

Pourquoi est-ce si difficile de fournir un réseau Wi-Fi de bonne qualité ?

Guide de technologie

Table des matières

Une demande pour un réseau Wi-Fi de meilleure qualité	3
Les normes et au-delà des normes	3
Les problèmes.....	3
La matrice technologique.....	4
Le problème : La mobilité.....	4
La technologie CommScope.....	5
La gestion des clients transitoires	5
Équilibrage des bandes	5
Équilibrage de la charge client	5
SmartRoam.....	5
Le problème : Les interférences	6
La technologie CommScope.....	6
Puissance de transmission adaptative par paquet	6
Dimensionnement adaptatif des cellules Wi-Fi.....	6
Antennes adaptatives BeamFlex+	6
ChannelFly.....	6
Le problème : La sécurité.....	7
La technologie CommScope.....	7
DPSK	7
Certificats/Cloudpath	7
WIDS/WIPS	8
Le problème : Les normes	8
La technologie CommScope.....	8
Suite IoT Ruckus	8
LTE OpenG™	9
Le problème : L'infrastructure	9
La technologie CommScope.....	9
Connectivité multi-Gigabit	9
Alimentation par Ethernet (PoE)	10
Contrôleur réseau SmartZone™	10
Le problème : Le déploiement	10
La technologie CommScope.....	10
ChannelFly.....	10
SmartMesh	10
Points d'accès spécialisés	11
Le problème : La densité	11
La technologie CommScope.....	12
Antennes adaptatives BeamFlex+	12
Technologie Airtime Fairness	12
Équilibrage des bandes	12
Équilibrage de la charge client	12
SmartCast.....	13
La gestion des clients transitoires	13
Technologie Airtime Decongestion	13
Puissance de transmission adaptative par paquet	13
Dimensionnement adaptatif des cellules Wi-Fi.....	13
Utilisation des capacités réseau	14
Fourniture systématique d'un réseau Wi-Fi de grande qualité.....	14

Une demande pour un réseau Wi-Fi de meilleure qualité

La croissance exponentielle du nombre d'appareils et d'applications a entraîné une demande insatiable pour un Wi-Fi plus rapide et meilleur, qui dure depuis plus d'une décennie. De 500 millions d'appareils connectés¹ et diffusant du contenu audio en streaming à 128 Kbps² en 2003, aux prévisions de 30 milliards d'appareils connectés et diffusant du streaming vidéo 4K à 25 Mbps³ en 2020, les entreprises ont du mal à concevoir et à soutenir cette croissance.

Pour accompagner cette croissance, l'industrie Wi-Fi ratifie une nouvelle norme tous les cinq à sept ans en vue de prendre en charge les faiblesses des normes précédentes et les nouvelles utilisations du réseau Wi-Fi. La norme 802.11ax est la dernière itération de l'évolution du Wi-Fi qui permet d'augmenter la performance du réseau sur plusieurs axes de performance. Cette nouvelle norme propose plusieurs technologies, comme OFDMA et 1024-QAM, et des paramètres de temps de veille qui améliorent les débits de données de pointe approchant 10 Gbit/s, permettent davantage de connexions de périphériques simultanées (jusqu'à 74) et optimisent la consommation d'énergie par appareil.

Les normes et au-delà des normes

Ainsi, si la norme 802.11ax améliore les performances Wi-Fi de base, il existe toujours un besoin constant de fournir une excellente technologie Wi-Fi qui va au-delà des normes. Il est déjà difficile de fournir un réseau Wi-Fi d'excellente qualité, et les choses ne vont pas s'améliorer. On classe les problèmes les plus importants et les plus endémiques en huit catégories.

Les problèmes

- **La mobilité** : Lorsqu'un utilisateur sort de la plage de couverture d'un point d'accès (AP) et doit se connecter à un autre point d'accès sur le même réseau, le réseau WLAN doit migrer les appareils des utilisateurs délicatement et sans interruption.
- **Les interférences** : Les murs et les sols, les autres réseaux Wi-Fi et les appareils électroménagers peuvent tous interférer avec le réseau Wi-Fi, entraînant une congestion du réseau et une mauvaise expérience utilisateur.
- **La sécurité** : Le manque de respect des bonnes pratiques de sécurisation du réseau ouvre des surfaces d'attaque piratables pour les acteurs malveillants cherchant à dérober de la propriété intellectuelle, de l'argent et des identités personnelles. En 2017, l'exploit KRACK a fait les gros titres après avoir menacé des milliards d'appareils Wi-Fi en une nuit.
- **Les normes** : Avec l'explosion des appareils connectés à l'Internet des objets (IoT), un nouvel ensemble de normes de connectivité wireless a émergé, comme le Bluetooth LE, Zigbee, LoRA, NB-IoT, etc. Le point d'accès traditionnel a désormais d'autres fonctions que la simple prise en charge du Wi-Fi.
- **L'infrastructure** : L'infrastructure de support qui se situe derrière le point d'accès est tout aussi importante. Des technologies telles que l'Ethernet multi-Gigabit, le 802.3bz et les dernières normes PoE comme 802.3bt sont essentielles pour produire des performances Wi-Fi exceptionnelles.
- **Le déploiement** : Des contraintes physiques peuvent empêcher le déploiement du Wi-Fi au sein du mobilier urbain, dans les véhicules et dans d'autres emplacements à l'espace restreint comme les réverbères. La diffusion du Wi-Fi nécessite la définition de facteurs de forme qui ne sont pas stipulés dans les normes.
- **La densité** : Les environnements ultra denses comptant un très grand nombre d'utilisateurs et d'appareils présents dans une petite zone comme un stade ou un nœud de transit posent des problèmes Wi-Fi uniques qui entraînent une détérioration des performances du réseau Wi-Fi.
- **Les applications** : Le streaming vidéo 4K, la réalité virtuelle et augmentée et les jeux en direct consomment tous beaucoup plus de bande passante que 128 Kbit/s de la musique en streaming du passé.

Ces problèmes doivent être résolus si l'on veut fournir un réseau Wi-Fi d'excellente qualité.

¹ <https://www.infoworld.com/article/2681101/operating-systems/forrester-ceo--web-services-next-it-storm.html>

² https://en.wikipedia.org/wiki/Tunes_Store

³ https://en.wikipedia.org/wiki/4K_resolution

La matrice technologique

Chez CommScope, nous avons conçu des technologies pour minimiser ces problèmes. Découvrez la matrice technologique CommScope et la manière dont chaque technologie répond aux problèmes pour fournir un réseau Wi-Fi de qualité exceptionnelle qui dépasse les normes.

Les problèmes	La mobilité	Les interférences	La sécurité	Les normes	L'infrastructure	Le déploiement	La densité	Les applications
Gestion des clients transitoires	X						X	
Technologie Airtime Decongestion							X	
Dimensionnement adaptatif des cellules Wi-Fi		X					X	
Puissance de transmission adaptative par paquet		X					X	
Utilisation des capacités réseau							X	
BeamFlex+		X				X	X	
Technologie Airtime Fairness							X	
Équilibrage des bandes	X					X	X	
Équilibrage de la charge client	X						X	
SmartRoam	X							
SmartCast								X
ChannelFly		X				X		
SmartMesh						X		
DPSK			X					
Cloudpath			X					
Contrôle du trafic L3 - L7								X
Points d'accès spécialisés		X				X		
Suite IoT Ruckus				X				
Points d'accès LTE				X				
Ethernet multi-Gigabit					X			
Alimentation sur Ethernet (PoE)					X			

Figure 1. Matrice technologique CommScope

Le problème : La mobilité

En termes simples, un réseau Wi-Fi se compose d'un ensemble de point d'accès radios fixes qui servent un nombre important et non stationnaire d'appareils utilisateur (clients). L'un des problèmes que tout réseau Wi-Fi doit résoudre est la meilleure façon de distribuer les appareils client sur toutes les ressources radio disponibles et de s'adapter à leurs déplacements physiques. Voici quelques-uns des problèmes typiques liés à ce problème :

- **Client sous-optimal** : Distribution des points d'accès, par ex., un point d'accès peut avoir un nombre excessivement élevé de clients connectés tandis que d'autres points d'accès fonctionnent principalement au ralenti : la qualité de l'expérience client sur le point d'accès sursollicité en sera affectée.
- **Mauvaise utilisation du spectre disponible** : un nombre disproportionné de clients peut se connecter au réseau Wi-Fi sur la bande 2,4 GHz congestionnée tout en laissant la bande 5 GHz sous-utilisée, ce qui entraîne une qualité d'expérience médiocre pour les utilisateurs finaux.

- **Mauvaises expériences d'itinérance client** : sur le réseau Wi-Fi, les appareils des clients prennent leurs propres décisions d'itinérance. Ils doivent le faire sur la base des informations limitées qu'ils peuvent glaner en scrutant le réseau, c'est-à-dire les points d'accès qu'ils peuvent détecter et la force du signal. Leurs algorithmes d'itinérance sont généralement limités en termes de capacité à gérer de manière fiable le grand nombre de scénarios possibles dans un réseau Wi-Fi. Cela peut entraîner plusieurs problèmes, par exemple :
 - **Des appareils « collants »** : un client s'éloigne du point d'accès auquel il est relié, tout en y restant connecté, même lorsqu'il peut y avoir un autre point d'accès plus proche, disponible pour servir ce client avec une capacité plus élevée.
 - **Un effet « ping-pong »** : un appareil client est capable de « voir » plusieurs points d'accès dans un emplacement donné et de passer de l'un à l'autre, car sa logique d'itinérance change fréquemment son évaluation du meilleur point d'accès pour se connecter.
 - **Une connectivité interrompue en raison de l'itinérance** : lors de l'itinérance d'un point d'accès à un autre, un client doit se réauthentifier sur le nouveau point d'accès avant que la connectivité puisse être restaurée. Si la réauthentification prend trop de temps, le client connaîtra des périodes sans connectivité, ce qui peut affecter négativement les applications et entraîner une expérience de mauvaise qualité pour l'utilisateur final.

La technologie CommScope

Gestion des clients transitoires

Sur un réseau Wi-Fi dense, les clients temporaires peuvent dégrader l'expérience utilisateur d'autres clients connectés. Ce problème est typique dans les gares ferroviaires ou routières et les divers lieux publics traversés par des milliers d'appareils qui envoient des trames de gestion qu'un point d'accès entend sans avoir besoin de se connecter. Cela submerge le réseau d'un trafic inutile qui ralentit ou rend le réseau Wi-Fi inutilisable.

La capacité de gestion des clients transitoires Ruckus atténue cette dégradation de la performance en utilisant des méthodes statistiques pour retarder les associations des points d'accès avec les clients transitoires. Les administrateurs de sites et les responsables informatiques peuvent régler les paramètres de configuration en fonction des temps d'immobilisation typiques et de l'indicateur de puissance du signal reçu (RSSI) des clients transitoires grâce à des techniques heuristiques qui répondent sélectivement aux clients transitoires.

Le principal avantage de cette fonctionnalité est une utilisation efficace de l'antenne qui optimise l'attention vers les clients non transitoires connectés.

Équilibrage des bandes

Les points d'accès CommScope équilibrent la charge client entre les bandes 2,4 GHz et 5 GHz sur le réseau afin d'atténuer la surutilisation d'une bande par rapport à une autre. Chaque point d'accès surveille activement la charge du client par bande, ainsi que les capacités du client et décide, pour chaque client, de la bande sur laquelle le connecter. Le point d'accès connecte ensuite le client sur la bande préférée à l'aide de diverses techniques, notamment la messagerie 802.11v BTM.

Équilibrage de la charge client

L'équilibrage des charges client cherche à améliorer les performances du réseau WLAN en répartissant de manière optimale les clients entre les points d'accès à proximité, de telle sorte qu'un point d'accès ne soit pas surchargé alors qu'un autre reste inactif. Chaque point d'accès analyse l'air pour déterminer quels autres points d'accès sur le réseau sont physiquement proches de lui, puis utilise cette connaissance ainsi que son propre chargement client pour déterminer s'il doit orienter les clients vers d'autres points d'accès.

SmartRoam

La technologie SmartRoam Ruckus traite les problèmes d'itinérance décrits ci-dessus en surveillant proactivement la force de connexion client et en facilitant l'itinérance des clients afin d'atténuer les effets secondaires de mauvaises décisions d'itinérance prises par les clients seuls. Par exemple, si la force de connexion (RSSI) d'un appareil client est détectée pour tomber sous un seuil d'itinérance, le point d'accès auquel il est connecté utilisera des technologies telles que la messagerie Transition Management 802.11v BSS et les listes des voisins 802.11k pour guider le client vers un point d'accès de destination d'itinérance. De plus, la technologie SmartRoam de Ruckus utilise la technologie 802.11r ainsi que la mise en cache opportuniste des clés (OKC) pour réduire le temps d'itinérance, et donc assurer une connectivité transparente pendant l'itinérance, en stockant de façon préventive les données d'identification d'authentification pour chaque client sur les points d'accès, lesquels sont des candidats à l'itinérance.

Le problème : Les interférences

Voyagez dans n'importe quel pays et les appareils Wi-Fi fonctionnent sur les mêmes fréquences. Cependant, l'inconvénient du Wi-Fi est également qu'il n'a aucune limite. Les appareils Bluetooth, les anciens téléphones mobiles, les fours à micro-ondes, etc. émettent constamment des signaux RF, en particulier sur la bande 2,4 GHz. Tout ce bruit génère des interférences, empêchant les points d'accès de maintenir un signal clair et fort pour chaque client.

Comme le réseau Wi-Fi continue à être déployé partout, les interférences d'autres points d'accès Wi-Fi (interférences entre canaux) deviennent un problème majeur. Cela s'applique à la diffusion des points d'accès au sein du même site, ainsi qu'aux points d'accès proches d'autres entreprises diffusant sur les mêmes canaux RF que les vôtres. (Pensez à un immeuble de bureaux qui héberge plusieurs sociétés différentes au même étage.) L'infrastructure du réseau Wi-Fi doit reconnaître les sources d'interférences et employer des techniques sophistiquées pour les atténuer.

La technologie CommScope

Puissance de transmission adaptative par paquet

Les points d'accès transmettent généralement à une puissance maximale pour augmenter la couverture et optimiser le débit des données pour les clients distants. Mais cela peut provoquer des interférences radio (interférences entre canaux) pour les points d'accès adjacents dans le même réseau. Pour résoudre ce problème, les facteurs de puissance de transmission adaptative par paquet de Ruckus à proximité du client (RSSI) et réducteurs dynamiques transmettent des niveaux de puissance tout en maintenant un débit de modulation constant (MCS) par paquet pour optimiser les performances. Cela entraîne une réduction des interférences entre les canaux et un débit moyen plus élevé par client.

Dimensionnement adaptatif des cellules Wi-Fi

L'optimisation des performances Wi-Fi est un problème causé par l'interférence de facteurs environnementaux dus aux appareils et aux utilisateurs. Au moment du déploiement, les points d'accès sont placés afin de produire des performances optimales, mais à mesure que les utilisateurs et l'environnement changent, les points d'accès peuvent sur-saturer la couverture dans certains espaces, tout en sous-saturant la couverture à d'autres endroits. CommScope analyse périodiquement les canaux voisins et les estimations d'interface radio pour ajuster la taille des cellules Wi-Fi au Wi-Fi en temps réel. Cette technique, combinée à la puissance de transmission adaptative par paquet, optimise considérablement les performances à chaque client sur des réseaux Wi-Fi sous-déployés et sur-déployés.

Antennes adaptatives BeamFlex+

Lorsque des points d'accès conventionnels sont déployés en étroite proximité physique, chacun utilisant des antennes omnidirectionnelles pour envoyer des signaux RF partout, l'interférence entre canaux est un problème. Les antennes adaptatives Ruckus BeamFlex dirigent les signaux RF vers le bon endroit, afin de minimiser considérablement les effets négatifs des interférences. Voir Le problème : La densité - BeamFlex+, pour plus de détails.

ChannelFly

La plupart des points d'accès des réseaux WLAN d'entreprise peuvent migrer un appareil vers un canal RF moins encombré, mais l'analyse continue du trafic des données changeant est nécessaire pour maintenir un réseau sain. Ruckus [ChannelFly](#) La technologie utilise l'apprentissage machine pour évaluer en permanence tous les canaux disponibles et mesurer l'amélioration de la capacité réelle que chacun peut fournir, avant d'indiquer au point d'accès de changer de canaux.

Chaque pays se réserve certaines fréquences RF pour des sites sensibles tels que les aéroports et les installations militaires, et régule la manière dont les appareils wireless sans licence fonctionnent sur ces canaux en utilisant la sélection de fréquence dynamique (DFS). Si votre déploiement se trouve à proximité d'une zone DFS, votre point d'accès dispose de moins de canaux parmi lesquels choisir lorsque vous essayez d'atténuer les interférences et de diriger chaque client vers l'option la plus performante.

ChannelFly a été initialement développé pour les points d'accès Wi-Fi, là où les canaux RF sont très congestionnés. Même dans les environnements publics denses, ChannelFly, en association avec BeamFlex, offre des améliorations importantes pour les points d'accès et la capacité du réseau, le tout automatiquement. En savoir plus [ici](#).

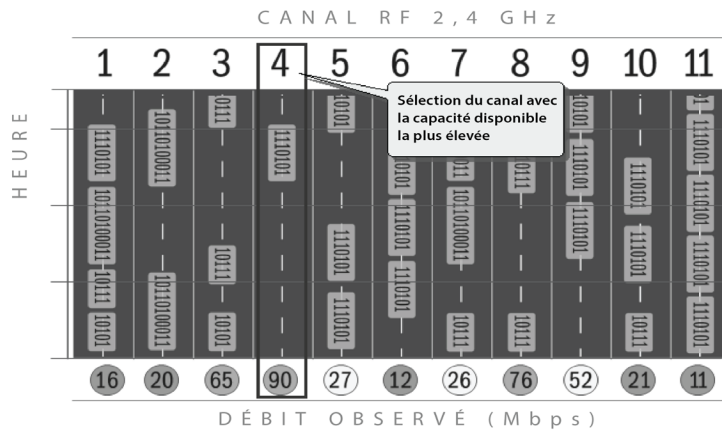


Figure 2. ChannelFly

Le problème : La sécurité

La sécurisation d'un réseau Wi-Fi est difficile pour les entreprises de toutes tailles en raison de vulnérabilités potentielles dans l'infrastructure (qui peuvent être contrôlées) et chez les clients (qui ne peuvent souvent pas être contrôlées). Les attaques de l'intercepteur, les attaques par déni de service et les vulnérabilités zero-day ne constituent pas les seuls exploits sophistiqués auxquels sont confrontés les responsables sécurité et les administrateurs réseau. Il existe des préoccupations plus prosaïques, comme les mots de passe, qui peuvent être oubliés, partagés et réutilisés, ce qui les rend non sécurisés. Cependant, les réseaux qui doivent intégrer un grand nombre d'utilisateurs invités et prendre en charge les environnements BYOD sont confrontés quotidiennement à ces défis. Les entreprises utilisent-elles une clé pré-partagée (PSK) ou un mot de passe universel unique destinés aux visiteurs et aux utilisateurs BYOD ? Lorsque tout le monde connaît le mot de passe, il n'existe que des moyens limités de contrôler qui bénéficie d'un accès sans modifier la méthode d'accès pour tout le monde. Il est conseillé aux administrateurs de suivre les bonnes pratiques en matière de sécurité recommandées par les fournisseurs de réseau et les experts du secteur, et de tirer parti des défenses de sécurité intégrées à l'équipement existant.

La technologie CommScope

DPSK

Contrairement aux clés pré-partagées conventionnelles, où le même mot de passe réseau est utilisé par tout le monde, Ruckus [Dynamic PSK](#) (DPSK) s'appuie sur la norme PSK pour fournir à chaque appareil des identifiants PSK uniques. Les utilisateurs peuvent toujours saisir un mot de passe alphanumérique unique et partagé, mais les contrôleurs Ruckus SmartZone convertissent automatiquement ce mot de passe en une clé dynamique unique pour cet appareil. En provisionnant chaque appareil de manière unique, vous bénéficiez d'identifiants par appareil ou par utilisateur trouvés dans la norme 802.1X, et de l'utilisation et de la simplicité de PSK. Vous pouvez créer (et révoquer) les identifiants de tout utilisateur ou appareil et définir les dates d'expiration des identifiants. Chaque DPSK peut également être lié à un rôle ou une politique unique, afin que vous puissiez accorder différents niveaux d'accès à différents types d'utilisateurs et d'appareils.

Certificats/Cloudpath

Aujourd'hui, les entreprises qui sont fatiguées de gérer des mots de passe non sécurisés, partagés ou oubliés utilisent plutôt des certificats. Le [système d'inscription Cloudpath](#) de Ruckus facilite la mise en œuvre de l'accès Wi-Fi basé sur des certificats et la mise en place d'un contrôle de politique souple et granulaire sur le réseau existant. Les utilisateurs peuvent intégrer leurs périphériques en quelques secondes et accéder aux ressources autorisées pour leur rôle et leur type d'appareil, selon la politique. À partir de là, l'appareil se connecte automatiquement et en toute sécurité jusqu'à ce que le certificat expire, sans que les utilisateurs n'aient à saisir leurs identifiants, et sans intervention du service informatique. En savoir plus [ici](#).

WIDS/WIPS

Les points d'accès non autorisés, les attaques de l'intercepteur, les points d'accès mal configurés, les attaques zero-day ou les failles WPA2 ne sont que quelques-unes des façons dont les pirates peuvent percer les défenses réseau et exposer les réseaux à des menaces malveillantes. Les points d'accès CommScope intègrent la technologie de détection d'intrusion et de prévention des intrusions wireless (WIDS/WIPS) pour combattre les risques pour le réseau. Les administrateurs peuvent éliminer agressivement les points d'accès non autorisés, sans créer de problèmes pour ceux légitimes des entreprises voisines.

Les points d'accès CommScope sont capables de détecter trois types de menaces : l'usurpation de SSID, l'usurpation de MAC et l'usurpation de LAN. Les points d'accès non autorisés, ainsi détectés, sont marqués comme « malveillants » et sont mis en quarantaine du réseau de manière efficace. Un point d'accès CommScope légitime enverra des trames de désauthentification de diffusion pour alerter les clients de la déconnexion du point d'accès malveillant.

CommScope fournit également une option de classification « Non autorisé », configurable par l'utilisateur, pour les administrateurs informatiques afin de personnaliser leur politique de détection des points d'accès non autorisés. Sur la base de ces décisions politiques, la liste complète des points d'accès connus est examinée et tous les points d'accès sont reclassés comme malveillants ou non. Les décisions basées sur le seuil RSSI permettent aux points d'accès bénins et non malveillants de coexister sur la périphérie d'un déploiement Wi-Fi basé sur CommScope.

Le problème : Les normes

Avec l'Internet des objets (IoT), l'industrie constate une explosion du nombre d'appareils connectés wireless, et pas nécessairement sur le réseau Wi-Fi. Différents appareils et applications d'une entreprise peuvent se connecter aux réseaux Bluetooth Low Energy (BLE), Zigbee, RFID, Near Field Communications (NFC), LTE, etc. Sans planification prudente (et technologie capable), le résultat sera un grand nombre de réseaux et de standards superposés et de normes à gérer et faire fonctionner.

Idéalement, tous ces nouveaux réseaux et standards devraient être en mesure de fonctionner sur un seul réseau convergent. Au lieu d'essayer de jongler avec une douzaine de nouvelles infrastructures, les entreprises devraient pouvoir utiliser les architectures de gestion et de sécurité en place pour le réseau Wi-Fi, et les étendre à tous les autres appareils wireless, indépendamment des radios utilisées.

L'utilisation croissante des appareils IoT et la nécessité de disposer d'un LAN compatible IoT sont des éléments moteurs pour la conception d'un réseau d'accès IoT. À mesure que le nombre d'appareils IoT sur le réseau augmente, le réseau WLAN ou LAN traditionnel sera étendu ou remplacé par le besoin d'un réseau d'accès universel qui interconnecte tous les appareils IoT au sein d'une zone limitée comme une résidence, un laboratoire scolaire, un campus universitaire ou un immeuble de bureaux.

La technologie CommScope

Suite IoT Ruckus

Les entreprises qui cherchent à déployer des solutions IoT sont confrontées à un écosystème complexe et fragmenté de normes, d'appareils et de services. Cette complexité ralentit souvent les déploiements IoT dans les entreprises, en raison d'un retour sur investissement incertain. Un réseau d'accès IoT résout ces problèmes en consolidant plusieurs réseaux de couches physiques en un seul réseau convergent. Ce réseau commun simplifie l'intégration des terminaux IoT, établit des protocoles de sécurité uniformes et converge la gestion des points de terminaison IoT et le paramétrage des politiques. La suite Ruckus IoT simplifie la création des réseaux d'accès IoT via la réutilisation de l'infrastructure LAN et WLAN, réduisant ainsi la durée et les coûts du déploiement pour prendre en charge plusieurs solutions IoT. En savoir plus [ici](#).

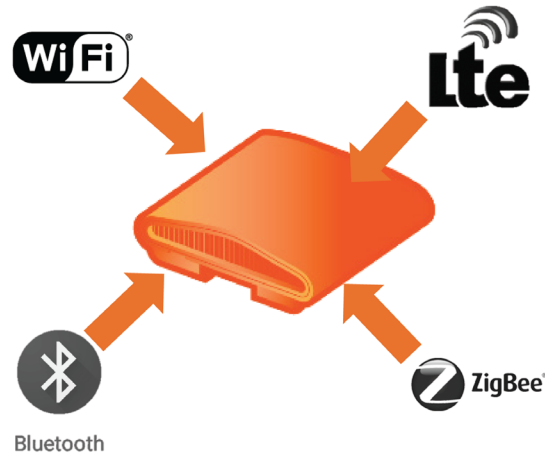


Figure 3. Normes wireless consolidées

LTE OpenG™

Les opérateurs de réseaux Wi-Fi n'ont aucun contrôle sur l'expérience vécue par les utilisateurs lorsqu'ils se connectent au Wi-Fi. Si une conférence téléphonique importante est interrompue, ou que des étudiants ne peuvent pas recevoir de SMS au sein d'une résidence universitaire, les utilisateurs ont en rejeterons forcément la faute sur le fournisseur d'accès. L'initiative CBRS (Citizens Broadband Radio Service), lancée récemment, permet aux opérateurs de sites d'étendre la couverture cellulaire en profondeur dans les bâtiments sur un spectre radio sans licence. La technologie Ruckus [OpenG](#) offre la première solution cellulaire CBRS du secteur dans un produit en situation réelle. Grâce à la bande CBRS, les opérateurs peuvent prendre en charge le déploiement de réseaux LTE privés pour les entreprises aussi facilement que le déploiement du réseau Wi-Fi, en utilisant le même facteur de forme pour les points d'accès. Cela améliore considérablement la couverture mobile et la capacité des réseaux LTE. En savoir plus [ici](#).

Le problème : L'infrastructure

Un réseau Wi-Fi d'excellente qualité nécessite une infrastructure filaire bien assortie qui offre des performances élevées, une grande fiabilité, est facilement gérée et peut évoluer pour répondre aux demandes toujours croissantes en matière de Wi-Fi.

Afin de disposer d'un réseau Wi-Fi haute performance, il est essentiel d'avoir suffisamment de performances dans la sous-couche de switching. Si le réseau sous-jacent ne peut pas gérer les données des points d'accès, vous n'en profiterez pas de façon optimale. L'infrastructure filaire doit fournir une vitesse adéquate pour les connexions au switch (par exemple, depuis le point d'accès), ainsi que les liaisons montantes vers l'agrégation et les switches de cœur, vers le cloud.

Parmi les autres facteurs de l'infrastructure switch nécessaires à un excellent réseau Wi-Fi, on peut citer la capacité à fournir une alimentation par Ethernet (PoE) suffisante, la résilience pour maintenir la connectivité, une gestion simplifiée et la capacité à répondre aux exigences, aujourd'hui et tout au long de la durée de vie du réseau.

La technologie CommScope

Connectivité multi-gigabit

La norme 802.11ax et les futures technologies wireless peuvent dépasser la performance de connexion des ports de switch Gigabit Ethernet (GbE). CommScope offre des connexions multi-gigabit 2,5 GbE dans un switch d'entrée de gamme, qui inclut toutes les performances requises par un point d'accès 802.11ac, vague 2. Les switches supplémentaires avec ports 1/2,5/5/10 GbE prennent en charge la norme 802.11ax et les générations futures des normes Wi-Fi. De plus, les switches CommScope offrent des liaisons montantes jusqu'à 100 GbE avec des switches d'entrée de gamme pouvant évoluer jusqu'à 10 GbE et des switches haut de gamme pouvant passer de 40 GbE à 100 GbE avec une commande CLI simple.

Alimentation par Ethernet (PoE)

L'alimentation par Ethernet (PoE) est la principale méthode d'alimentation des points d'accès wireless. La dernière génération de points d'accès 802.11ac vague 2 et des nouveaux points d'accès 802.11ax peut fonctionner avec une puissance de 30 W (PoE+). Cependant, une alimentation supplémentaire est nécessaire pour fournir une alimentation complète à toutes les radios et au port USB sur le point d'accès pour les appareils en option. La nouvelle norme IEEE 802.3bt établit des protocoles pour des niveaux PoE plus élevés.

Contrôleur réseau SmartZone™

CommScope permet aux services informatiques de déployer un seul élément réseau, le contrôleur réseau, pour contrôler et gérer simultanément et directement les réseaux filaires et wireless. Les contrôleurs réseau Ruckus SmartZone simplifient la complexité de l'évolutivité et de la gestion des switches filaires et des points d'accès wireless via une interface commune permettant de prendre en charge les offres de réseau en tant que service de cloud privé en plus des réseaux d'entreprise généraux. Le support SmartZone pour l'architecture mutualisée, la segmentation de domaine et la conteneurisation permet la mise à disposition sécurisée de services de réseau gérés avec des niveaux de service complexes et multi-niveaux.

Le problème : Le déploiement

Le déploiement de points d'accès est un sujet complexe, qui nécessite des directives de conception étendues et des enquêtes sur site pour optimiser les performances du réseau. Par exemple, l'utilisation de tailles de canaux plus larges peut-elle augmenter la capacité du réseau dans des environnements à forte densité de population ? Comment l'utilisation de canaux plus larges compense-t-elle le besoin de canaux supplémentaires pour l'utilisation de davantage de points d'accès ? Le fait d'avoir moins de points d'accès fonctionnant sur le même canal diminue la probabilité de bruit et d'interférences entre canaux et entre canaux adjacents, ce qui augmente les gains de performances attendus. Ces décisions ne sont que quelques-unes des points à prendre en compte, parmi plusieurs. La technologie qui automatise et simplifie les problèmes de complexité du déploiement. Les points d'accès doivent également faciliter les déploiements physiques, ce qui simplifie le déploiement du Wi-Fi dans des environnements hostiles ou difficiles d'accès.

La technologie CommScope

ChannelFly

La fonction de veille Ruckus [ChannelFly](#) sélectionne le canal optimal parmi toutes les options disponibles. Les appareils sont automatiquement transférés vers le canal le plus performant, évitant ainsi les canaux DFS, sans intervention manuelle des utilisateurs (ou des opérateurs du réseau WLAN). Voir Le problème : Atténuation des interférences - ChannelFly, pour plus de détails.

Un réseau CommScope surveille tous les clients de l'environnement pour suivre s'ils sont en simple ou double bande et connaître les types de points d'accès à proximité. S'il y a beaucoup de trafic sur la fréquence 2,4 GHz, par exemple, et qu'un client double bande essaie de se connecter, le point d'accès passe cet appareil sur la bande 5 GHz, plus propre et de capacité plus élevée. Cela est bénéfique pour les utilisateurs de chaque bande, car ils partagent maintenant ce spectre avec moins d'appareils. Dans des sites ultra denses, la combinaison de l'équilibrage des bandes et de l'équité de temps de communication (Airtime Fairness) offre un gain de performance significatif.

SmartMesh

Le déploiement d'un point d'accès dans une zone où il n'est pas facile de poser des câbles constitue un vrai défi. Ruckus SmartMesh élimine le câblage Ethernet de chaque point d'accès Wi-Fi, tout en réduisant les contraintes de la planification RF. SmartMesh simplifie le coût d'un déploiement WLAN. Le SmartMesh permet également aux points d'accès d'être connectés par Ethernet pour former de nouvelles arborescences au milieu du maillage et donc de tirer parti de la réutilisation du spectre pour augmenter la capacité du système, tout en élargissant le maillage. Les points d'accès déterminent automatiquement leur rôle dans le maillage et réagissent automatiquement aux changements de topologie. De plus, la technologie dirige automatiquement les signaux Wi-Fi sur les chemins les plus performants entre les nœuds. Et les antennes BeamFlex intelligentes augmentent la portée du signal, réduisant le nombre de sauts de maille et le nombre de points d'accès que vous devez déployer. SmartMesh est activé à l'aide d'une simple case à cocher dans l'interface d'administration.

Points d'accès spécialisés

Chaque déploiement a ses propres exigences uniques. L'accès Wi-Fi dans chaque chambre d'un hôtel ou d'une résidence universitaire, par exemple, nécessite un type de plateforme différent de celui d'un bureau d'entreprise. Le déploiement du Wi-Fi à l'extérieur ou dans un grand stade exige la prise en compte d'autres facteurs. CommScope propose un large portefeuille d'options de points d'accès en intérieur et en extérieur pour s'adapter à tout type de déploiement. Cela inclut les plates-formes de switching Wi-Fi + Ethernet à montage mural pour l'hôtellerie et les environnements à multiples logements, et les solutions qui s'exécutent sur le câblage coaxial existant d'un bâtiment.

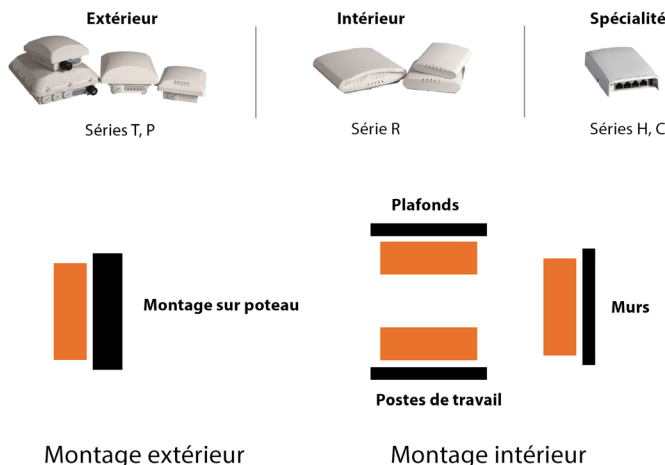


Figure 3. Types de points d'accès multiples

Le problème : La densité

Les centres de convention, stades et les autres lieux accueillants un public nombreux sont les environnements Wi-Fi les plus difficiles, pour des raisons évidentes. Lorsque des dizaines de milliers d'appareils se disputent les ressources Wi-Fi dans le même espace, les performances de chaque appareil peuvent se détériorer rapidement. Un point d'accès peut être sollicité pour servir des centaines d'appareils en même temps, ce qui peut entraîner une mauvaise expérience utilisateur. Un point d'accès doit résoudre des problèmes courants au niveau de la couche physique, lesquels peuvent ruiner une expérience utilisateur :

- **Effet de « ping-pong » avec les appareils :** Une incapacité des appareils à trouver le point d'accès « correct » pour se connecter lorsqu'ils se situent entre deux points d'accès tout aussi raisonnables.
- **Appareils « collants » :** Les appareils mobiles peuvent rester connectés à un point d'accès trop longtemps pendant l'itinérance au lieu de passer à un point d'accès plus proche qui pourrait fournir une meilleure connexion.
- **Appareils dominants :** Certains appareils plus anciens, ou ceux dont les pilotes sont mal écrits, occupent une quantité disproportionnée des ressources de communication du point d'accès, au détriment des autres.
- **Appareils bavards :** Les appareils wireless modernes utilisent des protocoles d'auto-détection et d'auto-alimentation qui sont « bavards » avec le trafic de gestion et qui obstruent les voies de communication dans les environnements chargés en appareils.

En outre, les points d'accès doivent optimiser le meilleur schéma de modulation, le taux d'encodage, l'intervalle de protection et d'autres paramètres Wi-Fi en temps réel pour chaque appareil. Les points d'accès évaluent constamment la bande passante du canal concerné, les flux spatiaux et le modèle d'antenne de transmission à utiliser. Chaque évaluation donne lieu à une décision du point d'accès qui peut mener à une expérience utilisateur optimale ou sous-optimale. La suite CommScope Ultra-High Density résout ces problèmes et offre une expérience exceptionnelle aux utilisateurs dans les stades, les grands espaces publics, les palais des congrès et les auditoriums scolaires.

La technologie CommScope

Antennes adaptatives BeamFlex+

Les points d'accès traditionnels utilisent des antennes omnidirectionnelles qui rayonnent les signaux dans toutes les directions. Inversement, les antennes adaptatives Ruckus BeamFlex+ permettent aux points d'accès CommScope de choisir de manière dynamique parmi une multitude de modèles d'antennes (plus de 4 000 combinaisons possibles) en temps réel afin d'établir la meilleure connexion possible avec chaque appareil. BeamFlex+ fonctionne par paquet pour optimiser l'expérience utilisateur. En outre, BeamFlex+ prend en charge de manière unique les appareils mobiles en adaptant les transmissions d'antenne à l'orientation d'un appareil suivant les axes verticaux et horizontaux grâce à notre technologie PD-MRC.

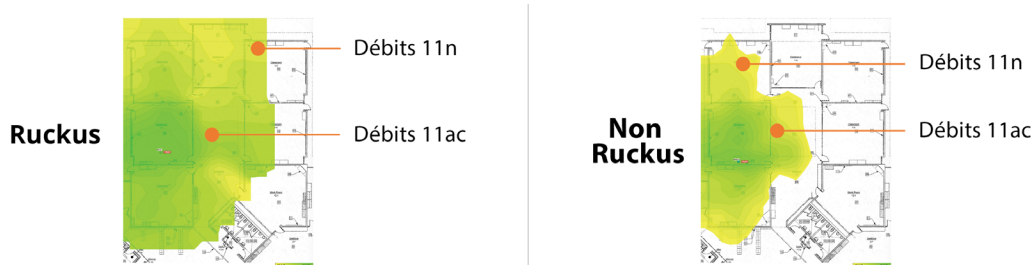


Figure 4. Antennes adaptatives BeamFlex

Technologie Airtime Fairness

Tout comme lorsqu'il y a trop de voitures sur une autoroute, lorsqu'il y a trop d'appareils wireless qui se disputent les mêmes points d'accès, cela peut provoquer une congestion et une mauvaise performance du réseau. Pour que le trafic reste fluide, les points d'accès doivent équilibrer le trafic de données, de sorte que chaque appareil bénéficie d'un temps de communication suffisant. Les algorithmes d'équité du temps de communication (Airtime Fairness) de CommScope fournissent à chaque appareil une quantité appropriée de « temps de communication » pour transmettre et recevoir des données. L'algorithme équilibre les besoins des appareils traditionnels plus lents avec ceux des appareils plus rapides, de sorte que les clients plus anciens ou plus éloignés ne ralentissent pas le tout le monde, ou que les appareils plus rapides ne prennent pas toute la bande passante disponible.

Équilibrage des bandes

Un réseau CommScope surveille tous les clients de l'environnement pour suivre s'ils sont en simple ou double bande et connaître les types de points d'accès à proximité. S'il y a beaucoup de trafic sur la fréquence 2,4 GHz, par exemple, et qu'un client double bande essaie de se connecter, le point d'accès passe cet appareil sur la bande 5 GHz, plus propre et de capacité plus élevée. Cela est bénéfique pour les utilisateurs de chaque bande, car ils partagent maintenant ce spectre avec moins d'appareils. Dans des sites ultra denses, la combinaison de l'équilibrage des bandes et de l'équité de temps de communication (Airtime Fairness) offre un regain de performance significatif.

Équilibrage de la charge client

Certains points d'accès sont plus susceptibles d'être congestionnés initialement dans des environnements denses, comme le premier point d'accès près d'un centre de convention ou de la porte d'un stade, car tout le monde s'y connecte en premier en pénétrant dans le site. La clé est de s'assurer que ces appareils migrent de manière transparente vers un autre point d'accès, qui pourra fournir une performance égale (résolution du problème client collant). Les points d'accès CommScope communiquent entre eux et utilisent des algorithmes d'équilibrage de charge client pour surveiller la charge client sur tous les points d'accès du site et diriger les nouveaux clients vers des points d'accès moins congestionnés. Parmi les facteurs qui influencent la gestion des canaux, on peut citer l'allocation par bande, l'utilisation du débit de canal et le nombre d'appareils par point d'accès ainsi que d'autres mesures. Le réseau CommScope contrôle comment et où chaque client se connecte pour répartir la charge de manière plus uniforme et ce, automatiquement.

SmartCast

Au fur et à mesure que davantage de personnes utilisent des applications de streaming dans des espaces publics, elles ont besoin d'une vidéo haute définition de qualité diffusion. La technologie SmartCast de Ruckus optimise la fiabilité et la performance des applications sensibles au retard (telles que la voix et la vidéo basées sur IP) sur les réseaux 802.11. En utilisant le cadre de base de la norme 802.11 e/WMM pour catégoriser le trafic, SmartCast étend cette norme et offre une gamme de fonctionnalités uniques, notamment l'inspection des paquets, la classification automatique du trafic, ainsi que la mise en file d'attente et la planification avancées pour garantir que les applications gourmandes en bande passante obtiennent les performances dont elles ont besoin, sans avoir à négliger tout le reste.

Les algorithmes SmartCast planifient automatiquement le trafic et le mettent en pré-file d'attente par client et par paquet. Cela permet une classification et une planification de granulométrie plus fine que les politiques QoS globales de couches réseau, qui ne peuvent pas tenir compte des différences d'appareils et d'environnements en temps réel. Notre technologie brevetée de trafic multidiffusion améliore encore davantage la diffusion vidéo haute définition sur le Wi-Fi.

Gestion des clients transitoires

Sur un réseau Wi-Fi dense, les clients temporaires peuvent dégrader l'expérience utilisateur d'autres clients connectés. Ce problème est typique dans les gares ferroviaires ou routières et les divers lieux publics traversés par des milliers d'appareils qui envoient des trames de gestion qu'un point d'accès entend sans avoir besoin de se connecter. Cela submerge le réseau d'un trafic inutile qui ralentit ou rend le réseau Wi-Fi inutilisable.

La capacité de gestion des clients transitoires Ruckus atténue cette dégradation de la performance en utilisant des méthodes statistiques pour retarder les associations des points d'accès avec les clients transitoires. Les administrateurs de sites et les responsables informatiques peuvent régler les paramètres de configuration en fonction des temps d'immobilisation typiques du RSSI des clients transitoires grâce à des techniques heuristiques qui répondent sélectivement aux clients transitoires.

Le principal avantage de cette fonctionnalité est une utilisation efficace de l'antenne qui optimise l'attention vers les clients non transitoires connectés.

Technologie Airtime Decongestion

Dans un environnement Wi-Fi ultra-haute densité, un trafic de trames de gestion excessif sature le spectre Wi-Fi disponible, ce qui entraîne une connectivité médiocre et un faible débit par client. Cela résulte au final en une mauvaise expérience client. Les techniques brevetées Ruckus Airtime Decongestion limitent les trames de gestion entre les points d'accès et les clients dans ces environnements. Cela permet aux points d'accès de répondre de manière sélective aux clients, ce qui augmente considérablement l'efficacité globale du réseau pour une utilisation plus rapide du temps de communication.

Puissance de transmission adaptative par paquet

Les points d'accès transmettent généralement à une puissance maximale pour augmenter la couverture et optimiser le débit des données pour les clients distants. Mais cela peut provoquer des interférences radio (interférences entre canaux) pour les points d'accès adjacents dans le même réseau. Pour résoudre ce problème, les facteurs de la puissance adaptative par paquet de Ruckus à proximité du client (RSSI) et réduisent dynamiquement les niveaux de puissance de transmission tout en maintenant un débit de modulation constant (MCS) par paquet pour optimiser les performances. Cela entraîne une réduction des interférences entre les canaux et un débit moyen plus élevé par client.

Dimensionnement adaptatif des cellules Wi-Fi

L'optimisation des performances Wi-Fi est un problème causé par l'interférence de facteurs environnementaux dus aux appareils et aux utilisateurs. Au moment du déploiement, les points d'accès sont placés afin de produire des performances optimales, mais à mesure que les utilisateurs et l'environnement changent, les points d'accès peuvent sur-saturer la couverture dans certains espaces, tout en sous-saturant la couverture dans d'autres lieux. CommScope analyse périodiquement les canaux voisins et les estimations d'interface radio pour ajuster la taille des cellules Wi-Fi en temps réel. Cette technique, combinée à la puissance de transmission adaptative par paquet, optimise considérablement les performances à chaque client sur des réseaux Wi-Fi sous-déployés et sur-déployés.

Utilisation des capacités réseau

Dans les réseaux denses, les points d'accès subissent une distribution inégale de la charge client, ce qui entraîne une faible utilisation de la capacité du réseau. Cela conduit à une qualité de liaison client-point d'accès sous-optimale, entraînant un débit inférieur pour les clients. La solution CommScope fournit des techniques adaptatives de gestion des clients pour répartir uniformément la charge client entre les points d'accès et les bandes afin de maintenir des liaisons point d'accès-client optimales dans des environnements extrêmement denses. Cette fonctionnalité utilise des techniques d'apprentissage en temps réel pour associer les clients aux points d'accès avec une qualité de liaison et une capacité supérieure en réponse aux charges dynamiques du réseau, ce qui permet une plus grande capacité d e réseau globale et un débit par client plus élevé.

Fourniture systématique d'un réseau Wi-Fi de grande qualité

Les utilisateurs et les opérateurs réseau veulent la même chose : un réseau Wi-Fi sécurisé, fiable et hautes performances, pour chaque appareil, à chaque fois. Cependant, cela est loin d'être facile, mais cela est possible en utilisant les bonnes technologies.

CommScope s'appuie sur des années d'innovation dans le secteur pour développer une technologie qui s'attaque aux environnements les plus denses, atténue les interférences, améliore la mobilité, sécurise l'accès au réseau, etc. C'est pourquoi CommScope [surpasse continuellement la concurrence](#) année après année, en particulier dans les environnements les plus difficiles. Lorsque les entreprises souhaitent fournir à leurs utilisateurs une expérience Wi-Fi exceptionnelle en permanence, elles se tournent vers CommScope.

Pour en savoir plus, contactez votre interlocuteur local CommScope ou rendez-vous sur www.ruckusnetworks.com.

CommScope repousse les limites des technologies de communication avec des idées révolutionnaires et des découvertes de premier plan suscitant de grandes réalisations humaines. Nous collaborons avec nos clients et nos partenaires pour concevoir, créer et construire les réseaux les plus avancés au monde. Notre passion, qui est aussi notre engagement, est d'identifier les nouvelles opportunités qui nous aideront à améliorer l'avenir de tous. Pour en savoir plus, consultez le site [commscope.com](https://www.commscope.com).

COMMSCOPE®

[commscope.com](https://www.commscope.com)

Consultez notre site Web ou contactez votre interlocuteur CommScope local pour obtenir des renseignements complémentaires.

© 2019 CommScope, Inc. Tous droits réservés.

Sauf indication contraire, toutes les marques identifiées par ® ou ™ sont des marques déposées, respectivement, appartenant à CommScope, Inc. Le présent document est fourni à titre indicatif et pour faciliter la planification, et n'est pas destiné à modifier ou compléter des spécifications ou des garanties relatives aux produits ou services CommScope. CommScope a pris l'engagement de respecter les plus hautes normes d'intégrité professionnelle et de développement durable qui soient, plusieurs sites CommScope étant certifiés dans le monde entier conformément à diverses normes internationales, dont notamment ISO 9001, TL 9000 et ISO 14001.

Pour obtenir des renseignements complémentaires sur l'engagement pris par CommScope, veuillez consulter la page www.commscope.com/About-Us/Corporate-Responsibility-and-Sustainability.