

WiFi plus intelligent pour les infrastructures des opérateurs mobiles



Ruckus Wireless | Livre blanc

Optimisation de la couverture et de la capacité lors du déchargement des données des réseaux 3G/4G avec une technologie 802.11 plus intelligente

Résumé

En réaction au fameux tsunami de données qui déferle sur les infrastructures mobiles du monde entier, les opérateurs recherchent activement tout outil capable de soulager les réseaux mobiles.

Ils s'efforcent de proposer des débits toujours plus élevés pour répondre à la demande insatiable de leurs clients en termes d'applications grandes consommatrices de bande passante. Mais les implications sont lourdes : le coût du transport des données augmente plus rapidement que les revenus générés et les expériences négatives des utilisateurs liées à l'encombrement du réseau favorisent le roulement des abonnés, qui coûte une fortune aux opérateurs. De ce fait, les opérateurs envisagent toutes les options à leur disposition :

- accélération de la norme LTE,
- augmentation de la capacité des liaisons terrestres,
- gestion du trafic,
- plans tarifaires gradués,
- femtocellules et
- technologie WiFi avancée.

Si l'on considère l'énorme base installée de puces silicone 802.11 intégrées dans la quasi totalité des dispositifs imaginables, le WiFi est l'un des moyens les plus appropriés et les plus économiques pour accroître la capacité et la couverture, tout en offrant une concentration sur les points où le trafic est le plus chargé.

Toutefois, une approche plus solide du WiFi, basée sur des techniques avancées de rejet des interférences et des contrôles adaptatifs des signaux, est requise pour fournir la portée et les performances attendues par les opérateurs mobiles. Par ailleurs, la continuité du service pour les abonnés itinérants, une intégration propre dans le réseau 3GPP et une gamme exhaustive de dispositifs WiFi de toutes dimensions (des équipements clients aux nœuds d'accès au maillage en passant par les liaisons terrestres point à point et la gestion globale du réseau) sont des éléments essentiels d'une solution WiFi nouvelle génération pour les opérateurs mobiles.

Ruckus Wireless a développé une architecture de référence pour les fournisseurs qui résout la plupart de leurs problèmes en termes d'intégration du WiFi dans l'infrastructure des opérateurs mobiles. Ces architectures de référence nouvelle génération abordent des domaines tels que : amélioration de la fiabilité du spectre hors licence grâce à la technologie radio avancée et aux techniques de rejet des interférences, gestion de bout en bout exhaustive, liaisons terrestres 802.11n longue portée plus rapides et plus abordables et bien d'autres encore.

Les progrès récents de la technologie RF grâce à l'utilisation d'antennes adaptables, comme celles brevetées par Ruckus Wireless, peuvent, lorsqu'ils sont associés aux nouvelles normes 802.11 n, améliorer la portée et la fiabilité de la connectivité WiFi. Ainsi, une infrastructure WiFi carrier-class complémentaire capable de fournir des performances continues, une atténuation adaptable des interférences et des services WiFi plus fiables pour les applications multimédia sensibles à la

WiFi plus intelligent pour les infrastructures des opérateurs mobiles

latence est désormais possible.

Ces réseaux WiFi "plus intelligents" soulagent d'une part l'infrastructure mobile de plus en plus sollicitée et permettent d'autre part aux opérateurs de proposer un accès sans fil plus fiable et de capacité accrue pour un coût par bit moindre.

Au final, orienter le trafic du réseau à partir de dispositifs mobiles via un réseau WiFi carrier-class totalement intégré dans l'infrastructure mobile existante permet aux opérateurs de maximiser leurs revenus, de répondre aux attentes des abonnés et de garantir une croissance durable des données mobiles pour les années à venir.

La croissance de la large bande mobile s'envole

Les opérateurs mobiles du monde entier ont été pris au dépourvu par la popularité des services de données mobiles et doivent faire face à un trafic de données sans précédent sur leurs réseaux 3G. Cela s'explique par une combinaison de tarifs forfaitaires pour les données mobiles, de smartphones et autres dispositifs de données, mais aussi de nouvelles interfaces utilisateur conviviales permettant un accès sans encombre à l'Internet haut débit filaire que les abonnés con-

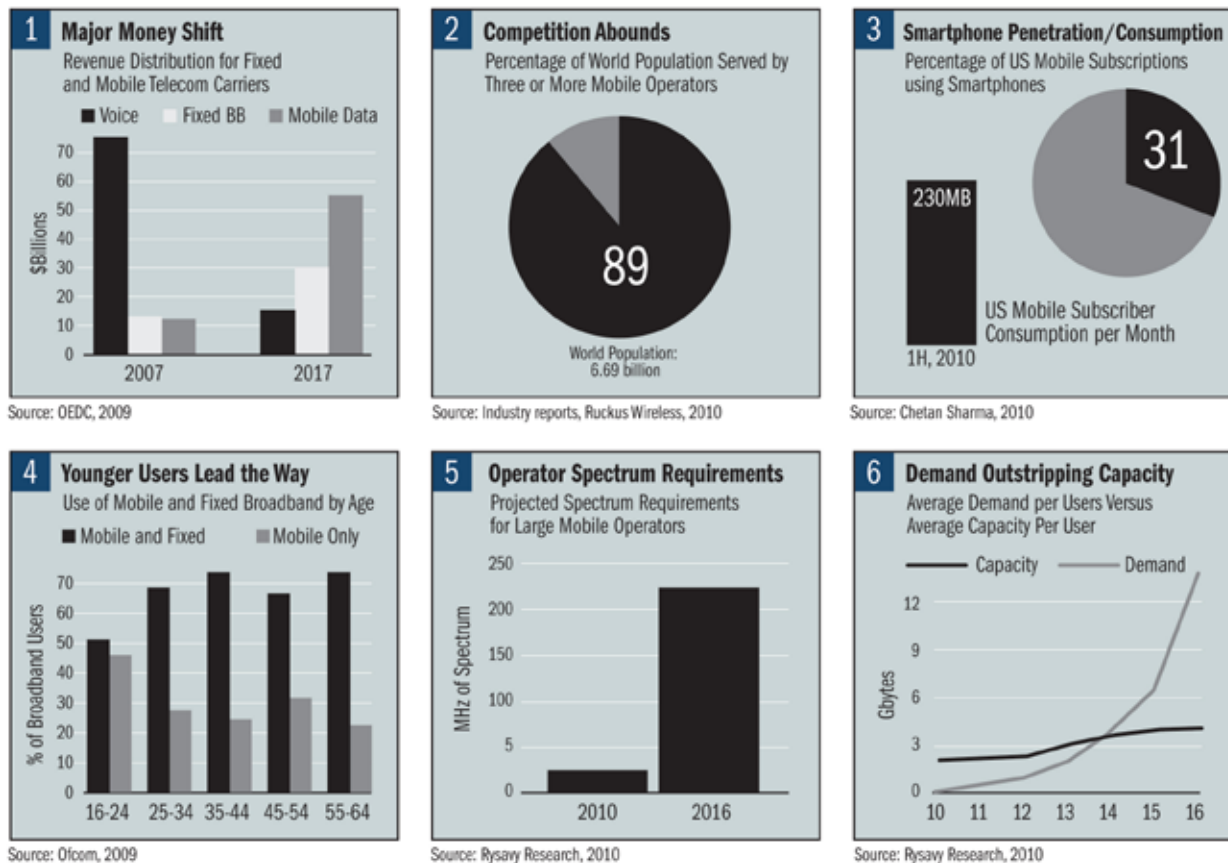
naissent et apprécient. La commercialisation de l'iPhone par Apple en 2007 exclusivement avec AT&T Mobility a donné le coup d'envoi de cette révolution. Les propriétaires d'iPhones utilisent toujours plus de données (plus de 500 Mo par mois) et offrent un revenu moyen par abonné (ARPU) supérieur à celui des utilisateurs d'autres smartphones. Les opérateurs estiment que les dispositifs basés sur Android vont révolutionner de la même manière le comportement des abonnés à mesure que leur popularité augmente.

Selon Informa Telecoms & Media, les smartphones représentent désormais 20 % des ventes globales de portables, voire plus de 30 % aux États-Unis. RBC estime que, d'ici fin 2011, les ventes mondiales de smartphones dépasseront les ventes de PC, avec près de 400 millions d'unités¹.

Les utilisateurs d'ordinateurs portables, quant à eux, consomment également une quantité significative de données (13 Go par mois en moyenne). Si l'on ajoute à cela les dispositifs qui sortent de l'ordinaire, comme l'iPad d'Apple et ses nombreuses imitations désormais commercialisées, on comprend clu-

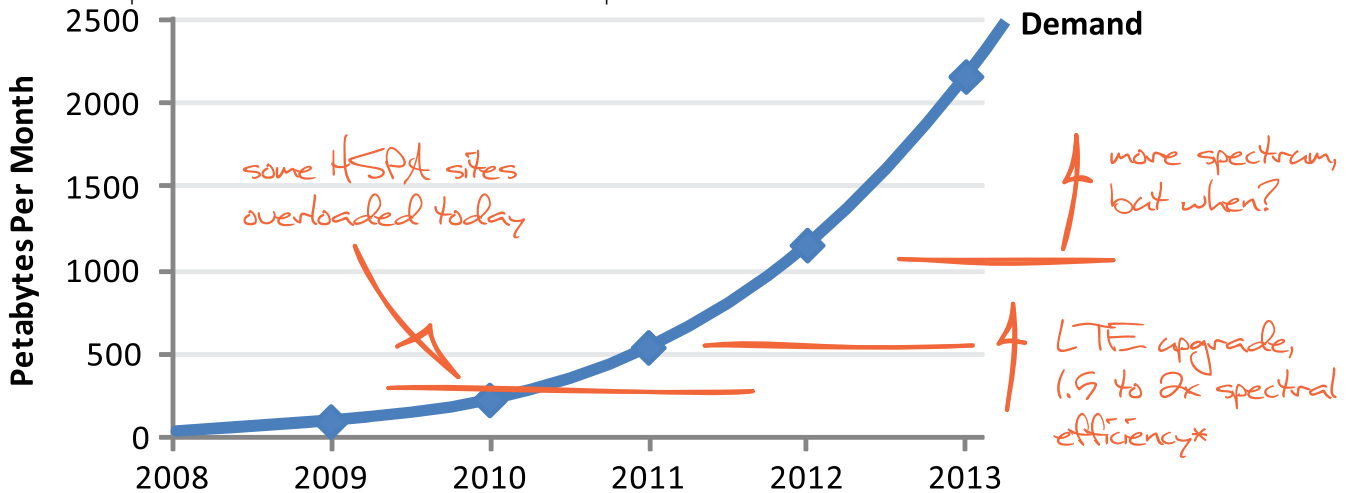
1 "Smartphone sales to beat PC sales by 2011," 21.08.2009, Silicon Alley Insider
 2 "Mobile Broadband: When is it profitable?," 27.01.2010, FierceWireless

FIGURE 1: Pression sur les opérateurs mobiles entraînant des modifications au niveau de l'infrastructure de base



WiFi plus intelligent pour les infrastructures des opérateurs mobiles

FIGURE 2: Les opérateurs doivent relever le défi représenté par la croissance exponentielle de la demande parallèlement à la croissance linéaire des capacités



Source: Cisco, "Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update," February 10, 2010.

* Rysavy Research

L'utilisation des données ne va cesser de prendre de l'ampleur.

Une part sans cesse croissante du trafic concerne la vidéo à grand débit de données. Les rapports établis sur ce sujet prévoient que le contenu vidéo circulant sur les réseaux mobiles constituera la majorité (66 %) du trafic mobile d'ici 2014. AT&T, par exemple, a récemment annoncé son intention de mettre à disposition de ses abonnés U-Verse du contenu IPTV pour dispositifs mobiles, une évolution que les principaux opérateurs européens et asiatiques envisagent également.

Selon une estimation, le trafic mobile mondial augmente désormais 2,4 fois plus vite que le trafic haut débit fixe. Une connexion haut débit mobile moyenne consomme actuellement près de 1,3 Go par mois. D'ici 2014, les connexions devraient atteindre, en moyenne, 7 Go par mois.²

Conséquences de la croissance des données mobiles

Alors que le développement de la technologie large bande mobile profite aux opérateurs du monde entier qui doivent faire face à un marché vieillissant caractérisé par une baisse des revenus vocaux, cette croissance rapide et massive n'est pas sans conséquences.

L'utilisation du réseau menace de dépasser les capacités existantes, ce qui est déjà le cas pour certains marchés urbains denses. Cela se traduit par un roulement important des abonnés et implique une situation nouvelle dans laquelle les coûts associés à la transmission des données mobiles dépassent les

revenus générés. Lorsqu'une cellule 3G atteint sa charge de données, la taille de cette cellule diminue. Cela réduit la vitesse du réseau et augmente le nombre d'interruptions de sessions. AT&T Mobility est peut-être l'opérateur le plus connu pour ses difficultés en termes de capacité de données mobiles, suite à la commercialisation de l'iPhone. Les dirigeants de la société ont ouvertement admis que le réseau AT&T ne fonctionnait pas au mieux dans les villes à forte densité de population, comme New York ou San Francisco. AT&T a indiqué que près de 3 % de ses utilisateurs de smartphone génèrent environ 40 % de son trafic de données et que la société tente d'inciter ces clients à modifier leur comportement.³

Dans le même temps, l'opérateur britannique O2, distributeur exclusif de l'iPhone, s'est excusé auprès de ses clients après avoir enregistré des plaintes d'utilisateurs de l'iPhone concernant des interruptions d'appels et autres problèmes de réception.⁴

Des analystes et autres dirigeants du secteur commencent à tirer la sonnette d'alarme. Le cabinet Informa prévoit une augmentation de 50 % du trafic des données mobiles en 2010 pour seulement 13 % d'augmentation des revenus liés aux données.

Le besoin est évident. Les opérateurs doivent trouver un moyen de mettre en adéquation la croissance de leurs coûts

⁴ "AT&T chief addresses network problems in NYC, San Fran," 9.12.2009, FierceWireless

⁵ "UK's O2 apologizes to iPhone customers over quality problems," 30.12.2009, FierceBroadbandWireless

WiFi plus intelligent pour les infrastructures des opérateurs mobiles

liés à la fourniture de services large bande mobiles avec la croissance de leurs revenus liés aux données mobiles, voire d'inverser la tendance.

Le déchargement du trafic de données sur les réseaux WiFi réduit le coût des données mobiles

À mesure que le coût du transport des données augmente et que les fournisseurs commencent à rencontrer des difficultés en termes de capacité du réseau, les opérateurs du monde entier envisagent quelques options pour alléger les coûts et le trafic :

- augmenter le nombre d'opérateurs sur les sites présentant un trafic élevé ;
- implémenter des outils de gestion du trafic centralisés ;
- accélérer les plans de déploiement de la technologie Long Term Evolution (LTE) ;
- augmenter la largeur de bande des liaisons terrestres ;
- acquérir un spectre nouveau ou adapté ;
- ajouter des femtocellules et
- englober les réseaux WiFi.

La croissance sans précédent du trafic de données signifie qu'aucun outil, pas même la technologie LTE, ne résoudra le problème, chaque solution ayant ses limites, notamment en termes de coût de délai de commercialisation.

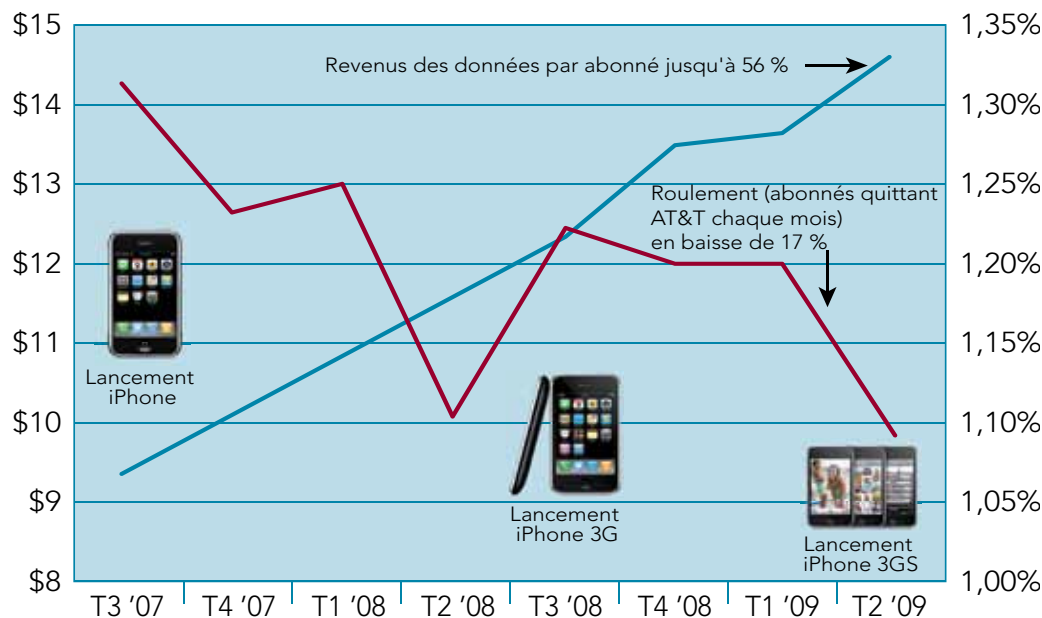
Dans cette nouvelle ère de données, les opérateurs doivent encore concevoir leurs réseaux de manière à ce que les heures

de pointe supportent les abonnés désireux de regarder un match de foot sur leur iPhone, mais ils doivent également comprendre que les architectures mobiles doivent prendre en charge des capacités supérieures de façon constante ainsi que l'évolution des comportements des utilisateurs. Par contraste avec les modèles passés basés sur une consommation passive d'Internet, les utilisateurs profitent désormais de leur connectivité ininterrompue de façon plus symétrique à mesure que le contenu généré par les utilisateurs (en particulier la vidéo) explose.

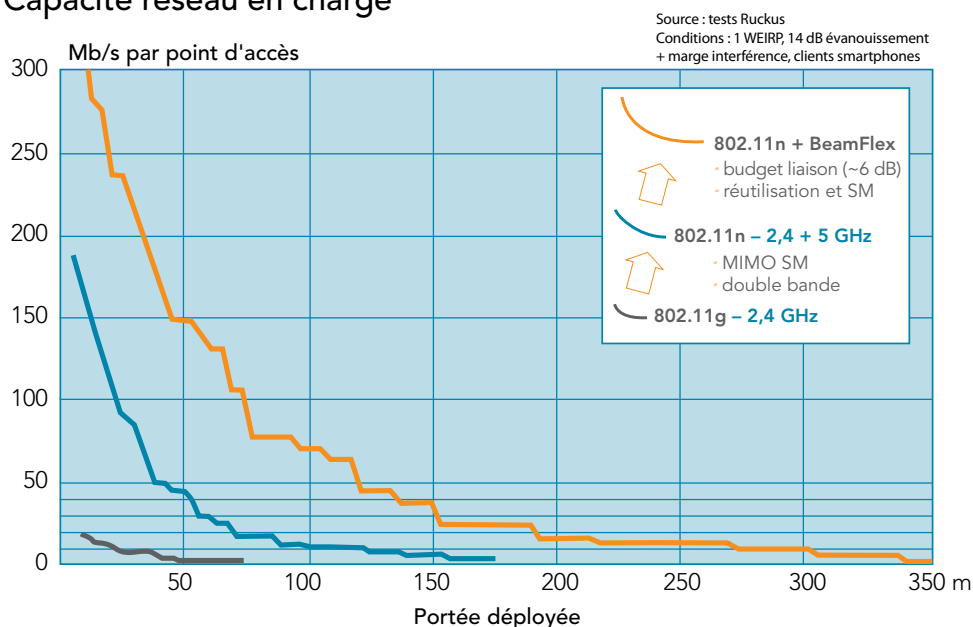
La résolution de ce problème de capacité n'est pas aussi incontournable que certains le pensent. La tendance naturelle consiste à ajouter des stations de base. Mais cette approche est peu pratique, coûteuse et longue. Dans de nombreuses villes, il existe des limites légales, voire une aversion explicite des utilisateurs, concernant l'installation de nouvelles macrostations de base. Les approches microcellulaires avec un étalement radio de plus faible empreinte peuvent s'avérer utiles, mais outre le fait qu'elles connaissent les mêmes contraintes en termes de sélection des sites d'implantation, des problèmes d'autobrouillage limitent également la densité de ces réseaux.

Les opérateurs envisagent désormais de nouvelles technologies et des architectures complémentaires pour le déploiement des réseaux mobiles, comme les antennes multifaisceaux et l'orientation des faisceaux. Les opérateurs essaient également activement de décharger le trafic sur d'autres réseaux par le biais du WiFi et des femtocellules, par exemple pour les particuliers et les entreprises.

FIGURE 3: Données clés relatives à la technologie sans fil depuis le lancement de l'iPhone



Source: Rapports internes. Le roulement se rapporte aux abonnés à des services postpayés

FIGURE 4: Progrès de la technologie 802.11n**Capacité réseau en charge**

Le déchargement du trafic de données 3G/4G sur des réseaux WiFi plus intelligents dans des zones à forte utilisation de données est une solution incontournable au casse-tête de la croissance de données étant donné ses avantages en termes de coût et de rapidité de commercialisation. Le déplacement des données d'un réseau mobile encombré vers le WiFi s'accompagne d'une évolution du transport de ces bits en termes économiques.

Le PDG de Telekom Austria, Hannes Ametsreiter, a récemment déclaré que sa société envisageait d'utiliser le WiFi comme outil de déchargement afin de faire face à la charge de données de son réseau HSPA (High Speed Packet Access). Il a, par ailleurs, précisé que le déchargement du trafic de données sur les réseaux WiFi devrait réduire le trafic sur l'infrastructure mobile de près de 30 %.⁵

AT&T est un autre exemple significatif. Avec près de 20 000 points d'accès à travers les États-Unis, AT&T a enregistré en 2009 un record avec 85,5 millions de connexions à Internet, soit quatre fois plus qu'en 2008. Avec le lancement de la version 3.0 de l'iPhone, les connexions peuvent désormais être dirigées en toute transparence vers les points d'accès WiFgi d'AT&T.

Le cas des réseaux WiFi carrier-class

Les avantages de l'utilisation du WiFi profitent aux modèles

6 "Wi-Fi offload should be used, claims Telekom Austria CEO," 19.02.2010, *FierceWirelessEurope*

7 "AT&T Wi-Fi handles more than 85 million total connections in 2009, more than four times 2008," 25.01.2010, communiqué de presse AT&T

autonomes comme aux partenariats.

Pour les opérateurs de catégorie 2 et 3, le partenariat avec un tiers, la mise en place de points d'accès WiFi standard ou l'acquisition de points d'accès auprès d'autres fournisseurs présentent l'avantage de coûts de transport des données moindres en déplaçant le trafic sur les réseaux WiFi.

Les opérateurs de catégorie 1 bénéficient dès aujourd'hui et à long terme des réseaux WiFi carrier-class.

Ils peuvent ainsi faire face aux priorités essentielles liées à l'exploitation et à l'expansion des réseaux : la gestion et le coût. Toutefois, ceci nécessite une approche architecturale exhaustive et bien pensée qui englobe le réseau d'accès radio

ainsi que l'infrastructure terrestre et de base, dans l'optique de régler des questions telles que :

- dimensionnement,
- débit de trafic,
- authentification transparente,
- interception licite,
- mobilité IP et
- contrôle et gestion des politiques.

Toute solution de déchargement de données WiFi réellement carrier-class doit offrir la possibilité de basculer les abonnés en toute continuité et transparence entre les réseaux 3G et les points d'accès WiFi sans intervention lourde des clients ou abonnés, tout en leur garantissant les mêmes services et fonctionnalités que ceux proposés par le réseau 3G de l'opérateur.

Avec une infrastructure WiFi/cellulaire contrôlée et coopérative, les opérateurs peuvent fournir une capacité de service en mode WiFi tout en commercialisant des applications rendues possibles par les connexions à bande passante élevée. Cela leur permet de réduire les coûts liés au déchargement des données et à la signalisation du trafic sur le WiFi tout en générant simultanément des revenus.

Ruckus Wireless a réalisé des progrès significatifs dans les domaines de la performance radio WiFi, du maillage intelligent, de la qualité de service et des capacités d'interconnexion dorsale permis par ces deux approches, avec une solution WiFi exhaustive de bout en bout comprenant un véritable réseau

WiFi plus intelligent pour les infrastructures des opérateurs mobiles

à large bande et des éléments terrestres, le tout pouvant être déployé pour une fraction du coût des technologies macrocellulaires 3G/4G classiques.

Réduire les coûts tout en fournissant une infrastructure WiFi fiable

Les opérateurs cherchent à diminuer le coût des investissements et les frais d'exploitation dans le cadre de la croissance effrénée du trafic de données, tout en conservant leurs clients et en luttant pour gagner des parts de marché dans un contexte de compétition féroce.

Le déchargement du trafic de données 3G sur les réseaux WiFi évite aux opérateurs une mise à niveau onéreuse des réseaux tout en offrant aux utilisateurs un service continu.

Les réseaux WiFi nouvelle génération, connus sous le nom de réseaux 802.11n, ont apporté une amélioration de la couverture, des capacités et du traitement des interférences du WiFi, constituant ainsi pour les opérateurs l'outil idéal pour décharger efficacement le trafic de données 3G sur l'infrastructure WiFi. La norme 802.11n multiplie par 10 les performances théoriques du WiFi et par trois la portée de la norme 802.11g. À une distance d'environ 500 mètres, un appareil WiFi 802.11n peut transmettre des données à 15,5 Mb/s ou plus.

Même si la norme 802.11n augmente significativement la bande passante, elle reste aussi sensible aux interférences que la norme 802.11b/g, voire plus dans certains cas.

Par conséquent, les débits réels des implémentations 802.11n types sont nettement plus faibles que les débits de données

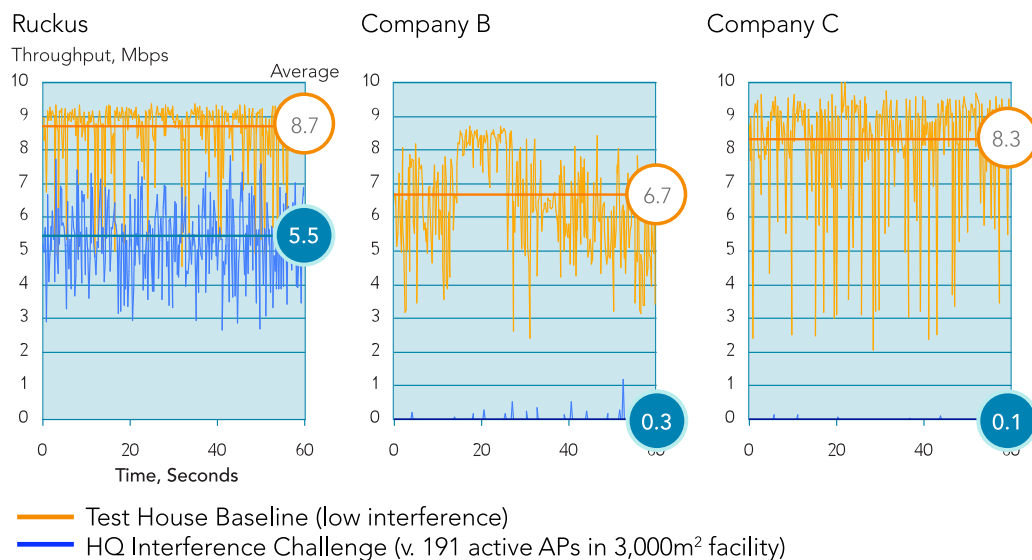
annoncés par les organismes de normalisation et quelques commerciaux peu scrupuleux. La norme 802.11n utilise le "multiplexage spatial" pour combiner deux faisceaux de données côté réception, ce qui double en théorie le débit, mais aussi la sensibilité aux interférences. De ce fait, les opérateurs doivent rechercher des solutions d'infrastructure WiFi orientées carrier plus fiables pour pallier ces faiblesses.

WiFi plus intelligent développé dans l'optique des opérateurs

Avec son héritage de produits et technologies WiFi innovants pour les sociétés de télécommunications et les opérateurs mobiles, Ruckus Wireless est le seul fournisseur de produits WiFi à avoir développé une solution WiFi exhaustive de bout en bout pour aider les prestataires de services à résoudre les questions essentielles de couverture et de capacité tout en réduisant les coûts liés à l'infrastructure et en limitant les temps de déploiement. Cette solution unique apporte :

- une gamme complète de produits WiFi, des équipements clients aux points d'accès maillés sur les systèmes terrestres longue portée ;
- une gestion exhaustive de tous les appareils comme un réseau uniforme ;
- des technologies de pointe, comme le rejet des interférences, qui minimisent les efforts pour fournir une prévisibilité comparable au filaire et une propagation des signaux sans fil deux à quatre fois supérieure ;
- prise en charge intégrée pour les applications multimédia telles que IPTV et VoFi.

FIGURE 5: Gestion des interférences dans la pratique : résultats pour les clients de l'iPhone 3G



Les tests comparatifs révèlent que le débit et la portée sont négativement affectés par les interférences RF. La capacité des systèmes WiFi à éviter et à atténuer activement les interférences est essentielle pour fournir aux abonnés des performances prévisibles.

WiFi plus intelligent pour les infrastructures des opérateurs mobiles

En amenant de l'intelligence au réseau d'accès de manière à pouvoir la développer, en limitant les besoins incrémentiels des appareils clients à une simple configuration "zero touch" et en optimisant les interfaces de contrôle 3GPP standard, Ruckus a développé un concept d'interconnexion flexible, léger et évolutif. Cette nouvelle architecture de référence offre aux opérateurs la possibilité de déployer rapidement une infrastructure WiFi carrier-class intégrant en toute transparence l'infrastructure mobile existante à court terme tout en anticipant la future norme 3GPP à long terme.

Le rejet des interférences favorise une fiabilité carrier-class

Si l'on considère l'évolution des dispositifs WiFi et compatibles WiFi, les environnements urbains, dans lesquels le trafic est le plus chargé, sont généralement déjà saturés de signaux WiFi. La technologie BeamFlex de Ruckus a été conçue pour les opérateurs souhaitant mettre en œuvre la prévisibilité de la bande sous licence pour la bande hors licence. Cette technologie brevetée utilise un système d'antennes à éléments en phase de pointe contrôlé par logiciel pour former et diriger des transmissions sans fil via les chemins de signaux les plus performants à distance des sources d'interférences, de manière à minimiser les pertes de paquets, à étendre la portée et à augmenter le débit global.

Cette technologie éprouvée ignore efficacement la majorité des interférences dans le même canal, même dans des environnements extrêmement chargés, et fournit une fiabilité inégalée par rapport aux approches conventionnelles avec antennes omnidirectionnelles utilisées avec les nouveaux systèmes MIMO 802.11 n. Les opérateurs disposent ainsi de la projection requise pour optimiser en toute confiance la structure WiFi abordable en tant qu'élément clé de leur stratégie en matière de capacité.

La technologie d'antennes intelligentes BeamFlex de Ruckus atténue les interférences en envoyant l'énergie WiFi uniquement dans la direction choisie, ce qui améliore fortement la portée du multiplexage spatial. En outre, Ruckus améliore les techniques de "channel bonding" de la norme 802.11n, qui associent deux canaux 20 Mhz en un seul canal 40 Mhz, pour accroître le débit. Avec BeamFlex, l'efficacité du channel bonding est multipliée par quatre.

La technologie de Ruckus permet de garantir que les paramètres 802.11n d'antennes adaptables et de sélection

de canaux sont ajustés de manière dynamique pour un débit optimal. Avec BeamFlex de Ruckus, un point d'accès WiFi 802.11n peut prendre en charge de manière fiable au moins six flux 10 Mbps simultanés de vidéo MPEG4 haute définition sans scintillement. Et ses contrôles QoS inhérents lui permettent de fournir une capacité suffisante pour la navigation sur le Web, les e-mails et la VoIP WiFi par téléphone, ce qui constitue une solution de déchargement des données du réseau WiFi véritablement carrier-class, idéale pour les zones urbaines où les interférences sont les plus problématiques et où les opérateurs ont le plus besoin de décharger le trafic de données.

Conclusion

La croissance massive du trafic de données génère une pression sur les infrastructures des réseaux mobiles. Cela implique que l'augmentation du coût du transport des données va bientôt dépasser la génération des revenus, et la congestion du réseau va se traduire par une mauvaise qualité de service pour les utilisateurs.

Le déchargement du trafic de données 3G sur les réseaux WWiFi est en train de devenir l'une des options les plus attractives pour les opérateurs.

Pour concrétiser pleinement les promesses du WiFi, les opérateurs ont besoin d'une approche architecturale conçue pour eux qui englobe le réseau d'accès radio ainsi que l'infrastructure cellulaire terrestre et de base, afin de traiter les questions telles que le dimensionnement, l'authentification transparente et la mobilité IP. Une telle approche permet aux opérateurs d'offrir un service de grande qualité aux abonnés et de commercialiser des services via le WiFi.

Ruckus Wireless a développé une architecture 3G/WiFi de référence basée sur des produits et technologies ayant fait leurs preuves qui traite le dimensionnement et l'authentification en toute transparence, la gestion globale de bout en bout du réseau, l'intégration sans effort dans la base 3GPP existante et une performance et une fiabilité comparables au filaire.

Cette approche pratique testée sur le terrain soulage immédiatement le trafic et constitue une solution durable grâce au service fourni en continu tout en éliminant tout besoin incrémentiel en matière de logiciels pour téléphones, critique pour l'adoption par les abonnés et un développement rapide, mais aussi grâce à la connexion efficace à la base 3GPP/LTE établie.

Ruckus Wireless, Inc.

880 West Maude Avenue, Suite 101, Sunnyvale, CA 94085 États-Unis (650) 265-4200 Tél \ (408) 738-2065 Fax

