

# Infrastructures NUMÉRIQUES

LE MAG

POWERED BY BICSI

Octobre 2018  
N°1

## Le bâtiment intelligent

Technologies, design et bonnes  
pratiques des infrastructures  
numériques du bâtiment intelligent



# LE MOT DE L'ÉDITEUR



Infrastructures Numériques Le Mag est un magazine digital gratuit qui suit et rend compte des innovations en matière de nouvelles technologies des infrastructures numériques et de leurs différentes applications en France et à l'Étranger. Il donne la parole aux professionnels et utilisateurs des infrastructures numériques, sous forme d'interviews et d'articles.

Ce premier numéro est consacré aux infrastructures numériques du bâtiment intelligent.

Nous tenons à remercier nos partenaires CREDO, InfraNum et BICSI pour leur précieux soutien et leurs contributions à la rédaction d'articles. Nous avons obtenu pour ce numéro la permission exclusive pour la reproduction d'articles publiés dans ICT Today, le magazine édité par notre partenaire BICSI, publiés ici pour la première fois en langue française.

La prochaine édition, sur le thème du datacenter, est prévue pour le printemps prochain, n'hésitez pas à prendre contact pour nous proposer des contributions, articles et pages de publicité, ou simplement pour nous dire ce que vous aimeriez y lire.

Vous en souhaitant bonne lecture !

Bien à vous,  
Nadia Babaali  
[www.bubbleblueagency.fr](http://www.bubbleblueagency.fr)

Infrastructures Numériques Le Mag est édité par Bubble Blue Agency, agence de communication indépendante  
[www.bubbleblueagency.fr](http://www.bubbleblueagency.fr)

Directrice de la publication :  
**Nadia Babaali**  
[nadia@bubbleblueagency.com](mailto:nadia@bubbleblueagency.com)

Maquette et mise en page :  
**Bubble Blue Agency**

Responsable de la rédaction :  
Les auteurs des articles sont indiqués en bas d'article et gardent le copyright de leurs contributions.

Pour proposer un Article ou une Publicité:  
[nadia@bubbleblueagency.com](mailto:nadia@bubbleblueagency.com)

Pour vous abonner gratuitement :  
[www.bubbleblueagency.fr/les-news-infrastructures-numeriques/](http://www.bubbleblueagency.fr/les-news-infrastructures-numeriques/)

Bubble Blue Agency  
8 rue Mouton Duvernet, 75014 Paris  
RCS Paris 807 548 615 00010  
Capital 22 740 €

La direction se réserve le droit de refuser toute insertion sans avoir à justifier sa décision. Nous dégageons toute responsabilité en cas de perte de documents ou photos adressés à notre service rédaction.

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente publication sans autorisation de l'éditeur  
Copyright © 2018 Bubble Blue Agency

## CONTRIBUTEURS DE CETTE ÉDITION



# SOMMAIRE

---

Editorial	5
Les Datacentres régionaux de nouvelle génération	6
POL, le passive optical lan	8
Sécurité et conformité au niveau du rack	10
Considérations de conception Wi-Fi pour parking	13
Pourquoi un guide InfraNum sur les smart territoires ?	18

**Votre publicité**  
**ici**  
dans la prochaine édition

Contactez Nadia Babaali  
**[nadia@bubbleblueagency.com](mailto:nadia@bubbleblueagency.com)**



# EDITORIAL

---

## Que de changements dans les normes pour les bâtiments intelligents !

Il y a plus de 20 ans apparaissait le câblage banalisé qui permettait non seulement la data mais aussi la voix sur la même infrastructure. 2 signaux différents, mais un seul type de câble : le 4paires torsadées. Ensuite la voix est devenue data avec l'invention de la VoIP.

Le wifi, dans les années 2000, a permis la mobilité. Par contre, il a été implémenté sur une infrastructure utilisant les mêmes supports, mais pas les règles d'architecture. Et pendant de nombreuses années le câblage pour point d'accès wifi était fait en fonction de leur emplacement.

Chose corrigée avec la norme ISO/IEC TR 24702 proposant une infrastructure banalisée, avec des prises espacées régulièrement pour une connexion des points d'accès wifi par cordon. La norme BICSI 008 explique d'ailleurs comment procéder à cette installation.

Il était donc temps de basculer les autres câblages du bâtiment, comme par exemple la communication de bâtiment ou l'interphonie. Dans un premier temps, il s'agit de mutualiser le support sur une architecture commune, puis ensuite d'utiliser les mêmes méthodes de communications. La norme 11801-6 de novembre 2017 sur les services du bâtiment définit l'architecture banalisée jusqu'à un point de consolidation horizontal, puis autorise des câblages propriétaires jusqu'aux appareils. La norme BICSI 007 sur les bâtiments intelligents se base sur cette architecture pour expliquer la mise en place d'un bâtiment intelligent. Les systèmes de bâtiment peuvent donc ainsi basculer progressivement dans un écosystème IoT bien plus ouvert et interopérable que les précédents systèmes propriétaires.

Cet IoT, grâce aux dernières technologies, va aller encore plus loin et proposer le remplacement de certains circuits électriques par des circuits de communication. En effet, avec l'invention du PoE pour délivrer la puissance sur câble 4 paires, et les économies d'énergie des lampes à LED par rapport aux anciennes générations, on peut maintenant basculer tout l'éclairage sur infrastructure dite « IP ».

Et il n'a pas fallu longtemps pour que les normes évoluent encore plus loin : pour optimiser les coûts face à ce nouveau marché, on voit maintenant le développement de câblage 1paire. Il pourrait permettre de remplacer tous les autres câbles dans le faux plafond, délivrant la data et la puissance suffisante pour tous les équipements de cet espace.

## *Est-ce le début de la bascule du courant alternatif vers DC ?*

**Gautier HUMBERT,**  
*Président BICSI Europe*



# « LES DATACENTRES RÉGIONAUX DE NOUVELLE GÉNÉRATION »

## UN NOUVEAU GUIDE À PARAÎTRE PROCHAINEMENT

En novembre 2017, le CREDO a publié un guide sur le « déploiement des réseaux FTTH dans les zones moins denses ».

Ce guide présente le modèle français et explore l'intégralité des thématiques liées à ces réseaux. Tous les aspects y sont traités :

- le cadre législatif et réglementaire,
- les modes de passation des marchés,
- les phases de déroulement d'un projet,
- les recommandations, spécifications techniques et architectures,
- les phases d'études,
- les technologies et composants,
- le process de déploiement,
- l'activation des réseaux,
- la qualification, l'exploitation et la maintenance des réseaux.

Avec ce guide, le CREDO poursuit un travail d'accompagnement, engagé depuis plusieurs années.

Il participe à l'industrialisation et à l'harmonisation des processus d'étude, de déploiement et de qualification des réseaux FTTH avec toujours le même objectif, la réussite du plan France Très Haut Débit.



Courant de cet été 2018, en complément du guide 2017, un recueil des technologies et composants du réseau d'accès a été publié. Ce nouveau guide regroupe l'ensemble des composants des couches infrastructure et optique passive du réseau. Il s'attache à décrire les innovations et les différentes solutions qui s'offrent aux concepteurs, leurs spécificités et la manière dont ces éléments vont pouvoir être intégrés et déployés. La partie concernant l'utilisation des appuis aériens a fait l'objet d'un travail particulièrement bien documenté. Les sites d'hébergement sont abordés dans leur différentes configurations. La couche optique passive est également bien documentée : fibres, câbles en fonction de leur environnement, produits de raccordement et de connectivité.

## DE NOUVEAUX TRAVAUX EN PERSPECTIVE ...

De nouveaux travaux en perspective ... En 2015, dans le cadre d'une réflexion sur l'aménagement numérique des territoires, le CREDO publiait un guide sur les Datacenters régionaux de nouvelle génération. Ce guide démontrait tout l'intérêt pour les collectivités d'intégrer la création d'un Datacentre qui se positionne comme le trait d'union entre le déploiement des réseaux à très haut débit (FTTH) et le développement des usages.

En 2018, la question pour les territoires de renforcer leur attractivité numérique est plus que jamais d'actualité. Ce nouveau guide éclairera le lecteur sur les enjeux et les conséquences pour une collectivité de lancer un

projet sur son territoire. En intégrant toutes les évolutions, techniques et économiques, il apportera les éléments de manière la plus exhaustive possible pour qu'il puisse se déterminer. Le besoin de maîtriser et protéger les données sera largement traité.

Toutes ces raisons ont amené le CREDO à s'engager dans ce travail de réactualisation avec l'objectif d'une sortie du guide pour la fin de l'année 2018.

Guides disponibles sur le site : [www.cercle-credo.com](http://www.cercle-credo.com)

**Dominique Watel,**  
Président - CREDO  
[dominique.watel@cercle-credo.com](mailto:dominique.watel@cercle-credo.com)  
[www.cercle-credo.com](http://www.cercle-credo.com)

## À PROPOS

*Le CREDO, Cercle de Réflexion et d'Etude pour le Développement de l'Optique, fédère les principaux acteurs, métiers et expertises du monde des réseaux à très haut débit sur fibre optique. Il favorise le développement de nouveaux usages et accompagne l'arrivée des innovations liées à la fibre optique et au très haut débit. L'accumulation d'expérience du CREDO lui permet d'émettre régulièrement des recommandations techniques concernant la mise en œuvre et l'utilisation de la technologie fibre, au fil des évolutions. Ces recommandations, 15 guides en près de 25 ans, nourrissent le développement de la filière et éclairent les réflexions et décisions stratégiques des acteurs institutionnels.*

# SOLUTIONS DE TESTEURS PORTABLES POUR RÉSEAUX FO, LAN ET / OU SANS FIL

**CENTRE DE FORMATION  
AGRÉÉ**

**TRANSFERT DE COMPÉTENCES  
SUR SITE**

**CONSULTEZ-NOUS**



## SIMPLICITÉ



Réduisez la complexité  
Assurez la cohérence

## VISIBILITÉ



Résolvez les problèmes  
efficacement

## COLLABORATION



Connectez les techniciens  
avec des experts à distance



# POL, LE PASSIVE OPTICAL LAN

De la même manière que nous sommes passés de l'âge de pierre à l'âge du bronze, nous allons maintenant passer de l'âge du cuivre à l'âge de la fibre optique. Ce que nous commençons à observer dans nos villes et nos campagnes va se répéter dans toutes les architectures de communication et notamment à l'intérieur des bâtiments, industriels comme tertiaires. La fibre optique s'impose, ce n'est plus un mystère, et elle va continuer à s'imposer pour les années et les décennies à venir.

Au jour d'aujourd'hui, nous entendons parler d'extinction du cuivre pour des villes complètes. Nous allons bientôt parler d'extinction du cuivre dans des bâtiments complets. Ce ne sera que la juste conséquence d'un besoin grandissant de vitesse et de débit, puisque nous avons besoin de transmettre des quantités d'informations de plus en plus importantes et de plus en plus vite. Seule la fibre optique nous le permet à ce jour. Et nous n'avons pas encore épuisé toutes ses ressources.

Pour accompagner cette évolution, notre actuel réseau LAN va ainsi laisser la place à un réseau POL. Le POL (Passive Optical LAN) est une architecture FTTH (Fiber To The Home, la fibre jusqu'à la maison), mais à la dimension d'un bâtiment. Nous l'appellerons donc FTTO (Fiber To The Office, la fibre jusqu'au bureau). Le principe, relativement simple,

consiste donc à remplacer le cuivre par la fibre optique dans les réseaux d'entreprise.

*“ La technologie fibre permet à la fois de s'affranchir des problèmes de distance, de capacité, d'encombrement et de poids. ”*

Pérenne, flexible et moins couteuse que le cuivre, aux débits dont nous avons tous besoin aujourd'hui et qui continueront à croître, la technologie fibre permet à la fois de s'affranchir des problèmes de distance (limite du cuivre : 90 m pour 1G), de capacité (1 fibre peut desservir jusqu'à 32 utilisateurs par couplage), d'encombrement et de poids.

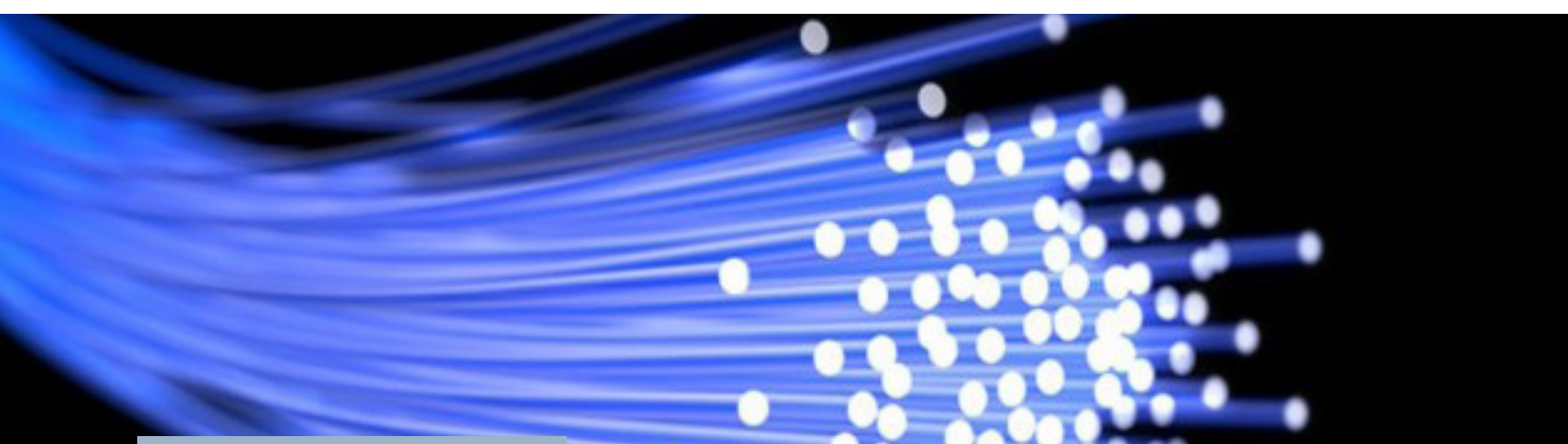
Prenons l'exemple d'une liaison pour 56 utilisateurs. D'un côté, vous avez un câble de 56 paires cuivre, d'un diamètre de 22 mm et d'un poids de près de 1 kg/m. De l'autre, un câble de 2 fibres optiques de 3 mm et d'un poids de moins de 0,1 kg/m, équipé de deux coupleurs de 32 brins (soit 64 utilisateurs). Bref, la démonstration n'est plus à faire.

Il existe à ce jour deux architectures

POL. L'architecture point-à-point (1 fibre = 1 utilisateur) ou l'architecture point-multipoints (1 fibre = jusqu'à 32 utilisateurs). Dans les deux cas, vous avez un matériel actif au départ et un autre à l'arrivée. Mais l'architecture point-multipoints, également appelée PON (EPON ou GPON), permet de réduire considérablement le matériel actif en tête de réseau et de diminuer très largement le diamètre des câbles, tout en facilitant l'intervention et les réinterventions au gré des évolutions de vos locaux dans des points de consolidation. La flexibilité est aussi l'un des atouts majeurs de cette architecture.

Plus il y a d'utilisateurs, plus il y a de débit, plus il y a de distance... et plus la technologie POL est intéressante. Elle est donc particulièrement adaptée à des installations tertiaires de grandes envergures comme des campus universitaires, hôpitaux, arènes sportives ou gros réseaux privés d'entreprise, mais arrive également au sein de toutes les entreprises. Demain, déjà, nous ne parlerons plus de cuivre, que ce soit dans les réseaux télécoms grâce au FTTH ou dans nos réseaux d'entreprise grâce au POL. L'optique sera bientôt le support incontournable de nos communications.

**Ludovic ROBERT,**  
PDG - Sté FOLAN  
[www.folan.Net](http://www.folan.Net)





# Un meilleur Wi-Fi grâce à Ekahau

Ekahau est le leader du secteur en matière de solutions de planification Wi-Fi, d'études de sites, de dépannage et d'optimisation. Avec Ekahau, les professionnels du Wi-Fi conçoivent et gèrent des réseaux de qualité supérieure en minimisant le temps de déploiement du réseau et en assurant une couverture et une capacité sans fil suffisantes dans tous les secteurs, toutes les tailles de projet, toutes les infrastructures et tous les niveaux de complexité.

Ekahau Site Survey & 3D Planner est un outil de conception, de vérification et de dépannage puissant et facile à utiliser pour tout réseau

Wi-Fi d'entreprise. Ekahau Sidekick™ est le premier dispositif de mesure et de diagnostic de site Wi-Fi tout-en-un qui remplace et surpasse les concentrateurs USB utilisés précédemment, offrant une fiabilité, une précision et une commodité accrues.

Que ce soit pour une entreprise, un hôtel, un hôpital ou une université, si le Wi-Fi fonctionne bien, il a probablement été conçu avec les solutions de conception Wi-Fi d'Ekahau.

**ekahau**  
WIRELESS DESIGN

[www.ekahau.com](http://www.ekahau.com)



# SÉCURITÉ ET CONFORMITÉ AU NIVEAU DU RACK

## Plus d'exigences au niveau du rack

Il fut un temps où il suffisait de réglementer l'accès au centre de données dans son ensemble. Tant que vous pouviez raisonnablement vous assurer qu'aucune personne non autorisée n'avait accès à votre infrastructure numérique confidentielle – et aussi longtemps que vous pouviez fournir des preuves de l'application de ces mesures raisonnables aux auditeurs – tout allait bien.

Les temps ont cependant changé. Les exigences réglementaires croissantes au niveau des différents secteurs industriels requièrent désormais que les systèmes et données sensibles possèdent leurs propres protections spécifiques. Ainsi, en tant que responsable de centre de données, vous ne pouvez plus vous limiter à vous assurer que seul le personnel informatique autorisé pénètre effectivement dans le centre de données. Vous devez suivre et surveiller l'accès à des systèmes sensibles spécifiques, et vous assurer que les personnes disposent des droits appropriés sur un domaine donné. Vous devez également être en mesure de fournir une piste d'audit détaillée concernant les personnes qui ont accédé à ces systèmes, quand ont eu lieu ces accès et ce qu'elles ont fait à chaque fois.

En d'autres termes, la sécurité physique et la conformité au niveau du rack sont indispensables.

Bien entendu, la conformité revêt un aspect différent selon les secteurs industriels. Les mandats décrits par HIPAA ne sont pas exactement les mêmes que ceux de SOX. Et les exigences de la norme PCI DSS 3.2 ne sont pas exactement les mêmes que celles de la norme SSAE 16.

Mais indépendamment de ces particularités, l'objectif principal des normes de conformité dans les différents secteurs industriels est similaire : s'assurer que les systèmes et données les plus sensibles sont spécialement protégés contre les accès inappropriés et que la conformité avec les mandats réglementaires peut être documentée de façon précise.

Voici les principales réponses à la sécurité et à la conformité au niveau du rack :

- Les verrous d'armoires qui peuvent être gérés à distance, afin que les autorisations adéquates puissent être établies entre les personnes et les systèmes appropriés, à l'aide d'une stratégie de sécurité d'entreprise et/ou d'une gestion ad hoc.
- L'authentification par badge qui permet au personnel autorisé d'accéder rapidement à toutes les armoires auxquelles il est autorisé.
- Des caméras présentes au sein des racks qui réalisent des vidéos et des photos en direct, automatiquement marquées avec des données pertinentes (heure, date, ID utilisateur, données système, actions, etc.) pour la documentation d'audit et l'analyse judiciaire.
- L'intégration à l'infrastructure DCIM et/ou à tout autre système de contrôle d'accès, pour faciliter la mise en oeuvre d'un seul point de contrôle et la centralisation de toutes les pistes d'audit liées à la sécurité/conformité.
- Les protections par chiffrement et par détection pour assurer l'intégrité des dispositifs de sécurité et des systèmes d'audit au niveau du rack.
- L'alerte/alarme en temps réel qui avertit les intervenants appropriés, en cas d'événements problématiques nécessitant une intervention immédiate.
- L'intégration des unités PDU pour assurer la continuité de la sécurité et de la conformité, même en cas de coupure de courant.

---

**Notez que les exigences de conformité au niveau du rack continueront d'évoluer, car les clients et les organismes de réglementation s'inquiètent de plus en plus de l'impact social et économique potentiel des violations de données. Il est donc judicieux d'avoir une vision à long terme de vos besoins au niveau des racks, plutôt que de vous concentrer uniquement sur les réglementations actuelles.**



## Obstacles à la mise en place de la sécurité et de la conformité au niveau du rack

Bien que les objectifs de sécurité et de conformité mentionnés ci-dessus puissent sembler simples, plusieurs obstacles peuvent se présenter au niveau de leur mise en oeuvre au niveau du rack. Ces obstacles incluent :

### Prix de revient global

Si vous êtes dans la même situation que la plupart des responsables de centre de données, votre budget d'investissement et vos effectifs sont déjà réduits. C'est pourquoi, lorsque vous déterminez comment répondre aux exigences de conformité au niveau du rack, vous devez prendre en compte le prix de revient global.

Les coûts d'investissement initiaux concernant l'achat et l'installation de tout nouvel équipement et logiciel ne représentent qu'une partie de ce prix de revient global. Vous devez également prendre en compte d'autres facteurs qui influenceront l'impact de votre mise en oeuvre au niveau du rack sur l'efficacité de vos ressources - y compris : la façon dont elle va augmenter vos charges administratives actuelles, la perte de productivité précieuse et possible au niveau du personnel en cas de défaillances chroniques pour attribuer l'accès des personnes autorisées aux racks adéquats et au moment opportun, etc.

### Intégrité du processus et confiance

Il est également important de savoir que vos contrôles au niveau du rack imposent un contexte. Ils font partie des flux de travail de gestion de l'infrastructure de votre centre de données. Ils alimentent vos analyses SIEM et judiciaires. Ils prennent en charge la fourniture des documents de conformité aux auditeurs internes et externes de votre organisation. Ils peuvent même jouer un rôle dans des processus que vous n'avez pas encore envisagés, tels que la collecte et l'analyse des coûts des centres de données sur la base des activités.

Pour que vos outils d'intervention au niveau du rack fonctionnent efficacement dans tous ces contextes, ils doivent s'intégrer correctement à un large éventail d'équipements et de logiciels associés. Et les diverses parties prenantes dans la gestion au niveau du rack - de votre personnel technique en première ligne, aux organismes externes de réglementation - doivent avoir un niveau élevé de confiance dans les données et les contrôles que vous fournissez via ces intégrations. En plus de l'intégration efficace des outils intervenant au niveau du rack, dans vos processus globaux de sécurité et de conformité, et d'un point de vue technique, vous devez également veiller à ce qu'à la fois les acteurs techniques et non techniques comprennent bien l'importance de ces intégrations pour faciliter leur travail respectif.

### Seuils de complexité

Un troisième facteur qui peut nuire à la réussite de votre implémentation au niveau du rack est la complexité. Lorsque vous implémentez des contrôles au niveau du rack, vous ajoutez à votre environnement des verrous, des lecteurs de cartes, des connexions réseau, des caméras vidéo, des logiciels de journalisation et d'autres éléments encore. Cela signifie que votre environnement devient intrinsèquement plus complexe. Cette complexité supplémentaire peut constituer un défi en soi - mais, si elle vient s'ajouter à celle accrue de votre environnement, elle peut vous faire dépasser un seuil admissible.

Cette complexité peut s'avérer particulièrement problématique pour les responsables de centres de données en co-implantation, les fournisseurs de services de Cloud et autres agrégateurs d'infrastructures tiers qui doivent faire preuve de minutie pour segmenter les activités DCIM et celles de sécurité/conformité par compte client, application et/ou types de données. C'est pourquoi il est important que les responsables de centres de données des entreprises et des fournisseurs de services minimisent la complexité - ainsi que le coût brut - du contrôle d'accès au niveau du rack.

Venez suivre notre présentation technique lors de **BICSI France** le 23 octobre à Paris

**La solution AROONA transforme vos fibres multimodes en fibres monomodes en évitant le redéploiement**

**Capacité x400**  
dans des fibres multimodes existantes

**3x - 10x moins cher**  
qu'un déploiement de fibre

**Simple et sûr**  
installation en 4h  
Solution passive

www.aroona.cailabs.com  
aroona@cailabs.com

**CAILabs**  
Shaping the light

## Meilleures pratiques pour les responsables de centres de données

Compte tenu des obstacles énumérés ci-dessus - et compte tenu de l'évolution des exigences en matière de contrôle au niveau du rack - voici les cinq meilleures pratiques à prendre en compte lors de la planification de votre stratégie de conformité :

### 1. Assurez-vous que le matériel et les logiciels que vous installez fournissent toutes les intégrations nécessaires.

L'installation de nouveaux contrôles au niveau des armoires doit idéalement s'adapter facilement sur les verrous existants et être prête à l'emploi dans une infrastructure existante, telle que les unités PDU. Vous souhaitez également bénéficier de la prise en charge de tous les types de lecture de badges dont vous auriez besoin. (MiFare®, DESFire®, Tag-it®, Legic®, My-d®, etc.). Et bien sûr, vous aurez besoin d'un logiciel compatible avec vos applications DCIM existantes, vos systèmes de suivi des ressources, vos services d'annuaire LDAP/AD, etc.

### 2. Pondez de façon appropriée facilité et flexibilité de gestion dans vos critères d'achat.

Étant donné les pressions budgétaires, il est facile d'opter pour une approche à court terme en ce qui concerne les coûts - et par conséquent, de rechercher des prix avantageux pour les équipements en rack, en particulier pour les installations importantes. C'est une erreur. À long terme, l'administration lourde et fastidieuse vous coûtera beaucoup plus cher. Assurez-vous de pouvoir rationaliser cette administration avec une automatisation basée sur des règles, la technologie Virtual Cage qui permet de définir de manière flexible des groupes de racks par attribut, ainsi qu'avec d'autres fonctions qui font gagner du temps.

### 3. Visez la simplicité.

La complexité demeure l'un des ennemis les plus redoutables du responsable de centre de données. Et les choses ne vont pas s'arranger à mesure que les applications se multiplient, que la diversité de la demande augmente et que les menaces sur la sécurité s'intensifient.

Alors, faites ce que vous pouvez pour conserver les choses simples. Par exemple, vous pouvez éviter d'acheter des pièces détachées auprès de plusieurs fournisseurs. Vous souhaitez peut-être même trouver une solution complète auprès de l'un de vos fournisseurs historiques, afin d'éviter d'avoir à gérer un nouveau compte fournisseur.

### 4. Recherchez la sécurité.

Vos parties prenantes et vous-même devez avoir la plus grande confiance à la fois dans la sécurité des contrôles d'accès au rack et dans la fiabilité des données d'audit de la conformité provenant de ces contrôles. Assurez-vous par conséquent que la communication entre les équipements en rack et votre console DCIM est correctement protégée par un cryptage AES-128. Veillez également à ce que les contrôles mis en place au niveau des racks continuent de fonctionner même en cas de panne de courant et qu'ils sont en mesure de générer des alertes en temps réel en cas de tentative de modification.

### 5. Allez de l'avant.

Comme nous l'avons noté précédemment, c'est une grosse erreur que d'avoir une vision à court terme des mandats de conformité au niveau du rack. Plusieurs organismes de réglementation traitent un large éventail de questions liées à la sécurité et à la souveraineté des données personnelles. Donc, si vous considérez que votre objectif consiste uniquement à cocher une liste détaillée des spécifications réglementaires en vigueur, vous vous préparez probablement à plus de travail et à des dépenses plus importantes à l'avenir. L'approche la plus judicieuse consiste à tirer parti de votre infrastructure DCIM actuelle pour mettre en place une technologie vous permettant d'augmenter de façon progressive la granularité de vos contrôles de sécurité et de conformité au fil du temps, en réponse aux exigences en évolution permanente.

Un dernier conseil : Vous n'avez pas à vous engager dans une réorganisation démesurée des armoires d'équipements de votre centre de données, pour commencer à réaliser un meilleur contrôle et audit au niveau du rack. Un bon programme pilote sur des armoires choisies peut vous donner le retour dont vous avez besoin pour assurer votre succès lorsque vous serez en mesure d'effectuer un déploiement plus complet.

C'est pourquoi il est préférable de démarrer votre pilote le plus tôt possible. En fin de compte, l'accès et le contrôle au niveau du rack deviendront une nécessité - et non une option - pour tout le monde. Il s'agit simplement de la prochaine étape dans la gouvernance responsable de l'infrastructure numérique critique de votre organisation.

**Augustin CHATELET**  
LEGRAND DATA CENTER SOLUTIONS  
[www.raritan.fr](http://www.raritan.fr)

# CONSIDÉRATIONS DE CONCEPTION

## WI-FI POUR PARKING

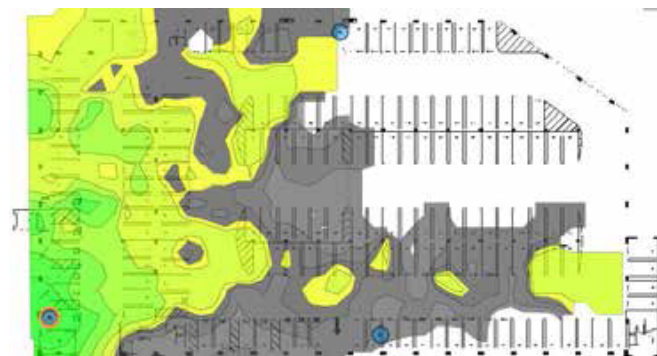
La connexion de périphériques sans fil ne se limite plus à l'intérieur des bâtiments. Le Wi-Fi dans les espaces extérieurs sont de plus en plus populaires dans les événements sportifs, en terrasse de restaurants et dans les concerts. Le Wi-Fi dans ces zones permet aux commandes d'être prises immédiatement et aux billets d'être scannés rapidement, tandis que les applications talkie-walkie peuvent être utilisées par la sécurité et les équipes de maintenance.

Le Wi-Fi devient courant même dans les zones de parkings. Dans les parkings, le Wi-Fi peut être mis en œuvre comme un moyen multi-usage de communications. Les préposés au stationnement peuvent l'utiliser pour vérifier les autorisations, et le personnel de sécurité pour communiquer et gérer les accès invités. Ces structures de parking sont faites de béton en épaisseur, ce qui entrave souvent la couverture du téléphone portable et la communication du talkie-walkie, surtout si les zones de parking sont situées au sous-sol.

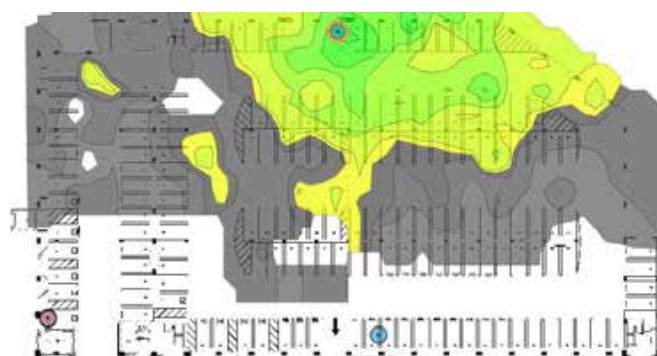
Afin de déterminer la propagation du signal, un audit WLAN Access Point on a Stick (APoS) est recommandé.

Les exigences du réseau local sans fil (WLAN) pour une structure de parking peuvent ne pas être aussi compliquées que la planification de clientèle dense que l'on trouve dans les grands lieux publics et centres de conférences, mais il existe certaines exigences qui peuvent rendre la conception plus difficile. Les concepteurs doivent se réunir avec leurs clients pour déterminer leurs besoins avant d'aller de s'engager sur une nouvelle conception WLAN. L'installation de fourreaux, de WLAN extérieur, de matériel, d'armoires, de câblage cuivre et fibre optique est coûteux ; c'est la raison pour laquelle un audit APoS pour déterminer la propagation du signal WLAN est recommandé.

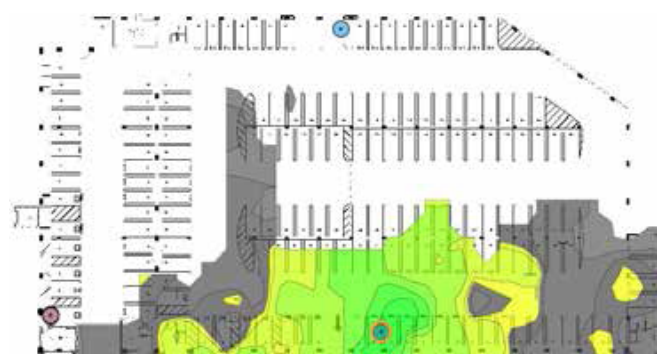
Les caractéristiques physiques d'une structure de stationnement doivent également être prises en compte lors de la conception du WLAN. Les hauteurs de plafond dans ces structures sont inégales et vont de 2,1 mètres (7 pi) à plus de 6,1 m (20 pi). Les emplacements des PAs (Points d'Accès) peuvent être délicats, car les véhicules de grande taille peuvent interférer avec la propagation du signal, ou même accidentellement heurter les PAs et les détruire. Des emplacements de montage non optimaux doivent parfois être choisis afin de protéger le matériel.



**FIGURE 1 :** Un PA omnidirectionnel sur un mat de 3.7 m (12 pi de haut) à partir du niveau du sol du parking est monté verticalement.



**FIGURE 2 :** Lorsque le PA est monté à 2,4 m (8 ft), la superficie de la couverture est plus petite en raison de la hauteur du PA, du plafond bas (en béton plein), et l'orientation des poutres en I.



**FIGURE 3 :** Une enquête menée pour évaluer le modèle de couverture RF confirme que la hauteur de montage du PA, la présence de béton et une zone sans espaces de stationnement vides affectent la propagation du signal.



## S'ADAPTER À LA HAUTEUR DE PLAFOND

Dans une structure de stationnement avec différentes hauteurs de plafond, un PA avec différentes options de montage sur un mât ajustable peut être utilisé pour collecter des données radiofréquences (RF). La propagation du signal variera en conséquence. Par souci de cohérence, les PAs peuvent être montés à des hauteurs à peu près similaires ; cependant, le dénominateur commun le plus petit peut être à 2,1 m (7 pi) au-dessus du sol de la structure.

Cet article passe en revue un exemple de projet Wi-Fi de manière typique pour un garage de stationnement de 122 m (400 pi) x 61 m (200 pi). Comme montré sur la figure 1, un point d'accès omnidirectionnel sur un mât de 3,7 m (12 pi) élevé au rez-de-chaussée du garage de stationnement est monté verticalement. Les poutres en I en béton sont orientés dans le sens de la largeur du garage, avec un plafond en béton par dessus. L'objectif de cet exercice de conception est de voir comment le signal se propage, et si le PA est quelque peu directionnel. En fait, dans la mesure où le PA n'est pas directionnel, il ne sera normalement pas monté dans cette façon. Le cercle bleu / orange sur la figure est le Point d'Accès ; le signal se propage à 61 m (200 pi) d'une extrémité du garage à l'autre, lorsqu'il est monté verticalement à une hauteur de 3,7 m (12 pi).

Ensuite, le PA est déplacé vers un autre emplacement, où il ne peut être monté horizontalement qu'à une hauteur de 2,4 m (8 pi) (Figure 2). Quand le PA est monté à cette hauteur, la zone de couverture est plus petite en raison de la hauteur du PA, du plafond bas (béton plein) et de l'orientation des poutres en I. La zone à droite du PA dans la figure 2 a moins de voitures dans les espaces de stationnement que la zone à gauche, où chaque espace de stationnement est pris.

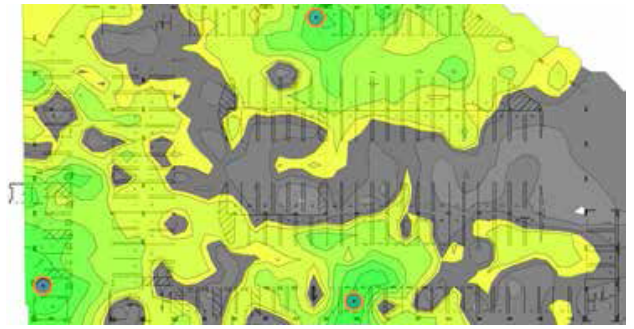
Se déplaçant vers le côté sud, une enquête approfondie a été menée pour évaluer le modèle de couverture RF (Figure 3). Elle a confirmé que la hauteur de montage du PA, la présence de béton, et une zone sans aucune place vide de stationnement affectent la propagation du signal.

La figure 4 montre le total de couverture obtenu en combinant tous les points d'accès en une seule vue du logiciel d'étude WLAN.

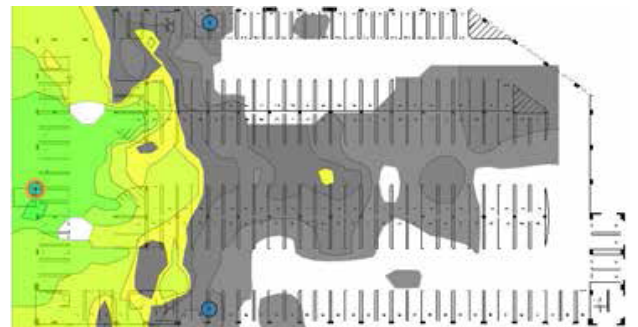
Considérons maintenant la conception du deuxième niveau du parking. Partant du côté ouest avec le PA à 2,1 m (7 ft) et avec moins de voitures, le signal se propage plus loin dans les zones dégagées où les voitures circulent (Figure 5). Au centre du garage se trouve une rampe vers le premier niveau, qui atténue également le signal différemment vers le centre de la structure.

Les figures 6 et 7 montrent l'emplacement du PA côté nord et les emplacements des PAs côté sud. Dans l'enquête, ces deux domaines se ressemblaient beaucoup en termes de taille de cellule. Ces zones étaient complètement remplies - il n'y avait pas de places de stationnement vides.

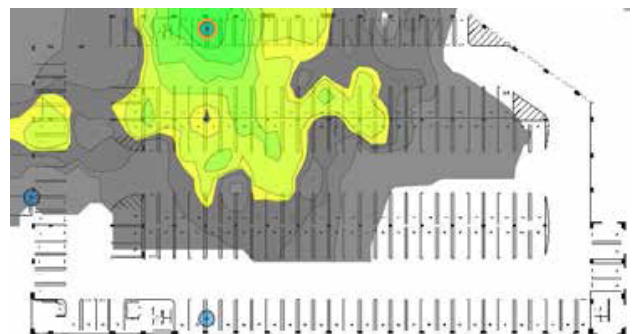
La fusion des trois points d'accès en une seule vue fournit une bien meilleure image de ce à quoi pourrait ressembler la



**FIGURE 4 :** Le total de la couverture résultant de la combinaison de tous les PAs en une seule vue du logiciel d'audit de site WLAN.



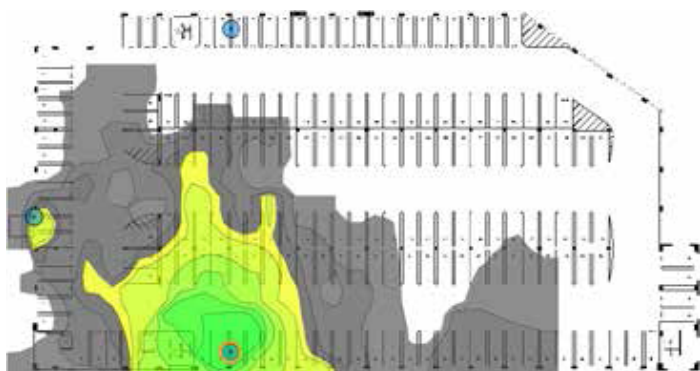
**FIGURE 5 :** Avec le PA monté à 2,1 m (7 ft) et avec moins de voitures sur le deuxième niveau du parking, le signal se propage plus loin dans les zones ouvertes où les voitures circulent.



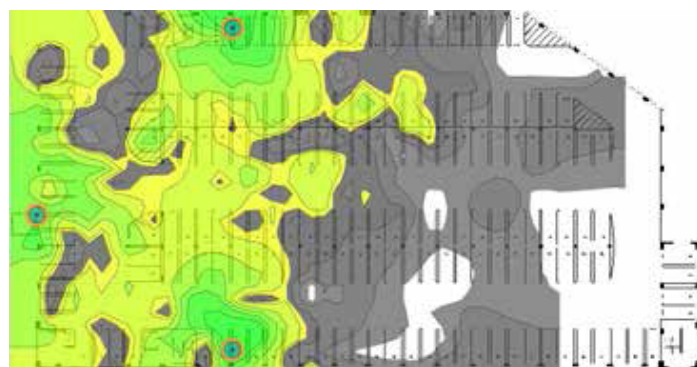
**FIGURE 6 :** L'emplacement du PA côté nord.

ressembler la couverture RF si les trois points d'accès étaient installés dans ces zones (Figure 8).

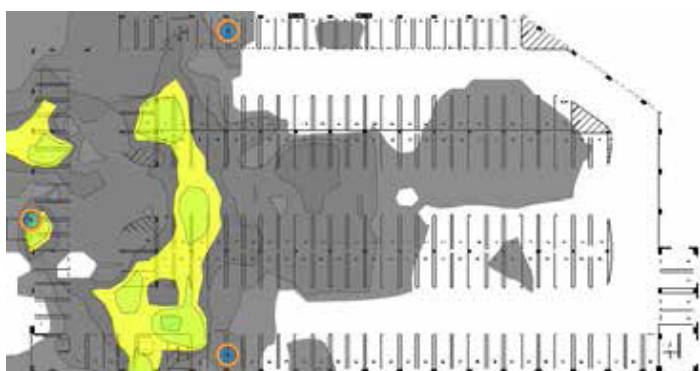
Les exigences du projet n'ont pas encore été abordées, puisque cette tâche consiste principalement à découvrir comment les signaux se propagent. La fusion des trois emplacements des PAs affiche la couverture principale du point d'accès, mais n'indique pas s'il y a un chevauchement de couverture secondaires. Les applications voix nécessitent généralement un chevauchement de couverture, montré dans la "deuxième plus forte" vue de l'étude de site (voir Figure 9)



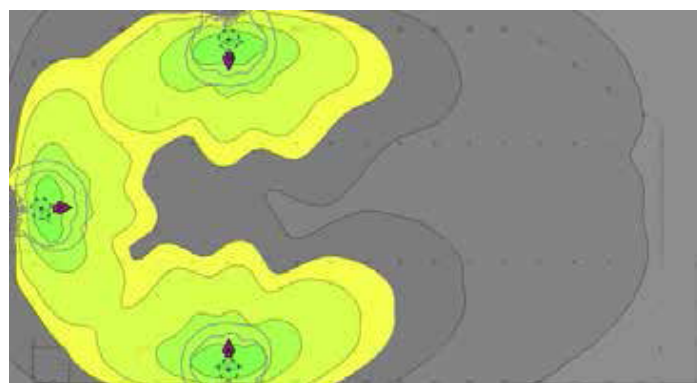
**FIGURE 7 :** L'emplacement PA côté sud.



**FIGURE 8 :** Une fusion des trois points d'accès en une seule vue montre à quoi le spectre radio pourrait ressembler, comme si les trois PAs étaient installés dans ces zones.



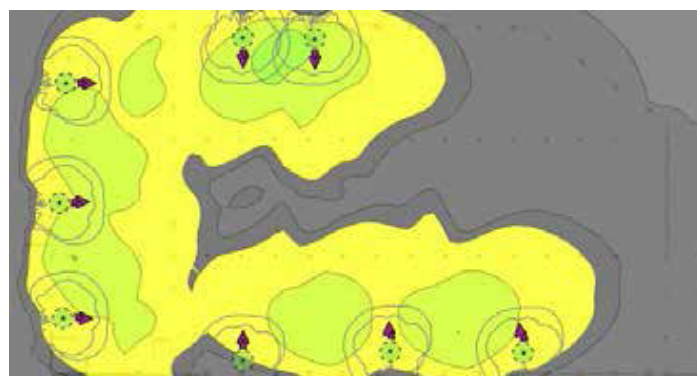
**FIGURE 9 :** Les applications voix nécessitent généralement un chevauchement des points d'accès, comme indiqué dans la "deuxième plus forte" vue de l'étude de site.



**FIGURE 10 :** Une version simulée de ce qui a été mesuré lors de l'enquête APoS.



**FIGURE 11 :** Le chevauchement des PAs avec la vue du deuxième point d'accès le plus fort.



**FIGURE 12 :** Dans la deuxième vue la plus forte, les PAs sont ajoutés un par un et déplacés jusqu'à ce que la couverture en point d'accès secondaire réponde à l'exigence de -67 dBm

Si ce WLAN était réellement construit, il ne supporterait probablement pas très bien la voix sur le côté est de la structure de stationnement, et pas du tout sur le côté ouest, car il n'y a pas de Wi-Fi dans cette zone. Le graphique montre un chevauchement de PAs de -67 décibel-milliwatts (dBm), ce qui est une spécification typique de voix ; donc les trois PAs ne répondent pas à l'exigence de chevauchement.

## MODELISATION DU WLAN

Les concepteurs de WLAN utilisent généralement des données du monde réel pour modéliser un design Wi-Fi. Les échantillons RF sont prélevés à l'aide de la méthode APoS ou en mesurant l'atténuation de la paroi avec une source de signal et un compteur. La dernière méthode est généralement utilisée lors de la conception des réseaux WLAN intérieurs.

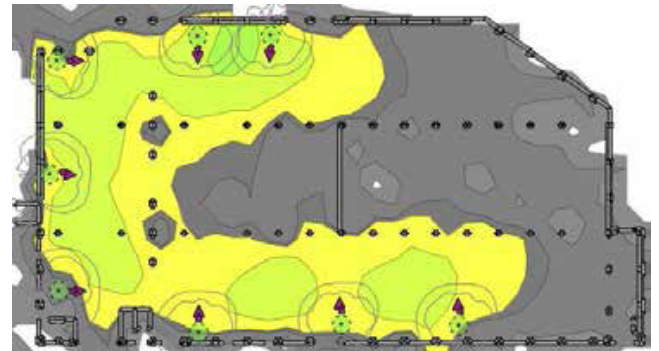
Le WLAN examiné ici a été modélisé en utilisant Ekahau Site Survey, un logiciel global de conception de WLAN. La discussion commencera au deuxième niveau, où les données APoS les plus précises ont été obtenues alors que la hauteur et l'orientation du PA ont été maintenues sur toute la zone.

La première étape de la modélisation du réseau consiste à placer les points d'accès situés aux mêmes endroits que lors de l'enquête APoS et à s'assurer que le modèle est similaire aux données réelles collectées. Les paramètres du logiciel peuvent être utilisés pour ajuster la puissance et la position du PA afin d'imiter l'environnement réel de l'enquête. La figure 10 montre la version simulée de ce qui a été mesuré pendant le sondage. La «carte thermique» de propagation semble semblable, et c'est ce qui se fait de mieux compte tenu de la nature de l'atténuation dans le garage en raison des véhicules.

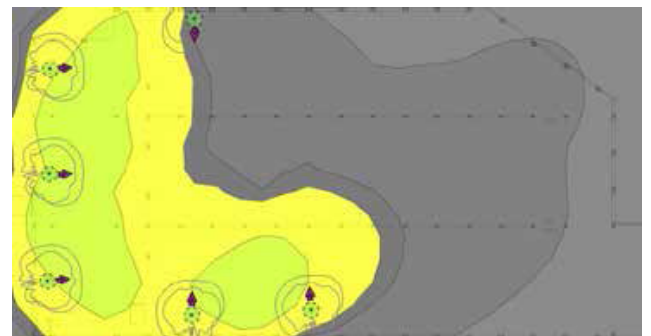
La figure 11 montre le chevauchement des PAs avec la seconde vue de PA la plus forte. Le fait que le chevauchement de la couverture est un peu similaire à celui mesuré sur site encourage à aller de l'avant avec la modélisation.

En deuxième position, les PAs sont ajoutés un par un et déplacés jusqu'à ce que la couverture secondaire du PA atteigne l'exigence de -67 dBm. Cela doit être fait sur place, car tous les emplacements optimaux ne sont pas obligatoirement utilisables.

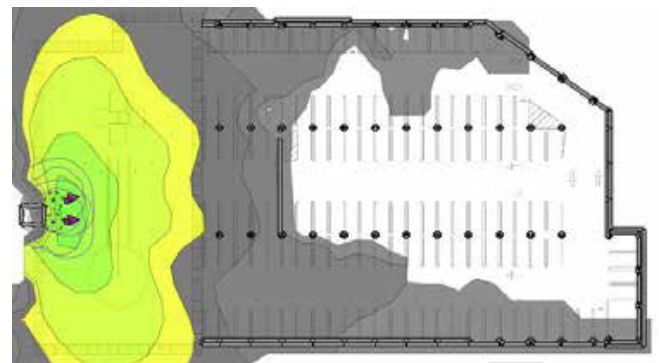
Une fois la conception du deuxième niveau réalisée, le reste du garage est assez simple.



**FIGURE 13 :** La conception du premier niveau de la structure a débuté avec des emplacements de PAs similaires à ceux du deuxième étage ; quelques ajustements ont été faits sur site en raison de fourreaux existants et d'autres matériels.



**FIGURE 14 :** La conception au troisième niveau du garage est confrontée à la limite des 100m maximum du câblage.



**FIGURE 15 :** Dans la mesure où il n'y a pas de mât ni de colonne au quatrième niveau avec son hélicoptère, des emplacements de montage ont été trouvés au-dessus de la porte de l'ascenseur, et sur d'autres équipements déjà en place.



L'enquête APoS et la conception du deuxième niveau donnent une bonne idée de ce à quoi s'attendre sur les autres étages. La conception commence par des emplacements de PAs similaires à ceux du deuxième niveau avec quelques ajustements effectués sur place en raison de conduits et autres matériels dans des endroits où les points d'accès doivent être installés. Le premier niveau est illustré figure 13.

La conception du troisième niveau du garage est confronté à la limite des 100 m (328 ft) du câblage. Bien que la couverture du côté est du niveau en plein air ne soit pas nécessaire, les exigences de couverture pourraient être satisfaites, même avec cette contrainte de longueur (Figure 14).

L'utilisation d'un hélicoptère au quatrième niveau pour les urgences médicales est l'une des principales exigences pour la conception de ce WLAN. L'hélicoptère atterrit et les ambulanciers les cliniciens répondent à la piste d'hélicoptère avec des téléphones VoWiFi, et un service fiable est essentiel.

Trouver des emplacements de montage appropriés était un défi, puisqu'il n'y a pas de mât ni de colonne sur un hélicoptère. Des emplacements de montage ont été trouvés au-dessus de la porte d'ascenseur, et sur d'autres équipements déjà en place (Figure 15).

## CONSIDERATIONS SUPPLEMENTAIRES DE CONCEPTION

- Concevez le WLAN avec des PAs dans un périmètre où ils ne seront pas endommagés par la circulation automobile. Si le béton est éraflé, n'y mettez pas de PA.
- Respectez la hauteur recommandée par le fabricant du PA ainsi que l'orientation de montage lors de la conception et de l'installation.
- Rendez-vous sur place et identifiez la structure. Placez un PA dans plusieurs des emplacements et voir comment le signal se propage. Les rampes de garage sont définitivement un défi.
- Que doit supporter le WLAN ? La voix sur Wi-Fi (VoWi-Fi), le haut débit de données, ou tout simplement scanner des armes à feu pour l'application de stationnement ?
- Concevoir un WLAN 5 GHz. Définir les pré-requis du réseau (par exemple, VoWi-Fi à -67 dBm avec un second canal de chevauchement) et réaliser la conception en conséquence.
- Utilisez des antennes directives si nécessaire.
- Faites une expertise de validation après la construction du WLAN et, si besoin, réaliser les ajustements nécessaires.

## CONCLUSION

Cette structure de stationnement a été modélisée avec les données acquises lors de l'enquête APoS. Les véhicules sont de différentes tailles et tout le temps à différents endroits, créant ainsi des cibles mobiles à prendre en compte lors de la conception du WLAN. Le choix des emplacements de montage, le placement des fourreaux, la longueur des câbles et les emplacement des armoires de télécommunications ont tous joué un rôle dans ce WLAN. Les PAs ne peuvent pas être placés au centre du garage où les véhicules de grande taille vont les heurter, et chaque emplacement de montage doit être choisi avec soin afin d'éviter tout dommage aux véhicules. Dans le cas présent, les emplacements des PAs répondent à toutes ces exigences.

**Timothy DENNEHY**  
RCDD, NTS, WD

*Crédit : ICT TODAY*  
Volume 39 / Numéro 1 - Janvier/Février 2018

Traduction :  
**Jérôme Le Bourgeois**  
RCDD  
[www.jlbdata.fr](http://www.jlbdata.fr)

## BIOGRAPHIE DE L'AUTEUR

Timothy Dennehy est ingénieur senior en réseaux locaux sans fil à Sacramento. Il est responsable de la conception RF et de la mise en œuvre des réseaux Wi-Fi sur toute la Californie. Avant de concevoir du Wi-Fi en Californie, il était architecte Wi-Fi pour Aerojet Rocketdyne et une grande université du Midwest. Il est titulaire des certifications RCDD, NTS et WD, ainsi que du CWNE (Certified Réseau sans fil expert), Cisco CCNP-Wireless et Ekahau Wi-Fi Master & ECSE. Vous pouvez le contacter à [timothybryandennehy@gmail.com](mailto:timothybryandennehy@gmail.com).

# POURQUOI UN GUIDE INFRANUM SUR LES SMART TERRITOIRES ?

InfraNum a pour mission de fédérer l'écosystème des entreprises partenaires des territoires connectés. La Fédération s'attelle à défendre, promouvoir et accompagner les acteurs privés agissant directement ou indirectement dans le cadre du développement numérique de tous les territoires.

La première génération de réseaux d'initiative publique (RIP) a contribué principalement au développement du dégroupage, à la couverture des zones blanches et à la connectivité en fibre optique des entreprises et services publics.

L'aménagement de la France en très haut débit (THD) est désormais en marche, avec la deuxième génération de RIP et la fibre optique pour tous comme vecteur principal. Le THD ouvre aux territoires l'opportunité d'accroître leur attractivité, de stimuler leur tissu économique et de libérer leur potentiel local.

Si les infrastructures ne sont pas une fin en soi, elles conditionnent le développement de tous les usages et services liés à la transformation numérique. En cela, les territoires de RIP jouissent d'une position favorable pour l'avenir, notamment en matière de smart city. La densification des usages et des éléments connectés dans les espaces publics va concourir à la convergence de solutions technologiques – filaire et radio, THD et LPWAN, etc. – qui peuvent être perçues aujourd'hui comme opposées. Le socle commun des solutions de demain, qu'il s'agisse de connectivité à ultra haut débit des citoyens, du raccordement des antennes 5G ou de la collecte des flux provenant des objets connectés (IoT), c'est bien la fibre optique.

C'est dans ce contexte qu'émerge une troisième génération de RIP, socle de la smart city et plus largement des smart territoires, c'est-à-dire incluant tant les tissus ruraux qu'urbains. Ces trois générations constituent des strates complémentaires de l'initiative publique qui se structure depuis près de deux décennies. Ce que les RIP portent dans leur ADN, c'est la notion de partenariat public/privé (quelle qu'en soit la forme juridique) pour construire une infrastructure neutre, ouverte et mutualisée, au service du citoyen. C'est une singularité propre au succès de l'aménagement numérique du territoire français, dont de

plus en plus de pays cherchent à s'inspirer (le « French Model »).

La démarche RIP s'est développée jusqu'ici dans les territoires moins denses, sur lesquels le seul investissement privé était inenvisageable. Ainsi, les agglomérations – notamment les métropoles – n'ont pas été concernées par les projets de RIP de deuxième génération.

Cependant, face aux enjeux de partage des infrastructures en zone très dense (indoor, outdoor), et de densification des réseaux (déploiement de la 5G, réseaux WIFI, connectivité IoT), les RIP de troisième génération pourraient s'avérer utiles sur tout type de territoire.

Il appartient aux élus, aux donneurs d'ordres des territoires et aux décideurs du cadre national de renforcer l'écosystème permettant un développement du numérique au service de tous.

Les défis numériques de l'action publique territoriale s'élargissent ainsi. L'infrastructure sous-jacente au numérique n'est plus uniquement physique, elle devient également immatérielle en partie : les datacenters, plateformes, capteurs et objets connectés, la gouvernance de la donnée en elle-même, enrichissent et prolongent le socle physique de l'infrastructure pour former un tout au service des usages et des citoyens.





La smart city n'est pas réservée aux grandes villes, de même que le Smart Territoire n'est pas une adaptation ultérieure des projets actuels de ces mêmes grandes villes. Les ressources, les priorités de chaque type de territoire sont différentes et le Smart territoire constitue un moyen de les valoriser. Attendre la réussite des grandes villes en matière de smart city pour se lancer dans les projets de Smart territoires plus ruraux, c'est courir le risque de creuser la fracture numérique d'une nouvelle manière.

Les membres d'InfraNum constituent des partenaires historiques pour les collectivités locales en matière d'aménagement numérique. Ils souhaitent ici proposer aux élus et aux DGS une méthode permettant de construire un projet de Smart territoire. Celle-ci embrasse aussi bien les aspects technologiques, que relationnels et organisationnels. Le présent guide, à visée pédagogique, s'adresse aux territoires – quelle que soit leur taille – qui souhaiteraient engager leurs projets Smart.

En s'orientant dans cette perspective de RIP de troisième génération et en s'adaptant aux évolutions de l'action territoriale, InfraNum enrichit son ADN en s'ouvrant à de nouveaux acteurs (de la data et d'autres types de service public en réseaux notamment). La Fédération et l'ensemble de ses membres sont mobilisés pour guider et accompagner les territoires dans ce nouveau défi d'une France innovante au service de ses citoyens.

**VOIR LE GUIDE COMPLET :**

<http://infranum.fr/wp-content/uploads/2018/06/Guide-SmartCity2018-INFRANUM-WEB-pages-v3.1.pdf>





# APPEL À CONTRIBUTIONS

PROCHAINE ÉDITION  
**PRINTEMPS 2019**

Thème : *Le datacenter*

Contactez Nadia Babaali  
[nadia@bubbleblueagency.com](mailto:nadia@bubbleblueagency.com)