

axians



Evènement Wi-Fi

Jeudi 2 Juin 2022

Axians C&S Lyon

Retours d'expérience, nouveautés, Wi-Fi 6E, AIOps...

eloise.costes@axians.com

jonathan.rambeau@axians.com

bruno.chenevier@axians.com



Ingénieur WIFI



Architecte
Réseau



Responsable
d'affaires

01

9h30 – Introduction

10 min Présentation Axians

10 min Notre expertise Wi-Fi

02

9h50 – Retours d'expérience récents

10 min Les types d'infrastructures Wi-Fi

5 min L'importance de la validation des terminaux

10 min Cas pratiques des réseaux de capteurs (LoRaWAN)

10h15 – Wi-Fi 6E

Rétrospective des normes Wi-Fi et présentation des nouveautés du Wi-Fi 6E

30 min

10h45 – Pause

11h – AIOps

Définition et démonstrations

45 min

11h45 – Conclusion

Quizz et cadeau

15 min

03

04

05

01 – Introduction



**Nos activités sont
inscrites dans le
long terme**



**Groupe multilocal et
multiculturel**



**Notre objectif est
la performance
globale**





CONCESSIONS



VINCI
Autoroutes



VINCI
Airports



VINCI
Concessions

ENERGIE



VINCI
Energies

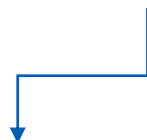


Cobra
IS

CONSTRUCTION



VINCI
Construction



INDUSTRY



ACTEMIUM

ICT

axians

INFRASTRUCTURES

OMEXOM

CITEOS

BUILDING SOLUTIONS

VINCI
FACILITIES



12 500

Collaborateurs



27

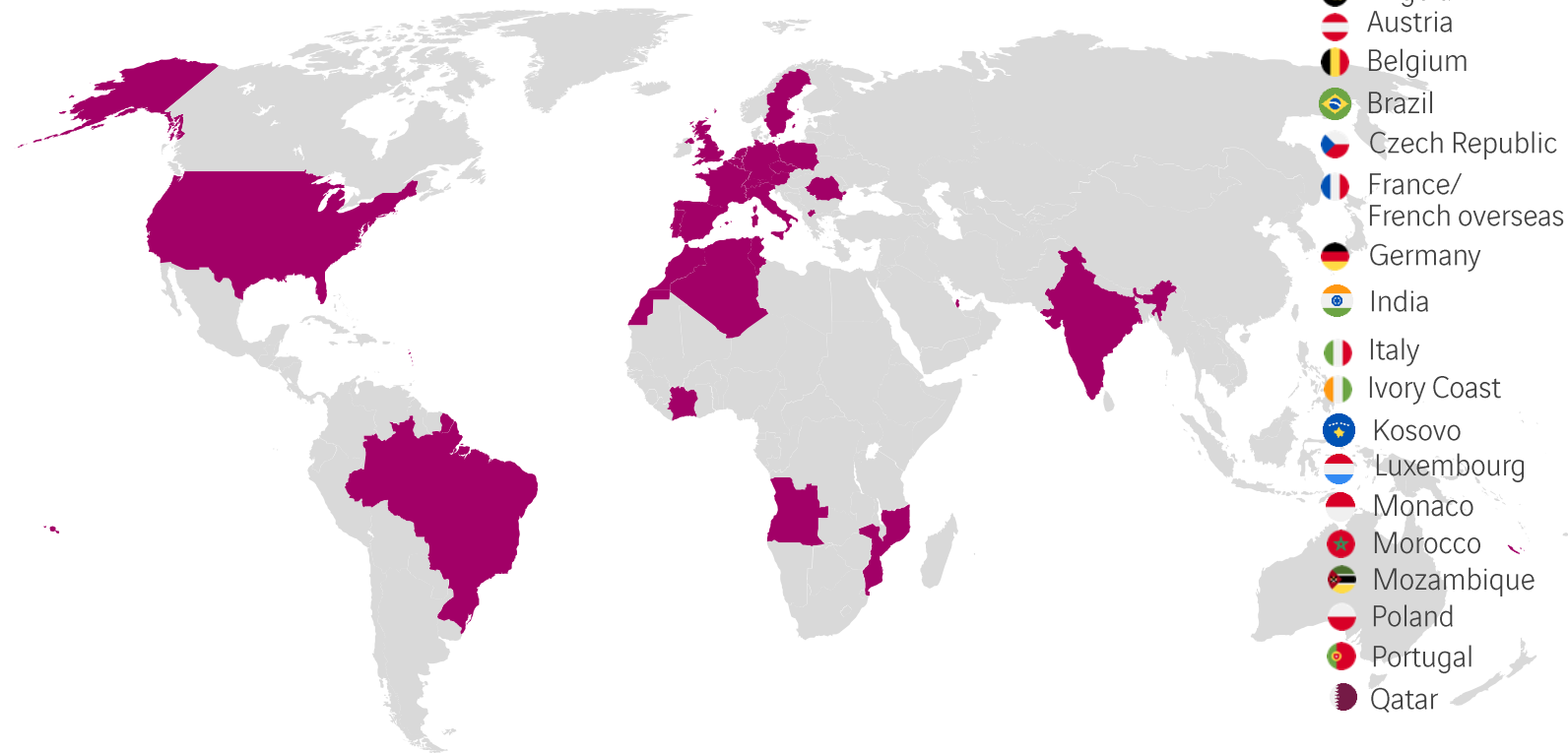
Pays



2,7

Milliards d'euros
de chiffre d'affaires
en 2021

Axians en 2021



-  Algeria
-  Angola
-  Austria
-  Belgium
-  Brazil
-  Czech Republic
-  France/
French overseas
-  Germany
-  India
-  Italy
-  Ivory Coast
-  Kosovo
-  Luxembourg
-  Monaco
-  Morocco
-  Mozambique
-  Poland
-  Portugal
-  Qatar
-  Romania
-  Spain
-  Sweden
-  Switzerland
-  The Netherlands
-  The United Kingdom
-  Tunisia
-  USA



Axians
Communication & Cloud



Axians
Infrastructures Télécoms



1 600

Collaborateurs



49

Sites de présence



382

Millions d'euros
de chiffre d'affaires
en 2021

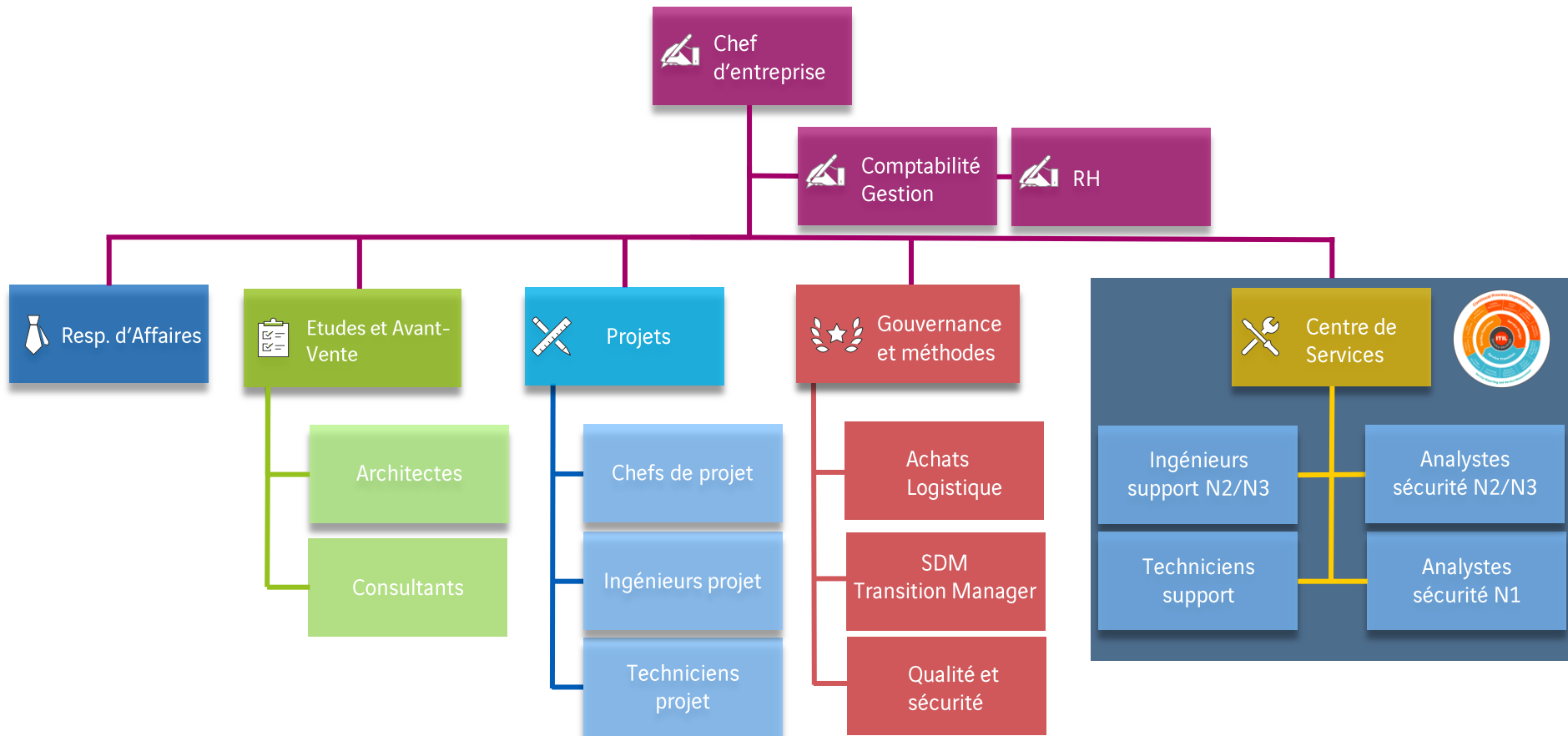
Une présence locale au
plus près de nos clients

+1 600 Collaborateurs









Esprit d'équipe

A travers notre **dynamisme**, notre **écoute** et notre **empathie** nous construisons avec vous une relation de **proximité** pérenne/durable basée sur la **confiance**, la **bienveillance** et la **solidarité**.

→ *Pouvoir compter sur nous*



Engagement

Efficaces et **réactifs**, quelle que soit la situation nous avons à cœur de nous **impliquer** en toute **transparence** à vos côtés pour vous délivrer un service adapté à vos besoins.

→ *Dire ce qu'on fait et faire ce qu'on dit*



Nos Valeurs



Excellence

En quête d'excellence, nous développons des **expertises reconnues** nous permettant d'assurer des **conseils** adaptés, des services **fiables** et des opérations sereines. Nous analysons vos **spécificités** client pour construire et produire des **services sur-mesure**.

→ *Être des experts terrain opérationnels*





Présentation de l'approche Wi-Fi Axians

Catalogue de services Axians

Adapté aux infrastructures Wireless



Conception et Ingénierie

- Collecte des besoins
- Proposition d'architectures
- Sélection matériels
- Etudes d'implantation pré-déploiement (sur plan et/ou sur site)



Déploiement

- Câblage et pose des bornes
- Installation et configuration
- Etude de couverture de validation sur site
- Tests des fonctions et performances de l'infrastructure
- Tests de validation des terminaux



Services managés

- Exploitation
- Supervision
- Maintenance
- Assistance



Services d'expertise

- Etude de couverture et identification des problèmes et interférences
- Diagnostics avancés sur l'infrastructure et les terminaux
- Conseil en architecture / Application des bonnes pratiques
- Transfert de compétences et formation à la carte

PLAN

BUILD

RUN



Définition

Définition des besoins et contraintes (zone à couvrir...)
Première visite de site et analyse de l'environnement (atténuation des murs...)
Inventaire terminaux & applications utilisées



Formulaire « navette »

Design et étude

Prise de mesures sur site avec bornes sur trépied
Poursuite de l'étude sur plan pour élaborer l'implantation complète en fonction des besoins et de l'environnement



Rapport d'implantation avec préconisations d'installation bornes/antennes



Déploiement

Installation & configuration de l'infrastructure
Respect dans la pose des bornes/antennes

Validation

Validation de la couverture (primaire, secondaire, CCI, SNR) + analyse spectrale
Ajustements si nécessaires
Validation des terminaux clients et des applications cibles



Dossier Technique
Fichier inventaire
PV de réception

Rapport de couverture
Rapport de validation des terminaux





**3x kits survey : Ekahau Sidekick
+ tablette Microsoft Surface Pro**



**2x licences Ekahau supplémentaires
pour la réalisation des études
prédictives/rapports et la formation**

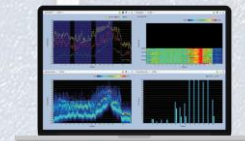


**1x licence Metageek Eye PA
pour les diagnostics (capture
de paquets)**



**Plusieurs WLANpi pour différents usages –
diagnostic, profiling terminaux, sonde
réseau, capture de paquets...**

**1x licences AirMagnet
Spectrum pour l'analyse
spectrale**



**15x APs Aruba, Cisco, Juniper
Mist avec différents modèles
d'antennes (intégrées et
externes)**

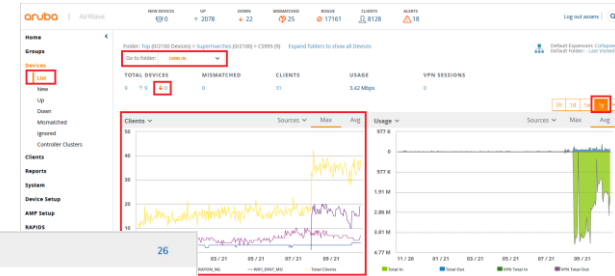


**2x trépied de 3m
2x trépied de 8m
+ batteries PoE+ pour les
études d'implantation sur
site**



Le Wi-Fi (802.11) est une technologie radio complexe. Nous proposons des **transferts de compétence de 1 à 5 jours** afin de fournir aux équipes techniques les connaissances pour comprendre le fonctionnement de la norme et ainsi mieux diagnostiquer les problèmes Wi-Fi :

- Fondamentaux RF (ondes radiofréquences) et antennes
- Fondamentaux Wi-Fi
- Bonnes pratiques de configuration et déploiement des bornes
- Diagnostics sur les infrastructures
- Utilisation des outils d'étude de couverture (Ekahau)



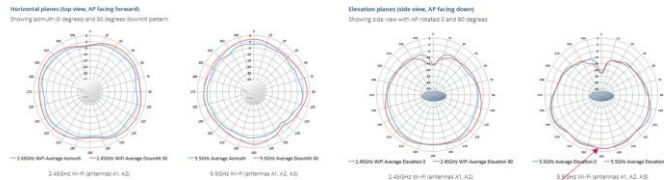
FONDAMENTAUX RF & WI-FI

Agenda

- 📶 Introduction
- 📶 Fondamentaux RF (ondes radiofréquences) et antennes
- 📶 Fondamentaux Wi-Fi
- 📶 Bonnes Pratiques de configuration et déploiement des bornes
- 📶 Les types d'infrastructures
- 📶 Diagnostics sur les infrastructures

ANTENNAS

Diagramme pour Aruba AP305 (avec antennes intégrées)



On parle d'antenne « downtilt » car elle diffuse davantage vers le bas que vers le haut. La borne doit donc être positionnée horizontalement (au plafond par exemple) !

RF FUNDAMENTALS

Relation between Modulations, RSSI, SNR, Data rates...

an AP, the RSSI and the SNR, a station will try to get the best PHY data rate achievable. As it will have to shift down the modulation, hence the data rate, to maintain a good connection.



Data rate	Minimum received signal	Minimum signal to noise ratio
54 Mbps	-71 dBm	25 dB
48 Mbps	-73 dBm	20 dB
36 Mbps	-77 dBm	10 dB
18 Mbps	-82 dBm	0 dB
6.5 Mbps	-89 dBm	0 dB
2 Mbps	-91 dBm	0 dB
1 Mbps	-94 dBm	0 dB

happens on both side: on the AP and on the client. At a given time, downlink and uplink rates of a

and actual throughputs

suppose clients at best MCS, on 5GHz, with 20MHz channel width. Each

can support with clients at -67 dBm, 5 GHz, 20 MHz

don is maximum, 100% not achievable due to overhead

3 Mbps (ea) 100 Mbps Total

% total airtime utilization

3 Mbps (ea) 65 Mbps Total

% total airtime utilization

3 Mbps (ea) 30 Mbps Total

10 Smartphones, 77% total airtime utilization

02 – Retours d'expérience récents

L'évolution des types d'infrastructures Wi-Fi

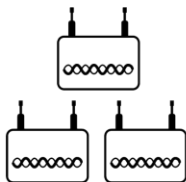
L'importance de la validation des terminaux

Cas pratiques des réseaux de capteurs (LoRaWAN)



Evolution et types d'infrastructures Wi-Fi

Standalone



Les bornes sont autonomes.

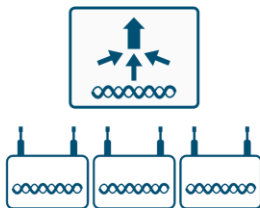
Pour/Contre :

- + coût faible
- pas de gestion centralisée
- pas de roaming
- pas scalable

Exemples :

Cisco Autonomous AP, bornes Wi-Fi grand public (Asus, Linksys...)

Contrôleur



Une infrastructure « classique » avec l'utilisation d'un ou plusieurs contrôleurs Wi-Fi. Les bornes sont pilotées par les contrôleurs, elles s'associent pour leur gestion, configuration, monitoring.

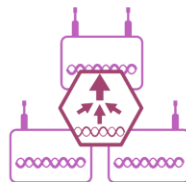
Pour/Contre :

- + configuration et gestion centralisée
- + les bornes peuvent encapsuler le trafic utilisateur jusqu'au contrôleur (en DMZ centralisée par exemple)
- SPOF si contrôleurs non redondés
- scalabilité limitée (dépend du nombre d'AP supportées sur le contrôleur)

Exemples :

Aruba Mobility Controllers, Cisco WLC, Cisco 9800

Contrôleur intégré ou "controller-less"



Le contrôleur est embarqué sur une borne de l'infrastructure.

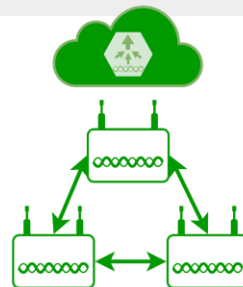
Pour/Contre :

- + évolution par rapport au déploiement Standalone qui offre une interface unique de gestion (VIP)
- + intéressant pour les petits déploiements car ne nécessite pas de contrôleur coûteux ni de licence particulière
- les options de configuration sont limitées sur certaines solutions (AP Groups, etc...)
- scalabilité limitée : besoin d'un autre équipement pour synchroniser le management/monitoring entre plusieurs sites

Exemples :

Aruba Virtual Controller (IAP), Cisco 9100 AP EWC

Manager Cloud



Les rôles d'un contrôleur classique sont partagés entre une plateforme de gestion cloud et des protocoles collaboratifs entre les bornes

Les bornes se connectent auprès du Manager pour récupérer leur configuration et envoyer leurs logs. Elles gèrent certaines fonctionnalités comme le roaming directement entre elles.

Pour/Contre :

- + configuration et gestion centralisée
- + scalable grâce aux capacités du cloud
- + coût faible car pas d'achat de contrôleur
- + mises à jour automatiques
- basé sur un modèle de souscription de licences
- accès Internet nécessaire pour le management et la réalisation de modifications
- coût potentiellement plus élevé sur le long terme par rapport à une infrastructure contrôleur

Exemples :

Aruba Central, Cisco Meraki, Extreme CloudIQ, Juniper Mist

Gartner LAN & WLAN – Novembre 2021



Types de solutions proposées par les 4 leaders du marché



Manager :

- **Central** : le manager en mode Cloud public. Il existe en version « on premise » mais avec des fonctionnalités limitées

Intégrée :

- **InstantAP (IAP)** : en mode Central, les cluster IAP sont également utilisés. Une fois le cluster établi, il n'est pas configurable en local mais remonte sur Central. **Solution amenée à disparaître en mode "standalone", intégration à Central nécessaire**

Contrôleur :

- **Aruba Mobility Controller** : **solution amenée à être intégrée dans Central pour le tunneling des clients**



Manager :

- **Meraki** 

Contrôleur :

- **Catalyst 9800** :
 - Appliances physiques (3 modèles)
 - Virtuel (9800-CL)
 - Cloud privé : AWS ou Google Cloud, quelques limitations de design, notamment HA
- **AireOS WLC** : ancienne gamme en fin de vie

Intégrée :

- **EWC – Embedded Wireless Controller** : l'équivalent d'un 9800 hébergé sur une borne 9100
- **Mobility Express** : ancienne gamme en fin de vie



Manager :

- **Extreme CloudIQ (EIQ)** : issu du rachat de Aerohive HiveManager NG
 - Version Cloud public
 - Version Cloud privé
 - Version « On Premise » limitée en fonctionnalités



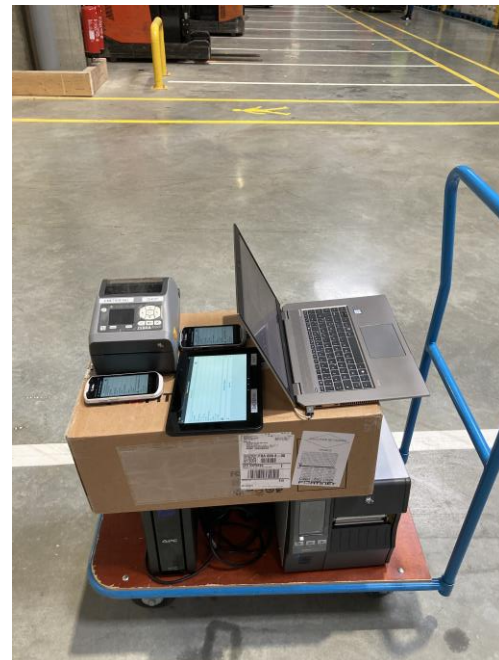
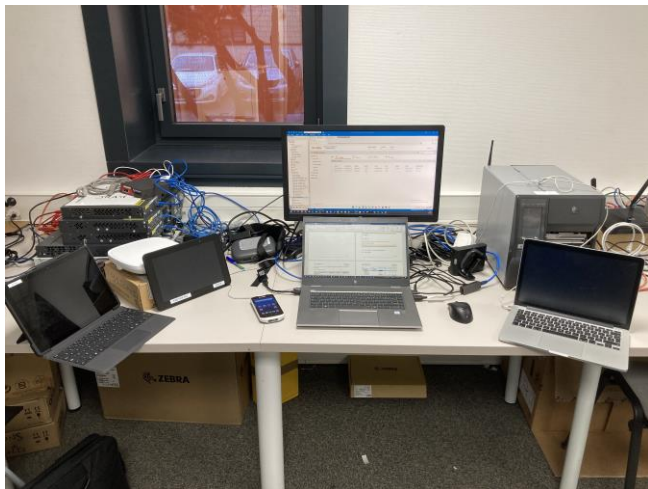
Manager :

- **Mist AI** : le manager qui n'existe qu'en version Cloud

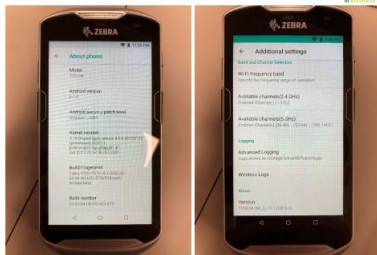


L'importance de la Validation des terminaux

L'IMPORTANCE DE LA VALIDATION DES TERMINAUX

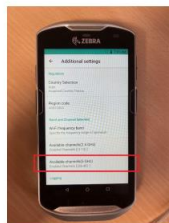


L'IMPORTANCE DE LA VALIDATION DES TERMINAUX



1.6.3 CONFIGURATION

Attention, par défaut, sur la bande 5GHz, le TCS1 est configuré pour utiliser les canaux 36-48 uniquement!



8/46

AXIANS Lyon – CASINO – Validation de terminaux Wi-Fi Zebra: ET51, TC77, ZD620, ZT411, TC51, TC52

axians

1.6 ZEBRA TC51

1.6.1 PHOTOS



1.6.2 VERSION LOGICIELLE

Android 8

Zebra/TC51/TC51-8.1.0/02-32-04.00-OG-U23-STD/S15.user/release-keys

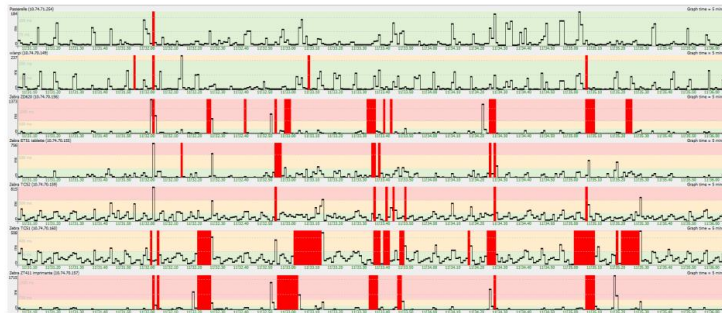
7/46

AXIAMS Lyon - CASINO - Validation de terminaux Wi-Fi Zebra: ET51, TC77, ZD620, ZF411, TC51, TCS2



5.2.2.2 PARCOURS #2

- **PC de référence**: se comporte très bien, temps de réponse correct et...
- **Imprimante Zebra ZD620**: rencontre de multiples coupures durant qu...
- **Tablette Zebra ET51**: se comporte bien malgré quelques coupures de 1-2 ping
- **PDA Zebra TC52**: se comporte bien avec quelques brèves de coupures de 1 ping, pas de coupures supérieures à 1 ping
- **PDA Zebra TC51**: rencontre de nombreuses coupures longues de 10-15 secondes.
- **Imprimante Zebra ZT411**: rencontre plusieurs coupures dont certaines durent 5-10 secondes.



AXIANS Lyon – CASINO – Validation de terminaux Wi-Fi Zebra: ET51, TC77, ZD620, ZT411, TC51, TC52

axians



1 CARACTERISTIQUES DES TERMINAUX

1.1 TABLEAU RESUME DES CARACTERISTIQUES 802.11

[illegible]

AXIANS Lyon - CASINO - Validation de terminaux Wi-Fi Zebra: ET51, TC77, ZD620, ZT411, TCS1, TCS2

1/46



Cas pratique des réseaux de capteurs (LoRaWAN)

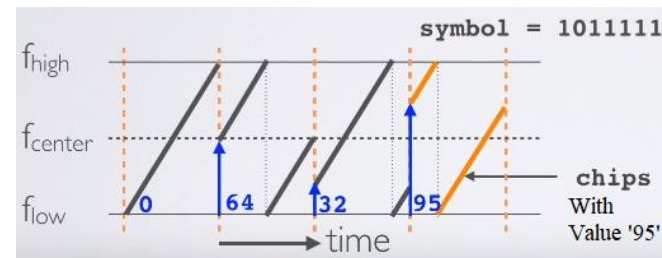
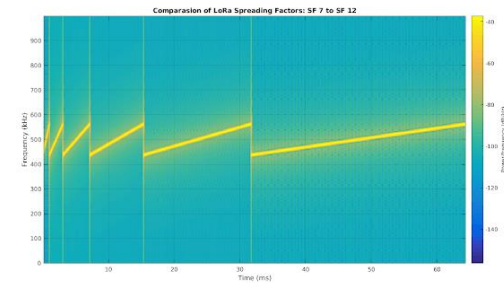


Etude de couverture et déploiement d'un réseau LoRaWAN pour l'Université de Grenoble et l'unité de recherche du Jardin du Lautaret

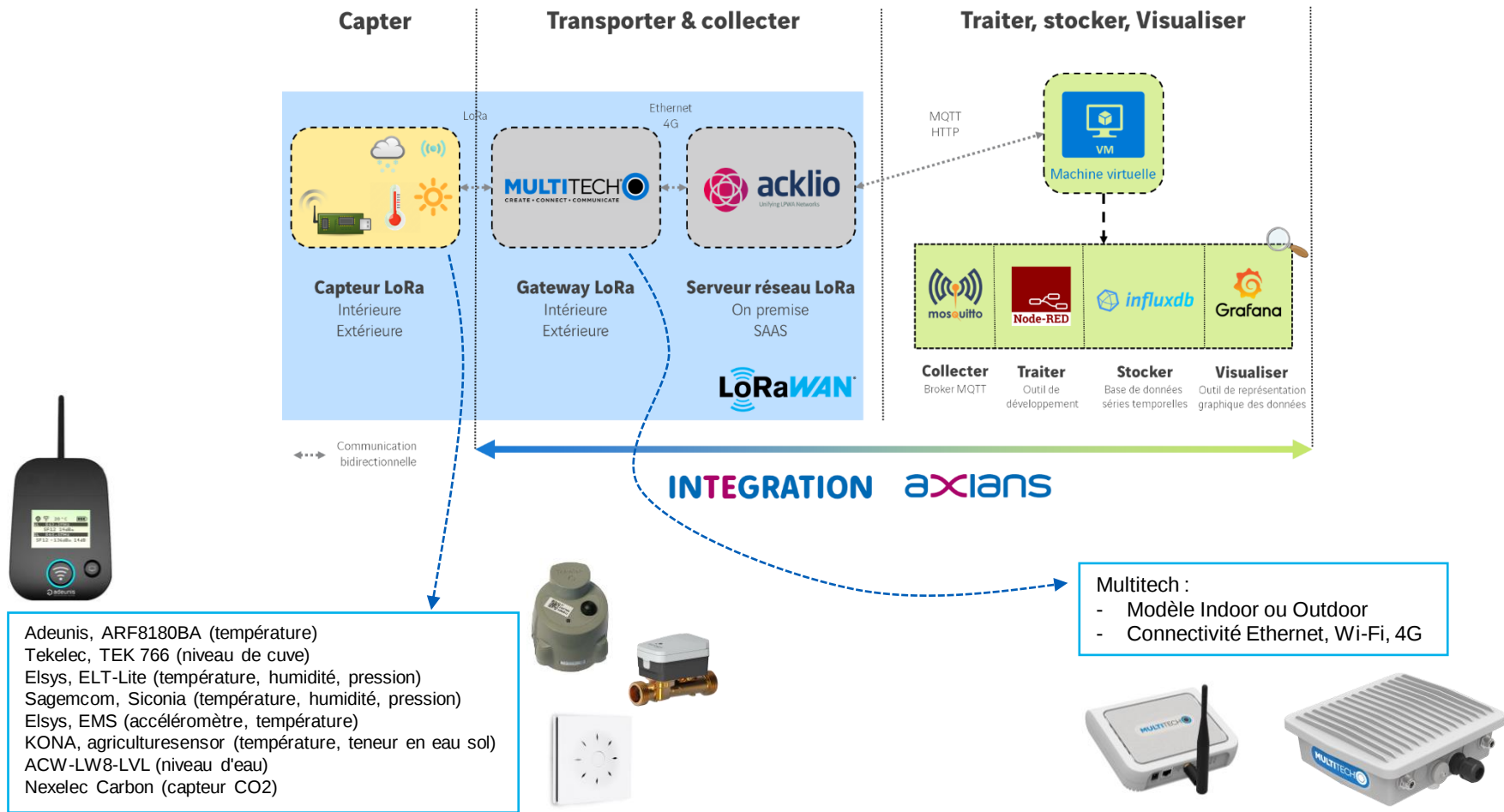


Quelques informations sur LoRa & LoRaWAN

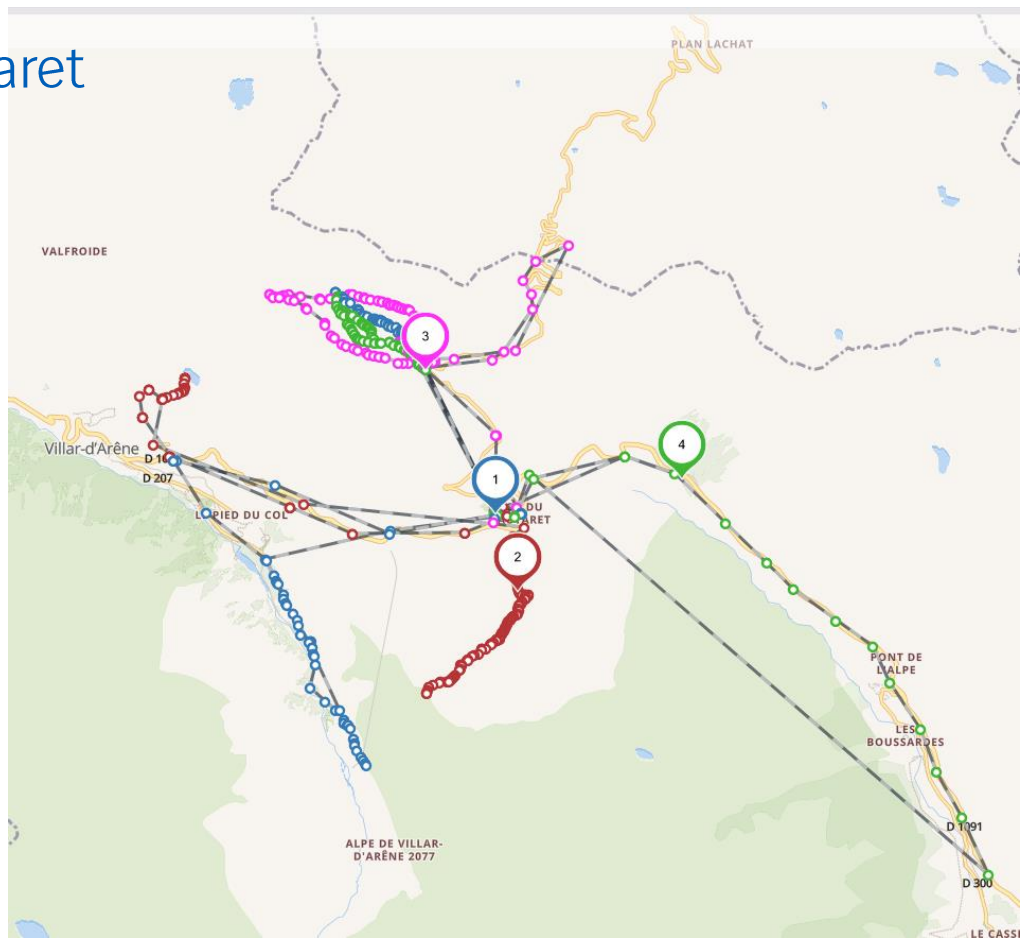
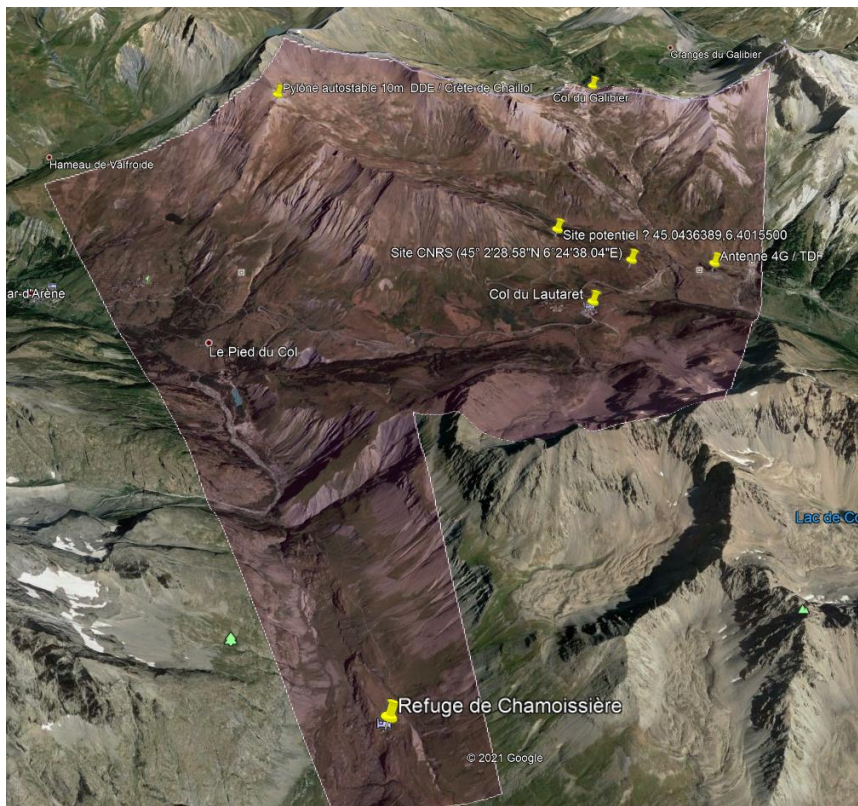
- ▶ LoRa a été fondé par une startup grenobloise en 2009 et rachetée par Semtech en 2012
- ▶ Long Range Wide Area Network, classé dans les LPWAN
- ▶ En Europe, bande 868 MHz comme le z-Wave, Sigfox, RFID UHF, Zigbee...
- ▶ Faible puissance d'émission : 14dBm (25mW)
- ▶ Longue portée : 5km en zone urbaine, 15km en zone rurale
- ▶ Très bas débit : entre 250bps et 50kbps
- ▶ Duty Cycle limité à 1%
- ▶ Budget de liaison : jusqu'à -140dBm RSSI / -20dB SNR
- ▶ Modulation en Chirp très robuste aux interférences



CAS PRATIQUE DES RÉSEAUX DE CAPTEURS (LORAWAN)



Etude de couverture au Lautaret



Vue du site radio autonome du Galibier



CAS PRATIQUE DES RÉSEAUX DE CAPTEURS (LORAWAN)



Etude sur le campus universitaire de Grenoble



PASSERELLE SUR TOIT DE LA TOUR IRMA



- ✖ Aucun signal Uplink/Downlink
- RSSI <-130 – SNR <-15
- RSSI <-120 – SNR <-10
- RSSI <-110 – SNR <0
- RSSI >-110 – SNR >0

Commentaires :

La couverture est globalement bonne depuis le site de la tour IRMA. Deux secteurs ne sont pas suffisamment couverts par cette passerelle :

- IUT 1
- IFPS

Résultats et retour d'expérience

► **Bonne portée :**

- En montagne : 5 à 6km malgré les obstacles – présence de diffractions et réflexions
- En urbain : 1km avec l'antenne sur une tour de 40m de hauteur, couverture à l'intérieur des bâtiments

► **Technologie abordable :**

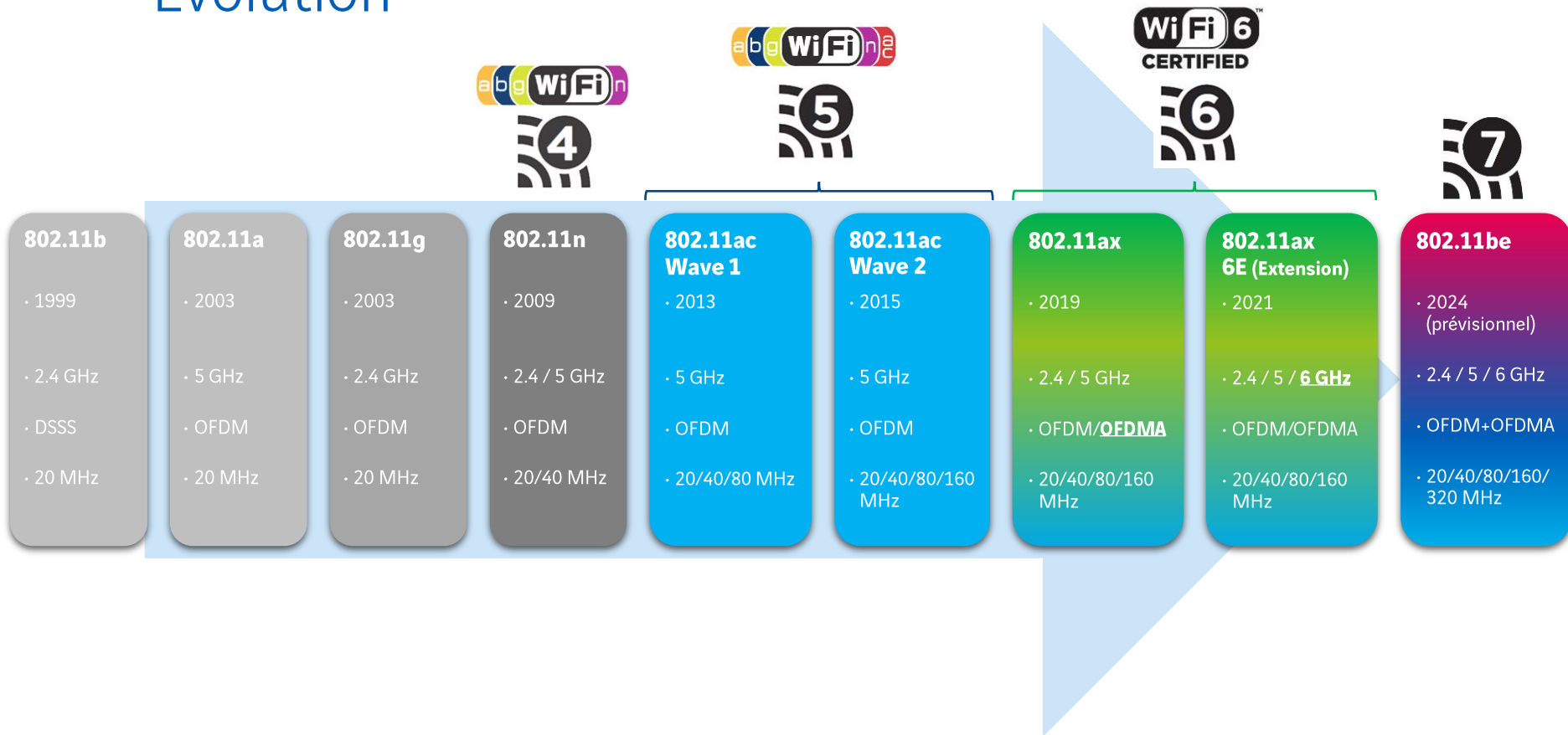
- 1000€ passerelle Multitech outdoor
- 100+€ capteur (dépend fortement du type de capteur)

► Communauté LoRaWAN ouverte et très active : open-source, GitHub, nombreux projets documentés...

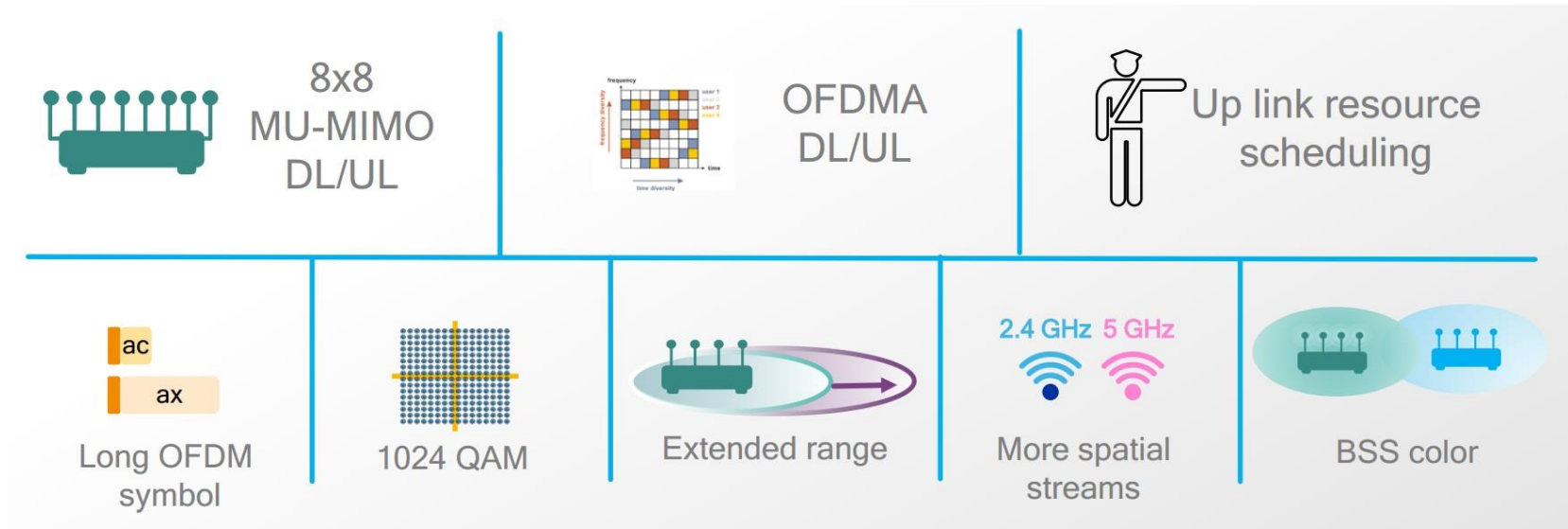
03 – Wi-Fi 6E

Une nouvelle ère Wi-Fi arrive

Evolution

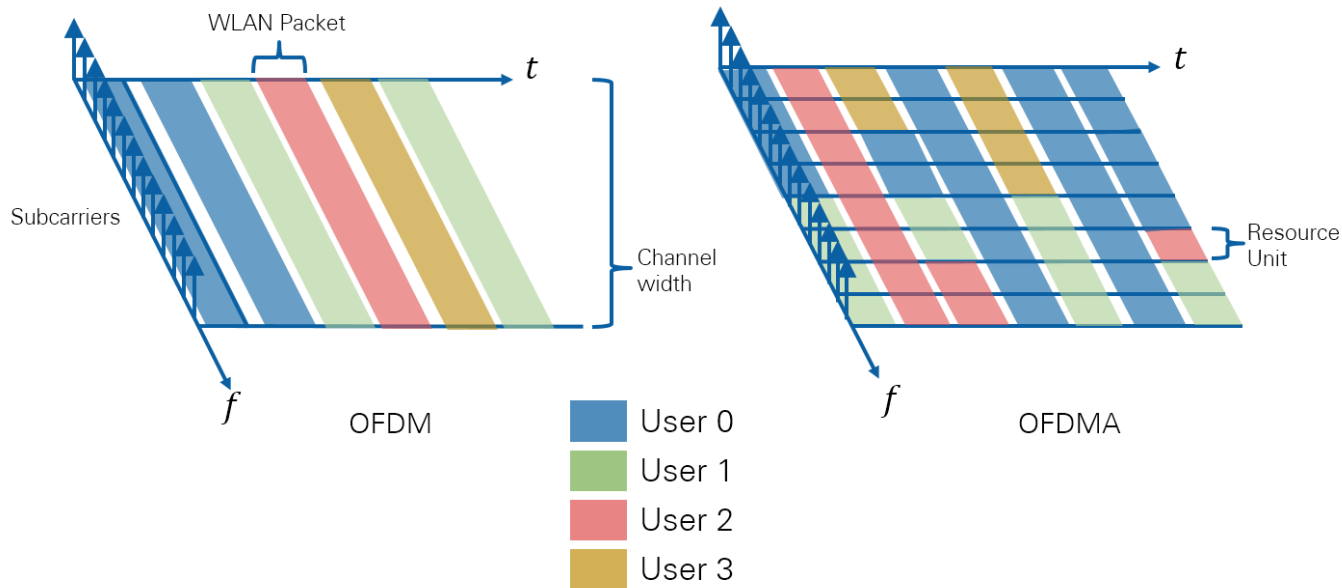


Rappel sur les nouveautés du Wi-Fi 6 (802.11ax)

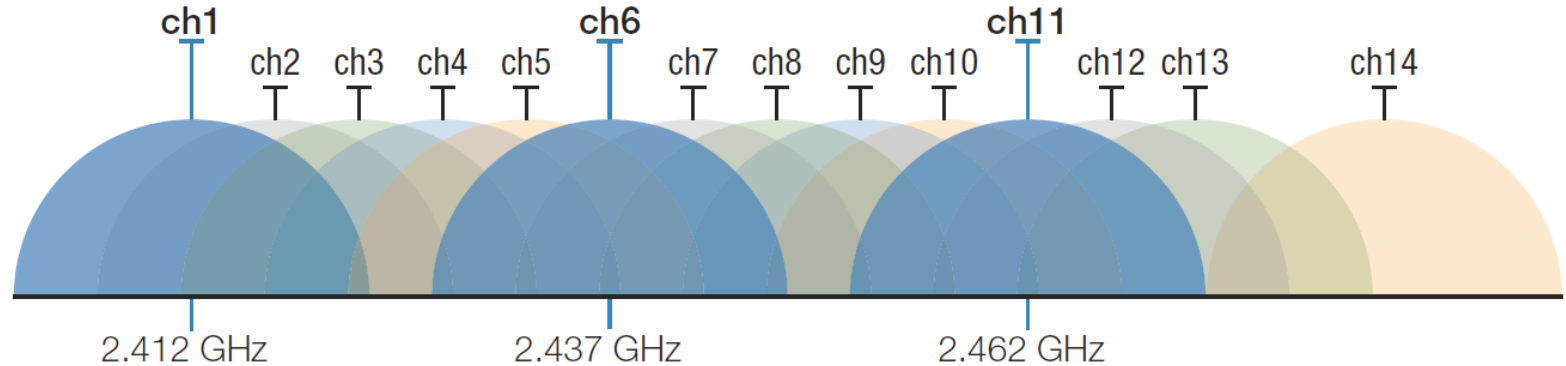


OFDMA : la révolution du Wi-Fi 6

- ▶ HE (High Efficiency) : améliore l'efficacité des communications
- ▶ Objectif : moins de latence tout en ayant davantage d'utilisateurs sur la borne



Bande 2,4 GHz



3 canaux sans chevauchement : 1, 6, 11

Les canaux adjacents se chevauchent en grande partie sur la bande 2,4GHz.

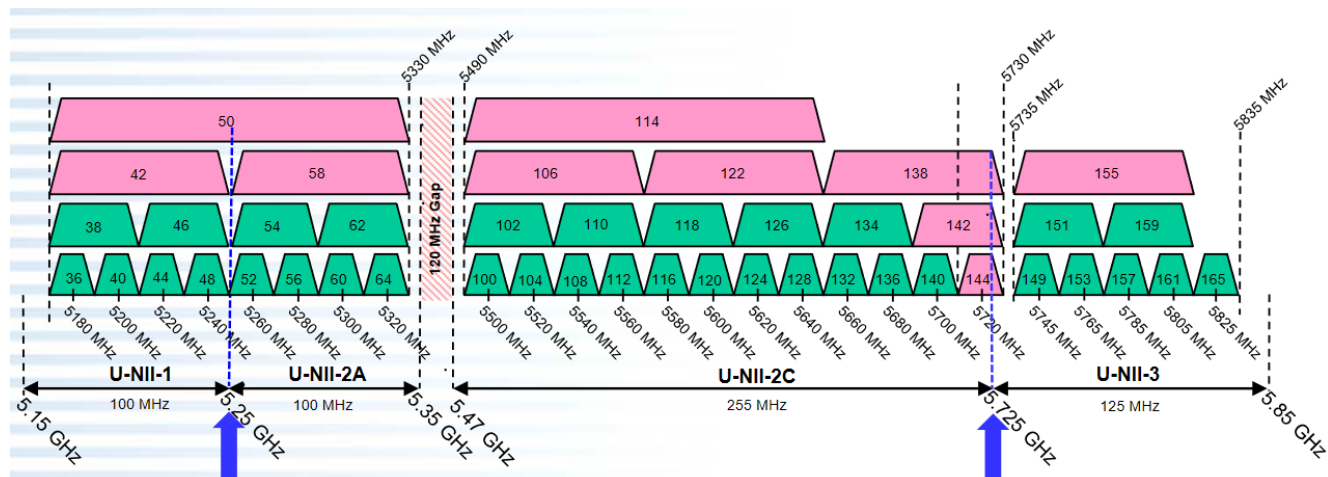
Bande universelle, libre d'accès dans le monde entier

Puissance max. (EIRP/PIRE) autorisée en France : **100mW / 20dBm**

Bande 5 GHz

24 canaux sans chevauchement en France mais de multiples restrictions :

- **DFS** : 60+ % de la bande, 80% de la bande si on exclue les canaux U-NII-3
- **DFS 120, 124, 128** : canaux « météo »
- **U-NII-3** : canaux autorisés tardivement par l'ETSI et donc potentiellement non supportés par certains clients
- **U-NII-3** : faible EIRP autorisé
- **Canal 144** : pas toujours supporté par les clients



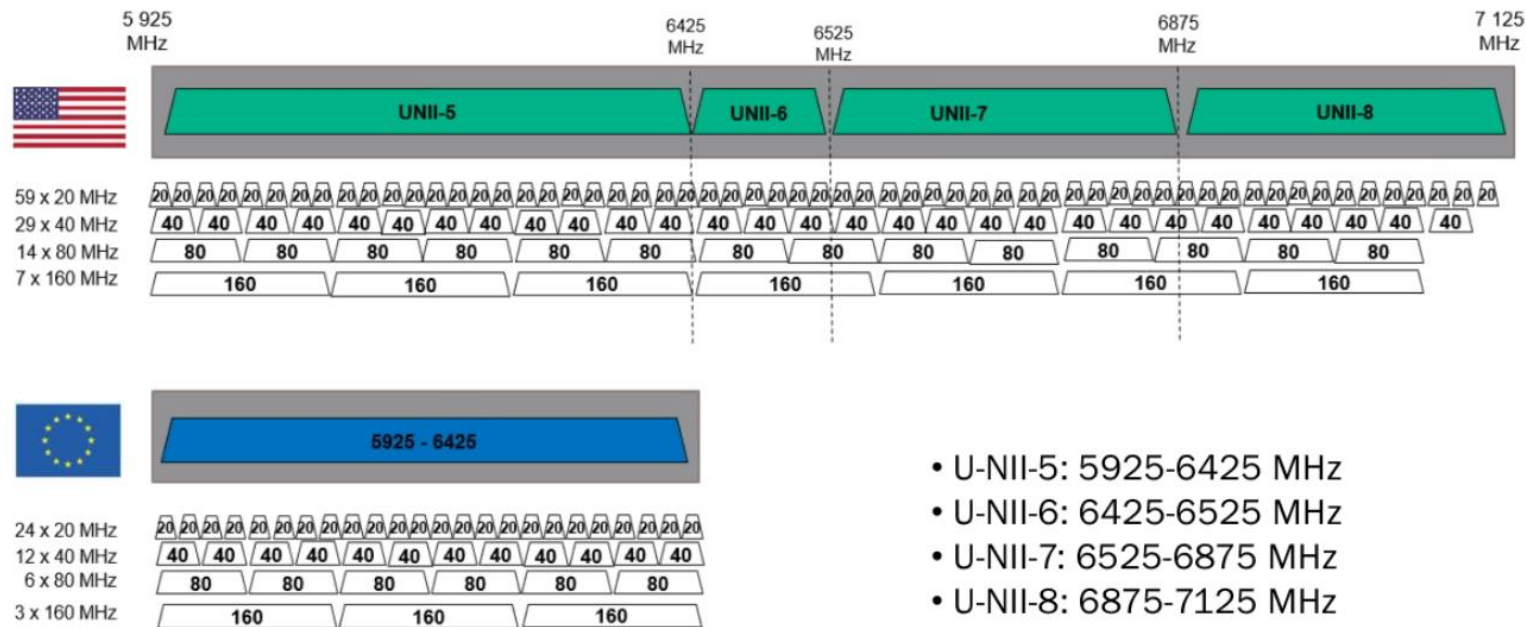
US Band	UNII-I				UNII-II				UNII-II Extended										UNII-III				ISM	
20 MHz	36	40	44	48	52	56	60	64	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	149	153	157	161	165
40 MHz	38		46		54		62		102		110		118		126		134			151		159		
80 MHz	42				58				106				122								155			
160 MHz	50								114															

Puissance
d'émission max.
autorisée en France

Power	23dBm (200mW)		30dBm (1W)		14dBm (25mW)	
Notes	Indoors		WeatherRdr			
max.	Dynamic Frequency Selection (DFS)					

Bande 6 GHz

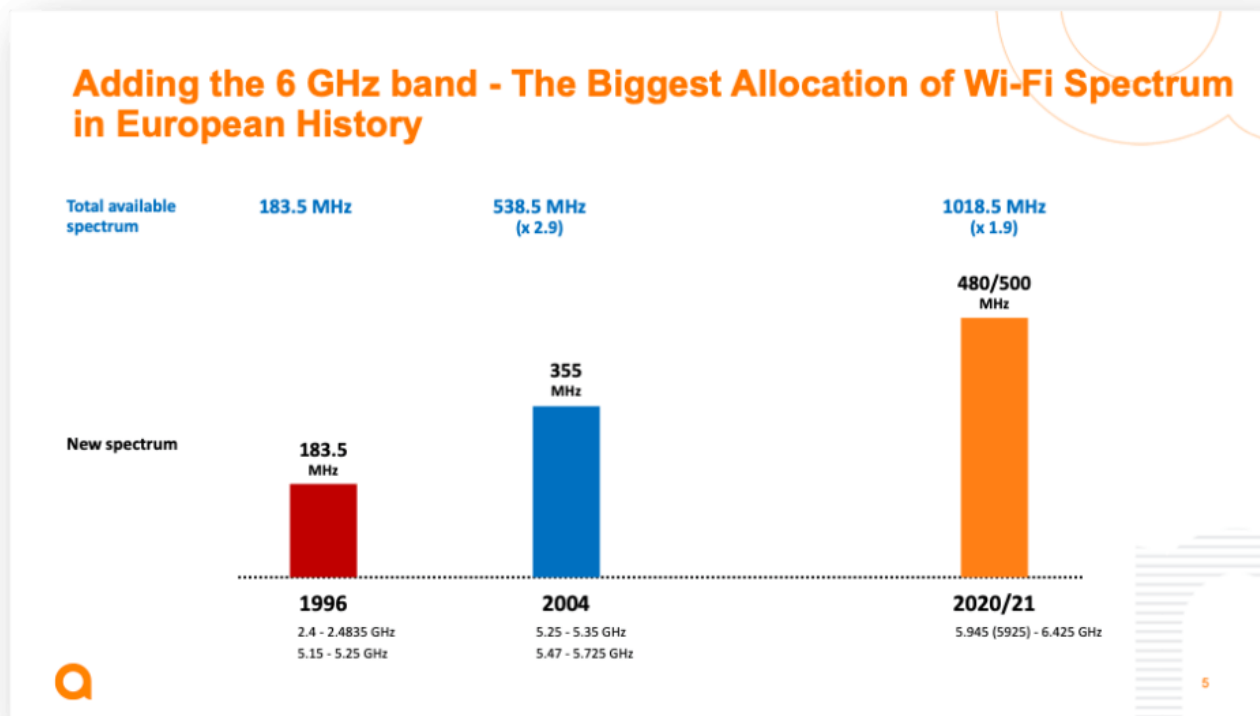
- 1500 MHz aux USA, 500 MHz en Europe



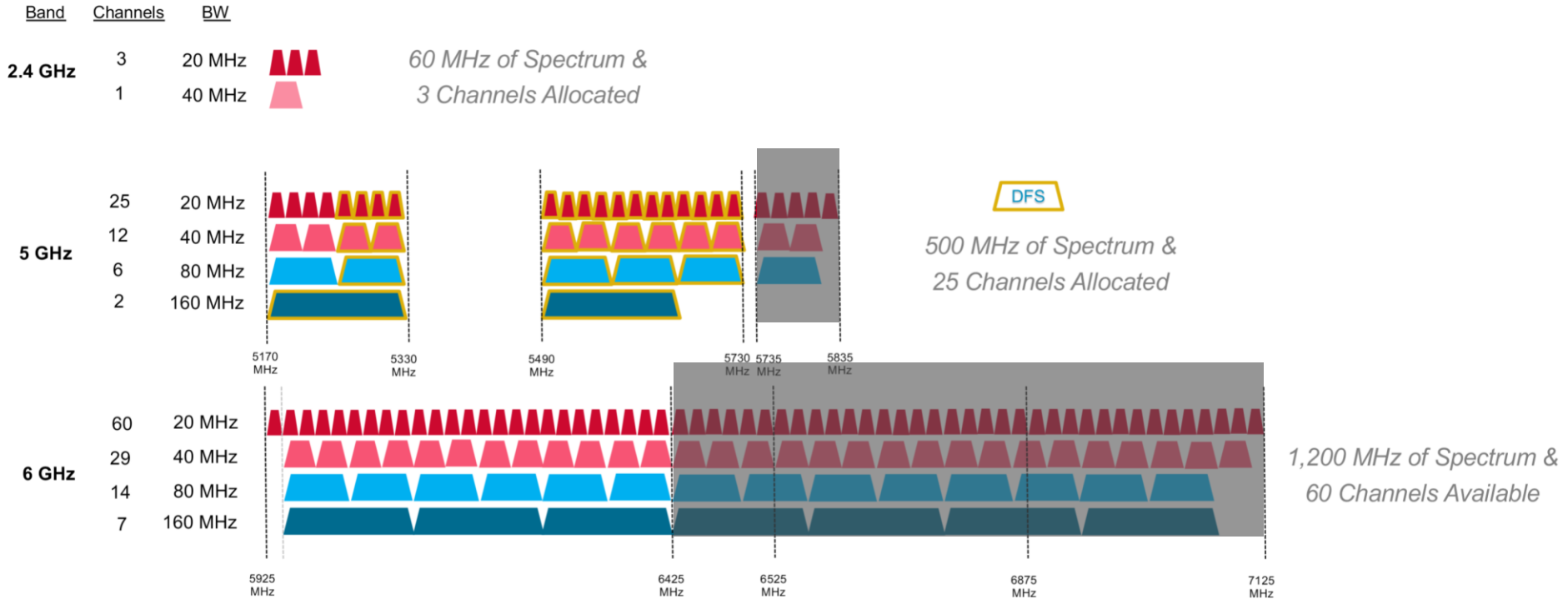
- U-NII-5: 5925-6425 MHz
- U-NII-6: 6425-6525 MHz
- U-NII-7: 6525-6875 MHz
- U-NII-8: 6875-7125 MHz

Bande 6 GHz

- L'ouverture d'une bande aussi large est historique pour le Wi-Fi !



Comparaison des bandes



Bande 6 GHz en Europe

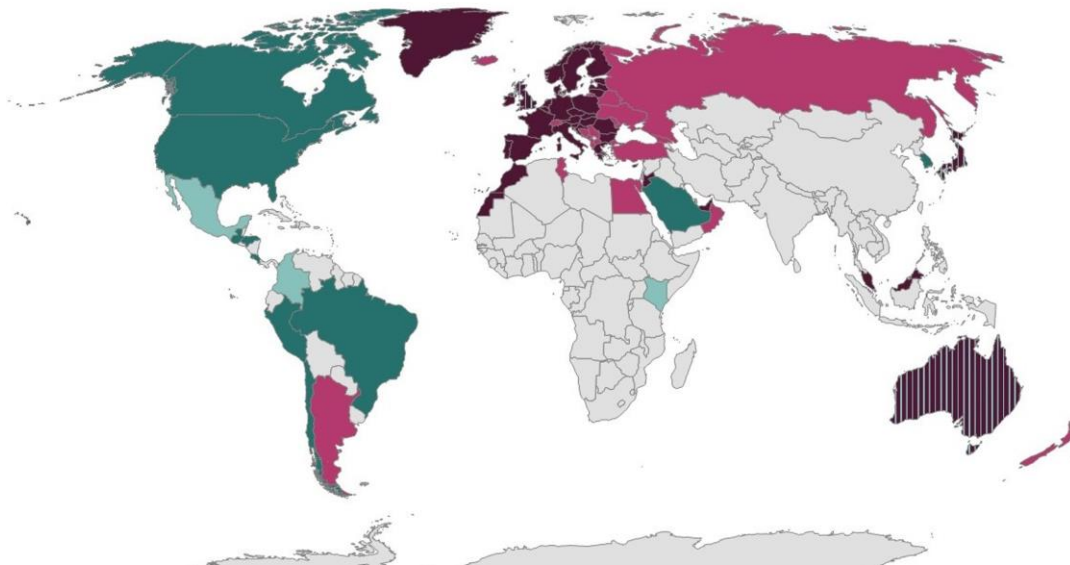
- ▶ Régulation européenne : **ETSI EN 303 687**
- ▶ Bande de fréquence : 5945 – 6425 MHz

ETSI - EU																											
Qty	Radio Band																										
	Center Freq																										
	24 20 MHz																										
	12 40 MHz																										
	6 80 MHz																										
3 160 MHz																											
5935 5925 - 6425 - Proposed 500 Megahertz 6415																											
UNII-5																											
5.945 5.965 5.985 6.005 6.025 6.045 6.065 6.085 6.105 6.125 6.145 6.165 6.185 6.205 6.225 6.245 6.265 6.285 6.305 6.325 6.345 6.365 6.385 6.405																											
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53 57 61 65 69 73 77 81 85 89 93 24																											
3 11 19 27 35 43 51 59 67 75 83 91 12																											
7 23 39 55 71 87 6																											
15 47 79 3																											

- ▶ **2 types d'équipements autorisés :**
 - LPI – Low Power Indoor – 200 mW EIRP – Points d'accès, routeurs... en **intérieur uniquement**
 - VLP – Very Low Power : 25 mW EIRP – Terminaux mobiles
- ▶ **Usage indoor uniquement :** à l'extérieur, présence de Faisceaux Hertziens (FH) et signalisation CBTC pour les trains

Le 6GHz dans le monde (mai 2022)

- Adopted 5925-6425 MHz
- Adopted 5925-7125 MHz
- Considering 5925-6425 MHz
- Considering 5925-7125 MHz
- ▨ Adopted 5925-6425 MHz, Considering 6425-7125 MHz



Etat du marché du Wi-Fi 6E (mai 2022)



- ▶ Désormais plus de 200 devices
- ▶ Certifié par la Wi-Fi Alliance :
 - 31 points d'accès/routeurs
 - 70 PC portables (Dell, Lenovo, HP, MSI, Razer, Samsung)
 - 28 smartphones (Google, Samsung, and Asus) & terminaux Android embarqués (Zebra, Motorola)
 - 4 TVs (Samsung, LG)
 - 20 chipsets (Broadcom, MediaTek, Qualcomm, MaxLinear)

**Liste des produits Wi-Fi 6E
certifiés par la Wi-Fi Alliance :**
<https://www.wi-fi.org/wi-fi-6e-certified-products>



Quelques bornes Wi-Fi 6E

Cisco Highly Confidential

Enhanced Catalyst Wi-Fi 6/6E Product Line

Purpose-built for Immersive Experiences

Catalyst 9105 Series
Perfect for teleworkers, and smaller branch sites

Catalyst 9115 Series
For small to medium-sized deployments with dual radios

Catalyst 9120 Series
For mission-critical deployments using dual 5 GHz and integrated IoT radio

Catalyst 9136 Series
Industry-leading Wi-Fi 6E AP, with hexa-radio architecture and concurrent tri-radio with 16SS for client serving

Catalyst 9130 Series
Industry-leading Wi-Fi 6 AP with 8x8, tri-radio architecture

Catalyst 9124 Series
Delivering best-in-class connectivity in outdoor and challenging environments

Powered by Cisco RF ASIC

Expanding Portfolio with AI for Wi-Fi 6E (6GHz)

Juniper AP45 and AP34, driven by Mist AI™

2.4 GHz Access/ 5GHz Low

5 GHz Access/ 5GHz High

6GHz Access

2.4/5/6 Scan

BLE for Location

- 1 QUAD-Radio** – All radios are inline or dedicated sensors
 - AP45: 4x4:4SS
 - AP34: 2x2:2SS
- 2 Tri-Band Radios**
 - AP45: Modes: 1. Tri-Band, 2. Dual 5GHz + 6GHz
 - AP34: Tri-Band (2.4GHz + 5GHz + 6GHz)
- 3 Location with Bluetooth LE 5.1**
 - AP45: Patented 16-element vBLE antenna array
 - AP34: Omnidirectional BLE
- 4 MGig Support (802.3bz)**
5 Gbps PHY
- 5 AI for 6E**
Deliver better user experiences
Simplify IT operations and optimize performance

Juniper Business Use Only

DATA SHEET

ARUBA 630 SERIES CAMPUS ACCESS POINTS

Fast, resilient, and secure Wi-Fi 6E connectivity

For enterprises who need more wireless capacity and wider channels, Aruba 630 Series Campus APs are designed to take advantage of the 6 GHz band via three dedicated radios. By using the 6 GHz band, capacity is more than doubled – so you can meet growing demand due to bandwidth-hungry video, increasing numbers of client and IoT devices and growth in cloud. Unique to Aruba, the 630 Series includes ultra tri-band filtering and dual 2.5 Gbps ethernet ports to eliminate coverage gaps, provide greater resiliency, and deliver fast, secure connectivity.

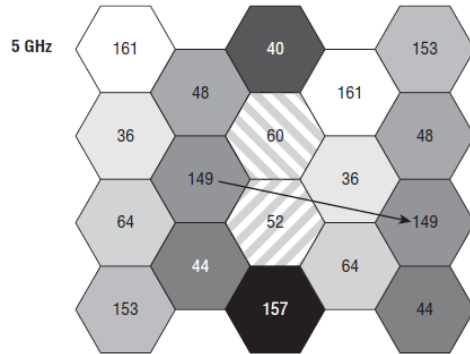
MORE CAPACITY AND WIDER CHANNELS



Qu'est-ce que le Wi-Fi 6E va changer pour nos infrastructures ?

► Moins de latence et plus de capacité :

- Bande vierge
- Absence de DFS !
- Pas de rétrocompatibilité nécessaire avec les anciennes normes
- Davantage de canaux



Source : CWNP

Exemple d'une **étude de couverture en 5GHz** où **le CCI est présent** dû au manque de canaux :



Qu'est-ce que le Wi-Fi 6E va changer pour nos infrastructures ?

- **Sécurité** : WPA3 obligatoire, Enhanced Open
- **Indoor uniquement** dans un premier temps, donc un mix avec du Wi-Fi 6 « classique »
- **Budget PoE** : en augmentation en raison d'une radio supplémentaire.
La majorité des constructeurs demandent désormais du 802.3bt (>30W).

Cisco 9136i

Input Power	Number of Spatial Streams	2.4 GHz Radio (Slot 0)	Primary 5 GHz Radio (Slot 1)	Secondary 5 GHz Radio (Slot 2)	6 GHz Radio (Slot 3)	mGig PHY 0 Link Speed	mGig PHY 1 Link Speed	USB	AI/ML-Driven Scanning Radio	Max Power Draw
802.3bt (UPoE)	16	4x4	8x8 or Dual 4x4		4x4	5 Gig	5 Gig	Yes / 9W	Y	47.3W
802.3at (PoE+)	8	2x2	4x4	Disabled	2x2	2.5 Gig	Disabled	Disabled	Y	24.4W
802.3af (PoE)	0	Disabled	Disabled		Disabled	1 Gig	Disabled	Disabled	Y	14W

Aruba AP635

Single POE source	Class 5 (802.3bt)	Class 4 (802.3at)	Class 3 (802.3af)
Power budget	40W	25.5W	13.9W
Power mode	Unrestricted	Restricted	Not supported
USB port	Enabled	Disabled	
Ethernet	Both ports enabled	Both ports enabled	
MIMO	2x2	2x2	
Max RF power reduction	0dB	0dB	

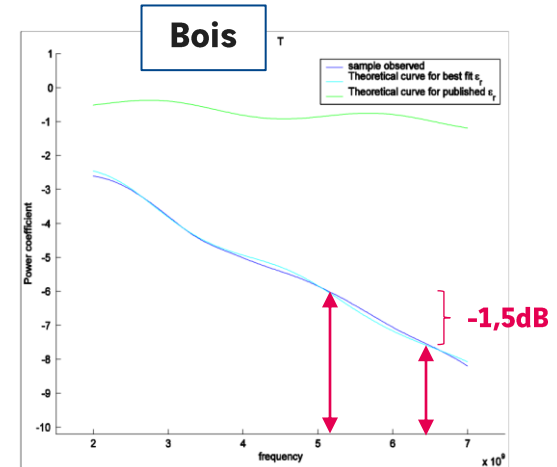
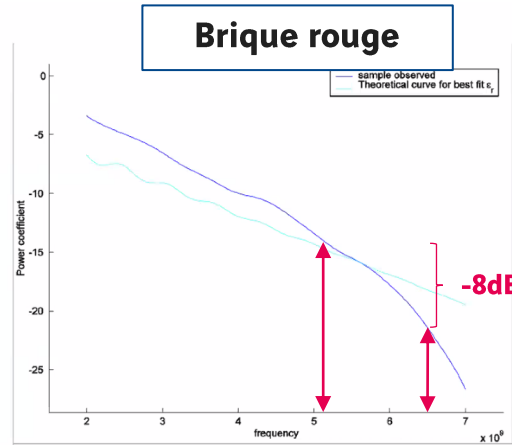
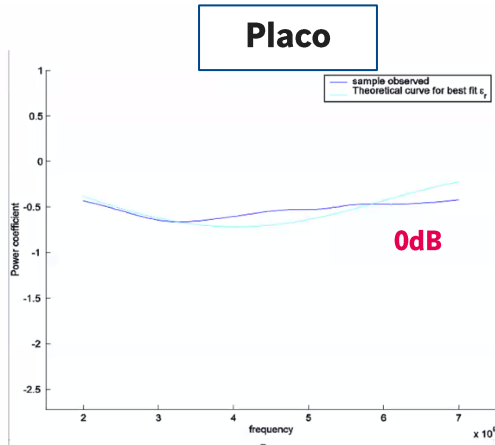
Aruba AP655

Single POE source	class 6 (802.3bt)	class 5 (802.3bt)	class 4 (802.3at)	class 3 (802.3af)
Power budget	51W	40W	25.5W	13.9W
Power mode	Unrestricted	Restricted	Restricted	Not supported
USB port	Enabled	Disabled	Disabled	
Ethernet	Both ports enabled	Second port disabled	Second port disabled	
MIMO	4x4	2x2	2x2	
Max RF power reduction	0dB	0dB	0dB	

Qu'est-ce que le Wi-Fi 6E va changer pour nos infrastructures ?

► Design :

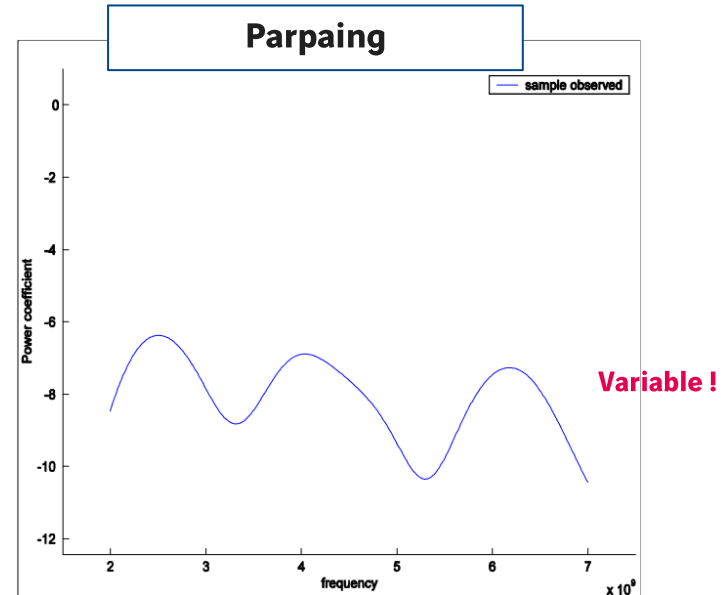
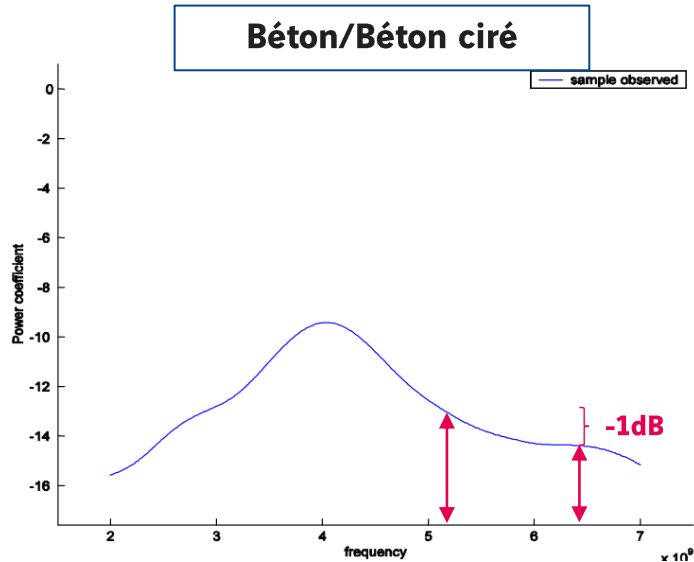
- **Atténuation 5GHz vs 6GHz** : sans obstacle, environ -2dB entre un signal 5GHz (canal 36) et un signal 6GHz (canal 93)
- **Atténuation des murs** : dans certains matériaux, l'atténuation varie en fonction de la fréquence



Qu'est-ce que le Wi-Fi 6E va changer pour nos infrastructures ?

► Design :

- **Atténuation des murs** : dans certains matériaux, l'atténuation varie en fonction de la fréquence



Qu'est-ce que le Wi-Fi 6E va changer pour nos infrastructures ?

► Démo Ekahau !



En résumé, le Wi-Fi 6E, pour quels besoins ?

► Aujourd'hui :

- **Réseaux (très) haute densité** : « Wi-Fi first », beaucoup de terminaux Wi-Fi
- **Applications critiques**
- **Cas d'usages consommateurs de bande passante** : VR/AR, transmission vidéo 4K

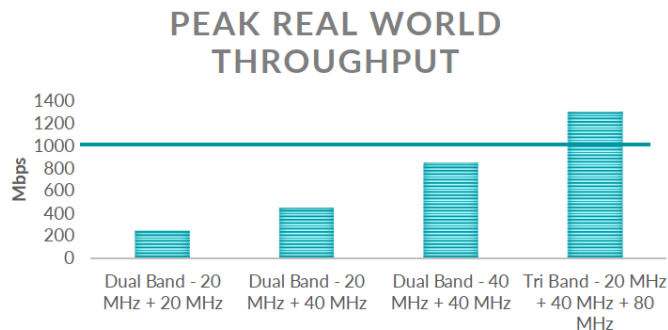
► Et demain : pour tous les usages !

Et le mGig dans tout ça ?

So, Do we need mGig for AP uplink?

Facts of life:

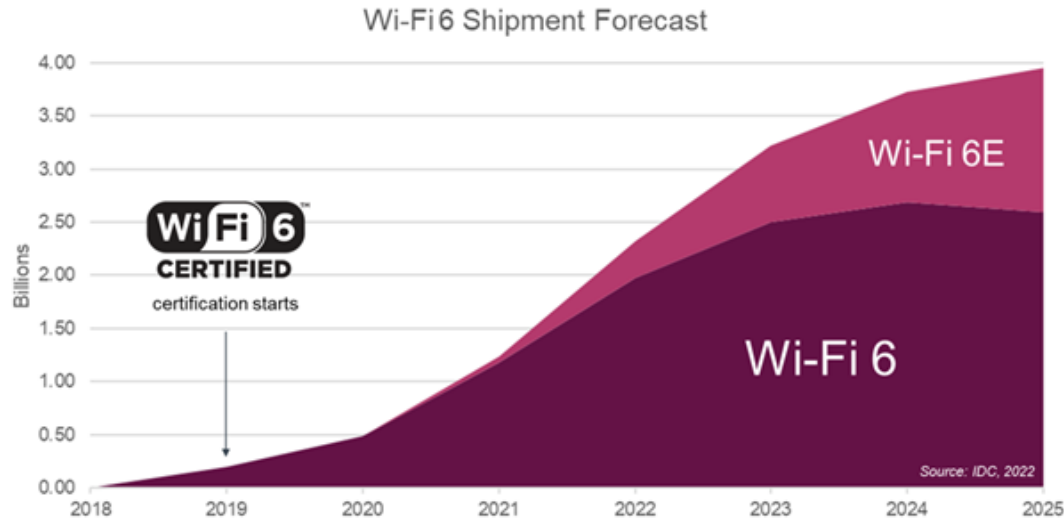
- Today most APs utilize <100 Mbps aggregate (dual band APs)
- Will burst up to 200-500 Mbps depending on channel bandwidth
- Generally need 100 MHz of spectrum to exceed 1 Gbps of real world burst throughput



So, mGig is not mandatory for Wi-Fi 6E, but it is the best chance yet of exceeding 1 Gbps in the real world

Faut-il attendre le Wi-Fi 7 ?

- Date prévisionnelle : 2024, avec une sortie en 2 phases probablement
- La rupture technologique est déjà là : Wi-Fi 6 et 6 GHz !



Source : Wi-Fi Alliance, Mars 2022

Wi-Fi ou Cellulaire (4G/5G) pour mon réseau d'entreprise ?

• Wi-Fi

- La solution la plus répandue pour les réseaux locaux (LAN) indoor
- Coût abordable : fréquence libre, chipset peu cher, facile à déployer
- Capacité importante : en terme de quantité de données et nombre d'utilisateurs
- Scalable : on ajoute des bornes pour augmenter la capacité du réseau
- IoT : intéressant pour ce secteur car une grande partie des capteurs IoT disposent d'une puce Wi-Fi (souvent 2.4GHz uniquement)

Cellulaire 4G/5G

Public (opérateur/MNO) ou Privé (PMR)

- Portée supérieure : particulièrement adapté pour la couverture extérieure, les grands sites industriels
- Coût élevé : en plus des équipements qui sont plus coûteux, l'accès à la fréquence est cher (70k€/an à l'ARCEP pour 20MHz de bande passante dans la bande 2.6GHz)
- En France, les bandes de fréquence pour l'usage privé sont peu nombreuses et limite donc l'usage à des applications plutôt bas débit pour l'instant (pas de vidéo surveillance par exemple)
- Viable si l'infrastructure PMR remplace et mutualise tous les autres réseaux radios existants : DECT, DMR, LoRa, TETRA, Wi-Fi
- Adapté pour les cas d'usages très critiques : téléphonie, process industriels, guidage d'AGV sur une vaste zone...
- Compatibilité des terminaux : point d'attention particulier

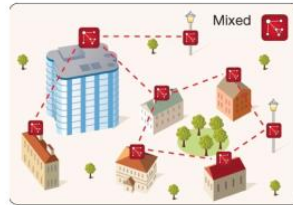
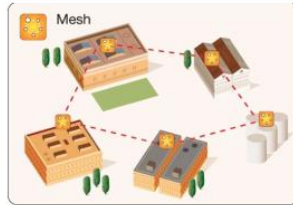
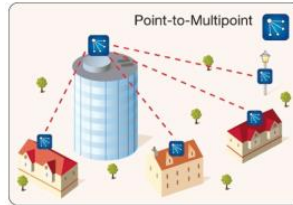
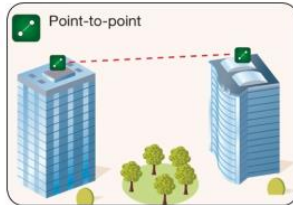
Des solutions entre la 5G et le Wi-Fi

- Cisco CURWB (FluidMesh) : plus robuste que le Wi-Fi, moins coûteux que la 4G/5G, plusieurs types d'architectures

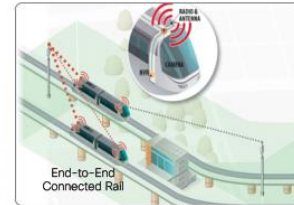
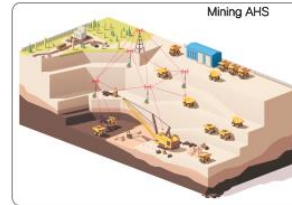
Introducing Ultra-Reliable Wireless Backhaul Technology

Extend networks infrastructure through innovative wireless backhaul technologies

FIXED Architecture



MOBILITY Architecture



Pause



04 – AIOps

Définition et présentation de quelques outils

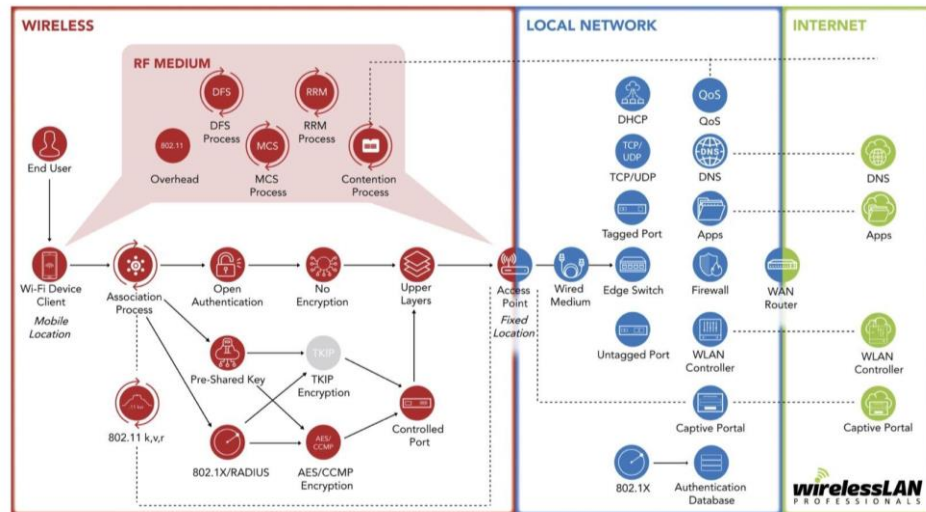
Qu'est qu'AIOps ?

Artificial Intelligence for IT Operations / Assurance

- ▶ **Définition du Gartner : automatisation des tâches** grâce à l'**IA** pour la **corrélation d'évènements**, la **détection des problèmes**, l'**identification de la source des problèmes** et l'**automatisation pour corriger ces problèmes de manière proactive**
- ▶ **Objectifs :**
 - Assister l'administrateur et lui faire gagner du temps
 - Améliorer, vérifier et garantir la qualité de l'expérience utilisateur
- ▶ Un outil très intéressant, notamment pour les infrastructures Wi-Fi où les diagnostics sont **complexes** et **chronophages**

En Wi-Fi, les problèmes peuvent être présents à de nombreux niveaux :

WIRELESS LAN TROUBLESHOOTING - POTENTIAL CAUSES



Potential Wireless LAN Troubleshooting Causes

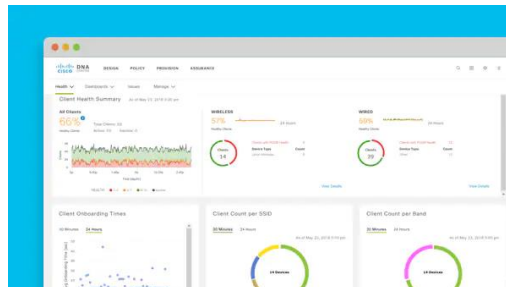
Wireless/Wired	Location	Potential Issues
1	Wireless	End User
2	Mobile	Wi-Fi Client Device
3	RF Media	RSSI, SNR, Primary & Secondary Coverage, CQI/ACI, Retx Rates, Average MCS, Jitter, Latency, Consistency, Regulatory Domains, Non-Wi-Fi Interference, Spectrum Analysis
4	Per Frame Tx	Contention Process
5	Per Frame Tx	MCS Process
6	Per Time	Radio Resource Mgmt
7	Per Time	DFS Process
8	Per Frame Tx	Single Frame on RF
9	Per Times	Association Process
10	From LAN	802.11 k, v, r
11	Per Changes	Authentication Process
12	Encryption Process	None, TKIP, AES/CCMP, Punishment for using TKIP, Confusion with Wi-Fi Alliance naming - WPA2 PSK - is PSK WPA2
13	Upper Layers	DHCP, IP, DNS, VLAN, Subnet Mask, Default Gateway, Captive Portal
14	Controlled Port	AP Controls which 802.11 Frames can cross Wireless to Wired Boundary
15	Fixed	Access Point
16	Local Network	Configurations, SSIDs, Minimum Basic Rates, Supported PHY Rates, Band Steering, Client Control, Radio Capabilities, Tx Rates, Client Isolation, Roaming, QoS
17	Wired Medium	ProE, Antenna Pattern, Mounting, 1GB backhaul limit, AP Locations, Physical Layer Issues, Firmware Revisions, Custom Configurations, RRM/ARM, Proprietary
18	Edge Switch	802.11 k, v, r, Category Mismatch, Validation Tests, Grounding, other issues
19	Local Network	VLANs, Port Speeds, PoE, Configurations, QoS, End-to-End QoS vs DSCP
20	TCP/UDP	Distributed vs Centralized Forwarding, ACLs, VLANs, QoS, Tunnels, Layers, NAT
21	Quality of Service	Following all TCP issues as well as UDP reasons for using each
22	Applications	Tagged Port vs Untagged Port, DSCP, WMM Categories, End-to-End QoS
23	DHCP Server	MTU, TCP Window, Round Trip Time, Processing Time, TCP Retransmission times
24	DNS	Lease Durations, Configurations, Broadcast Storms, Latency, Performance, Address Pool Scopes, Scalability, DHCP Options, Auto Renew
25	Controller Functions	Configuration, Scalability, Security, Accuracy, Customization, Control, Blacklists
26	Firewall	Configuration, Ports, Ranges, Licensing Issues, EAP types, Custom VSA, Scalability, Resources, Certificate Issues, Fast/Secure Roaming types
27	WAN Router	Accounts, Credentials, EAP Compatibility, Custom RADIUS Attributes
28	Internet	Code Versions, Bugs, Configurations, Local vs Cloud, Licensing Issues, Distributed vs Centralized Forwarding, VLAN choices
29	Internet Connection	Firewall Rules, Capacity, Compatibility, Rate Limiting, Bandwidth Shaping
30	Captive Portal	Size of Internet Pipe, Internet Destination Issues, Costs, Availability, Consistency
		Bandwidth Throttling, Jitter, Latency
		Security, Client Issues, Privacy, Friction, Triggers, Certificates, DNS, Captive Portal Location, Control, Monetization, Legal, MFI

Les différentes solutions du marché présentées aujourd'hui : 3 des 4 leaders

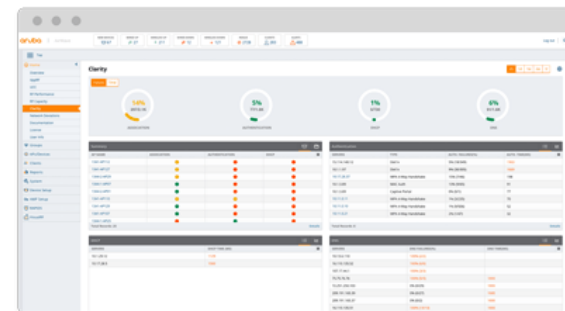
Juniper Mist AI



Cisco DNA Center



Aruba Central



Démonstrations



► Reproduisons 3 types de problèmes :

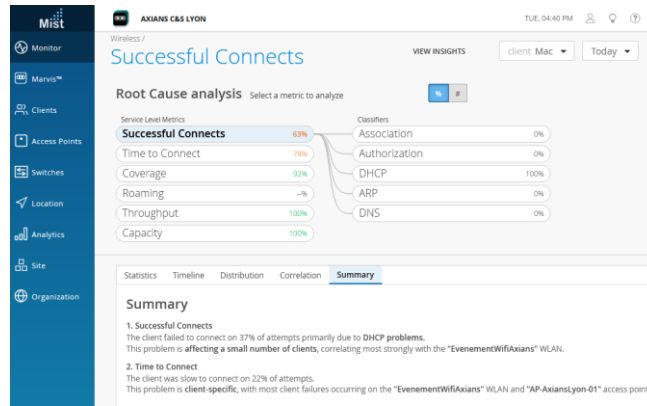
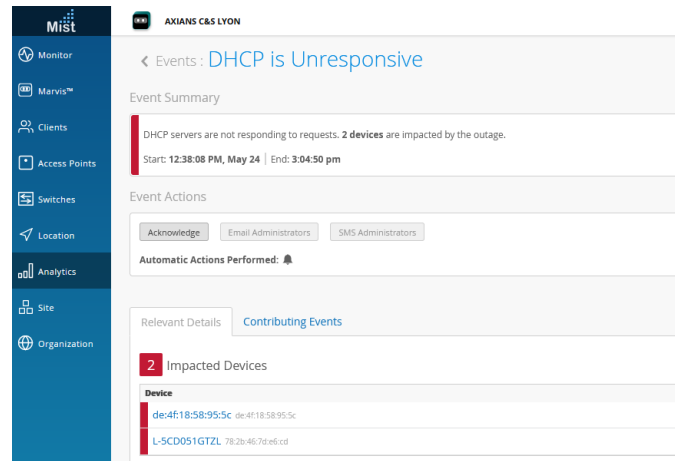
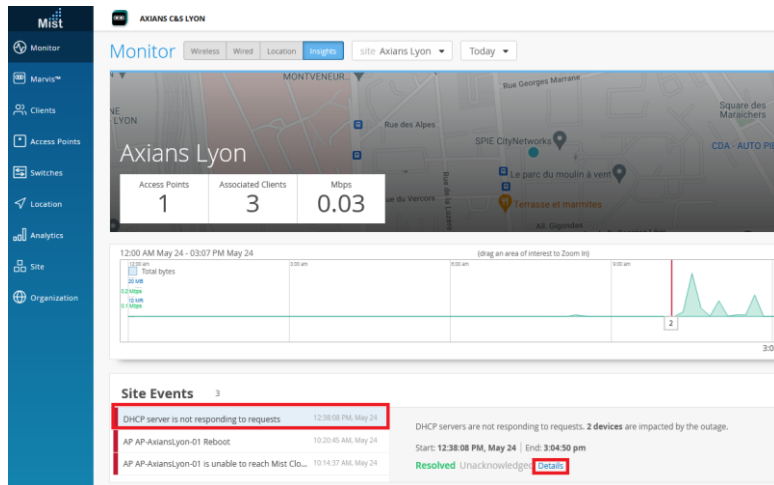
1. **Infrastructure réseau** : panne DHCP / DNS
2. **Infrastructure Wi-Fi** : manque de couverture
3. **Terminaux/clients** : problème de PSK / problème d'association lié au driver / problème de configuration du client

Démonstrations

- ▶ **Problème DHCP / DNS**
- ▶ Problème de couverture
- ▶ Problème de PSK / Problème d'association lié au driver / Problème de configuration du client



Démonstration – Problème DHCP – Mist



Démonstration – Problème DHCP – Aruba Central

Clients

CLIENTS | ALL |

All 2	Connecting 0	Connected 1	Failed 1	Offline 0	Blocked 0	Wireless 2	Wired 0	Remote 0
-----------------	-----------------	----------------	-------------	--------------	--------------	---------------	------------	-------------

CLIENTS

Client Name	Status	IP Address	VLAN	Connected To	SSID/Port	AP Role	Gateway Role
6e:76:6b:24:92:ad	Failed	169.254.134.73	251	AP-515-Axians	MaquetteAruba	MaquetteAruba	NA
L-5CG9129BPSd		192.168.151.3	251	AP-515-Axians	MaquetteAruba	MaquetteAruba	NA

6e:76:6b:24:92:ad

IP address: 169.254.134.73

Last Seen time: Jun 01, 2022, 14:16

Failure Stage: DHCP

Failure Reason: Discover Timeout

Events

Profile Events

Manage Overview Applications Analyze Live Events **Events** Tools

EVENTS 10

- NEGATIVE 7
- POSITIVE 0
- NEUTRAL 3

CLICK HERE FOR ADVANCED FILTERING

Time	Count	Type
11:44	1	Negative
12:04	1	Negative
12:24	1	Negative
12:44	1	Negative
13:04	1	Negative
13:24	1	Negative
13:44	4	Negative
14:04	1	Negative
14:24	1	Negative
14:42	1	Negative

Events (10)

Occurred On	Event Type	Description	Collection
Jun 1, 2022, 14:15:51	Client DHCP Timeout	DHCP request from client 6e:76:6b:24:92:ad timed out	[Data]
Jun 1, 2022, 14:15:48	Client 802.11 Disassociation from...	802.11 Disassociation received from client 6e:76:6b:24:92:ad associated to BSSID a8:5b:f7:71:57:b0 on channel 36E of AP hostname AP-515-Axians. R...	[Data]
Jun 1, 2022, 14:13:31	Client DHCP Timeout	DHCP request from client 6e:76:6b:24:92:ad timed out	[Data]
Jun 1, 2022, 14:13:20	Client 802.11 Disassociation from...	802.11 Disassociation received from client 6e:76:6b:24:92:ad associated to BSSID a8:5b:f7:71:57:b0 on channel 36E of AP hostname AP-515-Axians. R...	[Data]
Jun 1, 2022, 14:04:18	Client 802.11 De-authentication ...	De-authentication sent to client 6e:76:6b:24:92:ad from BSSID a8:5b:f7:71:57:b0 on channel 36E of AP hostname AP-515-Axians. Reason: SSID Age-out	[Data]
Jun 1, 2022, 14:03:44	Client DHCP Timeout	DHCP request from client 6e:76:6b:24:92:ad timed out	[Data]
Jun 1, 2022, 14:01:35	Client DHCP Timeout	DHCP request from client 6e:76:6b:24:92:ad timed out	[Data]
Jun 1, 2022, 13:59:28	Client DHCP Timeout	DHCP request from client 6e:76:6b:24:92:ad timed out	[Data]
Jun 1, 2022, 13:57:19	Client DHCP Timeout	DHCP request from client 6e:76:6b:24:92:ad timed out	[Data]
Jun 1, 2022, 13:55:07	Client DHCP Timeout	DHCP request from client 6e:76:6b:24:92:ad timed out	[Data]

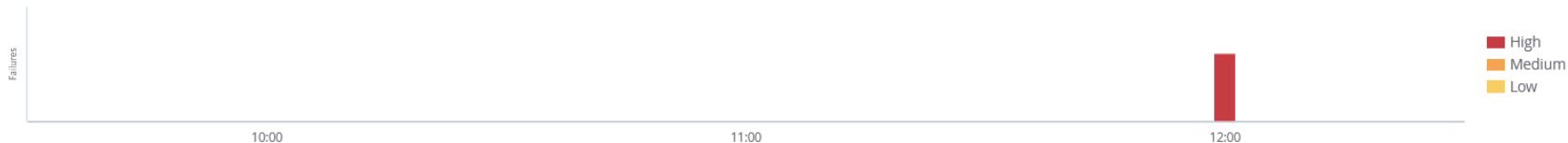
Démonstration – Problème DHCP – Aruba Central

Insights (2) ⋮

Severity	Description	Category	Impact
■	Clients had DHCP server connection problems	Connectivity - Wi-Fi	1 Impacted Clients (100% of 1), 12 Failures (80% of 15)

Reason	Recommendation	Failures
Discover - Server Timeout	Check if DHCP server is present and reachable and that all necessary relays are in place	9 75%
Request - Server Timeout	Check if DHCP server is present in the network	3 25%

Failures - Last 3 Hours



Site



Server



Access Point



Client



1
Impacted

1
Impacted

1
Impacted

1
Impacted

Démonstration – Problème DHCP – Cisco DNA Center

Client Devices (2) ⓘ

LATEST TREND

TYPE **Wireless** Wired OVERALL HEALTH **All** Poor Fair Good Inactive No Data ⓘ

DATA Onboarding Time >= 10s Association >= 5s DHCP >= 5s Authentication >= 5s RSSI <= -72 dBm SNR <= 9 dB

Export ⚙

Search Table 🔍

Identifier ⓘ	IPv4 Address	Device	Health	Value	AP Name	Band	RSSI	Location	Last Seen ▾
DESKTOP-Q85J2MI	192.168.151.2	Intel-D	Onboarding Status	Failed - DHCP	Cisco-AxiansLyon-9115-01	5 GHz	-86 dBm	Axians France/Axians Lyon Venissieux/R+1	Jun 1, 2:21 PM
fe80::10d9:a73e:d38f:15a	0.0.0.0	iPhone SE (2nd Gen)	1	--	Cisco-AxiansLyon-9115-01	5 GHz	-43 dBm	Axians France/Axians Lyon Venissieux/R+1	Jun 1, 2:20 PM

Client > Client 360

fe80::142a:5bb2:6c07:ee52

3 Hours ▾

Intelligent Capture

Webex 360



Démonstration – Problème DHCP – Cisco DNA Center

Event Viewer

Filter Export EQ Find

Jun 1, 2022

>	● Onboarding -- Incomplete	2:23:26.761 PM - 2:23:26.776 PM	AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLAN:MaquetteCisco 
>	● Onboarding -- Incomplete	2:22:25.885 PM - 2:23:26.024 PM	AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLAN:MaquetteCisco 
>	● Onboarding -- Incomplete	2:21:25.012 PM - 2:22:25.167 PM	AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLAN:MaquetteCisco 
>	● Onboarding -- Incomplete	2:20:24.108 PM - 2:21:24.255 PM	AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLAN:MaquetteCisco 
>	● DHCP	2:18:23.471 PM - 2:20:23.497 PM	Due to IP Learn Timeout AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLA
>	● DHCP	2:15:48.837 PM - 2:17:48.872 PM	Due to IP Learn Timeout AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLA
>	● DHCP	2:13:20.793 PM - 2:15:20.821 PM	Due to IP Learn Timeout AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLA
>	● DHCP	2:10:55.324 PM - 2:12:55.428 PM	Due to IP Learn Timeout AP:Cisco-AxiansLyon-9115-01 WLA

Showing 1 - 8 of 8

DHCP

Jun 1, 2022 2:20:23 PM

Detailed Information

Status:
● Failure

Details:

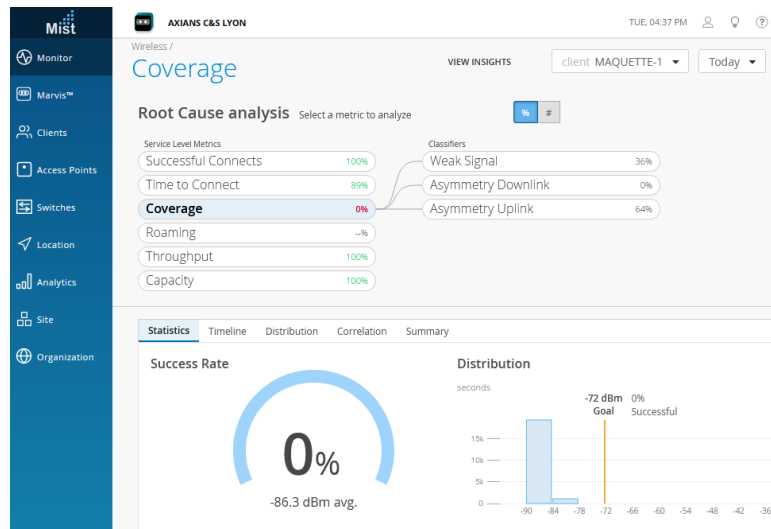
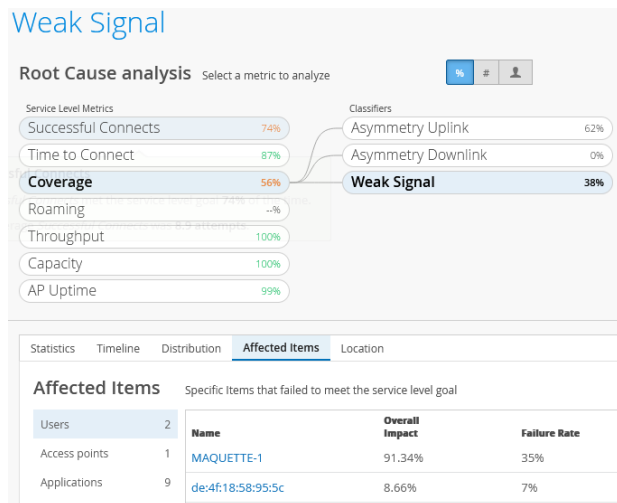
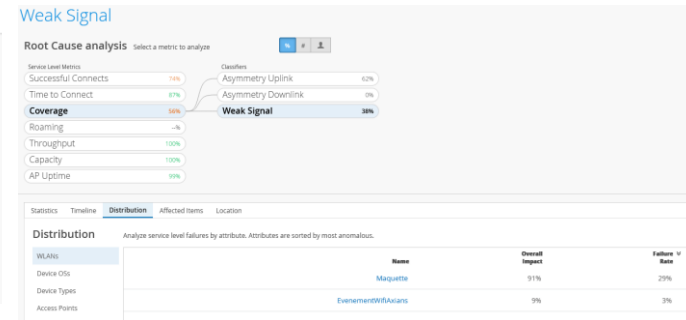
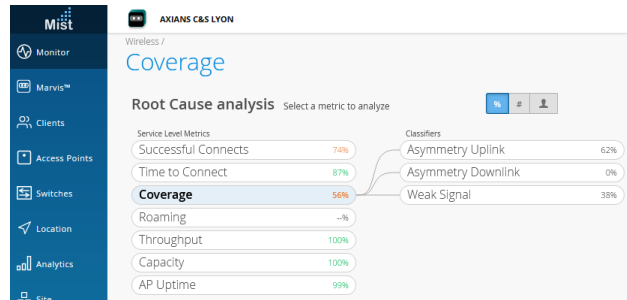
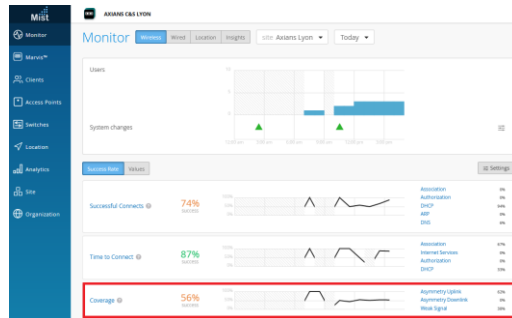
WLC Name	Cisco9800CL-Lab.lab
Delete Reason Description	Client deleted as it didnt get an IP address in time.
IPv6:	fe80::142a:5bb2:6c07:ee52 (1 more)
IPv4	0.0.0.0
Mac Address	 B2:FD:E2:75:B4:47
WLAN	MaquetteCisco
Radio	1
VLAN ID/VNID	251

Démonstrations

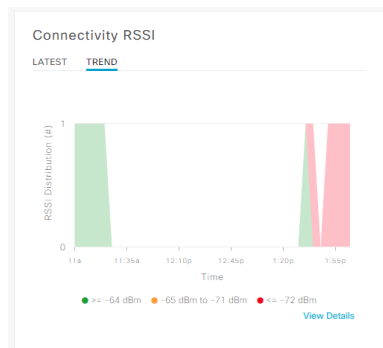
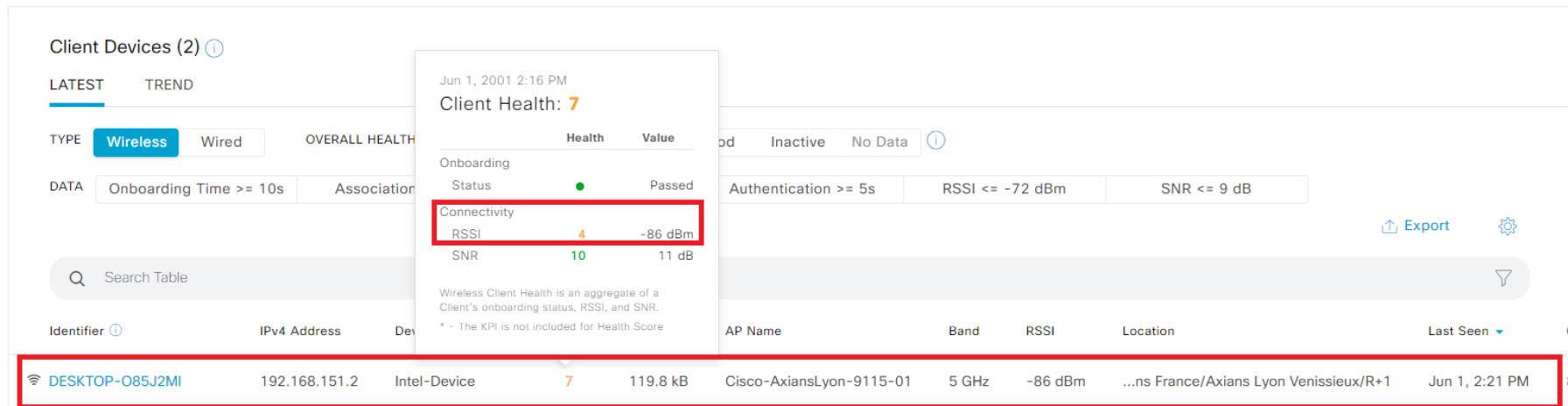
- ▶ Problème DHCP et DNS
- ▶ **Problème de couverture**
- ▶ Problème de PSK / Problème d'association lié au driver / Problème de configuration du client



Démonstration – Problème de couverture – Mist



Démonstration – Problème de couverture – Cisco DNA Center



Démonstrations

- ▶ Problème DHCP et DNS
- ▶ Problème de couverture
- ▶ **Problème de PSK / Problème d'association lié au driver /
Problème de configuration du client**



Démonstration – Problème client – Mist

Successful Connects ?

76%
success



Association	0%
Authorization	67%
DHCP	0%
ARP	0%
DNS	33%

Statistics Timeline Distribution **Affected Items** Location

Affected Items

Specific Items that failed to meet the service level goal

Users	2		
Access points	1	8c:aa:b5:c0:a1:68	92.86% 100%
Applications	6	L-5CG9129BPS	7.14% 100%

Client Events 372 Total 0 Good 185 Neutral 187 Bad

Failure		
Authorization Failure	Mist-AxiansLyon-01	04:08:18.254 PM, Jun 1
AP Deauthentication	Mist-AxiansLyon-01	04:08:18.252 PM, Jun 1
AP Deauthentication	Mist-AxiansLyon-01	04:08:01.983 PM, Jun 1
Authorization Failure	Mist-AxiansLyon-01	04:08:01.983 PM, Jun 1
AP Deauthentication	Mist-AxiansLyon-01	04:07:45.699 PM, Jun 1
Authorization Failure	Mist-AxiansLyon-01	04:07:45.699 PM, Jun 1
Authorization	Mist-AxiansLyon-01	04:07:29.416 PM, Jun 1

AP	Mist-AxiansLyon-01
Reason	2
RSSI	-37 dBm
Protocol	802.11n
Band	2.4 GHz
Channel	1

Last Association	4.0 sec ago
BSSID	d4:dc:09:03:d0:d4
SSID	WLAN_IOT
Number of Streams	2
Description	Reason code 2 "Previous authentication no longer valid" WPA 4way handshake timeout(15).

Download Packet Capture

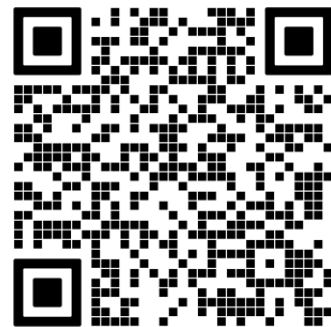
Analyze Packet Capture

Quizz

Accès au Quizz :



Accès au
Wi-Fi
invité

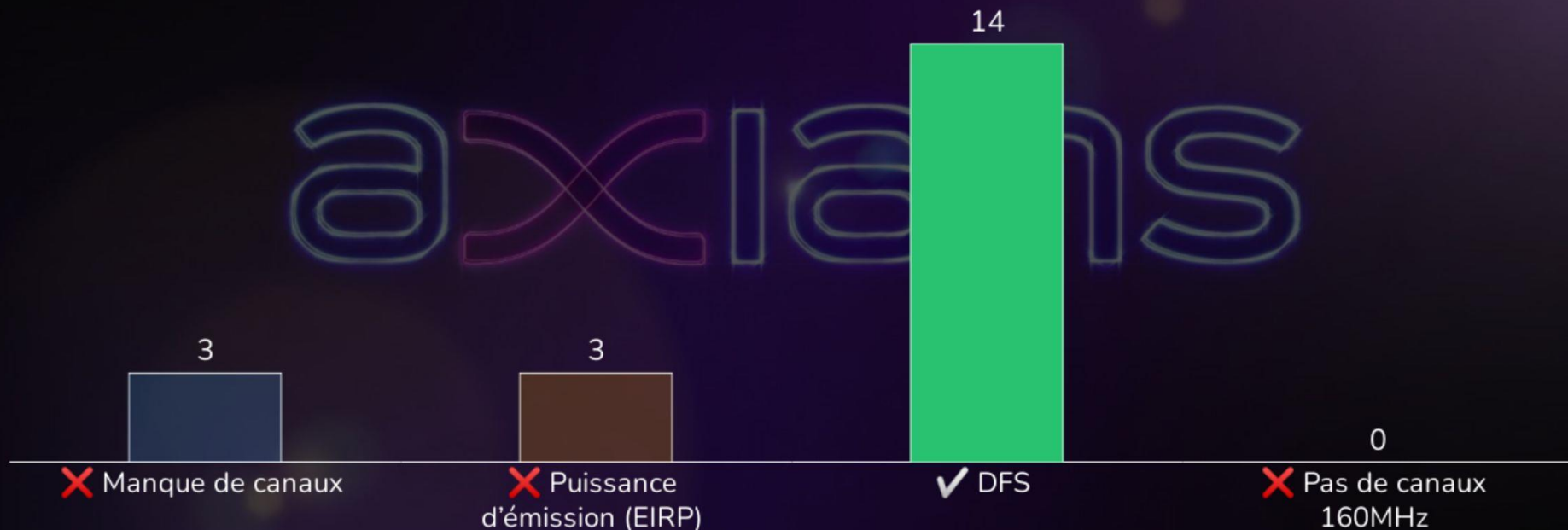


Wi-Fi Event Axians

Quel est le nombre de canaux 20MHz disponibles en Europe sur la nouvelle bande 6GHz ?



Quelle est la limitation la plus gênante sur la bande 5GHz ?



Remettre dans l'ordre les étapes d'un projet Wi-Fi ?



✓ 17 👤 | ✗ 4 👤

Associez la norme à la bande :

802.11b/g

1

A 2.4 / 5 / 6 GHz

802.11a

2

B 5 GHz

802.11n

3

C 2.4 / 5 GHz

802.11be

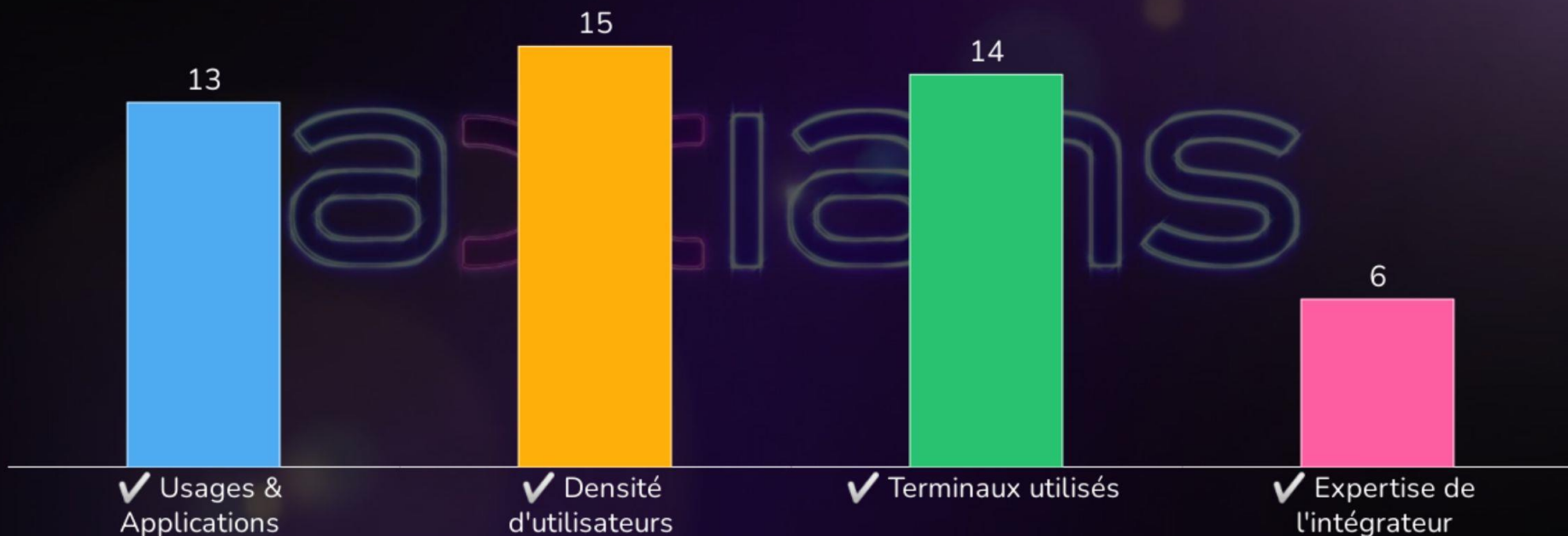
4

D 2.4 GHz

En Wifi, qui prend la décision du roaming ?



Quels paramètres sont à prendre en compte lors d'un déploiement :



Quelle borne est installée correctement :

0



0



0



18



Qu'apportent les fonctionnalités d'AI Ops :

axians

0

✓ Historisation et
corrélation
d'événements

0

✓ Enrichissement du
contexte

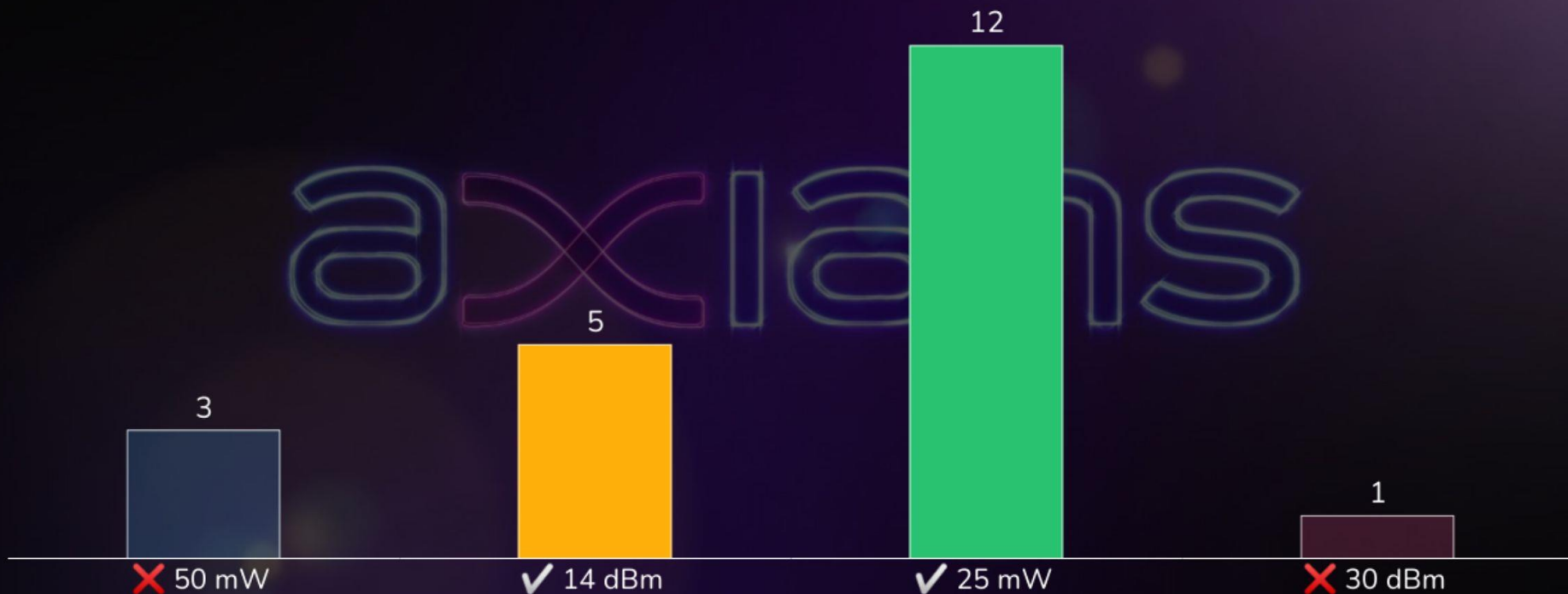
0

✓ Automatisation du
diagnostic

0

✓ Auto RMA

Quelle est la puissance d'émission max du LoRa :



Associez équipement et taux d'émission d'onde électromagnétique

Plaque à induction

1

A 0,43 V/m (1,5 % de la limite réglementaire)

Ordinateur portable

2

B 4 V/m (6,6 % de la limite réglementaire)

Téléphone mobile 4G

3

C 3.1 V/m (5,1 % de la limite réglementaire)

Four à micro-ondes

4

D 30 V/m (34,5 % de la limite réglementaire)

Q&A





axians

axians

Merci de votre attention !