

Contribution Bolloré telecom

Consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.

ARCEP - 23 juin 2011

INTRODUCTION

Bolloré telecom remercie l'Autorité de lui permettre d'apporter ses commentaires sur les perspectives d'utilisation et de développement des réseaux de boucle locale radio dans la bande 3,5 GHz.

Bolloré telecom accueille très favorablement la présente consultation publique et mettra à contribution l'assise technologique et la connaissance de l'état de l'art que les efforts et l'énergie qu'elle a consacrés au développement de l'internet haut-débit dans la bande 3,5GHz lui ont permis d'acquérir depuis 2006. Comme l'ARCEP le sait, c'est un groupe à l'indépendance capitalistique et financière établie qui a entrepris de relever l'audacieux défi d'offrir à tous les Français des services de connectivité internet sans fil innovants et abordables. Nos investissements nous ont permis d'obtenir des autorisations de boucle locale radio sur les 22 régions métropolitaines, mais surtout d'oeuvrer à la naissance d'un écosystème de terminaux dans la bande 3,5 GHz, prérequis nécessaire à tout déploiement d'envergure.

Si Bolloré telecom déplore que certains industriels des télécoms aient abusé le marché en assurant une promotion excessive et prématurée du WiMAX 802.16e, une technologie prometteuse mais immature et finalement cantonnée à des marchés de niche, elle tient à renouveler à l'Autorité sa confiance en l'avenir des bandes 3,5 GHz, véritables fréquences 4G d'après les instances de réglementation européennes. Impactant sur le plan financier, le décalage de calendrier induit par ce raté industriel est malgré tout loin d'avoir atteint la détermination de Bolloré telecom à devenir un acteur majeur du paysage télécom français. Depuis l'abandon du WiMAX par les plus gros acteurs des télécoms, les efforts consentis par le groupe Bolloré pour favoriser l'émergence d'un écosystème industriel ont été maintenus en vue d'accélérer la standardisation des technologies LTE et LTE-Advanced sur les bandes à 3,5 GHz. Dans l'attente d'une concrétisation très prochaine de ces démarches, Bolloré telecom reste ouverte — comme elle l'a toujours été — à toutes discussions de partenariats avec les collectivités territoriales et les services de l'Etat ayant des besoins en matière de connectivité internet haut débit sans fil.

Par ailleurs, le développement exponentiel de l'Internet mobile et la popularité avérée des terminaux de dernière génération auprès du grand public confirment notre intuition de base sur le poids économique et les impacts durables de l'internet sans-fil sur la société de l'information. Indissociables de ces bouleversements technologiques, les nouveaux usages des consommateurs ont induit une évolution de nos besoins : l'accès à des ressources spectrales complémentaires aux bandes 3,5 GHz - comme les bandes 800 MHz ou 900 MHz - s'avèrera utile pour fournir un service global, comprenant accès aux données et transmission de la voix.

Question n°1. Avez-vous des commentaires sur cet état des lieux?

A ce très juste état des lieux établi par l'ARCEP, nous souhaitons ajouter des éléments provenant de notre retour d'expérience sur le 3,5 GHz.

En effet, depuis 2006, plus de 200 M€ ont été investis par Bolloré telecom pour l'achat des fréquences supplémentaires, la mise en oeuvre de pilotes techniques et commerciaux, le déploiement et l'exploitation de réseaux d'initiative publique, la conduite de travaux de R&D et de normalisation. Ces investissements d'envergure - qui ne sauraient donc se résumer ni aux rachats successifs de fréquences (indispensables au développement du projet d'opérateur haut débit sans fil défendu dans nos mémoires de candidature de 2006), ni au seul nombre de stations de base déployées sur nos fréquences - ont sans aucun doute permis à Bolloré telecom de développer une compréhension très fine des technologies et du marché du 3,5 GHz.

Naturellement, les nombreux pilotes conduits par Bolloré telecom ont permis de vérifier les capacités intrinsèques du WiMAX et son potentiel d'évolution mais également et surtout de réaliser un état de l'art des équipements WiMAX disponibles sur le marché pour les confronter aux exigences de performances et de qualité de service du marché. Plusieurs pilotes sont encore en cours d'exploitation sur des problématiques plus applicatives que techniques.

Au delà de ces expérimentations, deux chantiers emblématiques car tout à fait singuliers méritent d'être soulignés. Ils font l'objet des développements qui suivent :

- le développement de notre propre terminal client ;
- la participation active aux travaux internationaux sur le 3,5 GHz.

Nous terminerons cette partie sur notre retour d'expérience dans l'exploitation de deux réseaux d'initiative publique hérités de HRRR.

L'objectif premier des démarches entreprises par Bolloré telecom et décrites ci-après est bien celui de permettre à l'écosystème 3,5 GHz d'exister le plus vite possible.

1. Le développement de notre propre terminal client

Pourquoi ?

Bolloré Telecom a vite constaté que si les industriels avaient largement négligé la qualité des CPE, ils avaient aussi négligé leur ergonomie. Le projet Maki est né de la volonté forte de Bolloré telecom de rendre l'Internet accessible à tous.

Maki, la «box» résidentielle de et par Bolloré telecom a été imaginée avant tout pour répondre aux besoins :

- de tous ceux qui n'osent pas franchir le pas de l'Internet, par crainte de ne pas être assez compétents ;
- de tous ceux qui ont subi la frustration de ne pas réussir à configurer leur connexion ;
- et plus généralement de tous ceux que estiment que se connecter à internet doit être simple et rapide.

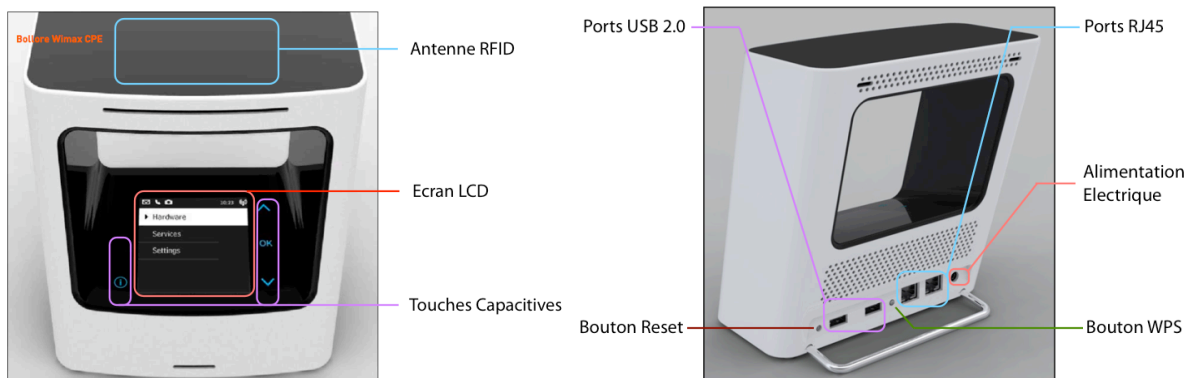
Maki est né de plusieurs constats : aucun des produits disponibles sur le marché ne permettant de répondre pleinement aux besoins identifiés, Bolloré telecom a entrepris de concevoir un produit qui s'inscrive au mieux dans sa stratégie commerciale grand public.

En bref

Concentré de technologie, Maki est une véritable plate-forme de services permettant de se connecter au réseau WiMAX et de partager sa connexion internet sans fil avec tous les membres du foyer en Wifi.

- Sans fil, se connecter à internet devient simple et instantané : en zone de couverture, il suffit de brancher Maki sur le secteur pour disposer d'un accès à internet chez soi. Plus besoin d'attendre une intervention technique sur sa ligne téléphonique et il n'y a qu'un seul câble à brancher : l'alimentation électrique.

- Simple d'utilisation, Maki n'en reste pas moins une plate-forme de services puissante et une interface privilégiée vers le monde des services internet.
- Innovant, Maki a été développé par Bolloré telecom en partenariat avec des jeunes pousses françaises.
- Ouvert, Maki possède une couche logicielle développée en interne et mise à disposition de la communauté sous licence libre et respecte les standards télécoms internationaux pour garantir la plus grande interopérabilité possible avec les équipements réseau disponibles sur le marché. Le service a ainsi été démontré avec des stations de base SAMSUNG, SEQUANS, ALCATEL-LUCENT et ALVARION.



Perspectives

Equipé d'une puissance de calcul peu commune pour une «box» résidentielle, Maki offre, pour un opérateur comme Bolloré telecom, la garantie d'utiliser au mieux les ressources WiMAX utilisées par la clientèle fixe. Chez soi, on est connecté à Maki sans-fil, via wifi. La connectivité internet est pilotée de façon centralisée par Maki, via WiMAX cette fois. Maki devient dès lors un micro-relais de la connectivité internet fournie par Bolloré telecom. Modulaire, Maki est capable de supporter tout type de technologie sans fil, comme, par exemple, le LTE.

2. Une participation active aux travaux internationaux


Pour le développement du WiMAX à 3,5 GHz

Bolloré telecom a tôt fait d'adhérer au WiMAX Forum et de participer à certains groupes de travail, comme le Technical Steering Committee (TSC) et le Service Provider Working Group (SPWG). Nous avons également suivi de près les avancées du Certification Working Group (CWG), ce qui fut et reste plus qu'utile pour comprendre ce que couvre réellement la certification des équipements (voir à ce titre notre réponse à la question n°3).

De surcroît, consciente de la trop faible représentativité des acteurs du 3,5 GHz au sein du WiMAX Forum d'une part et de l'importance de l'effet de masse pour sensibiliser les acteurs industriels au potentiel de marché du 3,5 GHz d'autre part, Bolloré telecom a contribué à canaliser les efforts de ses homologues européens en co-crédant début 2008 le 3.5 GHz European Operator's Group. Ce groupe d'opérateurs s'est notamment efforcé de promouvoir l'internet haut débit à 3,5GHz auprès des équipementiers télécoms en :

- présentant un business case européen, démontrant par là-même les potentiels d'économies d'échelle au niveau industriel ;
- assurant l'homogénéité des demandes produits en constituant un document d'appel d'offres commun ;
- participant de manière conjointe à des symposiums et des congrès télécom ;
- assurant un partage d'informations techniques sur la technologie WiMAX.

Ce groupe, informel dans un premier temps, a été avalisé par le WiMAX Forum qui l'a pleinement intégré à sa structure. Ses membres ne se limitent d'ailleurs plus aux opérateurs européens puisque l'organisation est devenue depuis mondiale.

	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF 23/06/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Pour l'émergence du LTE à 3,5 GHz

Plus récemment, Bolloré telecom a également choisi d'être présent et de s'investir au 3GPP, afin d'accélérer la mise au point du profil [LTE@3.5](#) GHz. Ouvert depuis 2008, le work-item était resté quasi-inactif, en raison notamment des fortes divergences entre les acteurs qui souhaitent voir émerger du LTE dans la bande 3.5 GHz à court terme et ceux qui ne se projettent qu'à très long terme (IMT-Advanced, > 2015-2018). C'est cette dernière approche qui prévalait à notre arrivée.

Depuis notre inscription, nous avons participé aux meetings suivants :

- Meeting RAN4 AH#3 (juin 2010, Bratislava) ;
- Meeting RAN4 OR#56 (août 2010, Madrid) ;
- Meeting RAN4 OR#57 (novembre 2010, Jacksonville) ;
- Meeting RAN Plenary#50 (décembre 2010, Istanbul) ;
- Meeting RAN4 OR#58 & RAN5 OR#50 (février 2011, Taipei) ;
- Meeting RAN4 AH#58 (avril 2011, Shanghai) ;
- Meeting RAN4 OR#52 (programmé en août 2011, Athènes).


Durant ces meetings, nous avons réussi à fédérer et encourager les efforts de Motorola, Ericsson, Huawei et d'autres encore, pour que le profil soit finalisé au plus vite, avec l'objectif de l'inclure dans la Release 10 (LTE-Advanced). Suite à ces efforts, le volet TDD est désormais quasi-complet, comme l'atteste la LS (Liaison Statement) envoyée par le 3GPP à l'ECC-PT1#37 (Vienne). Des pressions subsistent pour différer l'inclusion de ce volet tant que son homologue FDD n'est pas finalisé, mais nous pensons qu'il devrait désormais être inclus (seul, au besoin) en septembre dans la norme lors du meeting Plenary #53 (Fukuoka). Le volet FDD nécessite davantage de travail et ne permettra pas d'avoir des terminaux rapidement, à cause des contraintes techniques importantes qu'il impose sur les filtres duplexeurs.

Parallèlement, nous avons été actifs aussi sur le terrain réglementaire, afin de suivre l'évolution du cadre concernant la bande de fréquence 3.4-3.6 GHz, qui est très mouvant si l'on en regarde l'évolution sur les 10 dernières années.

La décision 2008/411/EC supporte la mobilité dans la bande — au prix de contraintes assez strictes — mais ne fait pas de choix FDD/TDD. Les travaux de l'ECC-PT1 font suite au marquage IMT de la bande à la conférence mondiale des radiocommunications de 2007. Il apparaît que les instances de réglementation européennes travaillent sur un plan de canalisation, associé à de futures nouvelles licences (typiquement pour de l'IMT-Advanced / 4G). Bolloré telecom s'inquiète et s'implique pour deux raisons :

- Le plan de canalisation retenu aura un impact sur le futur écosystème. Or, le mode TDD est le seul permettant d'obtenir des terminaux rapidement. Cela dit, la priorité est qu'une décision tranchée soit prise dans un sens ou dans l'autre (TDD ou FDD) de manière paneuropéenne, afin de supprimer la flexibilité et de guider ainsi l'industrie dans une direction claire pour avoir des économies d'échelle. Alors seulement, les grands acteurs industriels se décideront à investir dans la technologie et le mode de duplexage qui aura été retenu par les administrations, et un écosystème de terminaux pourra émerger.
- La manière dont la coexistence et/ou la migration entre le cadre actuel et le cadre dérivé du PT1 sera assurée est encore floue, mais les équipements WiMAX déployés fonctionnent uniquement en mode TDD et la coexistence serait donc facilitée si le plan de canalisation imposait le même mode.

Outre une participation aux réunions de la délégation Française à l'ANFR, Bolloré Telecom s'est rendue aux meetings trimestriels de l'ECC-PT1 à Copenhague (#35), Tallinn (#36), Vienne (#37) et Bienne (#38). Plus encore qu'au 3GPP, on observe des lignes de fracture entre acteurs (opérateurs et administrations) qui souhaitent préserver un usage et des licences BWA, et d'autres qui souhaitent un reformatage de la bande au profit de l'IMT-Advanced. Bolloré telecom a tenté d'influer pour qu'une solution non-restrictive (permettant aussi bien le BWA que l'IMT-Advanced) émerge à court terme, en remplissant les objectifs nécessaires d'harmonisation. Nous avons notamment effectué des contributions autour de la synchronisation en mode TDD, afin de réfuter la critique principale concernant ce mode de duplexage. Malheureusement, il apparaît que les lignes de fracture étaient trop grandes et quasi-équilibrées entre les partisans des deux modes, et le résultat à ce jour est la pire des solutions, à savoir une absence d'harmonisation (les deux plans sont retenus au même niveau, faisant craindre une fragmentation des futurs écosystèmes et ne donnant aucune visibilité sur l'avenir et les investissements à faire). Bolloré telecom a co-signé une contribution déplorant cette non-décision (avec notamment SFR, Deutsche Telekom, E-Plus, Imagine Group, Intel, Nokia, Nokia Siemens Network, Samsung, UK Broadband et Vodafone). Nous espérons que les débats qui se tiendront en Islande au mois de

	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio – Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF 23/06/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

septembre (meeting #39) suite à la consultation publique de cet été permettront d'identifier un plan préférentiel, comme c'est le cas pour les bandes 800 MHz et 2.6 GHz.

Par ailleurs, Bolloré Telecom a répondu à une consultation publique de la FCC sur la libération de la bande 3550-3650 MHz, afin de concourir à une harmonisation et à des terminaux au moins partiellement capables de roaming.

Bolloré telecom entend renouveler ses efforts en tant que fédérateur en s'impliquant activement au sein de la Global TD-LTE Initiative (GTI), groupement d'opérateurs et d'équipementiers télécom ayant pour but commun la promotion et le développement de l'écosystème TD-LTE. La GTI comporte déjà un nombre significatif d'acteurs majeurs, tels que Vodafone, Softbank, China Mobile ou encore Clearwire.

3. L'exploitation de deux réseaux d'initiative publique WiMAX

La reprise à TDF et l'exploitation de deux plaques WiMAX opérées dans le cadre de réseaux d'initiative publique nous ont permis d'asseoir notre analyse technico-économique initiale, en tirant notamment les constats suivants :

Il n'y a pas d'équilibre économique possible sans financement public justifié par le service public rendu aux citoyens

Le constat partagé par l'ensemble des acteurs du développement numérique du territoire est qu'un équilibre économique n'est pas atteignable dans le cas d'une spécialisation zones blanches du WiMAX, d'autant que le déploiement progressif de NRA-ZO qui vient appauvrir d'autant les zones de chalandise du « WiMAX zones blanches ». Le potentiel est limité aux clients disposant de connexions bas débit ou - au mieux - de connexion ADSL à 512kbps.

Un dimensionnement à 20 stations de base par département n'est pas suffisant pour assurer une couverture à peu près extensive des zones d'ombres ADSL. En réalité, il faut au moins doubler ce nombre de stations, ce qui rend l'équation économique encore plus précaire.

L'acquisition des clients est complexe et coûteuse

Dans le cas d'un opérateur de communications électroniques national, le client grand public est sensibilisé au produit telecom par des campagnes nationales qui ne peuvent se rentabiliser que par un important effet de masse. Tous les FAI de taille trop petite (AOL, Alice, Club Internet...) ont été absorbés par les plus gros. La plupart des opérateurs nationaux disposent ou vont disposer d'un réseau physique de distribution dans les zones très denses, là où aucune boutique n'est présente en zone blanche.

Dans le cas très particulier d'un réseau local grand public, l'utilisateur final ne peut être sensible qu'à un argumentaire très articulé qui consiste à expliquer le produit en détaillant ses avantages et ses contraintes :

- Avantages: le service existe grâce à l'action de la collectivité
- Inconvénients :
 - les débits ne sont pas au niveau des promesses des FAI ADSL qui annoncent «jusqu'à 28 Mb/s» ;
 - l'installation est lourde : elle nécessite le déploiement d'une antenne extérieure par un professionnel ;
 - le phénomène d'ubiquité disparaît car le déploiement est chirurgical et ne couvre pas la France ;
 - le WiMAX est une technologie qui n'inspire pas confiance.

La vente dite «grand public» est alors assimilée à une vente «entreprise», où le prospect doit pouvoir lever tous ses doutes avant de commander le service. Le coût d'acquisition est de 10 à 20 fois supérieurs au ratio habituel du marché.

Question n°2. Compte tenu du développement des autres technologies, quelle est votre vision sur l'évolution de la place des réseaux de boucle locale radio, d'une part, dans les projets d'accès fixe à internet à haut débit et, d'autre part, dans des projets de large envergure destinés à fournir un accès nomade à internet? Quels sont les enseignements qui peuvent être tirés en la matière des expériences à l'étranger?

1. De la convergence fixe/mobile

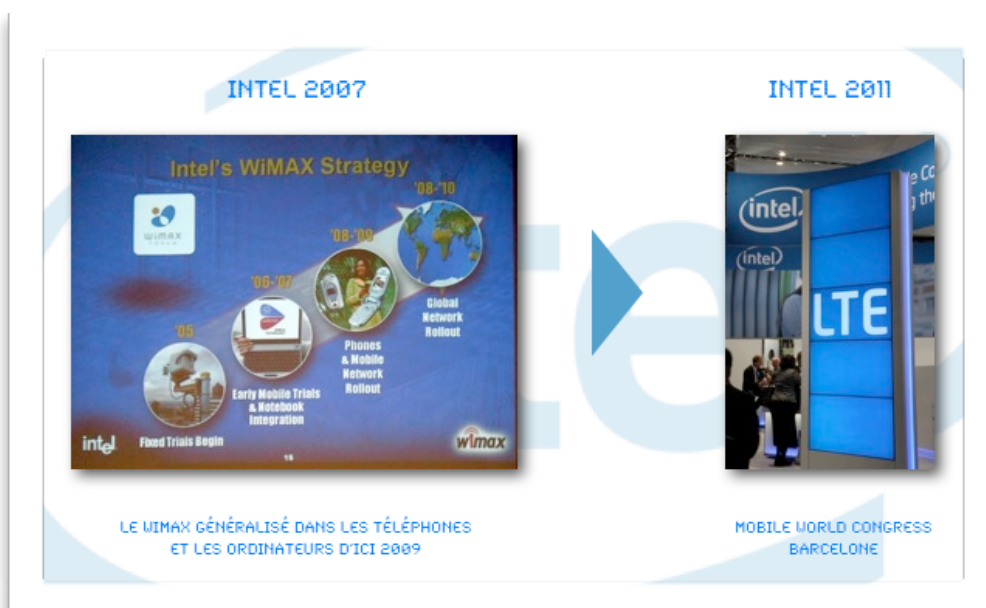
La place de la boucle locale radio dans le paysage télécom global est en effet une question essentielle. Et il nous semble ainsi nécessaire de traiter tout d'abord du cadre dans lequel ce débat se situe, c'est-à-dire celui de la convergence fixe/mobile. En effet, la tendance de ces dernières années a été à l'explosion de l'Internet sans fil, que ce soit sur les réseaux mobiles 2G et 3G ou sur les réseaux Wi-Fi, et à la convergence entre le fixe et le mobile. Cette convergence a lieu selon plusieurs axes que nous nous proposons de rappeler brièvement.


Sur les technologies

Avec les dernières évolutions permettant le haut débit sur les réseaux sans fil, nous assistons à une véritable convergence des technologies. En effet, nous avons d'un côté le monde du fixe, Intel en tête, poussant pour la technologie WiMAX et de l'autre le monde du mobile, Qualcomm en tête poussant pour le LTE. Mais cette lutte n'était au final qu'une lutte de standards, les technologies sous-jacentes étant extrêmement proches :

- ces deux technologies reposent sur l'OFDM,
- elles ont la même efficacité spectrale,
- les mêmes types d'optimisation sont mises en oeuvre pour augmenter les débits: MIMO, etc.

Il est aujourd'hui acquis que la technologie de premier plan pour la 4G est le LTE. Le WiMAX a été abandonné progressivement par tous les équipementiers télécoms et seul le LTE est aujourd'hui soutenu par des investissements massifs de l'ensemble des acteurs. Même Intel, qui était le principal défenseur du WiMAX, a changé son fusil d'épaule et travaille aujourd'hui au développement du LTE :



	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF 23/06/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

La convergence qui était donc technologique au départ (OFDM) va donc aller encore plus loin puisque les mêmes standards seront adoptés par toute l'industrie pour le sans-fil, qu'il soit pour un usage fixe, nomade ou mobile.

Sur les terminaux

Les terminaux autrefois bien séparés pour les différents usages (PC fixe pour le réseau fixe, téléphone mobile pour le GSM) communiquent de plus en plus entre eux et sur les mêmes réseaux :

- les terminaux mobiles supportent à la fois la 2G, la 3G mais aussi le Wi-Fi, ce qui leur permet de se connecter aussi bien sur les réseaux des opérateurs mobiles que sur les réseaux des opérateurs fixes,
- de plus en plus de terminaux sont hybrides et difficiles à classer dans une catégorie. C'est le cas particulièrement pour les tablettes (iPad notamment) qui sont destinés à des usages fixes et nomades et sont en mesure de se connecter sur tout type de réseau.

Sur les offres

Cette évolution des usages qui mélange fixe, nomade et mobile s'est bien sûr accompagnée d'une évolution des offres des opérateurs. Quelques exemples illustreront ce propos :

- beaucoup d'offres mobiles associées à des smartphones incluent du temps de connexion en Wi-Fi sur les hotspots de l'opérateur ou sur des réseaux partenaires,
- certaines offres ADSL proposent en option une clef 3G permettant au client de se connecter avec son PC portable en situation de nomadisme,
- d'autres offres encore regroupent l'intégralité du service fixe et mobile, comme l'offre idéo de Bouygues Telecom par exemple.


2. De la couverture des zones blanches de l'ADSL

La radio peut être un substitut aux technologies filaires dans les zones blanches, mais ceci n'est viable qu'en présence d'un modèle de subventionnement public (qui n'existe pas de manière homogène en France et se limite aujourd'hui à certaines plaques) ou de la possibilité de déployer en zone urbaine pour compenser la faible rentabilité des déploiements en zone rurale (ce que la technologie WiMAX ne permet malheureusement pas aujourd'hui, faute de terminaux appropriés). Comme le souligne l'ARCEP, d'autres technologies permettent aussi d'apporter une solution aux zones non couvertes par des offres d'accès Internet haut débit. En effet, l'extension des réseaux ADSL, grâce notamment au plan NRA-ZO de France Télécom, a permis d'apporter une solution filaire dans bon nombre de régions. Des solutions alternatives, comme le satellite, ont aussi permis de réduire la fracture numérique. Enfin, les réseaux 3G apportant des débits de plus en plus importants et sur une couverture de plus en plus large, constituent eux aussi une solution pour ces zones rurales. Enfin, il est à noter que la libération prochaine de 2x30 MHz dans la bande 800 MHz semble plus appropriée à ces zones rurales que la bande 3.5 GHz. En effet, les propriétés physiques des ondes en 800 MHz sont bien mieux adaptées à une couverture extensive du territoire que celle des ondes en 3,5 GHz. L'ARCEP a d'ailleurs publié sur le sujet.

Ainsi, la boucle locale radio, même si elle a été utile pour apporter une solution dans le cadre de projets subventionnés par les collectivités, n'est pas la seule solution disponible pour répondre aux besoins des populations n'ayant pas accès au haut débit fixe.

3. Des expériences à l'étranger

La grande majorité des déploiements WiMAX réalisés à l'étranger l'ont été dans la bande de fréquence 2.5 GHz (notamment aux US, en Russie, à Taiwan et au Japon). Ces déploiements ciblent assez largement des usages data nomades/mobiles en zone urbaine de type pré-4G, aux endroits où les réseaux 3G actuels saturent. Ceci explique que l'écosystème de terminaux soit un peu mieux pourvu dans cette bande. Néanmoins, cet écosystème reste suffisamment limité et la tendance suffisamment à la baisse pour que la plupart de ces opérateurs envisagent à présent une migration vers la technologie LTE. Concernant les propriétés physiques de propagation dans la bande 2.5 GHz, on verra plus loin qu'elles ne se démarquent pas fondamentalement de ce qu'on observe à 3.5 GHz.

	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF 23/06/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Conclusion

Les observations qui précèdent nous conduisent à deux constats sur la boucle locale radio:

- la BLR se trouve à la convergence des technologies fixes et mobiles,
- la BLR n'est plus la seule technologie à même de répondre au besoin en haut débit des zones blanches de l'ADSL.

Doit-on conclure de ces deux points que la boucle locale radio est amenée à disparaître faute de marché d'une taille suffisante ou à cause de la concurrence des autres technologies ?

Bien au contraire, nous pensons que ces évolutions, et notamment l'évolution des technologies du 3GPP, loin d'être une menace pour les fréquences de la bande 3,5 GHz, représentent une véritable opportunité. En effet le 3,5 GHz fait maintenant partie des fréquences cibles pour le LTE-Advanced et sera donc l'une des premières bandes de fréquences à pouvoir être réellement qualifiée de 4G. Depuis l'origine, c'est dans ce cadre élargi d'utilisation du 3,5 GHz pour l'Internet sans fil haut débit, que se place le projet de Bolloré telecom. Des bouleversements profonds des télécoms ont eu lieu ces dernières années avec l'explosion de l'Internet sans fil et la convergence fixe mobile. Ces bouleversements ont eu des conséquences directes pour les détenteurs de licences 3,5 GHz comme Bolloré telecom. En effet, il y a eu une véritable remise en question des technologies utilisées sur ces bandes de fréquences, avec un abandon du WiMAX par les industriels en l'attente d'une solution pérenne en LTE. Ces évolutions ont considérablement retardé notre projet et nos déploiements, faute d'écosystème et même d'équipements disponibles. Mais loin de décourager Bolloré telecom, elles sont au contraire le signe que les grandes tendances du marché, que nous avons anticipées dès 2005, se confirment et que la démocratisation du haut débit sans fil arrive, le 3,5 GHz étant au coeur du dispositif pour le LTE-Advanced. En dépit d'un calendrier technologique extrêmement défavorable, tout porte donc à croire que l'analyse de marché initiale était juste, tant les signes montrent qu'il y a une forte demande pour une offre Internet haut débit et que le 3,5 GHz nous permettra d'y répondre.

Question n°3. La disponibilité industrielle, les coûts et les performances des technologies actuelles dans la bande 3,5 GHz permettent-elles de pleinement répondre aux besoins des opérateurs? Quelles sont les évolutions technologiques possibles et à quel horizon calendaire ? Dans quelle mesure permettraient-elles d'améliorer la qualité du service offerte aux utilisateurs?

Remarque préliminaire : le 802.16d était et est toujours majoritairement une technologie TDD. Quelques produits FDD ont existé avant 2006 avec des canalisations de 3.5 MHz, mais ceux-ci sortaient de la ligne stratégique du WiMAX Forum, ont été relativement peu déployés, et aucun nouveau produit FDD n'a été certifié depuis. La technologie 802.16e est évidemment exclusivement TDD à ce jour, même si des profils FDD ont été définis par le WiMAX Forum (R1.5), sans qu'aucun produit ne voie le jour. Le 802.16m restera vraisemblablement exclusivement TDD.

1) Sur la disponibilité industrielle des équipements

Une certification des produits a minima

Les efforts entrepris par le WiMAX Forum n'ont pas toujours fait la part belle aux opérateurs, notamment aux attributaires de spectre à 3,5 GHz, dans les choix techniques et les orientations envisagées. Aussi, on ne peut que regretter l'arrivée tardive (en 2009) d'une certification WiMAX à 3,5 GHz, qui s'est finalement révélée insuffisante pour garantir aux opérateurs une interopérabilité sans faille des différents équipements certifiés. Nous avons pu constater, lors de nos expérimentations, que certains des produits listés plus bas n'étaient dans les faits pas compatibles.

Et pour cause, la certification ne couvre pas 100% des tests décrits par le TWG (groupe de travail qui retient les sous-ensembles de la norme IEEE 802.16 jugés pertinents pour le profil considéré) et les procédures de test sont également en constante évolution. La valeur de la certification d'un produit dépend donc en réalité et de la maturité et du taux de couverture des tests. A titre d'exemple, les premières «versions» de la certification ne couvraient que 50% des tests définis par le TWG.


D'autre part, un produit n'est certifié qu'avec un ensemble très précis de paramètres techniques (taille de canal utilisée, version de micrologiciel utilisée, etc.). Or, les fabricants de matériel effectuent constamment des mises à jour de leur micrologiciel, chaque mise à jour invalidant théoriquement la certification (puisque des régressions peuvent être introduites). Compte tenu du coût de la certification, et d'une trop faible demande sur le marché, peu de fabricants ont donc jugé pertinent et rentable de passer par la case «certification». Le WiMAX n'est pour ainsi dire jamais sorti d'un mode de fonctionnement «R&D», les produits ne possédant pour finir pas une maturité suffisante pour être viable commercialement. Notre présence au WiMAX Forum a permis d'observer et de comprendre cet échec, sans malheureusement être en mesure d'infléchir cet état de fait.

Rappelons l'état des lieux que nous avons fait à l'ARCEP en août 2010 :

- **11 stations de bases** certifiées (toutes l'ont été avant fin 2009)¹, dont **7 par des équipementiers toujours dans la course du WiMAX** :

Equipementier	Référence	Bande	Canalisations	Multiplexage	Date
Samsung	SPI-2213	3.47-3.49 and 3.568-3.578 GHz	10 MHz	TDD	15/01/09
ZTE	B9100(BBU),R9100(RRU)	3.4-3.6 GHz	5 / 7 /10MHz	TDD	15/01/09
Alvarion	BreezeMAX 802.16e 3.5 GHz	3.4-3.6 GHz	10MHz	TDD	18/02/09
Huawei technologies	DBS3900	3.4-3.6 GHz	5 / 7 /10MHz	TDD	17/03/09

¹ Source : WiMAX Forum. Chaque déclinaison d'un même produit correspond à une ligne pour un "produit certifié" dans la base de données du WiMAX Forum. Il y a en réalité moins de produits qu'il n'y a d'entrées dans cette base. Nous avons regroupé ici les produits identiques.

	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF
		23/06/2011

Motorola	WAP 400	3.4-3.6 GHz	5 / 7MHz	TDD	29/04/09
Motorola	3.5GHz SAP	3.4-3.6 GHz	5Mhz	TDD	10/09/09
Motorola	3.5 GHz DAP Vx	3.4-3.6 GHz	5 / 7 / 10MHz	TDD	15/12/09

● **20 terminaux** certifiés (6 en 2009 et 14 en 2010) :

- 5 dongle USB, dont 1 CISCO (retiré de la liste ci-dessous) ;
- 3 minicard Intel, dont 2 versions logicielles d'une même puce, la 3ème minicard intégrant également du Bluetooth) ;
- 2 reference designs de Beceem : déclinaisons d'un même produit pour 2 largeurs de bande différentes (5 et 10MHz) ;
- 10 modèles de laptops LENOVO similaires et reposant sur la même puce Intel.

Equipementier	Référence	Type	Bande de Fr.	Canalisations	Date
Samsung	SWC-U200(3.5GHz) USB dongle	USB Dongle	3.4-3.6 GHz	5/10 MHz	27/03/09
GCT	RD7213UM35 Mobile Station	USB Dongle	3.4-3.6 GHz	10 MHz	28/04/09
Intel	Intel based WiMAX 3.5Ghz Reference device	USB Dongle	3.4-3.6 GHz	10 MHz	28/04/09
SEOWON INTECH	SWU-3220 WiMAX USB Modem	USB Dongle	3.4-3.6 GHz	5/10 MHz	16/06/09
Intel	Intel® Wireless Multiconnection 3280	MiniCard	3.4-3.6 GHz	5 / 10 Mhz	15/09/09
Lenovo	ThinkPad XXXXi (10 modèles)	Notebooks	3.4-3.6 GHz	10 Mhz	jan & mar 10
Beceem	BCS 5200 3.5GHz A / BCS 5200 3.5GHz B	Reference design	3.4-3.6 GHz	5 MHz ou 10 MHz	06/04/10
Intel	Intel Centrino Advanced-N + WiMAX B	MiniCard	3.4-3.6 GHz	10 Mhz	25/05/10

Depuis cet état des lieux, seuls les nouveaux produits suivants ont été certifiés dans la bande 3.5 GHz :


- Août 2010 : 10 modèles de laptops Lenovo IdeaPad et 2 laptops Lenovo Thinkpad (présentant des caractéristiques similaires et vraisemblablement basés sur le même chipset). Ces produits ne sont compatibles qu'avec la canalisation 10 MHz.
- Septembre 2010 : une station de base ZTE (ZXSDR), fonctionnant avec les canalisations 5/7/10 MHz.
- Décembre 2010 : un reference-design de CPE Beceem (5350), produit destiné à être une base de développement pour un terminal, mais n'étant pas un terminal prêt à l'emploi en soi. Certification pour la canalisation 10 MHz uniquement.

Pour compléter, notons que :

- aucun terminal n'est certifié en 7MHz - canalisation proposée par Motorola uniquement et utilisée dans de nombreux RIP ;
- seuls 4 terminaux certifiés (3 dongles USB et 1 minicard) fonctionnent en 5MHz, canalisation qui serait *a priori* adoptée par Bolloré telecom au vu de la structure du spectre attribué [2 x 15MHz] ;
- tous ces terminaux ne sont pas disponibles sur étagère ;
- aucun nouveau produit n'a été certifié depuis fin 2010.

Comme précisé plus haut, de nombreux "produits" que nous avons pu tester existent aussi sans être certifiés. Leur niveau de finition et d'interopérabilité reste néanmoins souvent très insuffisant.

La situation est légèrement meilleure dans la bande de fréquences 2.5 GHz, du fait d'une demande mondiale plus prononcée. Les volumes critiques permettant d'assurer la pérennité du WiMAX dans cette bande de fréquences n'ont malgré tout pas été atteints et les principaux

	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF 23/06/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

opérateurs WiMAX dans la bande à 2,5 GHz (Clear et Yota notamment) ont annoncé dès début 2010 leur volonté de migrer leur réseau en LTE.

Un désengagement progressif des industriels du WiMAX

La liste des équipementiers - parmi les plus grands - jetant l'éponge du WiMAX s'est considérablement allongée aux cours des trois dernières années : NSN, Alcatel-Lucent, Cisco (un an après le rachat de Navini pour 300M\$), Intel... sont ainsi venus rejoindre Nokia et Ericsson, qui n'ont jamais soutenu cette technologie.

La quasi totalité des chipsetteurs présents sur le WiMAX (Sequans, Runcom, Beceem et ComsysMobile) ont quant à eux recentré leurs efforts R&D sur le LTE, via une approche éventuellement Dual-Mode WiMAX/TD-LTE.

Peu d'évolutions attendues à l'avenir

Comme prévu, la release R1.5 du WiMAX Forum (qui comprenait des profils FDD et un certain nombre de correctifs par rapport à la R1.0/802.16e) a de facto disparu, au profit d'une accélération de la R2.0 basée sur le 802.16m. Il faut donc retenir que la présence de profils FDD est durablement compromise. De même, le support des bandes basses comme le 700 MHz est également abandonné. Tous les efforts sont désormais placés dans la R2.0 afin de prendre de l'avance par rapport au LTE-Advanced en tant que première technologie vraiment «4G» au sens de l'ITU (i.e. répondant au cahier des charges IMT-Advanced, notamment en permettant un débit théorique de 1GB/s via le carrier-aggregation). En étant optimiste, on estime qu'il faudra attendre au moins début 2013 pour terminer cette phase et démarrer la certification. Rien n'est moins sûr cependant, car la situation apparaît encore plus défavorable que pour le 802.16e : on observe très peu d'intérêt de la part d'opérateurs majeurs pour le 802.16m, donc peu d'investissements de la part des équipementiers/chipsetteurs. Côté BS, Samsung, Huawei et Alvarion restent les derniers à investir sur la R2.0. Concernant les chipsets pour terminaux, nous n'avons aucune visibilité hormis chez Samsung (qui ne développe pas le 3.5 GHz). En particulier, nous n'avons plus aucune visibilité concernant la stratégie d'Intel (dont la présence a par ailleurs été de plus en plus remarquée au 3GPP).

Parallèlement à ces travaux sur la R2.0 consécutifs à l'abandon de la R1.5, des efforts ont été entrepris pour stabiliser et améliorer le 802.16e existant (initiative «open retail» / 802.16e+), avec des améliorations essentiellement software (i.e. nécessitant peu d'investissements) et sur lesquelles existe une réelle demande d'opérateurs comme Sprint/Clearwire (et qui sont donc pragmatiques et réellement implémentées par les fabricants de chipsets, contrairement au 802.16m pour lequel les investissements sont souvent minimisés). A titre d'exemple, les améliorations concernent la gestion des interférences, des handovers, etc. Environ 80% des tests TWG sont aujourd'hui validés. Même si ce taux n'est désormais plus voué à augmenter, un produit «certifié» en 2010 est sensé être significativement plus interopérable que les produits observés deux années plus tôt.

La tendance qui se confirme est donc une stabilisation du 802.16e pour sécuriser les déploiement entrepris, associée à des investissements davantage portés sur le LTE (notamment TDD) plutôt que sur le 802.16m comme technologie d'avenir.


2. Sur les performances du WiMAX

Depuis 2007, Bolloré telecom a effectué une large batterie de tests sur les équipements de la quasi-totalité des industriels du WiMAX (équipements réseaux, terminaux clients, chipsets et reference design). Davantage encore qu'avec les technologies précédentes, il convient d'être précis dans la description des paramètres utilisés en parlant de performances.

Débits maximum

Nous confirmons la disponibilité de plusieurs Mb/s pour le WiMAX, bien que cela doive être nuancé par l'existence d'un fort différentiel entre débit pic et débit moyen d'une cellule et par le fait que ce débit est partagé entre tous les utilisateurs de la cellule. Pour donner un exemple de performances atteintes en WiMAX sur 10 MHz, avec un ratio TDD de 75% pour la voie descendante, en modulation QAM64 descendante et QAM16 montante, les débits pics IP étaient les suivants :

- Le débit descendant atteint 16 Mb/s en mode SISO (une seule antenne) et 30 Mb/s en mode MIMO 2x2 (N.B. ce débit est rarement atteignable sur un unique terminal car la puissance de calcul des CPEs les limite généralement à environ 10 MB/s).
- Le débit montant par terminal atteint 5Mbps. Le mode MIMO n'existe pas sur la voie montante, mais les stations de base gèrent le mode "collaborative MIMO" qui leur permet d'écouter deux terminaux simultanément et donc de doubler la capacité par secteur.

	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF 23/06/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Débits effectifs

Les débits effectifs que l'on obtient sur une connexion à très haut débit WiMAX dépendent de plusieurs caractéristiques :

- La taille de canal ;
- Le type de modulation et de codage accessible (dépendant de la puissance du signal reçu et du niveau de bruit et d'interférences environnant). Un signal en 64QAM permet par exemple d'obtenir un débit 3 fois supérieur à celui obtenu en QPSK avec la même taille de canal ;
- La disponibilité ou non de MIMO ou Beamforming (sous réserve de conditions adéquates en terme de trajets multiples, ce qui est très variable, et davantage rencontré en milieu urbain. ;
- La taille de la cellule et le nombre d'utilisateurs qui doivent se partager le débit disponible.

Il faut faire la différence entre le débit pic (dont les équipementiers ou les revues spécialisées font état) et le débit réel qu'on peut garantir qui, dépend de nombreux paramètres liés à l'environnement. Le débit atteignable est beaucoup moins déterministe qu'avec du GSM (GMSK) car le système cherche à optimiser la capacité offerte par le canal.

D'après nos mesures : sur un secteur en zone urbaine, moins de 10% des terminaux avaient accès à la modulation 64QAM (permettant d'atteindre le débit pic). Plus de 60% fonctionnaient en 16QAM, les terminaux restant fonctionnaient en QPSK uniquement. Cela signifie qu'il faut bien dissocier le débit pic offert par une technologie et l'espérance de capacité que l'on peut avoir. En zone urbaine, le MIMO "spatial multiplexing" se révèle relativement efficace et on peut aisément atteindre une capacité moyenne d'environ 15Mb/s/secteur sur 10 MHz. Mais cette large canalisation n'est pas adaptée aux licences 2x15 MHz allouées en France, car elle oblige à fonctionner en mode «reuse 1» i.e. en utilisant la même fréquence sur tous les secteurs, ce qui est fortement sujet aux interférences.

Une connexion de 1 à 2Mbps correspond donc à ce qu'on peut espérer obtenir *a minima* sur la zone de couverture d'un réseau WiMAX.

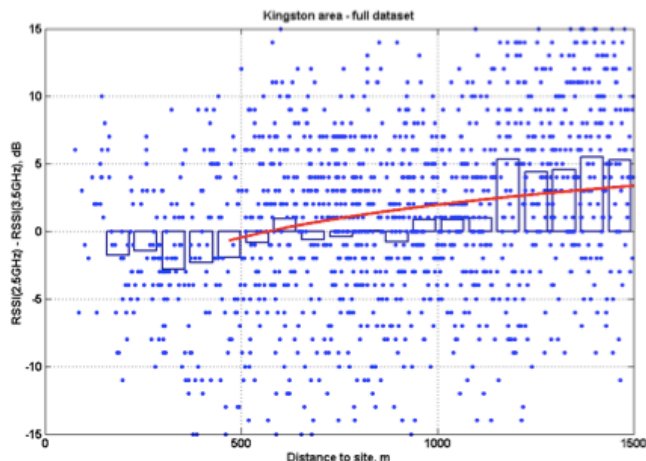
Les mêmes calculs et remarques s'appliquent au LTE, qui a - à peu de choses près - la même efficacité spectrale (le LTE possède quelques avantages spécifiques car la technologie est plus récente et fait usage de techniques plus efficace, notamment au niveau du scheduler, de la modulation sur la voie montante qui entraîne moins de contraintes sur les terminaux que celle employée par le WiMAX, etc. Mais cela ne change que peu l'efficacité spectrale d'un secteur).

La bande de fréquences à 3,5 GHz n'est pas moins performante que la bande à 2,6 GHz

Les fréquences 2,6 GHz utilisées dans d'autres pays pour des réseaux denses urbains de haut débit nomade WiMAX ont des caractéristiques physiques similaires aux fréquences 3,5GHz. C'est ce que montre une série de tests effectués par Bolloré telecom et UK Broadband.

Pour des rayons inférieurs à 500m, ce qui est le cas la plupart du temps pour un réseau dense en milieu urbain, il n'y a pas de différence majeure entre le 2,6 GHz et le 3,5 GHz. D'une manière générale, les mesures terrain effectuées sur un déploiement réel ont montré que la différence de puissance du signal reçu entre les deux fréquences n'excédait pas 4%.

Distance à la station [m]	Différence moy. [dB] entre 2.5 & 3.5 GHz
250	0
500	0
750	1
1000	2
1250	2.7
1500	3.3



Ainsi, les difficultés du WiMAX à 3,5 GHz ne sont en rien liées à la bande de fréquences élevée dont les caractéristiques physiques rendraient difficile son exploitation pour un réseau haut débit sans fil. Cette bande de fréquences présente des performances similaires à la bande 2,5-2,6 GHz et très proches de la bande 2,1 GHz aujourd'hui support de la 3G. L'impossibilité de développer un réseau d'envergure à 3,5 GHz jusqu'à aujourd'hui est donc uniquement une question d'absence de véritable écosystème de terminaux.

L'usage de l'Internet sans fil étant amené à exploser dans les prochaines années, Bolloré telecom reste donc convaincue que ces fréquences pourront être utilisées avec succès dans les années qui viennent, mais avec une autre technologie support, afin de répondre aux besoins du plus grand nombre.

3) L'avenir de la bande 3,5 GHz se jouera en LTE

Le cycle de vie des technologies 802.16e (et a fortiori 802.16d) est en phase de déclin, et la visibilité sur les futurs produits et investissement reste incertaine.

Les performances théoriques du WiMAX ne démeritent pas par rapport à celles du LTE en terme d'efficacité spectrale sur un secteur (même si ce dernier - plus récent - permet des débits plus élevés grâce au recours à des canalisations plus larges), mais l'origine principale des performances parfois insuffisantes du WiMAX est surtout celle d'un manque d'investissement R&D et de finition des produits. La majorité des industriels a renoncé à investir sur le 802.16m et l'avenir de cette technologie est aujourd'hui extrêmement incertain. Tous acteurs confondus (équipementiers, fabricants de chipsets et opérateurs), le secteur table désormais sur une migration vers la technologie TD-LTE, dont un profil 3.5 GHz existe désormais au 3GPP. Cette transition sera intrusive car le LTE n'est compatible avec les déploiements existants ni au niveau de l'interface air, ni au niveau du cœur de réseau. Néanmoins, plusieurs équipementiers annoncent aujourd'hui des futures lignes de produits bi-modes WiMAX/TD-LTE @3.5 GHz, ce qui pourrait permettre d'engager une migration de réseau moyennant le remplacement très coûteux du cœur de réseau et, *in fine*, le remplacement de toutes les stations WiMAX par des stations LTE. Les premiers terminaux TD-LTE dans la bande 3.5 GHz devraient arriver d'ici fin 2012.

Les perspectives d'avenir pour la bande de fréquences à 3,5GHz, sont prometteuses puisqu'il s'agit de la bande privilégiée pour la version 2 du LTE (norme «IMT Advanced»), qui sera la première technologie 4G à proprement parler. Les travaux de normalisation ont déjà débutés et la disponibilité au plus tôt des équipements LTE-V2 est prévue pour 2015 - 2017.

Question n°4. a) Existe-t-il des projets de déploiement de réseaux de boucle locale radio nécessitant d'accéder à des ressources en fréquences en propre dans la bande 3,5 GHz?

b) Les titulaires d'autorisation de boucle locale radio ont-ils besoin de ressources en fréquences supplémentaires dans la bande 3,5 GHz par rapport aux 2 x 15 MHz dont ils disposent actuellement? En quoi cela leur permettrait-il d'améliorer la qualité de service offerte aux clients de leurs réseaux?

1) Sur les projets de déploiement nécessitant d'accéder à des ressources en fréquences à 3,5GHz

Depuis l'origine, Bolloré telecom a participé activement au marché secondaire des fréquences en étant l'un des principaux contributeurs de mises à disposition de fréquences à 3,5GHz pour les besoins de réseaux d'initiative publique. Plus généralement, et conformément aux engagements souscrits dans le cadre de ses autorisations d'utilisations de fréquences, Bolloré telecom s'est efforcée de répondre à l'ensemble des sollicitations provenant de collectivités ou des principaux opérateurs de réseaux d'initiative publique (RIP) et à partager son savoir sur l'écosystème WiMAX, son savoir-faire et même ses ressources spectrales.

Sur le partage de nos connaissances et en particulier sur l'état des lieux réel de l'industrie du WiMAX, Bolloré telecom a toujours fait preuve d'une transparence unique dans le secteur dans la mesure où notre société n'avait aucun intérêt commercial à défendre (ni réseau public à vendre aux collectivités, ni équipements de réseaux à proposer aux exploitants). Dissonante, cette transparence fut plutôt mal accueillie, initialement du moins, avant que les faits ne nous donnent raison.

Si Bolloré telecom n'a pas souhaité engager directement les collectivités dans des investissements d'équipements non mûres et non pérennes, dont elle avait elle-même décidé de reporter le déploiement, elle a par contre répondu favorablement aux demandes de partage de ses ressources spectrales pour les besoins des RIP. A ce titre, Bolloré telecom a en effet été régulièrement sollicitée par les différents acteurs des RIP.

La très vaste majorité des appels d'offres publics reposent sur une responsabilisation pleine et entière des candidats quant au choix technologique d'une part et quant à la garantie de l'accès aux ressources nécessaires d'autre part. Bolloré telecom n'a donc reçu aucune demande formelle émanant de collectivités ; tout au plus, 2 collectivités se sont assurées - préalablement au lancement de leur procédure - que nous étions ouverts à une mise à disposition au profit des candidats, ce que nous avons naturellement confirmé. *In fine*, un grand nombre de candidats aux RIP (parmi lesquels Alsatis, Altitude Infrastructure, Axione, Covage, Nomotech, QoS Telecom, SFR Collectivités) ont pu bénéficier *a minima* d'accords de principe de Bolloré telecom pour accéder aux fréquences à 3,5GHz dans le cas où ils seraient confirmés comme exploitants par la collectivité.


A ce jour :

- 9 réseaux d'initiative publique bénéficient de nos fréquences, parfois même alors que la région est elle-même attributaire de fréquences à 3,5GHz ;
- via une demande d'opérateur de RIP, Bolloré telecom a connaissance d'un projet d'initiative publique qui nécessite d'accéder à des ressources en fréquences à 3,5 GHz.

Nous notons également que plusieurs fréquences de collectivités ont été rendues, que d'autres n'ont pas été utilisées et, qu'enfin, deux autorisations régionales anciennement détenues par HDRR et - rendues depuis - sont en jachère.

2) Sur les besoins en fréquences supplémentaires pour les titulaires d'autorisation de BLR

Les technologies BLR/WiMAX sont conçues pour être déployées sur du spectre licencié, contrairement au Wi-Fi qui est intrinsèquement prévu pour gérer la coexistence avec d'autres réseaux dans la même bande. Les déploiements doivent donc se faire avec une planification soignée nécessitant des fréquences en propre.

	Bolloré telecom – Contribution à la consultation publique sur la boucle locale radio - Etat des lieux et perspectives d'utilisation et de développement.	VF 23/06/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

L'analyse concernant l'explosion de la data mobile - désormais partagée par de nombreux acteurs, incluant l'UMTS-Forum - se confirme de jour en jour. La typologie des clients BLR en zone rurale est différente des clients urbains, mais n'échappe cependant pas à cette tendance. Le canal radio étant partagé par tous les usagers connectés, le besoin en quantité de fréquences croît exponentiellement, et ne pas y répondre augmente la probabilité de mécontenter les usagers avec des débits trop faibles ou instables, liés à un taux de contention trop important. A court terme, les titulaires d'autorisation ne peuvent pas faire l'économie d'une densification de leur réseau pour optimiser l'utilisation de leurs ressources actuelles. Et à moyen terme, la canalisation 2x15 MHz nous apparaît quoi qu'il en soit insuffisante, autant en milieu urbain qu'en milieu rural, pour fournir des débits convenables.

Les évolutions technologiques prêchent par ailleurs pour une allocation de canaux plus larges aux titulaires d'autorisation de BLR. En effet, la canalisation LTE 15 MHz comme la canalisation 7 MHz WiMAX rencontrent un très faible engouement au niveau industriel et il y a plutôt consensus sur les canalisation suivantes :

- en WiMAX : 10 MHz TDD ;

- en LTE : 20 MHz TDD, 2x20 MHz FDD et 40 MHz TDD (l'état des discussions à l'ECC-PT1 permet d'affirmer que TDD et FDD ne devraient pas être mélangés dans la même bande mais pas de clarifier qui du TDD ou du FDD l'emportera).

Dans tous les cas, il apparaît clairement que l'allocation en bandes appairées 2x15 MHz des licences BLR actuelles est inappropriée. Les transformer en licences 40 MHz TDD ou 2x20 MHz FDD (en fonction de ce qui se dégagera) nous semble souhaitable pour déployer le LTE dans la bande (et, dans un court terme optimiser l'utilisation des ressources en WiMAX) et aligner la France sur les standards internationaux. A ce titre, il est également souhaitable que la bande BLR2 (3432.5-3447.5 et 3532.5-3547.5) soit réajustée pour que ses extrémités soient calées sur des multiples de 5 MHz (par exemple {3430-3450 et 3530-3550} dans le cas de 2x20 MHz, ou 3420-3460 dans le cas de 40 MHz TDD).