



# LIVRE BLANC WI-FI 6 ET NORME MATTER : LA VRAIE MAISON INTELLIGENTE PLUG AND PLAY

Écrit par Cees Links, de QORVO  
Traduit et adapté par ES France



**Coordonnées du département :**

www.es-france.com  
hyper@es-france.com  
01 47 95 99 60  
127 rue de Buzenval 92380 GARCHES

**ES** Département  
RF & HYPERFREQUENCES



# SOMMAIRE

Introduction	4
Architecture Wi-Fi 6 Mesh/ Maillée	5
«Matter», un standard d'unification	6
Technologies à unifier	7
Interopérabilité avec Matter	8
Et le Bluetooth™ / BLE™ ?	9
Les produits	10
Encore un standard ? Quelles applications ?	11
Conclusion	11

# INTRODUCTION

La démocratisation de nouvelles tendances - telles que le télétravail, la VOD, le jeu en ligne, etc. - a accéléré l'adoption d'une nouvelle norme Wi-Fi (Wi-Fi 6) par les acteurs du secteur (fabricants de matériels et logiciels IoT)

Les utilisateurs pourront faire passer leurs réseaux domestiques en Wi-Fi 6 pour profiter des avantages de son architecture distribuée, tels que :

- **Facilité d'installation et haute capacité, haut débit pour tous les appareils connectés de la maison.**
  - > De la vidéoconférence en télétravail au visionnement de séries en VOD en passant par des heures de jeux vidéos en ligne, très gourmands en bande passante, tous les membres pourront se connecter en même temps

Jusqu'à présent, les maisons connectées ont été desservies par de multiples standards en compétition : Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth Low Energy™ (BLE™), Thread, etc.

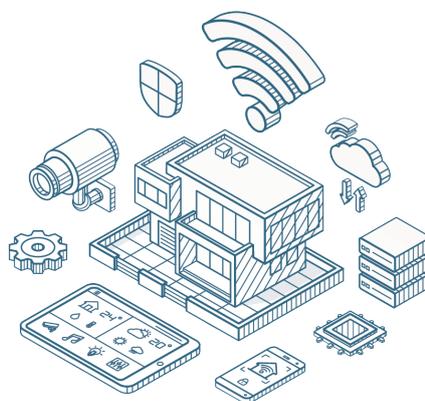
- > Cette fragmentation en de multiple standards empêchait les maisons connectées d'atteindre leur plus haut potentiel.
- > MATTER (anciennement projet CHIP) agrège ensemble ZigBee, Thread, Bluetooth et Wi-Fi dans un seul et même standard.

## Une norme très bientôt sur le marché\* :

- > «La Connectivity Standards Alliance (CSA) (ex-Zigbee Alliance) a pris la décision de décaler à l'automne prochain le lancement de la spécification Matter 1.0 (dont la publication était initialement prévue en 2021) et d'ouvrir dans la foulée le programme de certification officiel des produits compatibles. Pour rappel, c'est en 2019 qu'Amazon, Apple, Comcast, Google, SmartThings/Samsung et l'alliance CSA se sont entendus pour développer et promouvoir le (futur) standard Matter. Ils ont rapidement été rejoints par Ikea, Legrand, NXP, Resideo, Schneider Electric, Signify, Silicon Labs, Somfy et Wulian. (...)
- > L'alliance CSA explique sa décision de décaler la date de publication de son protégé par la volonté de ne pas seulement livrer une spécification et un kit de développement logiciel (SDK) adapté, mais aussi de générer rapidement un écosystème dynamique de produits compatibles. Dans ce cadre, l'organisme industriel, qui réunit aujourd'hui plus de 240 sociétés, va organiser encore plusieurs événements de test et de validation afin d'améliorer la stabilité et la qualité du code et de prendre en compte un éventail de produits et plates-formes Matter de plus en plus étendu»

## SMART HOME :

- **Ce document explique :**
  - > Les avantages du Wi-Fi 6, son architecture
  - > Les évolutions potentielles apportées aux maisons connectées
  - > La norme MATTER en tant qu'agrégateur de standards de connectivité sans fil



\*<https://www.lembarque.com/article/maison-connectee-la-specification-matter-1-0-devrait-etre-officiellement-publiee-a-lautomne>

# ARCHITECTURE WI-FI 6 MESH / MAILLÉE

L'architecture Wi-Fi 6 maillée utilise un routeur et des satellites qui peuvent être stratégiquement positionnés dans la maison. Ces satellites sont la composante du réseau maillé qui permet de diffuser le signal aux différents coins de la maison.

## - Qu'est ce qu'un réseau maillé ?

- > Le réseau maillé (ou maillage en réseau) est une topologie de réseau (filaire et sans fil) où tous les hôtes sont connectés pair à pair sans hiérarchie centrale, formant ainsi une structure en forme de filet.
- > Par conséquent, chaque nœud doit recevoir, envoyer et relayer les données
- > Ce réseau contraint l'utilisation d'une seule marque / modèle de point d'accès sur le réseau

Ces satellites se connectent automatiquement au routeur principal (qui lui se connecte à Internet) à travers un protocole appelé **EasyMesh™**.

- > EasyMesh™ est un programme de certifications qui définit plusieurs points d'accès offrant une interopérabilité multi-fournisseurs.
- > Cette technologie apporte une flexibilité supplémentaire aux utilisateurs lors du choix des appareils Wi-Fi à déployer.
- > Wi-Fi EasyMesh™ utilise un contrôleur pour gérer le réseau et des points d'accès supplémentaires, appelés satellites ou agents.
- > La mise en place de contrôleurs pour gérer et coordonner l'activité entre les agents garantit que chaque point d'accès n'interfère pas avec les autres, ce qui apporte à la fois une couverture étendue et uniforme et un service plus efficace.

Dans cette configuration, les satellites s'interconnectent et se connectent automatiquement au routeur principal, sans distinction de marque. C'est un réseau maillé qui bénéficie donc d'interopérabilité.

Bien que le mot «satellite» semble plutôt désigner un appareil simple, celui-ci peut être plutôt sophistiqué et est multitâche :

## - En fait, tout appareil fixe connecté en Wi-Fi peut agir en tant que satellite :

- > Une TV, des enceintes connectées, ou des assistants intelligents tels que Amazon Echo Dot ou Google Home peuvent effectuer leurs propres tâches en plus d'agir en tant que satellite, ce qui augmente donc la couverture pour d'autres appareils connectés.
- > Ils deviennent donc des points d'accès dialoguant avec le routeur principal

## - Le résultat est un Wi-Fi à haute vitesse à travers toute la maison :

- > Fini le temps où vous deviez rester près du routeur pour une connexion décente
- > Fini le temps des répéteurs disposés à travers la maison pour couvrir les zones mortes



# MATTER : UN STANDARD D'UNIFICATION

## Qu'est-ce que Matter ?

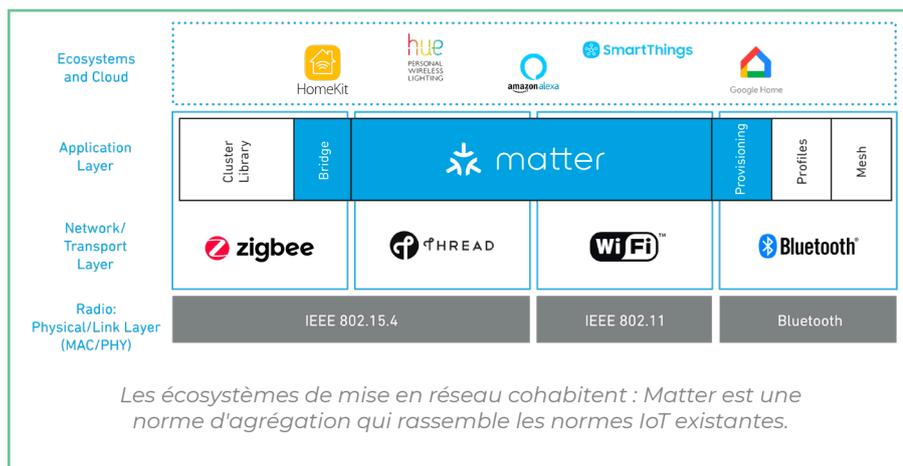
Il s'agit d'une coopération de la Connectivity Standard Alliance, l'ancienne ZigBee Alliance, et de la Thread Alliance avec Amazon, Apple, Google et Samsung, et elle rassemble ZigBee, Thread, Bluetooth™ et Wi-Fi en une seule norme.

Matter est donc un nouveau standard et pose de nouvelles fondations pour les objets connectés.

- > Le leitmotiv de cette percée collective est de : «Simplifier le développement & la conception de matériel et logiciel IoT pour les fabricants **ET** d'augmenter les compatibilités pour les utilisateurs.»

En développant à partir de l'IP, Matter aspire à permettre la communication entre les objets connectés de la maison, applications et services cloud en définissant un ensemble spécifique de technologies de mise en réseau basées sur IP pour la certification des appareils.

Matter tend plus vers une agrégation de standards dernière génération que vers la création d'un nouveau standard à proprement parler. Celui-ci va rassembler les différents éléments existants de l'IoT : Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth™ / Bluetooth Low Energy™ (BLE™), Thread (utilisé dans Apple Home Kit), Smart Things (Samsung), Google Nest, Alexa, et bien d'autres.



Cette fragmentation - avec tant de standards de différentes technologies - empêchait jusqu'à présent les utilisateurs de pouvoir entrevoir le plein potentiel de la maison connectée :

- > Sans cela, l'IoT n'est qu'un jeu d'applications seules, pour une seule finalité, sans interconnexion possible, sans pouvoir utiliser les données d'un autre appareil ou application de la maison connectée.\*

## Par exemple, sans Matter, à l'heure actuelle :

- > Un détecteur de mouvement en Bluetooth™ ne peut pas déclencher l'ampoule™ connectée en Wi-Fi lorsqu'il vous détecte rentrer à la maison étant donné qu'ils sont sur deux protocoles différents, sauf utilisation éventuelle d'une application tierce\*.
- > Cela limite grandement les possibilités de la maison connectée.
- > **\*Cela dit, certaines applications tierces permettent de rassembler plusieurs objets connectés de différentes marques si les API ont été mises en places entre les différentes applications.**

## Avec l'utilisation de MATTER dans l'architecture Wi-Fi 6 EasyMesh™, les éléments de tout le réseau peuvent communiquer et offrir de meilleures performances en termes de vitesse et de sécurité :

- > Avec EasyMesh™, chaque élément du réseau est donc un répéteur. Matter va amener une interopérabilité : Cela signifie que les satellites, **en plus** d'émettre un signal relayé par les autres éléments, pourront communiquer sans distinction de norme ou de marque.
- > Les objets connectés n'ont plus à prendre en charge la compatibilité avec le réseau maillé : C'est l'architecture Wi-Fi 6 avec EasyMesh qui se chargera du maillage du réseau et des objets IoT

# TECHNOLOGIES À UNIFIER

## - ZigBee :

- > ZigBee est une norme de communication sans fil bidirectionnelle à très faible coût et à très faible consommation d'énergie basée sur la norme IEEE 802.15.4 pour une suite de protocoles de communication de haut niveau.
- > La norme IEEE 802.15.4 définit les deux couches inférieures : la couche physique (PHY) et la sous-couche de contrôle d'accès au support (MAC).
- > L'Alliance ZigBee s'appuie sur cette base en fournissant la couche réseau (NWK) et le cadre de la couche application.
- > La couche PHY fonctionne dans deux plages de fréquences distinctes : 868/915 MHz et 2,4 GHz.
- > La couche PHY à basse fréquence couvre à la fois la bande européenne de 868 MHz et la bande de 915 MHz, utilisée dans des pays comme les États-Unis et l'Australie
- > Les solutions adoptant la norme ZigBee seront intégrées dans l'électronique grand public, l'automatisation de la maison et du bâtiment, les contrôles industriels, etc.

## - Thread :

- > Thread est une technologie de réseau maillé de faible puissance basée sur IPv6 pour les produits de l'Internet des Objets (IoT), conçue pour être sécurisée et à l'épreuve du temps
- > La spécification du protocole Thread est disponible gratuitement ; toutefois, cela nécessite l'accord et l'adhésion continue à un contrat de licence utilisateur

## - Bluetooth™

- > Bluetooth™ est une norme de télécommunications permettant l'échange bidirectionnel de données à courte distance en utilisant des ondes radio UHF sur la bande de fréquence de 2,4 GHz.
- > Son but est de simplifier les connexions entre les appareils électroniques à proximité en supprimant des liaisons filaires : cette norme de télécommunication est sans fil.

## - Bluetooth à basse consommation (en anglais : Bluetooth Low Energy — BLE ou BTLE) :

- > Technique de transmission sans fil basée sur le Bluetooth, qu'il complète mais sans le remplacer. Il est intégré aux normes Bluetooth depuis la version v4.0 publiée en juin 2010 par le Bluetooth SIG.
- > Comparé au Bluetooth, le BLE permet un débit du même ordre de grandeur (1 Mbit/s) pour une consommation d'énergie 10 fois moindre. Cela permet d'intégrer cette technologie dans de nouveaux équipements tels que montres, appareils de surveillance médicale ou capteurs pour sportifs. La technologie permet aux appareils de se connecter dans un rayon d'environ 10 mètres.

### Comparaison entre les standards actuels :

Item	ZigBee	BLE™	Bluetooth™	Wi-Fi	Z-Wave
IEEE	802.15.4		802.15.1 (BT 1.x)	802.11a/b/g/n/ac	
Besoins mémoire	4-32 ko		250 ko +	1 Mo +	
Autonomie avec pile	Années	Années	Mois	Jours	
Nombre de nœuds	65 000+	illimité	255	256+	
Vitesse de transfert	20-250 kb/s	1 Mb/s	1-3 Mb/s	11-54-108-320-1000 Mb/s	9 à 100 kbit/s
Portée (environ)	10 m	10 m	10 m	10 m (802.11a) à > 300 m (802.11b)	50 m

# INTEROPÉRABILITÉ AVEC MATTER

Le standard Matter permettra aux objets connectés de communiquer avec les satellites du réseau Wi-Fi 6, et à travers ces satellites de communiquer avec le réseau Internet.

Les données du nœud final du capteur peuvent aller là où elles sont nécessaires. Wi-Fi 6 EasyMesh™ et Matter font un couple idéal concernant cette problématique.

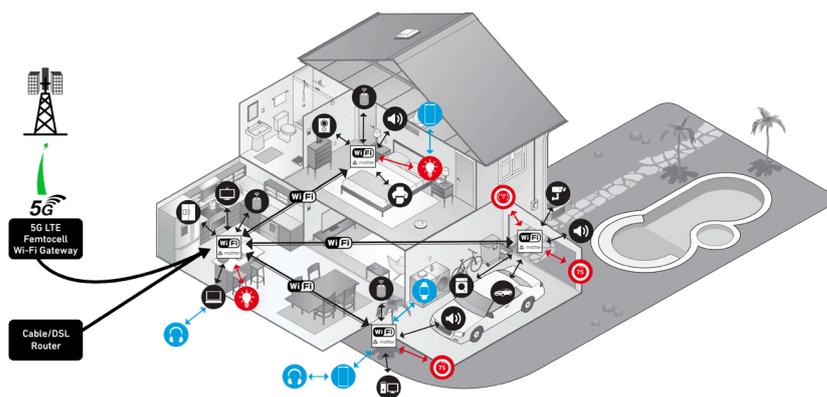
Chaque satellite Wi-Fi 6 sera équipé d'une radio ZigBee, ou mieux encore une radio au standard IEEE 802.15.4. (IoT), près de la radio Wi-Fi pour en étendre les fonctionnalités.

## Premier avantage :

- **Cela permet à tous les appareils de la maison intelligente (capteurs de mouvement, capteurs de température, capteurs d'ouverture/fermeture) de se connecter au réseau Wi-Fi et à Internet.**
  - > Avec la popularité du Wi-Fi, le nombre de satellites dans chaque maison est déjà en constante augmentation, ce qui donne encore plus de sens à ce concept de satellites.

**Plug and play : la promesse de l'IoT verra le jour avec des appareils certifiés Matter se connectant et envoyant des données via les satellites sur un réseau maillé Wi-Fi 6 EasyMesh™.**

L'utilisateur peut choisir ses objets connectés en fonction de la préférence de la marque ou des performances de l'appareil en sachant qu'ils fonctionneront au-delà de l'écosystème ou de la plate-forme.



## Un autre avantage :

- **Les produits compatibles Matter n'ont pas besoin de prendre en charge les réseaux maillés. C'est le Wi-Fi 6 EasyMesh™ qui s'en occupe à la place des objets connectés.**
  - > Avec la couverture totale fournie par le Wi-Fi 6 EasyMesh™, les objets connectés sont toujours à portée d'un satellite.
- **Étant donné que la capacité de maillage peut entraîner une consommation d'énergie importante, les produits compatibles Matter sans maillage utilisant les capacités de maillage du Wi-Fi 6 EasyMesh™ consommeront beaucoup moins d'énergie et permettront d'utiliser des batteries plus petites et plus durables.**
  - > Cela signifie aussi une réduction du coût de la complexité de design ainsi que de l'encombrement de manière significative.

L'ajout d'une radio IoT pour ces satellites est tout à fait logique : la connectivité Wi-Fi 6 EasyMesh™ s'occupe automatiquement du reste (connectivité dans toute la maison et avec le cloud).

Certains fabricants de routeurs Wi-Fi (i.e. Netgear, Asus etc.) intègrent déjà des radios compatibles Matter (IEEE 802.15.4) dans leurs produits, les rendant compatibles avec la norme Matter.

## «RADIO IOT» : LE STANDARD IEEE 802.15.4

Le 802.15.4 est un protocole de communication défini par l'IEEE. Il est destiné aux réseaux sans fil de la famille des LR WPAN (Low Rate Wireless Personal Area Network) du fait de leur faible consommation, de leur faible portée et du faible débit des dispositifs utilisant ce protocole. Il permet entre autres la formation d'un réseau de type étoile ou maillé, l'allocation d'une adresse de 16 bits ou de 64 bits ainsi que l'utilisation de CSMA/CA pour communiquer.

- > 802.15.4 est utilisé par de nombreuses implémentations basées sur des protocoles propriétaires ou sur IP (Internet Protocol), comme le ZigBee et le 6LoWPAN.
- **Le protocole IEEE 802.15.4 peut utiliser:**
  - > 16 canaux dans la bande de fréquence de 2,4 à 2,483 5 GHz,
  - > 10 canaux dans la bande de fréquence de 902 à 928 MHz,
  - > 1 canal dans la bande de fréquence de 868 à 868,6 MHz.

**L'IEEE a défini deux types de dispositifs pouvant participer à un réseau :**

- **Le dispositif ayant toutes les fonctions possibles (FFD : Full Function Device)**
  - > Le FFD peut assurer trois rôles dans un réseau : coordinateur PAN, routeur ou dispositif relié à un capteur (plus petite fonction possible, appelé dispositif de fin).
- **Le dispositif ayant des fonctions limitées (RFD : Reduced Function Device)**
  - > Le RFD est prévu pour des applications simples (signaler l'état d'un capteur, contrôler l'activation d'un actionneur). Il est considéré comme un dispositif «d'extrémité» (end device), dans le sens où il n'est pas essentiel au réseau.

Pour communiquer sur un même réseau, un FFD (au moins) et des RFD doivent utiliser le même canal physique parmi ceux définis selon la bande de fréquence choisie. Le FFD peut dialoguer avec des RFD et des FFD, tandis que le RFD dialogue avec un FFD uniquement.

## ET LE BLUETOOTH™ / BLE™ ?

Que fait t-on du Bluetooth™ alors ? Nous pourrions être amenés à penser que les satellites Wi-Fi peuvent tout aussi bien être équipés d'une radio Bluetooth™ Low Energy au lieu d'une radio 802.15.4.

En effet, le Bluetooth™ est une technologie de connexion, de ce fait, non optimisée de manière inhérente au travail en réseau.

Dans les faits, bon nombre d'objets connectés les plus sophistiqués sur le marché aujourd'hui peuvent «parler» simultanément via 802.15.4 et Bluetooth™ LowEnergy, mais la façon dont les applications sont généralement mises en œuvre est :

- **Une radio 802.15.4 est désignée pour la connexion réseau**  
et
- **Bluetooth Low Energy™ est utilisé pour la connexion à un smartphone pour la mise en service.**

**Le concept ici est :**

Un smartphone est connecté en BLE™ à un capteur de mouvements et va donc agir en tant qu'interface car les détecteurs de mouvements ne possèdent pas d'écran ni de clavier.

- > Avec un smartphone connecté au Wi-Fi et un capteur BLE™ connecté au smartphone, celui-ci peut être mis à jour avec les informations d'installation et de configuration, comme les clés de sécurité du réseau, après quoi la connexion 802.15.4 au réseau Wi-Fi est établie, et la connexion Bluetooth Low Energy™ du capteur au téléphone peut être rompue.

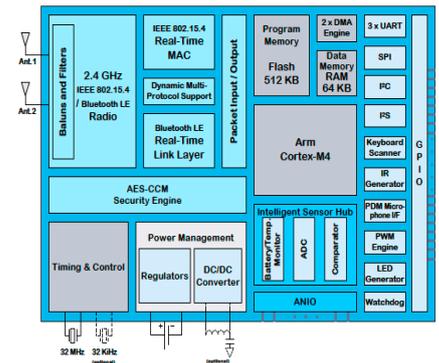
# LES PRODUITS

## Contrôleur de communications pour maison intelligente ZigBee / Fil / Bluetooth Low Energy™ : QPG6095

Le contrôleur de communication pour maison intelligente QPG6095 ZigBee / Thread / Bluetooth® Low Energy fournit une solution entièrement intégrée pour les communications sans fil à très faible consommation pour les dispositifs de contrôle de la maison intelligente tels que les thermostats, les détecteurs de mouvement, les prises intelligentes, les claviers et les capteurs de porte/fenêtre.

Il est conforme à la norme IEEE 802.15.4 pour ZigBee et Thread, et à la spécification Bluetooth™ Core v 5.0 3 pour Bluetooth Low Energy™, fournissant une communication de données à spectre étalé robuste avec un flux de données crypté et authentifié hautement sécurisé.

Pour les communications ZigBee, les antennes offrent une robustesse supplémentaire dans un environnement de connexion sans fil à 2,4 GHz déjà très sollicité.



Aperçu de la puce

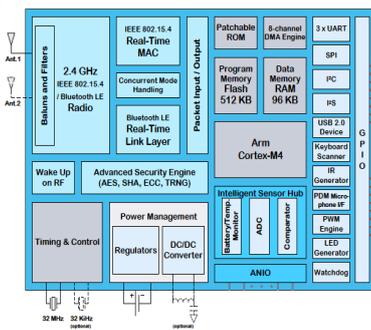


## Contrôleur de communication pour maison intelligente ZigBee / Fil / Bluetooth Low Energy™ : QPG6100

Le QPG6100 est un contrôleur de communication multistandard pour maison intelligente doté de la technologie DynamicMulti-Protocol and ConcurrentConnect™. Cela permet à ZigBee, Thread et Bluetooth® Low Energy de fonctionner simultanément dans une seule et même puce :

- La technologie Dynamic Multi-Protocol and Concurrent-Connect™ permet une utilisation simultanée et une commutation instantanée entre les protocoles Bluetooth LowEnergy et IEEE 802.15.4 sans aucun angle mort.
- Simplifie les dépendances de la passerelle en reliant les réseaux maillés ZigBee, Thread et BluetoothLow Energy
- Des capacités de sécurité renforcées garantissent une solution de maison intelligente hautement sécurisée grâce à la prise en charge intégrée du démarrage sécurisé

Aperçu de la puce



Conçu pour les applications de nœuds finaux IoT à faible consommation telles que : Éclairage connecté, capteurs, prises intelligentes, thermostats, compteurs intelligents.

Part Number	Applications	Protocols
QPG6095	Smart Home Devices	802.15.4, ZigBee 3.0, ZigBee Green Power, Thread, Bluetooth® Low Energy
QPG6100	Connected Lighting Smart Home Sentrrollers	Bluetooth® Low Energy ZigBee, Thread

## ENCORE UN STANDARD ?!

Cette dernière décennie a vu l'émergence de nombreuses initiatives IoT, notamment de nouveaux standards, mais aucun d'eux n'est parvenu à dominer le marché.

- **Une des raisons que l'on peut avancer est que l'IoT - en opposition au Wi-Fi - a besoin de définir des protocoles d'application.**

La création de valeur se fait souvent par finalité :

- **Par exemple, pourquoi le verrouillage central des portes est-il courant dans les voitures mais pas dans les maisons ?**

De même, les grandes entreprises misent sur un marché qui se développe assez rapidement pour se lancer dans des écosystèmes complets, mais cela ne s'est pas produit.

Regardez les appareils de surveillance de la santé :

- **Différents appareils avaient différentes finalités, mais comment la balance de poids d'une marque A peut-elle fonctionner avec le moniteur de sommeil, le compteur de pas ou le moniteur de fréquence cardiaque d'une marque B ?**

Les fournisseurs commencent à comprendre que le partage des normes de communication et des protocoles d'application permettra aux consommateurs de choisir leurs produits préférés sans être enfermés dans des écosystèmes propriétaires non communicants, un véritable scénario «plug and play».

Le monde connecté - et le bon sens - attendent une interopérabilité qui bénéficiera à tout le monde : Le vrai écosystème plug and play.

## CONCLUSION

- **En résumé**
  - > Attendez-vous à une explosion d'appareils Matter pour Wi-Fi 6 sur le marché.
  - > Dans la perception du consommateur, tout dans la maison sera "connecté au Wi-Fi".
  - > Cela se fera par le biais de **Wi-Fi 6 EasyMesh™**, et les objets connectés communiqueront avec le réseau Wi-Fi 6 directement par le biais d'une radio Wi-Fi ou par le biais d'un smartphone et d'une radio IEEE 802.15.4.
  - > Matter et Wi-Fi 6 EasyMesh™ constitueront une combinaison idéale, simplifiant considérablement les réseaux domestiques intérieurs / intelligents et la connectivité des capteurs via le maillage Wi-Fi
  - > Avantages en termes de réduction de la consommation d'énergie & possibilité de concevoir des batteries plus petites et plus durables, tout en simplifiant le paysage technologique fragmenté.
- **Ce nouveau monde intelligent sera-t-il rétrocompatible avec le monde existant ?**
  - > Dans une large mesure, il le sera. Wi-Fi 6 est déjà entièrement rétrocompatible avec Wi-Fi-5, etc.
- **Mais Matter sera rétrocompatible avec les appareils Bluetooth™ et ZigBee existants ?**
  - > Pas au niveau du protocole radio ou du réseau, ce qui signifie qu'une nouvelle lampe basée sur Matter, par exemple, ne fonctionnera pas dans un ancien réseau ZigBee.
  - > Cependant, les deux peuvent fonctionner en coopération avec le réseau Wi-Fi 6, et l'intégration des applications se fera à partir de là.

## Département RF & Hyperfréquences

### LA SOCIÉTÉ :

Equipement Scientifiques (ES France) est spécialisée depuis 1963 dans la distribution de fournitures électroniques. La société est organisée en 7 départements commerciaux, qui s'appuient sur l'équipe Logistique, le Marketing et le Service Client, pour appréhender les spécificités de chaque segment de marché et offrir le meilleur service aux clients.

### ES FRANCE C'EST :

- **2500M<sup>2</sup> DE BUREAUX SITUÉS EN RÉGION PARISIENNE**
- **6 AGENCES RÉGIONALES**
- **95 EMPLOYÉS**
- **CERTIFICATION ISO 9001 VERSION 2015**

### LE DÉPARTEMENT RF & HYPERFRÉQUENCES :

Le département RF & Hyperfréquences, sous la direction de son directeur commercial, est composé de 10 personnes (Ingenieurs Technico-Commerciaux, Commerciaux Sédentaires et Assistantes Commerciales). Les ITC couvrent le territoire depuis les bureaux de Garches en Ile de France et depuis les agences en Bretagne (Guérande) et PACA (Aix en Provence).

### NOTRE RÔLE :

Cette structure permet d'assurer un suivi de proximité, d'avoir une meilleure appréhension des besoins et marchés et d'être toujours réactif auprès des clients. En nous appuyant sur nos outils ERP, CRM, etc... nous menons nos missions :

- Guider et conseiller nos clients vers le meilleur choix technique
- Faire la veille technologique auprès des ingénieurs
- Assurer la représentation de nos différents partenaires
- Sentir les tendances du marché pour nos partenaires.

ES France s'honore de l'intitulé que lui donnent ses clients : **Distributeur à valeur ajoutée**

## Département RF & Hyperfréquences

### Service Commercial

127 rue de Buzenval  
92380 GARCHES  
Tél : 01.47.95.99. 60

Mail : [hyper@es-france.com](mailto:hyper@es-france.com)  
Web : [www.es-france.com](http://www.es-france.com)