



## Contribution à la consultation publique de l'Autorité de régulation des télécommunications sur la boucle locale radio

Il apparaît important aux yeux de Cisco de contribuer à la consultation publique menée par l'Autorité de régulation des télécommunications sur la boucle locale radio. Le sans fil est un vecteur essentiel de diffusion du haut débit. Agnostique en matière de technologies radio d'accès, Cisco soutient les initiatives visant à allouer davantage de spectre aux services haut débit. A ce titre, Cisco salue l'initiative de l'Autorité visant à donner une nouvelle impulsion à la boucle locale radio en France.

Dans sa contribution, Cisco n'est naturellement pas légitime à répondre à tous les points de la consultation, mais se tient à la disposition de l'Autorité pour toutes questions.

### **(I) Cette distinction vous paraît-elle bien refléter la réalité des usages ?**

Le raccordement d'abonnés et le réseau de transport (*backhaul*) reflètent l'une des réalités des projets aujourd'hui.

L'utilisation *backhaul* correspond aux situations où la pose d'une liaison filaire ne se justifie pas en termes technico-économiques, typiquement dans les zones peu denses.

Le raccordement d'abonnés peut surtout être intéressant si le coût de l'installation client est réduit. A ce titre, le développement marché du 802.11 le prouve : l'équipement client est très peu cher (carte réseau WiFi de l'ordre de 50 €), voire directement intégré dans le terminal vendu au client (typiquement les ordinateurs intégrant la capacité de connexion WiFi) pour un surcoût très modeste.

Le raccordement concerne aujourd'hui des abonnés fixes ou nomades, mais les travaux de standardisation en cours visent à permettre la mobilité. Notamment :

- Les travaux en cours sur la version e du 802.16 (802.16e) cible des scénarios mobiles où les services sont fournis avec des débits dans une fourchette 512 kbit/s – 2Mbit/s à un utilisateur se déplaçant à une vitesse de 75-150 km/h.
- Les solutions de voix sur RLAN opérés en 802.11 sont actuellement disponibles. Les constructeurs travaillent sur de futurs terminaux bi-modes (802.11 et cellulaire mobile « classique »).
- La société Flarion ([www.flarion.com](http://www.flarion.com)) a développé une technologie précurseur du 802.20 permettant de fournir des services mobiles haut débit. L'opérateur mobile américain Nextel mène actuellement une expérimentation commerciale basée sur cette technologie dans la bande 2,5-2,7 GHz, avec des débits atteignant 1,5 Mbit/s en voie descendante et 200 kbit/s en voie montante ([www.nextelbroadband.com](http://www.nextelbroadband.com)).

En Europe, T-Mobile a démarré une expérimentation tout récemment à La Haye aux Pays Bas.

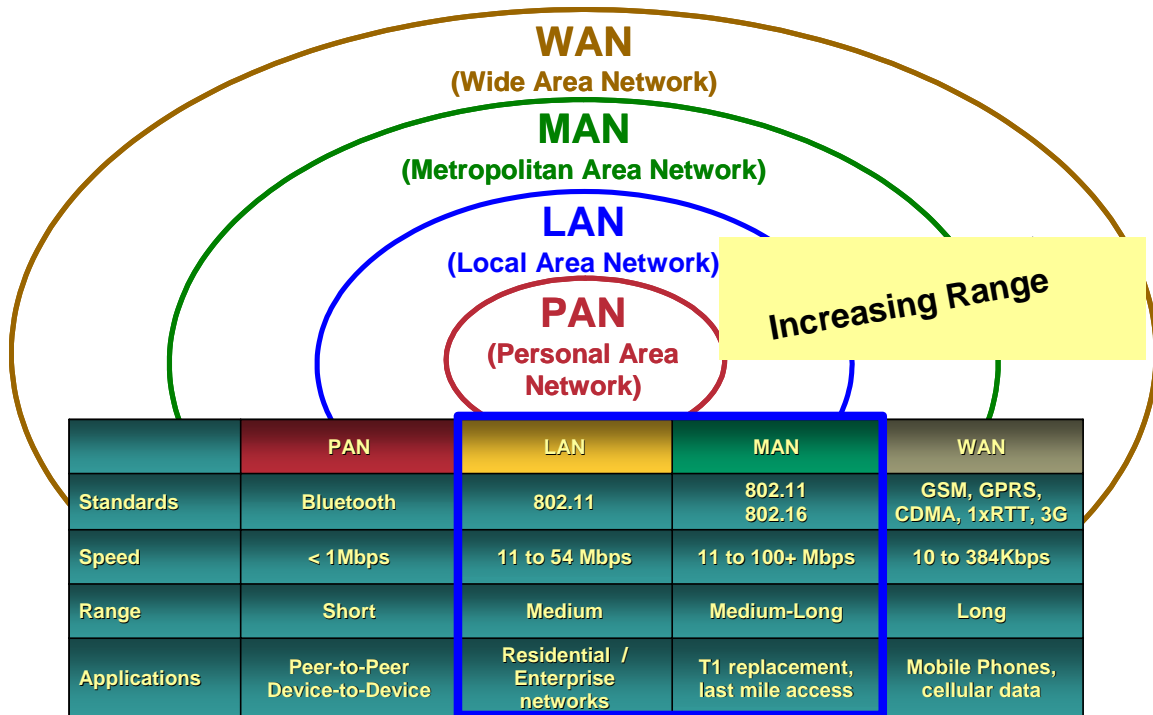
Par ailleurs, il convient de souligner que les technologies réseau (*Mobile IP*) permettent d'ores et déjà d'introduire un service de mobilité, indépendamment des infrastructures radio. Le concept de « réseaux en mouvement » sera décrit dans la question (4).

**(2) En ce qui concerne le raccordement d'abonné, pensez-vous que les technologies RLAN à 2,4 GHz et les technologies de la bande 3,5 GHz sont en train de converger ?**

Les technologies RLAN et celles de la bande 3,5GHz telles que le WiMAX apparaissent complémentaires et on peut s'attendre à une co-existence pérenne. Les technologies offrent en effet des perspectives différentes :

- Parvenues à un stade relativement mature et fortes d'une large diffusion, les technologies RLAN présentent l'avantage d'une couche transport IP et d'une architecture flexible qui permettent la fourniture de multiples services sur une même infrastructure. En outre, elles offrent des débits importants : plus de 50 Mbit/s. Les caractéristiques techniques, et en particulier le débit et la portée, en font une technologie aux multiples utilisations : déploiement *bridge* pour des liaisons point à point, déploiement en grille pour des réseaux métropolitains, réseaux locaux domestiques ou d'entreprise, les *hot spots*, ou bien encore la couverture de communes en zone rurale.

- Le WiMAX n'a pas encore connu de déploiement commercial de grande ampleur. Comme les technologies 802.11, il présente l'avantage de l'IP natif et d'un très haut débit potentiel : la dernière version 802.16-2004 du IEEE prévoit jusqu'à 75 Mbit/s pour 20MHz (bande de fréquence en dessous 11 GHz). Ces données sont des *maxima* dans des situations particulières dépendant de la vue directe ou non de la station de base, de la quantité de fréquences allouée, et du gain de l'antenne. Il n'en demeure pas moins que, sur le terrain, les caractéristiques du WiMAX devraient permettre le déploiement de cellules de plusieurs kilomètres de rayon, pour un débit par station de base de l'ordre de quelques dizaines de Mbit/s. Par ailleurs, les travaux de standardisation en cours pourraient aboutir à l'utilisation du 802.16 pour des services mobiles avec des débits descendants comparables ou supérieurs aux technologies 3G.



Source : Cisco

En conclusion, les technologies RLAN 2,4 GHz et celles dans la bande 3,5 GHz sont complémentaires et correspondent à des besoins différents. En particulier, l'analyse de Cisco est que les technologies RLAN 2,4GHz sont pérennes et ne seront pas remises en cause par les technologies 3,5 GHz, notamment le WiMAX. Ceci étant dit, il est envisageable que les constructeurs intègrent les deux types d'interface radio dans les nouveaux terminaux, de telle manière que les utilisateurs ne distingueront pas forcément la technologie radio employée à un instant donné.

**(3) Quelles sont les technologies et les normes de point à multipoint disponibles actuellement ? Quel est leur niveau de maturité ?**

- Les technologies RLAN sont arrivées à un stade de maturité qui permet la diffusion que l'on connaît. Plusieurs aspects du développement des RLAN sont à souligner :
  - Un forum d'interopérabilité en propre, WiFi Alliance, qui certifie les nouveaux produits et garantit le fonctionnement entre eux des équipements des différents fournisseurs.
  - Un grand nombre de vendeurs sur cette technologie : plus de 200 entreprises sont membres du WiFi Alliance.
  - Une intégration de la technologie dans les terminaux clients pour un surcoût peu significatif (environ 50 €). Il en résulte une forte croissance du parc de terminaux disposant de la capacité de se connecter, mais également une diversification des

terminaux intégrant la technologie : ordinateurs, assistants personnels numériques, périphériques informatiques, téléphones mobiles, ...

En outre, la technologie continue d'évoluer.

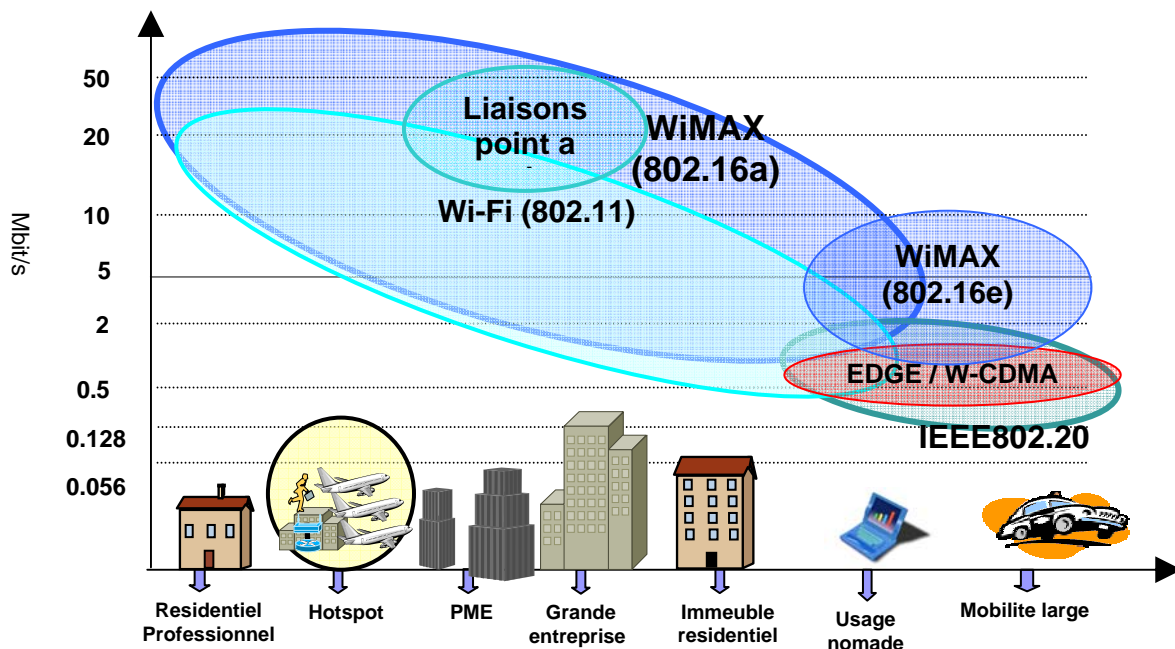
→ Les produits permettant des services de voix sur RLAN existent aujourd'hui et sont déployés.

→ Les travaux d'évolution des standards 802.11 visent à augmenter le rayon de couverture et tendre vers la mobilité.

→ Les équipements RLAN évoluent pour permettre le déploiement sur des réseaux métropolitains. Cisco a par exemple réalisé la couverture de la ville de Westminster au Royaume-Uni pour les besoins de la municipalité.

■ Le WiMAX est encore à un stade de pré-déploiement commercial. Si l'on en croit les annonces des acteurs de l'électronique, les puces intégrant le WiMAX devraient être disponibles d'ici la fin 2004, ce qui laisse prévoir des déploiements en 2005. Le succès du WiMAX dans la bande 3,5 GHz, là où les technologies précédemment utilisées n'ont pas complètement répondu aux attentes, est notamment conditionné à une standardisation visant à réduire le coût des équipements du réseau d'accès et à des terminaux clients peu coûteux.

■ Les standards 802.20 sont encore en cours de développement. Cependant, l'entreprise Flarion, précurseur sur cette technologie, est déjà en phase d'expérimentation commerciale. Les annonces paraissent prometteuses.



**(4) Actuellement, qu'apportent les nouvelles technologies, les nouvelles normes par rapport à l'existant ? Dans le futur, quels services permettront-elles de proposer ? Des services comparables à ceux du mobile, des services nomades ? Et ce à quelle échéance ?**

■ Les technologies radio du type WiFi ou WiMAX sont importantes, car elles sont une opportunité supplémentaire et complémentaire pour diffuser le haut débit. Supplémentaire car elles peuvent être adaptées pour atteindre en haut débit des points non couverts par le DSL, le câble ou la fibre aujourd'hui. Complémentaires car elles apportent un véritable haut débit nomade capable de fournir, outre la connectivité IP (accès Internet), la voix et la vidéo.

Aujourd'hui, des travaux sont effectivement en cours pour fournir des services mobiles sur la base de ces technologies. Cette évolution constitue une opportunité pour le marché des services mobiles haut débit. Alors que les technologies dérivées du CDMA proviennent de l'univers de la commutation de circuit, les futures technologies dérivées du 802.16 ou encore 802.20 sont conçues autour du protocole IP et de l'acheminement de paquets. Leur mécanisme d'allocation des ressources répond plus efficacement aux changements de rythme caractéristiques des flux de paquets.

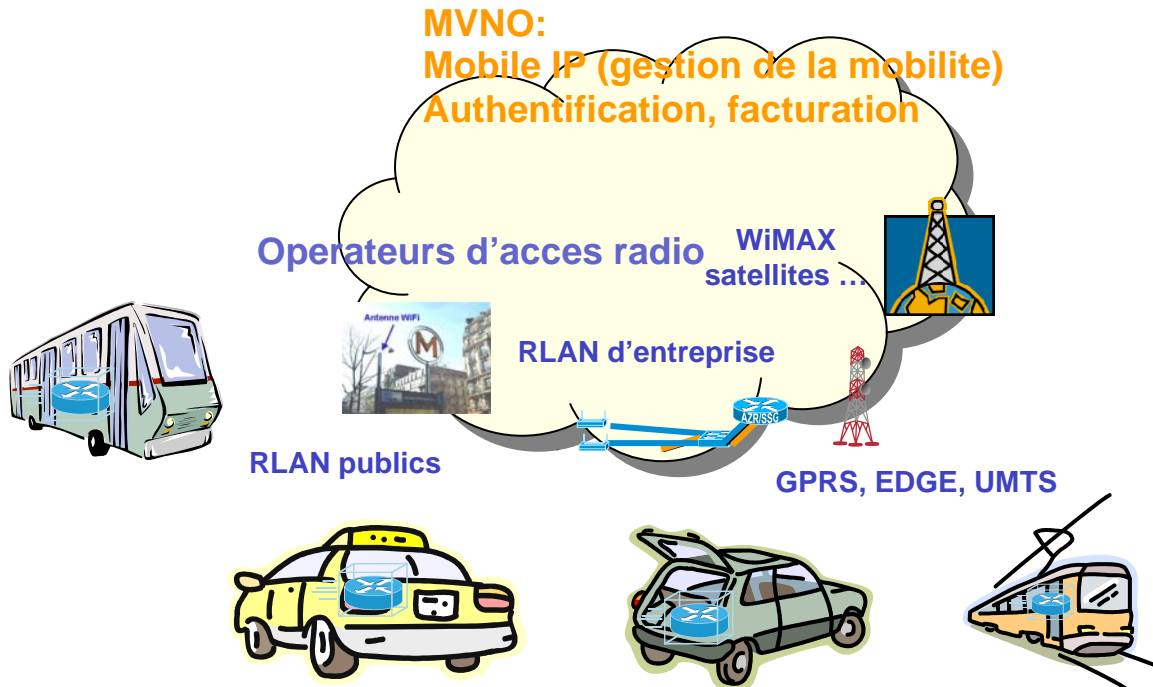
■ Indépendamment des évolutions technologiques de chacun des accès radio, le concept de « **réseau en mouvement** » permet d'ores et déjà la mobilité.

Un « réseau en mouvement » est un environnement constitué d'un réseau local embarqué (LAN) qui utilise, par exemple, la technologie *Mobile IP*<sup>1</sup> au sein du routeur assurant sa liaison au réseau d'accès radio (WAN). Cette technologie assure le maintien de la session IP indépendamment de la nature des accès radio traversés, dès lors qu'un au moins est présent. Les différentes interfaces radio sont embarquées dans le réseau en mouvement.

Le « réseau en mouvement » se déplace et passe d'une couverture radio à une autre de manière transparente et sans coupure de connexion pour l'utilisateur. Les acteurs de ce modèle sont, d'une part, les opérateurs d'accès radio, d'autre part, un fournisseur de service qui agrège les différents accès radio pour fournir une connexion IP continue.

---

<sup>1</sup> Le protocole *Mobile IP* se décline en deux versions différentes, l'une pour IPv4 l'autre pour IPv6.



Source Cisco

Ce concept suscite l'intérêt dans de multiples secteurs, en particulier dans les métiers liés au transport. Des opérateurs ferroviaires sont notamment en train de tester des systèmes afin de fournir des services Internet aux voyageurs.

Dans ce modèle, le WiMAX est un accès radio complémentaire qui permet de viser une couverture plus large. Les utilisateurs passent d'un accès radio à l'autre (WiFi, UMTS, GPRS, WiMAX voire satellite) de manière transparente, sans rupture de connexion, et avec une continuité dans les services fournis.

**(6) Quels sont les marchés visés par les technologies et normes nouvelles ? Quelle est leur place sur le marché des télécommunications fixes ? Vous paraissent-elles concurrentes des technologies mobiles, notamment UMTS ?**

Comme pour les RLAN, le WiMAX n'est pas concurrent de l'UMTS mais complémentaire. Basées sur IP, ces technologies présentent des caractéristiques différentes de l'UMTS. Elles constituent surtout une opportunité de compléter et d'améliorer la couverture haut débit sans fil du territoire.

En particulier, le WiMAX pourrait compléter la couverture sur les axes de communications qui, notamment dans le concept de réseaux en mouvement, sont stratégiques.

Pour reprendre l'exemple du train, la configuration pourra être la suivante : en gare, le train est couvert en WiFi ; en zones urbaines denses, il est couvert en UMTS ; en zones peu denses, WiMAX voire le satellite.

**(8) Quelles sont les caractéristiques techniques des équipements en développement dans la bande 5470-5725 MHz (normes utilisées) ?**

La Conférence Mondiale des Radiocommunications 2003 a alloué la bande 5470-5725 MHz aux services mobiles, tout en prenant en compte la nécessité de protéger les services primaires dans cette bande. Ces mécanismes de protection font référence au *Dynamic Frequency Selection*. Dans un objectif d'harmonisation internationale, il est évidemment important que la mise en œuvre en France de la décision de la CMR 2003 reprenne les paramètres techniques décidés. Le nombre de versions qu'il est nécessaire de concevoir a un impact significatif sur les coûts de commercialisation d'un produit.

Par ailleurs, Cisco souhaiterait souligner la nécessité d'une approche cohérente entre cette bande et la bande 5725 – 5875 MHz. Il est important que les mécanismes de protection ne soient pas davantage restrictifs pour cette bande. Cela compromettrait son utilisation cohérente.

**(9) Pensez-vous que des projets initialement prévus dans la bande 3,4 – 3,8 GHz pourraient trouver leur place dans la bande de fréquences 5470-5725 MHz si elle était ouverte ultérieurement ?**

La décision de la CMR 2003 autorisant l'utilisation des RLAN non soumis à licence dans cette bande de fréquences était précisément justifiée par le développement rapide au plan mondial des terminaux RLAN. Cisco est d'avis que l'utilisation future de la bande 5470-5725 MHz devrait naturellement tenir compte de la décision de la CMR 2003. Si d'autres types de terminaux non soumis à licence devaient être permis dans cette bande, ils devraient fonctionner avec des paramètres techniques (notamment en termes de puissance) qui n'excèdent pas les pré-requis pour les terminaux U-NII.

**(11) D'autres bandes de fréquences doivent-elles être, selon vous, étudiées en vue de l'introduction de systèmes point à multipoint ?**

Selon Cisco, d'autres bandes de fréquences devraient en effet être étudiées pour le développement de services haut débit sans fil.

Le haut débit sans fil basé sur IP contribuera de manière essentielle à la concrétisation du potentiel de l'Internet. Les technologies telles que 802.20 ou WiMAX offrent une connectivité aux utilisateurs avec des caractéristiques complémentaires, en particuliers par rapport à la 3G : des débits plus importants, la perspective de services Internet innovants pour des abonnés fixes, nomades ou à terme mobiles.

Cisco suggère une approche flexible du régulateur dans la gestion du spectre prenant en compte cette évolution. Il pourrait notamment être envisagé que ces technologies soient utilisées par les opérateurs mobiles le désirant dans les bandes de la 3G.

**(23) Modalités d'attribution des fréquences : Que pensez-vous de cette proposition ? Un tel double dispositif d'attribution vous paraît-il opportun ? Quels sont les risques d'un tel double processus d'attribution de ressources en fréquences ?**

Basées sur la distinction zones denses et non denses, les modalités proposées par l'Autorité valorisent les zones urbaines et correspondent ainsi à des projets de type boucle locale radio fixe. Cisco souhaite attirer l'attention du régulateur sur le fait que d'autres zones sont susceptibles d'attirer plus de demandes que de ressources disponibles. Si l'on prend notamment en compte le concept de réseaux en mouvement, les axes de communication et de passage (par exemple les autoroutes, les axes ferroviaires, les lieux de fort passage) constituent des zones stratégiques pour les opérateurs.

La procédure d'attribution au fil de l'eau est tout à fait adaptée aux zones où l'aménagement du territoire est en jeu. La rapidité et la simplicité de la procédure permettent une mise en œuvre rapide des projets. Toutefois, si aucune obligation de déploiement n'est associée aux attributions de fréquences, la procédure « premier arrivé, premier servi » présente le risque de préemption et de blocage des fréquences, surtout sur des zones stratégiques qui n'auraient pas été identifiées lors de la présente phase.

**(31) Faut-il fixer des obligations de déploiement minimal, une offre de service minimale ou l'obligation d'ouvrir son réseau à d'autres acteurs ?**

Cisco suggère *a minima* d'inclure des obligations liées au déploiement et à l'ouverture des réseaux dans les attributions de fréquences :

■ **Déploiement et fourniture de services effectifs**

La gestion d'une ressource rare telle que les fréquences conduit à s'assurer que les attributions sont effectivement utilisées et ne correspondent à des projets « papier ». Dans le cas présent, l'enjeu est d'autant plus important que la ressource spectrale vise à déployer des infrastructures haut débit, priorité politique pour la compétitivité et le développement économique uniforme de la France.

Cisco propose donc que les attributions de fréquences soient accompagnées de délais limites pour déployer l'infrastructure et lancer les services. Ce type d'obligation peut être particulièrement justifié dans le cas d'enchères ou de l'attribution au fil de l'eau. Une obligation de déploiement atténuerait en particulier le risque de préemption et de blocage d'une zone stratégique non identifiée lors de l'attribution des fréquences.

■ **Accès ouvert à l'Internet**

Reposant sur IP, les technologies radio concernées permettent fondamentalement l'accès à Internet. Cisco suggère une obligation minimale pour les opérateurs de ne pas restreindre l'accès Internet de leurs abonnés à tel ou tel portail ou bouquet de services. Il peut sembler évident que les opérateurs titulaires de licence offriront d'eux-mêmes un accès Internet, mais la formulation explicite de cette obligation minimale ne peut qu'être positive.

A ce stade de développement de l'Internet, il est probable qu'un plan d'affaires d'infrastructure alternative ne pourrait envisager un verrouillage des services accessibles par les abonnés. Le modèle ouvert d'accès aux services est l'un des fondamentaux qui a contribué au succès de l'Internet. Une limitation des services accessibles constituerait un retour en arrière préjudiciable au projet lui-même, voire à la technologie utilisée (le WiMax par exemple). Aux yeux du marché, cette technologie fournirait un service dégradé par rapport aux concurrentes.

En outre, une offre de services « verrouillée » diminuerait l'intensité concurrentielle que constituerait le déploiement d'une infrastructure alternative de boucle locale radio. En effet, cette nouvelle infrastructure ne proposerait pas les mêmes services que les infrastructures cuivre (DSL) ou câble.

**(35) La question (9) pose la question de projets dans la bande 3,4 - 3,8 GHz qui pourraient éventuellement trouver leur place dans la bande 5470 - 5725 MHz. Pensez-vous que l'attribution des ressources en fréquences de la bande 3,4 - 3,8 GHz doive être couplée, ou au contraire décorrelée, des modalités d'attribution éventuelle des ressources 5470 - 5725 MHz ?**

Cisco est d'avis qu'il n'y aurait pas d'avantage à coupler les modalités d'attribution des deux bandes de fréquences.

D'un côté, la bande 3,4-3,8 GHz permet d'envisager des systèmes FDD. Au contraire, la bande 5470-5725 MHz n'offre pas suffisamment de ressources pour de tels systèmes. Par conséquent, il paraît plus judicieux de ne pas lier les deux procédures d'attribution afin de laisser toute la marge de manœuvre dans la bande 3,4-3,8 GHz.