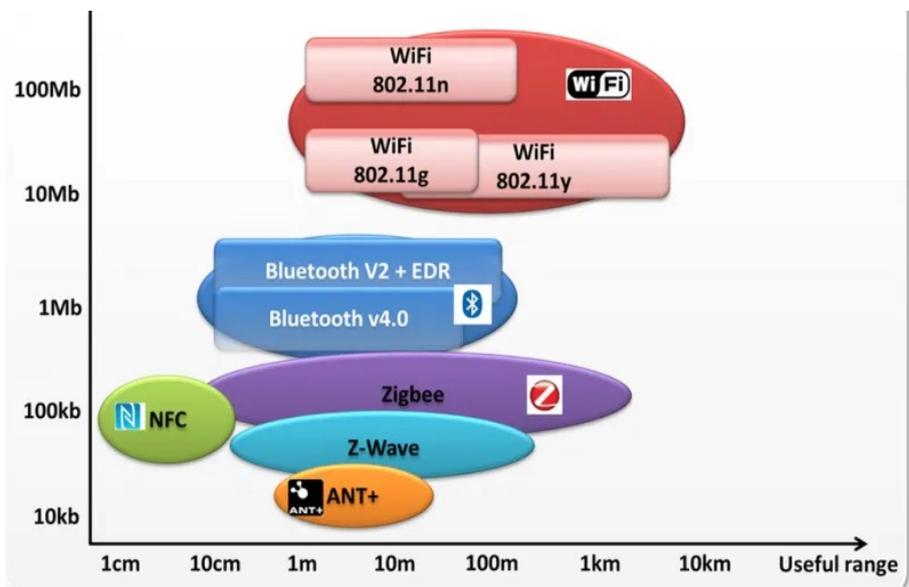


Réseau sans fil Zigbee	
Sommaire :	
I - Présentation.....	1
II - Les couches basses de Zigbee.....	2
III - Les couches hautes de Zigbee.....	2
IV - Les différents types d'équipements de Zigbee.....	3

I - Présentation

Zigbee est un protocole de haut niveau permettant la communication d'équipements sans fil à consommation réduite. Il est basé sur la norme **IEEE 802.15.4** et il est destiné aux réseaux sans fil de la famille des **LR WPAN (Low Rate Wireless Personal Area Network)**.
 Sur la figure suivante, on peut comparer les différents technologies **sans fil** en terme de **débit** et de **distance**, l'échelle des **débites** est homogène à celle de l'**énergie** consommée :



Comme le montre la figure ci-dessous, **Zigbee** respecte le modèle **OSI (Open System Interconnexion)** et comporte 4 couches :

ZigBee OSI Layers				
Profiles	7	Application	ZigBee Device Object (ZDO) + ZigBee Security Service	Couche Application (APS : Application Support Sub-Layer)
	6	Presentation		
	5	Session		
	4	Transport		
	3	Network	On-Demand Distance Vector (AODV) Routing	Couche Réseau ou Network (NWK : NetWork)
	2	Datalink	802.15.4 MAC / 802.11 LLC	Couche Liaison de données ou Datalink (MAC : Medium Access Control)
	1	Physical	868MHz / 915MHz / 2.4MHz	Couche Physique ou Physical (PHY : PHYSical)

II - Les couches basses de Zigbee

La **couche physique** s'appuie sur une **topologie** de type **étoile** ou **maillée**. Elle utilise **3 bandes de fréquence ISM** (Industrial, Scientific, Medical) de fonctionnement :

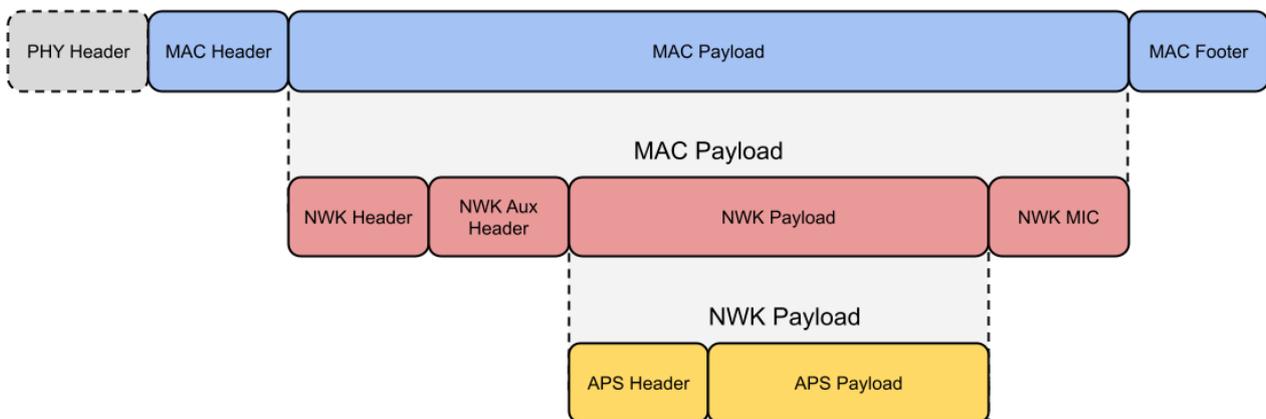
- **868 MHz** (1 canal) débit maximum de 20 kb/s ;
- **915 MHz** (10 canaux) débit maximum de 40 kb/s ;
- **2,4 GHz** (16 canaux) débit maximum de 250 kb/s.

La **couche liaison de données** utilise le protocole **IEEE 802.15.4** destiné aux réseaux sans fil de la famille des **LR WPAN** (**L**ow **R**ate **W**ireless **P**ersonal **A**rea **N**etwork) du fait de leur faible consommation, de leur faible portée et du faible débit des dispositifs utilisant ce protocole.

Cette couche utilise deux types de **méthode d'accès** au support selon le type de topologie utilisé :

- Le mode **non beacon** (sans balise) : On utilise des communications avec une politique d'accès au médium de type **CSMA/CA** (**C**arrier **S**ense **M**ultiple **A**ccess / **C**ollision **A**voidance). Les trames de données reçues correctement sont acquittées.
- Le mode **beacon** (avec balise) : Un coordinateur du réseau (voir après) émet périodiquement des trames beacon (de 15 ms jusqu'à 252 s) délimitant ainsi une supertrame. Le format de la supertrame est fixé par le coordinateur. Elle se compose de 16 intervalles de temps. Cela permet ainsi de synchroniser tous les équipements (noeuds) du réseau. Un équipement pourra émettre ses données dans un intervalle de temps donné pendant la durée de l'intervalle de temps. L'accès aux premiers intervalles de temps est non garanti donc soumis à contention (Contention Access Period) alors que sur les derniers, il est garanti (Contention Free Period), ce qui permet d'assurer un certain **déterminisme** et une certaine qualité de service.

Au niveau de la **couche liaison de données**, les trames ont la structure suivante :



III - Les couches hautes de Zigbee

Au niveau de la **couche réseau**, **Zigbee** utilise une **adresse** source et destination codée sur **16 bits** ou sur **64 bits**. Un adressage court sur 16 bits est suffisant dans la majorité des cas.

Au niveau de la **couche présentation**, **Zigbee** utilise un chiffrement de type **AES 128**.

Au niveau de la **couche application**, **Zigbee** utilise des **profils** d'utilisation, par exemple le profil domotique **HA** (**H**ome **A**utomation).

IV - Les différents types d'équipements de Zigbee

Trois types d'**équipements** sont définis dans un réseau **Zigbee** :

- **ZC (ZigBee Coordinator)** : Le **coordonateur** (un seul dans le réseau) ;
- **ZR (ZigBee Router)** : Le **routeur** ;
- **ZED (ZigBee End Device)** : L'**équipement terminal**.

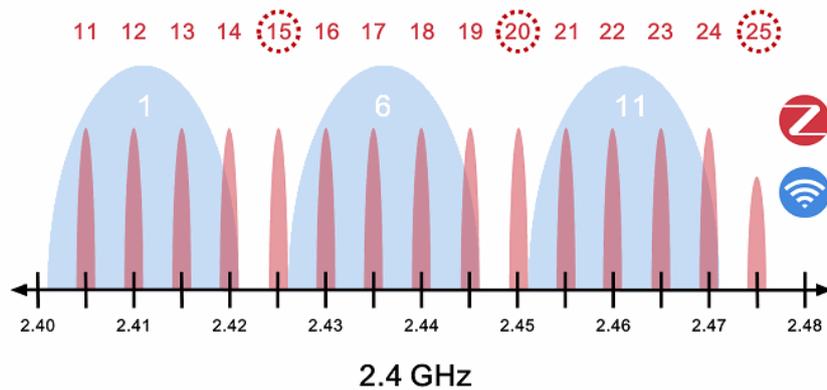
Deux types de **modes de fonctionnement** sont définis pour ces équipements :

- L'équipement à fonctionnalités complètes **FFD (Full Function Device)** ;
- L'équipement à fonctionnalités réduites **RFD (Reduced Function Device)**.

L'équipement **FFD** peut être soit un **coordonateur** ou soit un **routeur**. L'équipement **RFD** est un équipement simplifié comme un équipement terminal.

Pour communiquer au sein d'un même réseau, il faut au moins un équipement **FFD** et des équipements **RFD** utilisant le même **PAN ID** et le même **canal radio**.

Comme le montre la figure ci-dessous, lorsqu'on utilise **Zigbee** dans un environnement qui utilise le **WiFi**, il est préférable de choisir le canal **15** ou **20** :



Le système étudié permet de mettre en œuvre une **topologie étoile** comme le montre la figure suivante :

