAG SpA
Innovazione TLC e Informatica
Italy



Réseaux mobiles professionnels
État des lieux et besoins futurs en spectre
Consultation publique en France
Ouvert du 8 octobre au 30 novembre

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 œuvre aujourd'hui.

Réponse:

Les technologies PMR sont utilisées par les organisations pour optimiser ou améliorer la sécurité de leurs opérations. Les caractéristiques du mode d'opération peuvent être résumées comme suit :

- 1) opération de groupe – d'une personne vers plusieurs,
- 2) processus de déclenchement d'appel ultra rapide,
- 3) contrôle de la couverture de réseau, des possibilités d'extension du réseau et des coûts,
- 4) résilience flexible,
- 5) un large choix de terminaux durcis.

Aucune de ces caractéristiques n'est disponible sur d'autres technologies - telles que les services de téléphonie cellulaire. Les technologies PMR sont indispensables aux organisations qui les utilisent - et constituent un élément clé pour améliorer la sécurité, l'efficacité et de ce fait la compétitivité de ces organisations.

Actuellement l'essentiel du marché de la PMR est concentré dans les bandes 400 MHz (UHF), principalement dans les bandes 380 - 385 MHz couplées avec 390 - 395 MHz (partage OTAN), 410 - 430 MHz et 450 - 470 MHz, bien qu'il y ait un marché significatif dans les bandes VHF 136 - 174 MHz.

Traditionnellement, les bandes 50 MHz, 60 MHz, 4 mètres (80 MHz) et 2 mètres (160 MHz) ont joué un rôle important dans le marché PMR, mais pour plusieurs raisons, au fil des ans, elles n'ont pas fait l'objet de beaucoup de recherche et développement pour passer à l'ère digital. Cependant, les bandes UHF, dans le marché PMR, représentent un compromis optimal entre gamme et taille d'antenne du terminal ; les développements technologiques avancés et la standardisation continuent donc dans ces bandes.

Actuellement, l'éventail des déploiements de réseaux PMR est large : du petit groupe d'utilisateurs sur un site disposant seulement de terminaux (en mode direct), en passant par les systèmes conventionnels mono et multi-sites et en finissant par les infrastructures PMR à ressources partagées (TETRA/TETRA TEDS/TETRAPOL) déployées régionalement ou nationalement, comme l'a décrit l'ARCEP dans cette invitation à consultation.

Comme précisé en introduction, l'intégralité du marché PMR se caractérise par des utilisateurs professionnels ayant souvent une mission critique à accomplir. Ils n'ont généralement pas une seconde à perdre et ne peuvent attendre pour obtenir leur correspondant au travers d'un réseau de téléphonie mobile grand public et aboutir in fine sur une ligne occupée. L'appel de groupe dynamique à des fins d'assistance représente également un besoin fréquent lors de missions.

Le marché PMR actuel s'étend des services bas débits à la communication haut-débit (TETRA TEDS). En conséquence, il n'offre pas de solution pour les applications de streaming vidéo haute résolution provenant ou destinées à des utilisateurs mobiles, dont l'importance va croissante.

La partie inférieure du marché PMR actuel est toujours largement analogique et répond aux exigences des normes ETSI: EN 300 086, EN 300 296 et EN 301 166. Ces segments du marché sont principalement situés dans les gammes de fréquence 136 - 174 MHz et 403 - 512 MHz avec un espacement de canaux de 12,5 ou 25 kHz.

Le bas du marché a cependant commencé à migrer de l'analogique traditionnel vers le numérique avec pour résultat une efficacité améliorée du spectre vocal (doublement). La principale norme ETSI concernée est : DMR TS 102 361, qui requière le respect de la norme EN 300 113 avec des espacements de canaux de 12,5 KHz.

Il existe également une norme avec un espacement de canaux de 6,25 kHz : la dPMR TS 102 658 (EN 301 166).

La dPMR est incorrectement décrite dans le document de consultation comme une version actualisée de la DMR (Radio Numérique Mobile) – la dPMR est une alternative à la DMR basée sur une approche technologique différente - FDMA au lieu de TDMA. Actuellement, ces technologies sont toutes deux disponibles sur le marché, bien que le nombre de fournisseurs de DMR soit très largement supérieur. La DMR est approximativement 3 fois plus vendue que la dPMR. Les prévisions de marché, publiées par des organismes indépendants, ne prévoient pas de modification de ce ratio.

En termes de réglementation du spectre pour les bandes utilisées par la PMR, nous recommandons d'offrir des licences avec un minimum de 2 x 6,25 KHz. Ceci confèrera à l'ARCEP la plus grande flexibilité en termes de solutions supportées analogiques ou numériques. Comme les produits analogiques vont vraisemblablement conserver une part de marché très significative dans un futur proche et que la technologie dominant le segment inférieur du numérique utilise également des canaux de 12,5 KHz, une grille de canaux de 12,5 KHz est la plus à même de permettre à l'ARCEP de répondre aux besoins des utilisateurs.

Nous sommes d'avis que la demande en produits PMR continue de croître en France, bien que dans l'environnement économique actuel, le taux de croissance soit modeste. La croissance est principalement portée par les technologies numériques PMR bien que l'analogique représente, avec une marge significative, la majorité du volume des ventes. Plus de 70% des produits PMR sont vendus pour une utilisation dans la bande UHF 1, c'est à dire 400 MHz.



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 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: Nous n'entendons pas commenter la réglementation des bandes 50 MHz, 60 MHz, 80 MHz, 200 MHz, 900 MHz et GSM-R.

La bande "160 MHz" (146-174 MHz)

Dans cette bande, le marché PMR Français est correctement adressé par la réglementation ARCEP actuelle ; les services PMR sont utilisés par un large éventail d'utilisateurs, bien qu'il y ait une inclinaison à utiliser plus fréquemment des radios longue portée ou montées dans des véhicules en raison des caractéristiques de propagation et de la taille des antennes. Il est notable qu'ETSI TC TETRA vient juste d'étendre la bande dans laquelle la norme TETRA peut fonctionner en descendant jusqu'à 138 MHz. Par conséquent, il serait intéressant de pouvoir combiner 2 canaux de 12,5 KHz pour loger TETRA dans la bande 146-174 MHz.

La bande "400 MHz"

Nous sommes d'avis que l'ARCEP, en plus de la mise en œuvre de l'ECC / DEC (04) 06 devrait également envisager la mise en œuvre de l'ECC / DEC / (04) 11: " L'exemption de licence individuelle pour les terminaux numériques bas-débit et haut-débit /PMR/PAMR/PPDR et la libre circulation et l'usage de terminaux numériques de systèmes PPDR bas-débit et haut-débit opérant dans les bandes 80 MHz, 160 MHz, 380-470 MHz et 800/900 MHz ".

La demande pour des opérations transfrontalières par les utilisateurs de PMR/PPDR est croissante en ce moment, alors même que le 7ème programme-cadre de recherche de l'Union Européenne finance un projet de recherche sur la mise en œuvre de technologies permettant l'interopérabilité des réseaux TETRA / TETRAPOL en Europe.

Concernant la décision de l'ARCEP n° 04-922 du 16 Novembre 2004, nous sommes d'avis que la mise en œuvre d'ECC / DEC (04) 06 est très utile ; en particulier, que la largeur totale de spectre disponible pour la PMR dans cette bande est très limitée et ne répond absolument pas aux besoins en matière de sous-bandes nécessaires aux systèmes PMR haut-débit.

La sous-bande "446-446,2" MHz

Cette partie du PMR446 continue de croître et couvre aujourd'hui entièrement la gamme allant des applications " radio pour la famille " aux réelles applications de PMR sur site. Nous sommes sensibles au fait que l'ARCEP conserve les deux versions de la PMR 446 (analogique et numérique) sous son autorité. Nous insistons fortement pour que la sous-bande 446.100 soit réservée à l'analogique, étant donné l'état actuel de maturité du marché des radios numériques. Autoriser les systèmes numériques dans cette bande serait susceptible d'entraîner une insatisfaction importante des utilisateurs d'équipement analogique (qui représente plus de 90% des ventes actuelles et la plupart de la base installée), en raison d'interférences numériques. Comme les coûts des équipements numériques baissent et la base installée croît, il sera opportun de revoir cette position dans le futur. En revanche, il n'est pas prévu que les ventes de produits numériques PMR 446 constituent une part significative du marché dans les années qui viennent, de par les coûts d'équipement dans ce secteur de marché extrêmement sensible aux prix.



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

En étudiant les bandes actuellement attribuées à l'ARCEP, nous sommes d'avis, que le spectre pour un futur segment important de la PMR semble faire défaut.

En tant que participant régulier aux travaux de l'ECC CPG (PT A et PT D), l'ARCEP est naturellement au courant des travaux entrepris par le WRC-12 au titre des points 1.1, 1.2 et 1.3 de l'Agenda, et plus particulièrement du point 1.2 traitant de l'étude de la bande 694-791 MHz et de la révision de la recommandation ITU-R 646 de l'article 1.3.

Le sous-segment de la PMR que représente le PPDR très haut-débit est actuellement dépourvu du spectre nécessaire. Nous sommes d'avis que la bande 694-791 MHz, depuis qu'elle a été identifiée en tant que co-primaire MOBILE avec les services existants après WRC-15, représente une opportunité unique d'abriter les futurs réseaux PPDR très haut-débit Français via une allocation typique de 2 x 10 MHz (soumis aux exigences et circonstances nationales) et nous proposons que l'ARCEP considère une telle allocation à l'intérieur de cette bande pour les futurs systèmes mobiles très haut-débit IMT (LTE). Actuellement la commission de l'Union Européenne travaille sur un projet de mandat pour l'ECC sur cette question, en conformité totale avec l'article 8.3 de la 243/2012/EC (RSPP) qui définit les objectifs de la politique pour les systèmes PPDR au niveau européen.

La participation active de l'ARCEP aux réunions du CEPT ECC FM PT 49 est très appréciée.

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 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 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 ?

Réponse: Les réseaux haut de gamme PMR basés sur TETRA /TETRAPOL devraient rester opérationnels pendant les 10 à 20 prochaines années, en offrant des services de transfert de voix et de données et en incluant des services haut-débit (TEDS). L'ETSI continue à travailler à l'évolution de la norme TETRA et à de nouvelles fonctions, les fonctionnalités et options sont appelées à évoluer durant cette période.

Cependant comme actuellement démontré dans le CEPT ECC FM PT 49 par les besoins exprimés par le LEWP (Law Enforcement Working Party – Groupe de Travail pour l'Application de la Loi) du conseil de l'Union Européenne, les besoins croissants en services très haut-débit des futurs réseaux PMR/PPDR ne peuvent plus être ignorés. Ainsi, de nombreux ateliers PPDR hébergés par la Commission européenne au cours des 2 dernières années ont démontré cette évolution.

Par conséquent, les propriétaires/opérateurs actuels de réseaux mission critique de voix bas-débit commenceront à examiner les moyens d'augmenter leurs offres actuelles (dans les bandes 380-400 MHz et/ou 410-430 MHz) pour y inclure également des services mobiles très haut-débit (à des vitesses de transfert de 100 Mb/s et plus). Ce qui impactera à la fois les capacités des terminaux et de l'infrastructure.

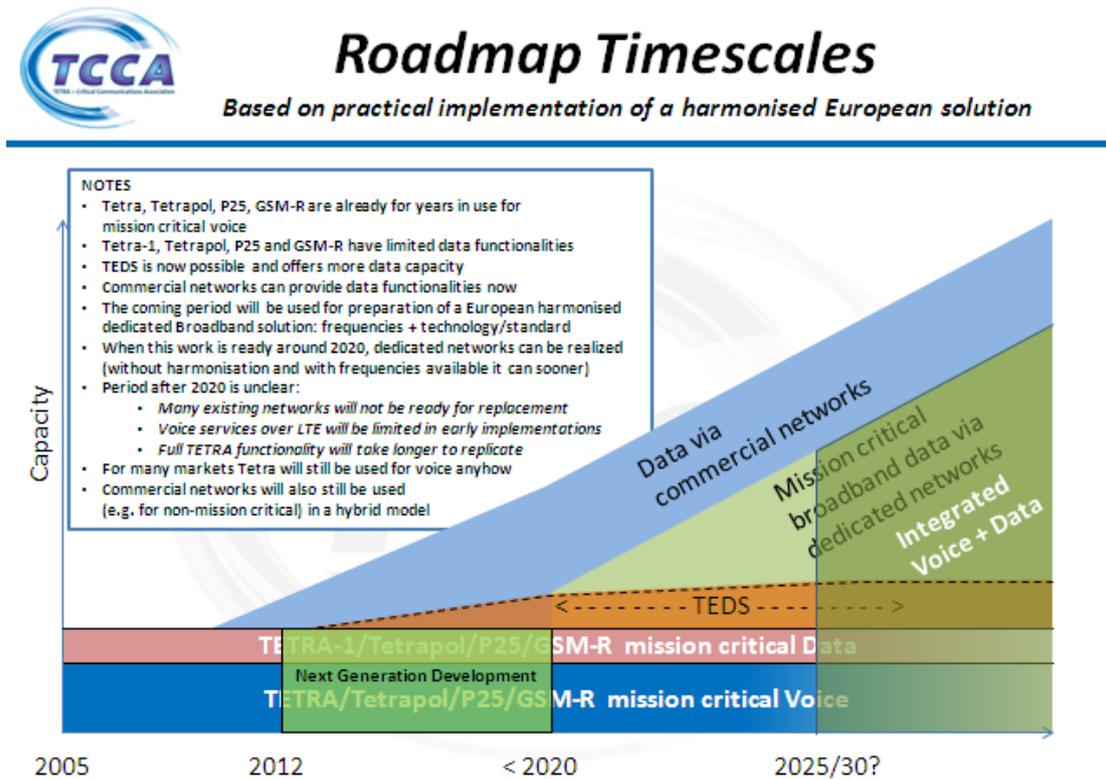
- A) La fonctionnalité de groupe dynamique d'appel (*talkie-walkie*), actuellement offerte par les systèmes TETRA/TETRAPOL, peut être mise en œuvre au cours des 5 prochaines années dans le cadre de la norme LTE, ce qui conduirait à une période de migration des réseaux bas débit. Une telle migration ne sera possible qu'à la condition de disposer d'une couverture pour la technologie LTE. Les utilisateurs de services de voix mission critique utilisant le LTE seront sensiblement les mêmes que ceux utilisant TETRA/TETRAPOL actuellement.
- B) Les utilisateurs de réseaux régionaux PMR de type TETRA/TETRAPOL pourraient être en mesure de partager les ressources réseau dans une configuration multi-réseau basée sur la recherche de l'UE dont nous avons parlé ci-dessus. La demande en débit de transfert de données par terminal va croître dans la mesure où l'utilisation d'applications telles que la "lecture de cartes", les scans SRD et la vidéo sera de plus en plus courante. Dès que l'opérateur/propriétaire d'un réseau aura décidé de le faire migrer du bas-débit actuel vers des services très haut-débit, l'accès au spectre (de préférence 2 x 10 MHz dans la bande 694-791 MHz) devra être possible pour les nouvelles stations de base LTE et les serveurs (NodeB).



On s'attend à ce que les premiers pays de l'UE décident de rendre possibles les services mobiles à très haut-débit **juste après 2015** et allouent **au moins 2 x 10 MHz** pour les services mobiles très haut-débit PPDR/régaliens. Il est en outre attendu que ces nouveaux services avancés mobiles numériques soient utilisés par tous les organismes chargés de la protection des infrastructures vitales nationales (gaz, eau, transports publics, centrales nucléaires, etc ...)

Nous sommes heureux qu'il ait été mis un terme à l'animosité passée entre les communautés Tetrapol et TETRA et que le forum Tetrapol ait rejoint les travaux de TCCA-TETRA + la Critical Communication Association (Association pour les Communications Critiques) - dans le domaine du PPDR très haut-débit. De même, il est d'une grande importance que le ministère Français de l'Intérieur se soit également joint à ces travaux, ayant même mis à disposition une ressource clé en la personne de Madame Villebrun (gendarmerie) qui a été élu au poste de vice-président du sous-groupe "CCBG" - Critical Communication Broadband Group (Groupe pour les Communications Critiques Haut Débit).

Un consensus sur l'évolution existe à l'intérieur de l'industrie de la PMR et de la communauté des utilisateurs PMR. Il est représenté sur la feuille de route suivante :



Source: TCCA, 2012

Le domaine du spectre fait également l'objet d'un consensus de la communauté élargie, il a été convenu du point de vue suivant :

La TETRA et Critical Communications Association (TCCA) a conclu que la priorité absolue est de soutenir les activités préparatoires des paragraphes 1.2 et 1.3 de l'agenda du WRC-15 (dans une combinaison des deux articles) afin de maximiser les chances de prise en compte du PPDR dans l'article 1.2 de l'agenda et d'assurer au plus tôt la libération de suffisamment de fréquences harmonisées pour le très haut-débit PPDR, après le WRC-15.



Pour les systèmes d'entrée de gamme PMR, en dehors du marché PPDR, on s'attend à ce que la demande principale des utilisateurs dans un futur proche reste les services de voix basiques et le transfert de données à bas débit, pour les deux systèmes analogiques et numériques, mais avec une part de marché croissante pour les systèmes numériques évoluant au-delà des 30% des ventes actuelles. Il y a un marché important pour les nouveaux systèmes (particulièrement pour le numérique). Etant donné que la durée de vie habituelle d'un système est de 7 à 10 ans ou plus, la nécessité de maintenir un spectre disponible pour les bandes PMR actuelles est évident. Le volume du marché croît légèrement à l'heure actuelle. On s'attend à ce que d'ici 2016 environ la moitié des ventes soient numériques et que la DMR représente 75% des ventes numériques. Il faudra attendre les années 2020 pour que la base installée soit majoritairement numérique. Le développement des systèmes numériques est alimenté en partie par une utilisation accrue des données, en particulier par les services tels que la localisation GPS. Ce qui conduit, dans certains cas, à une utilisation plus élevée du spectre existant sous licence, ayant souvent pour conséquence une absorption des gains d'efficacité de la voix numérique par l'utilisation de nouveaux services de données.

Globalement, ces tendances sont susceptibles d'entraîner une pression accrue sur le spectre 400 MHz, par la communauté des utilisateurs de PMR basique, pour la période allant de 2015 à 2020.



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:

- A) Il ne fait aucun doute que les technologies de radio cognitives émergeront au sein des marchés PMR dans les 5 à 10 années à venir, principalement en raison de la pénurie croissante de bandes de fréquences optimisées commercialisées. Aujourd'hui même le plus simple des "systèmes" PMR : deux « talkies-walkies » doit se soumettre aux contraintes de licences telles que : uniquement tel ou tel canal est autorisé dans telle ou telle zone. Il est prévu que la nouvelle directive R&TTE, une fois publiée, permette d'assurer le respect de telles réglementations par la modification des paramètres opérationnels d'une radio en fonction de sa position via les données fournies par son récepteur intégré Galileo ou GPS. Avec une telle technologie, les radios PMR même sans infrastructure ne pourront pas provoquer d'interférences perturbantes, car elles pourront transmettre uniquement à l'intérieur d'une ou plusieurs zones délimitées conformément à la licence qui leur aura été concédée. Pour les systèmes PMR basés sur des infrastructures réseaux, la prochaine étape technologique majeure sera introduite par les réseaux LTE "tout-IP" permettant des communications mobiles à très haut-débit dans des profils LTE avec une largeur de canal de 5, 10, 15 ou 20 MHz.
- B) LTE est un membre de la famille des normes ITU-R connues sous le nom d'IMT. LTE est disponible sous plusieurs formes (connues sous le nom de profils) et propose des méthodes d'accès à la fois en FDD et en TDD (Frequency Division Duplex et Time Division Duplex). LTE peut être décrit comme un « nuage » sans fil transportant des données numériques sous forme de paquets à des vitesses très élevées permettant la mobilité et la mise en œuvre d'un réseau mobile, disposant de façon inhérente, d'une immense flexibilité.

Cela signifie en particulier que la PMR/PPDR peut facilement être mise en œuvre malgré ses nombreuses exigences de fonctionnalités bien spécifiques telles que " talkie-walkie ". Par conséquent, nous considérons que le LTE va jouer un rôle majeur dans la transition et dans la mise en œuvre finale des applications PMR/PPDR. MSI voit en LTE la technologie d'avenir, en particulier pour le secteur PPDR et participe directement au développement de celle-ci dans le 3GPP. Les Etats-Unis et désormais aussi le Canada sont les forces motrices ayant initié le choix de la bande 700 MHz pour le LTE en tant que service PPDR très haut-débit. Comme la PMR/PPDR est un marché de niche, exactement comme le mentionne l'ARCEP, nous considérons que l'industrie et les régulateurs doivent travailler de concert avec les agences PPDR pour s'assurer que ce marché de niche fragile, petit, mais crucial soit servi dans le futur avec un minimum de fragmentation technologique.



Compte tenu du fait que les USA et le Canada ont déjà réservé 2x10 MHz dans la bande 700 MHz, et des points 1.2 et 1.3 de l'agenda du WRC-15, il y a une opportunité unique de parvenir à une solution globale pour le très haut-débit PPDR. Nous concluons que **l'association du 700 MHz et d'une norme LTE mise à jour constituent les deux piliers fondamentaux** de l'élaboration commune mondiale des bases de la construction de réseaux mobiles à très haut-débit permettant une totale interopérabilité. Au niveau Européen, nous avons référencé l'article 8.3 de la directive 243/2010/EC qui constitue un appel direct aux États Membres pour travailler avec la Commission afin d'assurer des "conditions harmonisées" garantissant la mise en place de services interopérables de sécurité et d'urgence.

Nous sommes d'avis qu'aucune alternative technologique n'approche des performances du LTE pour la réalisation de la future plateforme optimale de réseaux de communications mobiles à très haut-débit. LTE est capable de servir efficacement des services vidéo complexes en direct entre des unités mobiles et également de prendre en compte les futurs clients PMR ayant aujourd'hui uniquement des besoins des communications de type "talkie-walkie".

De plus, il faut s'attendre à ce que des cyber-attaques et même des guerres cybernétiques émergent au fil du temps et comme les réseaux cellulaires commerciaux font partie de l'internet, ils seront attaqués. Des réseaux dédiés opérant dans des spectres dédiés permettront aux organisations de construire des intranets sans fil - et ainsi de se protéger de ces attaques grâce au « tunneling » (effet tunnel), à IPsec et à d'autres mesures de protections renforcées. Nos sociétés sont très vulnérables à de telles attaques et un spectre dédié représente la différence entre l'intranet et l'internet sans fil.

- C) Pour les systèmes PMR d'entrée de gamme, le changement clé à venir consiste en une évolution continue de l'analogique vers le numérique avec une part croissante des données. La croissance du numérique sera accrue pour les utilisateurs les plus sophistiqués et moins rapide pour les simples utilisateurs pour des raisons de coût des équipements et de nécessité de bénéficier de services avancés. Vous pouvez vous reporter à notre réponse à la question 4 pour ce qui est de la vitesse d'adoption du numérique.

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: Les capacités des systèmes satellitaires transportant des données à très haut-débit se sont considérablement améliorées au fil des ans et ont beaucoup à apporter aux secteurs maritimes et aéronautiques. De plus en plus de compagnies aériennes proposent un accès WLAN en vol pour les passagers et se connectent aux réseaux terrestres via un service par satellite. Toutefois, les services mobiles terrestres tels que la PMR semblent être très difficiles à desservir par l'intermédiaire d'une liaison satellite. La PMR est un marché professionnel et ne peut se contenter d'un service de mauvaise qualité ou de pertes de réseaux à l'intérieur des bâtiments, sous les ponts ou dans les tunnels.

Cependant nous sommes d'avis que les liaisons satellitaires ont un rôle à jouer pour améliorer les réseaux de radios mobiles terrestres PMR/PPDR dans des liaisons reliant par exemple des zones sinistrées reculées, où les premiers secours sont reliés entre eux par un hot-spot très haut-débit spécifique, transporté sur le lieu d'intervention par des véhicules de secours. Dans de tels cas, il y aura un besoin déterminé pour relier les experts médicaux aux autres entités d'intervention.

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: Nous sommes d'avis qu'une telle tendance est inévitable. Il n'y a pas assez de spectre pour toutes les organisations pour que chacune ait son propre réseau très haut-débit. C'est la raison pour laquelle, nous avons joué un rôle moteur dans le TCCA-CCBG mentionné ci-dessus, dont la vision est que toutes les organisations apportant un service d'infrastructure essentiel aux besoins d'une société doivent être rassemblées sur un réseau national - contrôlé par l'Etat. Au sein de ce groupe d'organisations se trouvent naturellement les services d'urgences de l'Etat (PPDR), ainsi que les services publics (eau, gaz, électricité), les transports en commun (bus, métro, train) et les organismes privés qui offrent ce type de services à la société. Il est intéressant de noter que l'UIC partage nos vues au sein du secteur du transport ferroviaire pour la migration future du GSM-R.

Les réseaux commerciaux joueront inévitablement un rôle dans ce scénario - pour le trafic qui n'est pas mission critique - et aux endroits où les réseaux privés LTE n'ont pas été encore déployés. Ceci nécessite que les opérateurs commerciaux soient prêts à négocier le contrôle de certains des paramètres de priorité de leur réseau.

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: Actuellement, de plus en plus de pays ont décidé d'externaliser ou de constituer leur propre opérateur spécialisé pour fournir les services mobiles mission critique PMR/PPDR bas-débit (TETRA/TETRAPOL). Cette approche semble encore plus pertinente pour la prochaine génération de services basés sur du très haut-débit LTE car les budgets des Etats sont contraints alors que la demande pour des communications avancées PMR/PPDR augmente avec l'intensité croissante des catastrophes naturelles tels que les inondations ou les incendies, en plus de la demande grandissante pour un maintien de l'ordre dans une Europe sans frontières. De cette façon les gouvernements peuvent facilement budgéter leurs dépenses en communications mobiles années après années et se concentrer sur l'accomplissement de leur rôle plutôt que d'être le propriétaire d'une infrastructure de communications compliquée nécessitant des mises à jour constantes et des réglages précis.

Les défis pour rendre cela possible ne seront pas techniques mais organisationnels. Une politique gouvernementale forte aidera énormément le processus.

Les systèmes PMR d'entrée de gamme se sont avérés extrêmement résistants pour servir des réseaux publics ou partagés, à l'exception de certains marchés verticaux tels que les flottes de transport routier où les opérateurs de réseaux privés étendus desservent une partie de la base d'utilisateurs PMR. Compte tenu de l'isolement géographique de nombreux systèmes, des demandes pour avoir une couverture dans des endroits accessibles uniquement au propriétaire du système (par ex. dans les sous-sols de grands immeubles), des besoins de résilience déterminés par le propriétaire du système et de la nécessité d'avoir une disponibilité pendant les périodes de fortes demandes des réseaux publics, il est très peu probable que la communauté des utilisateurs PMR aille volontiers vers des réseaux partagés ou entièrement publics. Cette tendance est observée dans tous les pays d'Europe occidentale et dans toutes les régions du monde.

Là encore, les réseaux commerciaux joueront inévitablement un rôle dans ce scénario - pour le trafic non-mission critique - et aux endroits où les réseaux privés LTE n'ont pas été encore déployés. Cela exige que les opérateurs commerciaux soient prêts à négocier le contrôle de certains paramètres de priorité.

Toutefois, en cas de situations d'urgence imprévues, il sera toujours possible d'améliorer les réseaux PPDR par des réseaux de hot-spots très haut-débit spécifiques - transportés sur le lieu d'intervention par des véhicules de secours.

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: Sur la base de notre expérience substantielle des marchés PMR et cellulaires, nous avons constaté que le partage d'un réseau entre des utilisateurs de PMR mission critique (indépendamment des besoins de vitesse élevée de transfert de données) et des services commerciaux cellulaires, engendre la réunion d'utilisateurs ayant des exigences incompatibles. Lorsqu'un incident survient, tous les utilisateurs commerciaux essaient immédiatement de contacter leur famille et leurs amis en même temps, provoquant ainsi une importante surcharge du système, rendant de ce fait le réseau inutilisable par les services de secours. Nous avons vu ceci se produire maintes et maintes fois. Afin de garantir des ressources de communications, un système dédié séparé utilisant un spectre dédié doit être mis en place, tout comme c'est le cas à ce jour avec les réseaux TETRA/TETRAPOL.

Le passage au très haut-débit amplifiera encore plus ce problème ; un consensus semble se dégager autour d'une utilisation des données sans fil allant croître de façon quasi exponentielle - en particulier lors de rassemblements publics planifiés ou non - et le spectre ne peut simplement pas s'adapter à la demande. Le résultat est que la surcharge sera encore plus problématique dans le futur. Pour cette unique raison, il est encore plus important que les services PPDR aient accès à des réseaux dédiés. Pour des événements non planifiés (émeutes, catastrophes naturelles, inondations, incendies, etc...), les réseaux commerciaux ne sont tout simplement pas conçus pour faire face à de telles situations.

Pour que l'ARCEP puisse obtenir une image plus précise de ce qu'un réseau public devrait offrir à des utilisateurs PMR, nous proposons de laisser la place aux utilisateurs de PMR actuels pour y répondre.

Il n'est pas rentable pour des opérateurs commerciaux d'investir pour rendre leur réseau résilient. A des fins d'étude d'impact, la TCCA a commencé à répertorier les situations où les réseaux commerciaux ont été inopérants pour une raison ou une autre. Voir l'annexe pour plus de détails. Les systèmes PMR d'entrée de gamme sont extrêmement difficiles à basculer vers des réseaux publics ou partagés, à l'exception de certains marchés verticaux tels que les flottes de transport routier ou des opérateurs de réseaux privés étendus servant une partie des utilisateurs de PMR. Compte tenu de l'isolement géographique de nombreux systèmes, des demandes pour avoir une couverture dans des endroits accessibles uniquement au propriétaire du système (par ex. dans les sous-sols de grands immeubles), des besoins de résilience déterminés par le propriétaire du système et de la nécessité d'avoir une disponibilité pendant les périodes de fortes demandes des réseaux publics, il est très peu probable que la communauté des utilisateurs PMR aille volontiers vers des réseaux partagés ou entièrement publics. Cette tendance est observée dans tous les pays d'Europe occidentale et dans toutes les régions du monde.

En plus des problèmes mentionnés ci dessus, les opérateurs commerciaux placent la plupart du temps leurs antennes sur les toits - à des endroits où il n'y a pas de place pour les groupes électrogènes diesel nécessaires pour que le réseau continue à fonctionner lors d'une coupure électrique. Pendant la tempête "Sandy" survenue récemment en Amérique du Nord - 25% des sites commerciaux étaient hors services - et aucun problème important n'est survenu sur les réseaux PMR.

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 ?

Réponse: Nous sommes des équipementiers et de ce fait nous n'avons aucun commentaire à apporter.

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: Les normes TEDS ont été développées spécifiquement pour la bande 400 MHz, les équipements sont disponibles et d'autres vont bientôt suivre.

En tant qu'équipementier, plutôt qu'en tant qu'utilisateur, nous nous attendons à un niveau élevé d'utilisation de la bande 400 MHz par des services PMR de voix existants et des transferts de données bas-débit. Les ventes de matériel continuent de croître. Les ventes analogiques représentent la majorité, tandis qu'il y a une augmentation des ventes de matériel numérique DMR. (Pour plus de détails veuillez vous reporter aux réponses aux questions 1.4 et 5. 11 B.)

Compte tenu de la répartition et de l'occupation de la bande 400 MHz en France et ailleurs en Europe, il est de notre avis que :

1. Il ne sera pas possible d'atteindre les objectifs de la politique ("conditions harmonisées") de l'article 8.3 de la directive 243/2012/EU au sein de l'Union Européenne dans la bande 400 MHz, car cette bande représente la bande PMR la plus occupée de toute l'Europe, tous les États Membres ont des allocations différentes et non compatibles, en fait, cela vaut pour chacun des 48 États Membres de la CEPT.
2. D'après les estimations actuelles en besoin de spectre pour les services PPDR très haut-débit faites par le PT FM 49, un minimum de 2 x 10 MHz doit être mis à disposition pour ces nouveaux services. Ce qui est concomitant avec les estimations réalisées par les Etats-Unis et le Canada. Nous ne connaissons pas de pays pouvant identifier des blocs contigus dans la bande 400 MHz sur l'ensemble de son territoire.
3. L'immense majorité des pays dans les 3 régions UIT-R envisagent d'utiliser le 700 MHz pour accueillir les nouveaux services très haut-débit PPDR ; par conséquent une demande isolée et soudaine en composants RF 400 MHz pour "un marché de niche" serait vraisemblablement très difficile à satisfaire, et de ce fait le coût des terminaux PPDR, déjà cher intrinsèquement, deviendrait prohibitif, laissant la facture aux seuls contribuables du pays concerné.

Le déploiement du très haut-débit en 400 MHz à proximité des frontières sera très compliqué en raison des accords de coordination transfrontaliers.

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: Nous sommes d'avis qu'il est nécessaire d'identifier de nouvelles fréquences pour les services cruciaux du PPDR très haut-débit, à la lumière du niveau actuel d'occupation de la bande 400 MHz en Europe. Nous pensons que certaines parties de la bande 700 MHz devraient être mises à disposition pour l'IMT (LTE) dans la Région 1 en vertu de l'AI 1.2 du WRC-15 pour répondre au PPDR très haut-débit. La mise à disposition devrait être réalisée dès que possible après 2015 en conformité avec AI 1.2.

La bande de 700 MHz est optimale, car :

- 1) Déjà harmonisée dans la majeure partie de la région 1 et actuellement affectée à la télédiffusion**
- 2) Elle permet la conception d'un plan de fréquences extrêmement flexible, où les pays souhaitant mettre en œuvre le PPDR très haut-débit peuvent le faire avec seulement quelques limitations à l'intérieur de la bande 700 MHz, tout en restant conforme aux dispositions de l'article 8.3 de la directive 243/2012/EU
- 3) Une conception du plan de fréquences concordante avec l'énorme marché asiatique de la Région 3 est possible
- 4) 700 MHz est la première harmonique depuis la bande 380 MHz, où opèrent actuellement les réseaux TETRA/TETRAPOL. Ce qui facilitera la conception de terminaux PPDR à coûts réduits capables d'opérer dans les deux classes de réseaux.
- 5) Elle permet de disposer de suffisamment de spectre pour le LTE pour répondre aux nécessités des applications de flux continu de données les plus exigeantes, de la vidéo HD aux applications de transfert continu d'électroencéphalogramme ou d'électrocardiogramme pour des unités de santé se déplaçant à grande vitesse.

Lors de l'évaluation des fréquences alternatives supérieures à 1 GHz des précautions doivent être prises pour calculer le coût additionnel pour un réseau plus dense en stations de base LTE. Il s'agit toutefois d'un exercice qui est en dehors du champ de cette consultation. Nous nous référons à la liste des bandes potentielles fournie par FM PT 49 sur son serveur, en mentionnant que ce groupe a décidé, après des discussions approfondies, de se concentrer sur les deux bandes 400 MHz et 700 MHz.

Nous aimerions ajouter qu'il existe une idée fausse répandue à propos de la prétendue supériorité du LTE 400 MHz sur le LTE 700 MHz. Il est vrai que le 400 MHz fournit une couverture supérieure d'environ 5dB par rapport au 700 MHz, mais lorsqu'on ajoute la technologie LTE à l'équation, le résultat change. La technologie des antennes MIMO ne fournit pas les mêmes performances en 400 MHz et en 700 MHz. Il en résulte qu'une solution LTE en 700 MHz est au moins aussi performante qu'en 400 MHz.

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 ?

Réponse: En tant que fournisseurs de matériel et de solutions, nous voudrions profiter de l'occasion pour mentionner que le principe de l'autorisation générale, comme la PMR 446, n'est pas seulement un avantage pour l'organisme de régulation : il réduit la charge du bureau des licences. Il profite également à l'utilisateur pour qui les équipements PMR coûtent moins cher. Il profite enfin aux équipementiers qui, dans le cadre de la norme technique en question peuvent librement distribuer des équipements, ce qui peut prendre de nombreuses formes innovantes: des alarmes de bébé en passant par des terminaux PMR robustes pour un chantier de construction.

Nous sommes donc en faveur de l'identification de plus de bandes de fréquences candidates à la fourniture d'équipements "sans licence" tels que PMR446.

En outre, nous avons l'expérience dans d'autres pays de fréquences partagées disponibles (à la fois en paires simplex et duplex) qui sont ouvertes pour une utilisation par tous les titulaires de licences sur la base du meilleur effort, à condition que le titulaire de la licence satisfasse à des exigences techniques basiques. Il n'existe pas de coordination par le régulateur au cas par cas. Les redevances de licences pour l'utilisation de ces fréquences sont symboliques.

Les types de restrictions techniques comprennent:

- L'utilisation uniquement d'équipements radio portables ou mobiles avec des limites de puissance définies pour des fréquences particulières (par exemple, 5W),
- L'équipement en stations de base basse consommation (2W) fonctionnant dans une zone géographique restreinte (typiquement 1 kilomètre ou moins),
- L'utilisation d'équipements loués à court terme (jusqu'à un an), avec ou sans option d'achat, à des revendeurs ou des équipements de démonstration.

Les titulaires de licence ont accès à un choix de gamme de fréquences qu'ils doivent partager en s'auto-coordonnant. Par conséquent, si un canal souffre d'interférences dans une zone, un autre canal doit être sélectionné.

Notre expérience montre qu'il y a une forte demande des utilisateurs pour ce type de flexibilité et cela permet une plus grande utilisation de la technologie radio, avec in fine peu de problèmes d'interférences déclarés. Nous pensons que l'ARCEP devrait considérer cette approche pour le marché français.



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 ?

Réponse: En tant que vendeurs, nous ne pouvons pas faire de commentaires sur la première partie de la question 14.

Lorsqu'une fréquence est sursouscrite, le brouillage en résultant sera souvent perçu par l'utilisateur comme un défaut de l'appareil, il se retournera donc vers son fournisseur d'équipement. Nous proposons donc respectueusement à l'ARCEP de bien veiller à ne pas sursouscrire les fréquences PMR car les utilisateurs s'en servent souvent pour accomplir des tâches vitales. Nous serions très heureux de partager notre expérience en ce domaine avec l'ARCEP.

Pour des utilisations commerciales de la PMR, notre expérience montre que de nombreux régimes réglementaires nationaux autorisent le partage des fréquences individuelles sous licence. Toutefois, le nombre d'entités partageant la fréquence reste faible, typiquement 2.

Pour les utilisateurs ayant des besoins critiques de communication, les fréquences avec un niveau contrôlé bas de partage, ce qui rend prévisible la disponibilité du spectre, constituent une meilleure approche que le spectre partagé via une approche complètement ouverte des licences.



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: Un allotissement consiste en l'autorisation d'utiliser certaines fréquences sur une zone délimitée avec une restriction quant au niveau d'émission autorisé en bordure de zone. Le principe d'allotissement est traditionnellement utilisé pour la diffusion terrestre, il est particulièrement adapté aux réseaux de tours de transmission fixes.

Si, à l'avenir, le concept de "TV-White Space" est examiné de plus près en Europe, il pourrait être pertinent pour l'ARCEP et le reste de CEPT d'appliquer le principe d'allotissement aux "allotissements d'espaces blancs" et de le combiner avec le principe de la radio cognitive, ce qui permettrait aux équipements radio l'itinérance d'un espace blanc à un autre sans créer d'interférences. Tout ceci bien sûr, dans le respect des normes.

La zone géographique est l'Europe toute entière et les bandes de fréquences pourraient être initialement dans la fourchette allant de 470 à 694 MHz.

Nous avons l'expérience des régimes d'allotissement dans d'autres pays (par exemple au Royaume-Uni) qui peuvent s'avérer utiles pour certains types d'utilisateur. Toutefois, là où les allotissements sont disponibles, la grande majorité des demandeurs de licences optent pour des licences basées sur la géolocalisation car elles sont plus souvent conformes à leurs besoins en matière de couverture.

ANNEXE

	Sunrise	Switzerland	3G services lost. 2G services remained	Not known	¼ day
	Vodafone	UK	Loss of voice text and Internet services West of London affecting several hundred thousand subscribers.	Theft of equipment at data centre	> 8 hours
	Telenor	DK	SMS, MMS, data unavailable for countrywide. 2 million affected.		10 hours
	Telenor	Norway	3 million subscribers lost Broadband connectivity. Cause not clear but could have been due to heavy traffic load following a smartphone upgrade.	Restart and software upgrade on a centrally located server for mobile broadband	18 hours
	Telenor	DK	nd 2 nd problem within same week.		
	TDC	DK	40,000 subscribers in greater Copenhagen affected. This was a election night – and all politicians used TDC.		4 hours.
	3	DK	Loss of power took network down.		
	Blackberry	EMEA, India Canada LatAm, USA	Severe delays in messages and browsing.	Core switch failure within RIM's infrastructure. Failover to backup switch did not occur.	3 days
	Airtel	India	Loss of service to several hundred thousand users in the area. Voice and particularly data services were affected	Short-circuit at Airtel's data centre in Mumbai. It resulted in a shutdown of servers that route calls	>24 hours
	3	DK	rd 3 rd breakdown in 14 month. Countrywide off air for 10 Hours.	Not Known.	10 hours.
	Docomo	Japan	2.5 million subscribers (of 60 Million) lost service. 5th such incident over 6 months	Not known but possible link to Android app.	4 hours
	Virgin Mobile	USA	A nationwide outage has left Virgin Mobile customers in the U.S. without text or data services	Not known	24 hours
	Vodafone	Netherlands	Approximately one quarter of 5.3million subscribers in Rotterdam and the Hague lost service	Fire at network centre	Several days
	Telia	DK	Mobile data, SMS, MMS down at 75% of sites in NordSjælland.	Gateway failure	Several hours
	Orange	France	26 million subscribers were unable to make calls, send text messages, or download data. the New Generation Home Location Register suffered a software error.	Not known but believed to be a software error in the "New Generation Home Location Register" provided by Alcatel Lucent	9 hours
	02	UK	Country Wide Failure affecting approx. 7.5 million subscribers. Problem resulted in an inability to make calls, texts and data sessions.	Caused by the transition of subscribers' details to Ericsson's Centralized User Database	No calls or texts for 10 hours. 2G services restored first. 3G after almost 24 hours.
	T-Mobile	USA	T-Mobile USA experienced widespread problems with its wireless data network on Monday night. Users were affected nationwide	Not known	2 hours
	All UK Networks	UK	Use of mobile social network apps overloaded the cellular networks during the Olympic cycle race delaying vital data traffic	Unplanned surge in demand	4 hours

Source: Information publiée et recueillie par TCCA, 2012