

## Mise en œuvre de la norme 802.11ac - révolution ou évolution ?

*La demande croissante de bande passante sans fil est le moteur de l'élaboration de nouvelles normes pour accroître la capacité et le débit ainsi que pour faire face à la congestion. La prochaine norme apparaissant sur le marché et devant être ratifiée au début 2014 s'appelle 802.11ac. Certains produits prenant en charge la nouvelle norme sont déjà lancés, et d'autres suivront au cours des prochains mois. Les entreprises doivent décider du moment opportun pour la mise en œuvre de la norme 802.11ac, organiser la planification et le déroulement de la transition. La décision variera d'une organisation à l'autre et dépendra à la fois de leurs besoins immédiats et de leur vision à long terme.*

*Pour permettre à leur organisation de prendre la bonne décision au bon moment, les ingénieurs réseau ont besoin de comprendre ce que la technologie apporte et de connaître les différentes options disponibles pour sa mise en œuvre. Ce livre blanc décrit la technologie sur laquelle repose la norme 802.11ac, les avantages potentiels que cette dernière offre et les facteurs à prendre en compte lors de la planification du développement futur de leur réseau sans fil.*

### **Sommaire**

|   |          |
|---|----------|
| <b>Le besoin d'une capacité sans fil supérieure .....</b>                   | <b>2</b> |
| <b>Introduction d'une nouvelle norme : 802.11ac .....</b>                   | <b>2</b> |
| <b>Introduction progressive.....</b>  | <b>5</b> |
| <b>Déterminer le moment pour mettre en œuvre de la nouvelle norme .....</b> | <b>5</b> |
| <b>Planifier la mise en œuvre de la technologie 802.11ac .....</b>          | <b>6</b> |
| <b>A propos de Fluke Networks .....</b>                                     | <b>7</b> |
| <b>Solutions de Fluke Networks .....</b>                                    | <b>8</b> |

## Le besoin d'une capacité sans fil supérieure

Avec des utilisateurs étant toujours en quête de plus de mobilité et des protocoles sans connexion, les besoins en termes de capacité sans fil au sein de l'entreprise ont considérablement augmenté. Qu'ils utilisent un ordinateur portable ou une tablette fournie par leur entreprise ou leurs propres appareils (BYOD), les utilisateurs attendent les mêmes performances des applications mobiles que de leurs homologues filaires. Ils veulent pouvoir utiliser n'importe quel périphérique pour accéder à toutes les applications, partout, sans que les performances soient ralenties ou retardées.

La généralisation de l'utilisation des technologies sans fil, dans le cadre professionnel et personnel, se traduit par l'augmentation des ventes d'équipements. Alors que les ventes d'ordinateurs stagnent, celles des équipements locaux Wi-Fi dans le monde entier s'élevaient à plus de 43,3 millions de dollars à la fin du 1er trimestre 2013 selon ABI Research, soit 16,8 % d'augmentation par rapport au dernier trimestre de 2012.

Dans le même temps, avec une technologie de plus en plus mature et une volonté de réduire les coûts, nous assistons à la généralisation de la voix sur IP (VoIP) au sein de l'entreprise. Avec une seule infrastructure de réseau, les organisations peuvent, au moins en théorie, réduire leurs immobilisations et créer une infrastructure unique plus facile à maintenir et à gérer.

Cependant, utiliser la même infrastructure réseau sans fil pour les appels vocaux et le transfert de données diminue la capacité du trafic pouvant être supportée par l'infrastructure. Avec l'introduction de la VoIP, un nombre croissant d'applications gourmandes en bande passante telles que la voix et la vidéo seront redirigées vers l'infrastructure sans fil. Le déploiement de la 4G entraînera une augmentation inévitable du nombre d'appels VoIP depuis des périphériques portables, puisqu'il s'agit de l'unique type de communication proposé par la technologie réseau actuelle.

Ces demandes additionnelles sur le réseau LAN sans fil (WLAN) poussent à remanier et mettre à niveau l'infrastructure sans fil pour fournir plus de bande passante avec des taux de transfert plus élevés. Une des alternatives à l'augmentation de la bande passante repose sur l'augmentation de la compression du signal audio, mais en contrepartie, l'impact de toute perte de paquet sur la qualité de l'appel sera beaucoup plus important. Cette demande croissante des utilisateurs aggrave également la congestion dans la gamme de fréquence 2,4 GHz, ce qui provoque des interférences et dégrade l'expérience de l'utilisateur.

## Introduction d'une nouvelle norme : 802.11ac

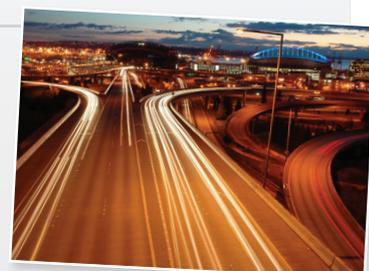
En vue de résoudre des problèmes de congestion et pour atteindre une plus grande vitesse de transfert, l'IEEE est en train d'élaborer la nouvelle norme 802.11ac pour la technologie des réseaux sans fil. Le projet est en cours de développement, mais doit être ratifié en février 2014 et sera rétrocompatible avec la norme 802.11n.

Alors, comment la nouvelle norme pourra-t-elle offrir tous ces avantages ? Premièrement, elle déplace le trafic sans fil de la bande 2,4 GHz vers la bande 5 GHz. Pour l'instant, cette bande est moins occupée donc les utilisateurs bénéficieront d'une amélioration significative. Deuxièmement, elle revendique un « débit plus rapide sur une plus grande distance » et c'est pourquoi on l'appelle également l'amendement très haut débit ou VHT (Very High Throughput).

Fondamentalement, cela signifie fournir des débits plus importants via une connexion au réseau sans fil, améliorer l'efficacité spectrale et de la construction basées sur les techniques introduites dans la norme 802.11n en fournissant :

- des canaux plus larges,
- une modulation et un codage de niveau plus élevé,
- la formation de faisceaux,
- le MIMO (entrées multiples, sorties multiples) multiutilisateurs,
- plusieurs flux spatiaux.

## Selon la Wi-Fi Alliance, les avantages de la technologie 802.11ac sont:



- **Un débit de données plus élevé :** fournir des données à un débit de 1,3 Gbit/s soit plus du double de celle d'un réseau n certifié Wi-Fi.
- **Une capacité élevée :** possibilité de connecter plus de périphériques simultanément à un réseau ac certifié Wi-Fi sans diminuer les performances pour résoudre des problèmes de congestion.
- **Un faible temps de latence :** les produits certifiés Wi-Fi peuvent offrir une expérience utilisateur de qualité supérieure avec des applications telles que les jeux ou la diffusion de musique pour lesquelles le moindre retard peut être préjudiciable.
- **Une utilisation efficace de l'alimentation :** avec les améliorations du Wi-Fi certifié ac, la consommation d'énergie liée à la transmission des données est réduite.

Image 1 : les avantages de la technologie 802.11ac.  
Image reproduite avec la permission de la Wi-Fi Alliance

### Canaux plus larges

Le protocole sans fil 802.11n actuel introduit les canaux de 40 MHz, une amélioration importante par rapport aux canaux de 20 MHz des normes antérieures. En théorie, avec la norme 802.11n vous pouvez utiliser jusqu'à 14 canaux. En pratique, pour éviter les interférences, vous ne pouvez en utiliser que trois ou quatre. Si vous avez des conflits entre canaux, les performances du réseau seront considérablement diminuées.

Pour augmenter la vitesse, la norme 802.11ac utilise des canaux de 80 MHz, et dans une seconde phase la largeur des canaux sera portée à 160 MHz. Par contre, atteindre des débits de données plus élevés a un coût : moins de canaux disponibles dans la bande 5 GHz.

Comme il existe de nombreuses règles régissant l'utilisation de la bande 5 GHz (voir tableau 1), le mode de fonctionnement exact pourra varier selon votre pays. Aux États-Unis, il y aura au plus cinq sélections de canaux de 80 MHz pour la norme 802.11ac ; il y en a actuellement trois disponibles. Pour la seconde phase du 802.11ac, il y aura au maximum deux sélections de canaux de 160 MHz, et probablement seule une des deux sera disponible. En revanche, il y a 13 canaux de 20 MHz qui ne se chevauchent pas disponibles. En Europe, il y a quatre canaux de 80 MHz disponibles pour la norme 802.11ac. Il y aura deux canaux de 160 MHz disponibles pour la deuxième phase. En comparaison, il y a 19 canaux de 20 MHz qui ne se chevauchent pas disponibles.

Il faut garder à l'esprit que les canaux de 160 MHz seront **facultatifs**, même lorsque la norme sera ratifiée, et généralement le multiplexage des canaux le plus important s'effectuera avec des canaux de 80 MHz. Toutefois, cela réduira significativement le nombre de canaux qui ne se chevauchent pas disponibles dans les bandes UNII 5 GHz.

|                 | DFS COMPRISE* |        | DFS EXCLUE |        |
|-----------------|---------------|--------|------------|--------|
| Taille du canal | EU            | EUROPE | EU         | EUROPE |
| 40 MHz          | 6             | 9      | 4          | 2      |
| 80 MHz          | 3             | 4      | 2          | 1      |
| 160 MHz         | 1             | 2      | -          | -      |

\* DFS = sélection de fréquence dynamique, pour éviter toute interférence avec un radar météo

Tableau 1 — Canaux 802.11ac disponibles

Si la DFS n'est pas utilisée, en Europe, il n'y a qu'un seul canal de 80 MHz disponible et seulement deux aux États-Unis donc les points d'accès et les clients devront prendre en charge la DFS pour déployer le 802.11ac efficacement.

### Modulation et schéma de codage de niveau plus élevé

802.11Ac introduit une modulation d'ordre supérieur qui utilise le codage 256QAM. Le nombre de bits pouvant être encodés dans un seul symbole est augmenté et le débit peut être amélioré jusqu'à 33 %. Cependant, la conception de l'émetteur et du récepteur doit être modifiée, la conception RF du système devient plus difficile.

### Formation de faisceaux

La formation de faisceaux est ce qui permet aux routeurs 802.11ac de délivrer un signal sans fil directement à un périphérique plutôt que de diffuser sur l'ensemble de la zone environnante le signal destiné à ce périphérique. Bien qu'il soit déjà pris en charge dans la génération précédente 802.11n, la nouvelle norme est plus efficace, en partie parce qu'elle ne comprend qu'une seule méthode de formation de faisceaux plutôt que d'offrir plusieurs options possibles.

### Le MIMO multiutilisateur, plusieurs flux de données spatiales via plusieurs antennes

La technologie MIMO, ou entrée multiple sortie multiple, signifie qu'il est possible d'envoyer et de recevoir simultanément plus d'un signal. La technologie 802.11ac utilisera le MIMO multiutilisateur pour prendre en charge les transmissions simultanées vers plusieurs clients, à condition qu'ils soient séparés physiquement, ce qui maximise l'utilisation de la bande RF.

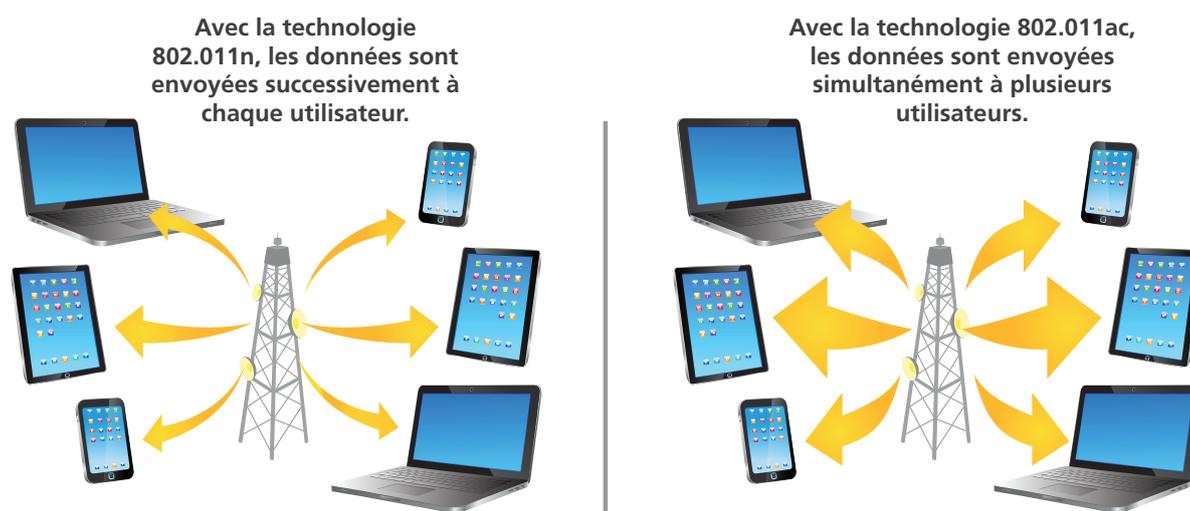


Image 2 : MIMO multiutilisateur

En théorie, le 802.11ac permet de gérer jusqu'à quatre flux de données spatiales par client, et chaque appareil reçoit en permanence la totalité de la bande passante sur offre. En comparaison, un point d'accès (AP) 802.11n ne peut envoyer et recevoir des données que depuis un seul terminal à la fois. Cela signifie que, plus le nombre de périphériques utilisant un point d'accès augmente, plus le transfert de données ralentit puisque le routeur transmet tour à tour une salve à chaque périphérique avant de retourner au premier périphérique (voir tableau 2).

|  | 802.11n        | 802.11ac                             |
|--|----------------|--------------------------------------|
| Bande de fréquence                       | 2.4GHz et 5GHz | 5GHz                                 |
| Largeur de canal                         | 20 et 40MHz    | 20, 40, 60, 80MHz (en option 160MHz) |
| Flux spatiaux                            | 1 à 4          | 1 à 8 (jusqu' à 4 par client)        |
| MIMO multiutilisateur                    | Non            | Oui                                  |
| Flux unique max. débit maximal du client | 150Mb/s        | 433MB/s (si canal de MHz)            |

Tableau 2 : comparaison des protocoles 802.11n et 802.11ac

### Protocole de sécurité GRCMP

Les protocoles de sécurité utilisés avec la norme 802.11ca seront, à bien des égards, les mêmes que ceux utilisés avec la norme 802.11n. Les débits de données 802.11Ac sont incompatibles avec le WEP et le TKIP, et donc les périphériques fonctionnant à très haut débit utiliseront majoritairement le AES-CCMP, le protocole de sécurité nécessaire pour la certification WPA2.

Toutefois, le 802.11ac aussi permet l'utilisation du GCMP, le protocole mode compteur Galois. Comme le CCMP, il fournit des données d'authentification et de cryptage. Alors que le CCMP crypte les données divisées en blocs, puis authentifie les blocs chaînés dans la séquence, le GGMP utilise une technique appelée multiplication de champ de Galois pour authentifier chaque bloc individuellement. Cela signifie que le GRCMP peut crypter des blocs de données en parallèle plutôt qu'en série.

Lors du traitement des données transmises à des taux très élevés, la capacité à crypter et à authentifier en parallèle devient de plus en plus importante afin de réduire le temps de latence. Chaque authentification GRCMP est donc réalisée plus rapidement qu'une authentification CCMP.

La première vague de produits 802.11ac continuera à utiliser le CCMP, au moins pour la sécurité de la couche de liaison, mais la seconde vague de produits pourrait ainsi utiliser le GRCMP pour s'adapter au réseau sans fil et aux clients MU-MIMO haute densité et des canaux plus larges permettant d'atteindre des débits approchant les 7 Gbit/s. Les administrateurs doivent donc commencer à chercher le moyen de prendre en charge le GCMP dans la planification, la surveillance d'un réseau sans fil et des outils de diagnostic qui devront être prêts pour la deuxième vague de produits 802.11ac et également pour les produits 802.11ad. Ces derniers seront les plus adaptés aux communications haut débit entre appareils proches (de préférence dans la même pièce), tels que la transmission vidéo HD vers des écrans muraux sans fil.

## Introduction progressive

Les périphériques et les points d'accès 802.11ac prennent en charge le MIMO à utilisateur unique, en utilisant la formation de faisceaux pour envoyer le signal efficacement à un seul périphérique à la fois. Dans la phase suivante, des puces capables d'envoyer des signaux à plusieurs périphériques simultanément seront introduites. Plusieurs avantages en découlent :

- les périphériques les plus rapides consommeront moins d'énergie puisqu'ils pourront désactiver la radio plus rapidement
- un signal plus efficace envoyé uniquement en direction des périphériques qui transfèrent les données, réduisant ainsi les interférences
- les appels vocaux seront prioritaires, mais si une autre connexion, n'interférant pas avec un appel vocal existe, les données étant envoyées dans une autre direction, elle peut être transmise en même temps
- La technologie 802.11ac peut envoyer des signaux ciblés à chaque périphérique. Un périphérique avec une bande passante plus réduite (par ex. un téléphone) se verra attribuer un signal de bande passante plus faible, mais contrairement à la technologie 802.11n, les périphériques ayant besoin d'une plus grande bande passante, tels que les tablettes ou les ordinateurs portables, ne seront pas contraints d'utiliser cette même bande passante.

Dans la première phase de la technologie 802.11ac, il y aura des canaux de 80 MHz et 3 x 3 points d'accès. Dans la phase suivante, on verra apparaître les canaux de 160 MHz, des configurations MIMO meilleures que 3 x 3 et le MIMO multi-utilisateurs. Les débits de connexion de la couche physique atteindront finalement 6,9 GHz.

En théorie, la plupart des mises en œuvre initiales du 802.11ac devraient permettre d'atteindre des vitesses allant jusqu'à 1,3 Gbit/s, ainsi qu'une meilleure couverture que la norme 802.11n. Dans la pratique, bien que sensiblement plus rapide que la technologie 802.11n, la technologie 802.11ac ne permet pas d'atteindre des vitesses de l'ordre du gigabit par seconde, sauf dans des conditions de laboratoire. Dans le monde réel, sa portée est également susceptible d'être plus limitée que celle des anciennes technologies 802.11n et 802.11g à 2,4 GHz, et sa largeur de bande sera limitée à celle de la liaison la plus lente dans le réseau.

Toutefois, avec la technologie 802.11ac, le débit de l'utilisateur (en bits par seconde) va augmenter. Ce débit plus élevé augmentera la capacité des points d'accès 802.11ac. Parce qu'un utilisateur peut télécharger des fichiers et par exemple des pièces jointes à un email à des débits de transmission plus rapides, les canaux RF partagés seront plus rapidement libérés, donc un plus grand nombre d'utilisateurs transmettant à des débits plus élevés pourront se connecter au point d'accès.

## Déterminer le moment pour mettre en œuvre de la nouvelle norme

Un certain nombre de produits prenant en charge la spécification préliminaire 802.11ac sont déjà disponibles. La Wi-Fi Alliance a par ailleurs démarré des programmes de certification pour la nouvelle norme et la certification et l'équipement devraient être déployés en deux phases, au minimum : la première dès maintenant et la seconde dans un an ou plus pour inclure toutes les améliorations de la spécification.

Les ingénieurs réseau disposent d'un certain nombre d'options de mise en œuvre. Ils peuvent décider de déployer un site avec exclusivement un réseau sans fil 802.11ac à un endroit, alors que dans un autre, ils peuvent avoir besoin d'assurer la rétrocompatibilité des dispositifs existants avec la norme 802.11n et éventuellement d'autres protocoles antérieurs, même s'il est question d'un tout nouveau site.

Nous pensons que la plupart des gens opteront pour un réseau hybride ou mixte pour quelque temps afin de prendre en charge les nouveaux périphériques et les périphériques existants des utilisateurs. Pour ce faire, il faudra concevoir et prévoir la capacité pour couvrir à la fois les normes 802.11ac et 802.11n et veiller à ce que les utilisateurs obtiennent les meilleures performances avec les deux.

Que votre organisation choisisse de mettre en œuvre la nouvelle norme dès la publication de sa version définitive, ou qu'elle préfère attendre que le nombre d'équipements disponibles augmente, il est important de commencer à planifier votre stratégie 802.11ac dès maintenant. Il est possible que vous ayez besoin d'accroître la capacité de votre LAN au cours des prochains mois. Souhaitez-vous commencer à mettre en œuvre la technologie 802.11ac dès maintenant tout en conservant la rétrocompatibilité, ou souhaitez-vous continuer à accroître la capacité 802.11n en attendant que le nombre d'équipements disponibles prenant en charge la nouvelle norme augmente ?

Même si vous pensez retarder la mise en œuvre, vous aurez néanmoins besoin de vous préparer à la technologie 802.11ac. Les ingénieurs réseau devraient donc commencer à se familiariser avec la norme 802.11ac dès maintenant afin qu'ils puissent prendre une décision en toute connaissance de cause la prochaine fois qu'ils devront augmenter la capacité ou étendre la couverture de leur réseau sans fil.

Ils devraient également envisager de mettre à niveau la capacité de leur accès Ethernet et leurs réseaux de liaisons montantes. Par exemple, si les liens du point d'accès sont actuellement à 100 Mo, il faudra les faire passer à 1 Go, s'ils sont à 1 Go, il faudra étudier la possibilité de les faire passer à 2 Go. Les liens d'agrégation doivent être dimensionnés de manière à pouvoir gérer tous les points d'accès 802.11ac avec lesquels ils devront fonctionner.

## Planifier la mise en œuvre de la technologie 802.11ac

Cinq facteurs clés sont à considérer pour planifier le déploiement de la technologie 802.11ac :

- le débit
- la capacité
- l'attribution des canaux
- l'impact de l'utilisation de canaux DFS
- l'impact des normes plus anciennes

### **Mesurer le débit**

Le facteur le plus important lors de la planification d'un réseau hybride est la précision, en particulier lors de la réalisation de l'étude du site. La technologie 802.11AC permet d'offrir de meilleures performances et requiert moins de points d'accès. Néanmoins, elle est plus complexe à déployer que les normes précédentes à cause de canaux moins nombreux et plus larges. De plus, la formation de faisceaux doit être prise en considération tout comme les modifications réglementaires, rendant indispensables la gestion et le contrôle RF. La force du signal n'est donc pas un véritable indicateur de performances du réseau sans fil, le seul vrai indicateur de performance étant le débit.

La solution optimale pour déployer correctement la technologie 802.11ac et profiter des améliorations qu'elle offre est donc de mener des études de site actives et des études lperf. Cela permet aux ingénieurs de mesurer et cartographier les performances exactes pour l'utilisateur final en utilisant un adaptateur 802.11ac et ainsi concevoir et déployer très précisément les réseaux 802.11ac.

### **Evaluation de la capacité**

Utiliser un outil de planification de la performance du réseau qui prend en charge à la fois les protocoles existants et les nouveaux protocoles permet également aux ingénieurs d'évaluer si la capacité dans le réseau sans fil est suffisante. Les utilisateurs accèdent de plus en plus à des applications à large bande passante telles que Skype et les organisations doivent évaluer le niveau de préparation pour la VoIP, il est donc important de disposer d'un moyen pour déterminer si le réseau est en passe d'atteindre sa capacité maximale.

A l'aide d'un outil de planification qui fournit une visualisation des principaux facteurs de performance, tels que la largeur de canal, le chevauchement des canaux et la couverture MCS, les ingénieurs réseau peuvent rapidement déterminer les zones susceptibles de disposer du haut débit et donc dans lesquelles une forte densité de clients peut être prise en charge.

### **Planifier l'attribution des canaux**

Il est important de développer un plan d'application des canaux lors de la planification du passage à la norme 802.11ac. Les canaux plus larges, introduits avec la norme 802.11ac, augmentent la probabilité d'interférences entre canaux adjacents, avec des conséquences néfastes sur les performances.

La norme 802.11ac définit un sous-canal « primaire » dans un canal couplé. Il s'agit du canal qui est utilisé pour la transmission à une bande passante spécifique. Un outil de planification doit indiquer où les canaux principaux et secondaires interfèrent les uns avec les autres pour permettre aux ingénieurs de revoir les allocations de canaux et la localisation des points d'accès afin de maximiser les performances.

### ***Evaluer l'impact des canaux DFS***

La bande 5 GHz utilisée par la norme 802.11ac contient des canaux capables de sélectionner la fréquence de manière dynamique (Dynamic Frequency Selection ou DFS) pour utiliser une plage de fréquence différente de celle du radar. Le point d'accès doit libérer le canal qu'il utilise s'il détecte un radar, ce dernier dégradant les performances. Un outil de planification intégrant un analyseur de spectre permettra à l'ingénieur réseau de détecter et de mesurer n'importe quel signal RF sur chaque canal pour savoir si les canaux DFS sont disponibles ou occupés. Il permet également aux ingénieurs d'identifier toute interférence indépendante du Wi-Fi. Ils s'affranchissent ainsi de coûteuses modifications de topologie du réseau et disposent d'un environnement propre pour le déploiement de la technologie 802.11ac.

### ***Impact des débits de transmission plus lents***

Les ingénieurs ont besoin de s'assurer que la performance du 802.11ac n'est pas affectée par les débits de transmission plus lents des clients 802.11a et n. En utilisant une carte de couverture, ils peuvent visualiser les régions où les anciens clients peuvent être pris en charge, tandis qu'une étude de débit utilisant un client 802.11ac validera que le réseau sans fil puisse fournir les performances nécessaires pour l'utilisateur.

Fluke Networks offre la possibilité de détecter, d'analyser et de dépanner les points d'accès 802.11ac utilisant des adaptateurs 802.11n actuellement pris en charge. Il fournit les indicateurs clés tels que le nombre de clients 802.11n et 802.11a présents sur le réseau, les points d'accès par lesquels ces clients sont connectés au réseau et l'utilisation des canaux du réseau par les clients 802.11n et 802.11a. Par décodage des trames de gestion 802.11ac en temps réel, les ingénieurs peuvent détecter les capacités VHT des points d'accès et ainsi résoudre les problèmes de performance des réseaux 802.11ac résultants de la présence d'anciens clients.

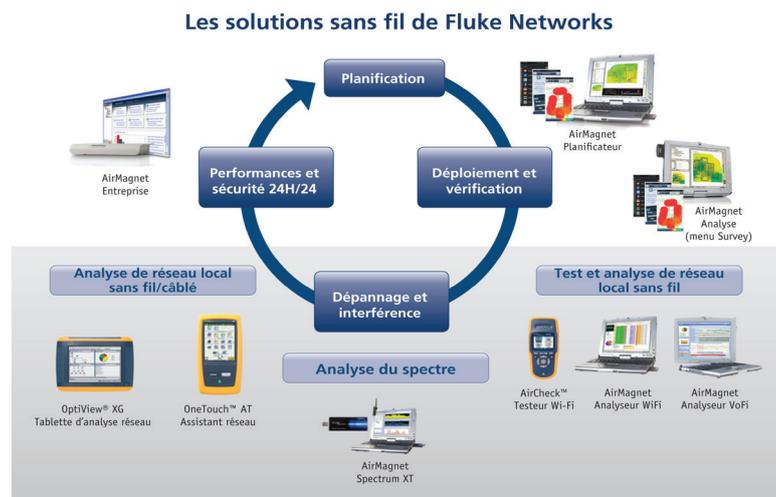
## **A propos de Fluke Networks**

Fluke Networks est le principal fournisseur de solutions de test réseau et de surveillance permettant d'améliorer les performances des réseaux et des applications et d'accélérer leur déploiement. Les entreprises et les prestataires de services de pointe s'appuient sur ses produits et son expertise pour gérer les problèmes actuels les plus ardues et atteindre leurs objectifs en termes de sécurité des réseaux sans fil, de mobilité, de communications unifiées et de centres de données. Basée à Everett, dans l'état de Washington aux Etats-Unis, la société distribue ses produits dans plus de 50 pays à travers le monde.

Pour en savoir plus sur nos solutions, rendez-vous sur [www.FlukeNetworks/wlan](http://www.FlukeNetworks/wlan)

## Solutions de Fluke Networks

Fluke Networks propose sa ligne de produits AirMagnet permettant d'aider à résoudre les difficultés inhérentes à l'approche BYOD. Cette gamme couvre tout le cycle de vie du WLAN, veillant ainsi à la sécurité, aux performances et à la conformité. Découvrant automatiquement les périphériques mobiles appartenant aux employés, elle évalue leur impact sur le réseau d'entreprise, réduit les effets secondaires indésirables et facilite une utilisation sans incident et adéquate.



### AirMagnet Wireless Solutions

AirMagnet permet la modélisation prédictive des WLAN d'entreprise, dispense des conseils sur le positionnement des points d'accès et les affectations de canaux, et exécute des analyses par simulation sur les répercussions du développement de l'approche BYOD. Après le déploiement du WLAN, AirMagnet mesure la couverture effective, vérifie les performances de bout en bout réelles et fournit une application Android permettant de visualiser la couverture.



Pour plus d'informations, rendez-vous sur [fr.flukenetworks.com/wlan](http://fr.flukenetworks.com/wlan)

### OptiView XG® – Analyse automatisée du réseau et des applications

OptiView XG est la première tablette spécialement conçue pour les ingénieurs réseau. Elle automatise l'analyse de l'origine des problèmes réseau et applicatifs, ce qui permet à l'utilisateur de passer moins de temps à dépanner et plus de temps sur d'autres initiatives. Elle est conçue pour prendre en charge le déploiement de nouvelles technologies, notamment les communications unifiées, la virtualisation, la technologie sans fil et l'Ethernet 10 Gbit/s. Résultat : les nouvelles initiatives sont plus rapidement mises en place et le réseau reste productif même avec la réduction actuelle de la taille des équipes.



Pour plus d'informations, rendez-vous sur [fr.flukenetworks.com/xg](http://fr.flukenetworks.com/xg)

### OneTouch AT™ – Dépannage du client au cloud en 60 secondes

L'assistant réseau OneTouch AT réduit de manière spectaculaire les délais de résolution en adoptant une approche rationalisée en trois phases :

1. L'AutoTest remplace à lui seul plusieurs outils et permet de gagner une heure lors de la résolution du problème.
2. Une série de mesures efficaces des performances réseau permet de dépanner les réseaux filaires et Wi-Fi.
3. Il améliore la collaboration des équipes grâce à une interface Web distante particulièrement intuitive et des fonctionnalités en ligne de capture de paquets.



Pour plus d'informations, rendez-vous sur [fr.flukenetworks.com/OneTouchAT](http://fr.flukenetworks.com/OneTouchAT)

**Fluke Networks** est présent dans plus de 50 pays à travers le monde. Pour connaître les coordonnées du bureau le plus proche, rendez-vous à l'adresse [fr.flukenetworks.com/contact](http://fr.flukenetworks.com/contact)

**Siège Social:**  
Fluke Networks  
P.O. Box 777 Everett, WA USA 98206-0777  
**1-800-283-5853**  
e-mail: [info@flukenetworks.com](mailto:info@flukenetworks.com)

**Siège européen:**  
Fluke Networks  
P.O. Box 1550, 5602 BN Eindhoven  
Allemagne **0049-(0)682 2222 0223**  
France **0033-(0)1780 0023**  
Royaume-Uni **0044-(0)207 942 0721**  
e-mail: [sales.core@flukenetworks.com](mailto:sales.core@flukenetworks.com)