



Yann DOUZE

Twitter : @yann_douze

Linkedin :

<https://www.linkedin.com/in/yanndouze/>

The Internet Of Things

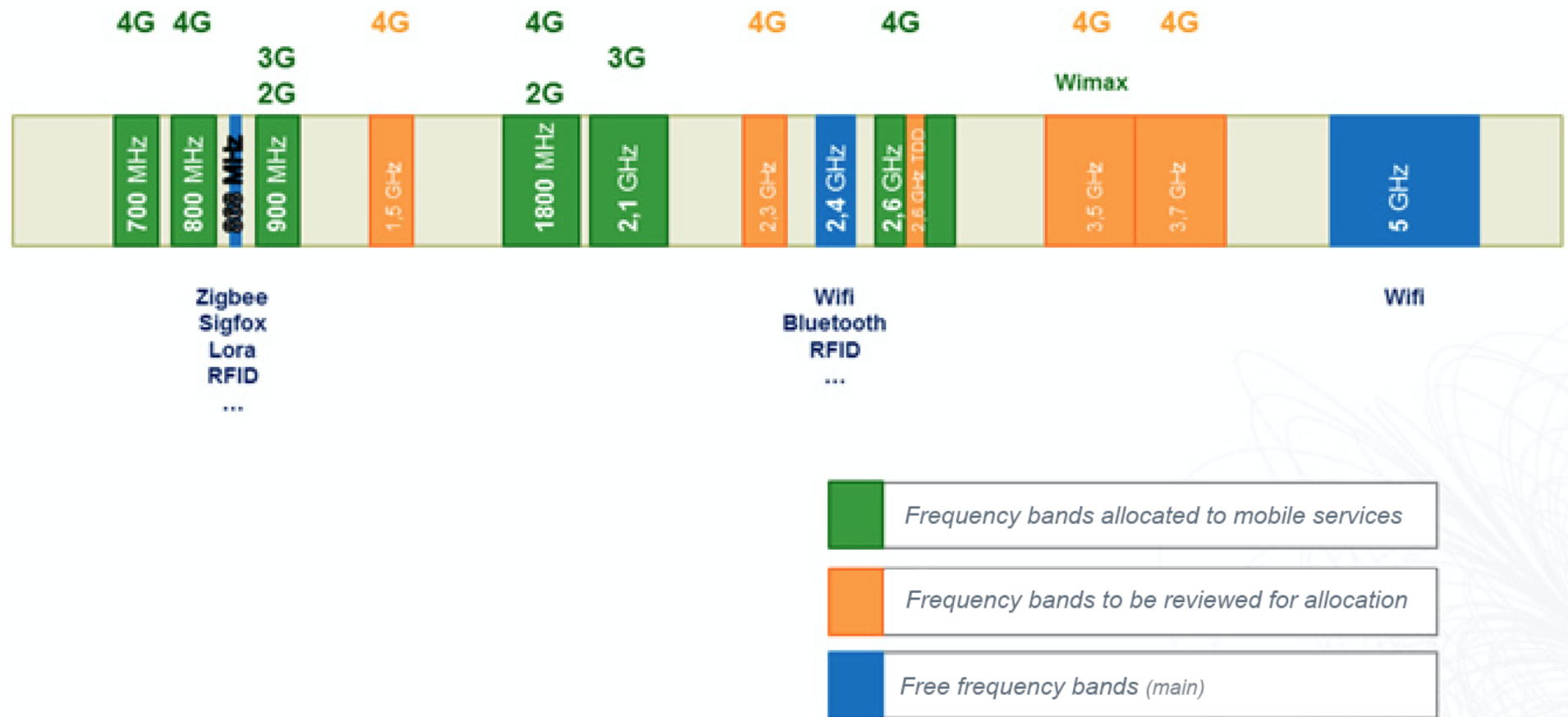
C2 : Technologies IoT

Introduction to what is the Internet of Things, why does it change the world where we live, what are the technologies behind the scene ?
How des it apply to your domain ?

Quelle technologie radio pour quel type d'application ?

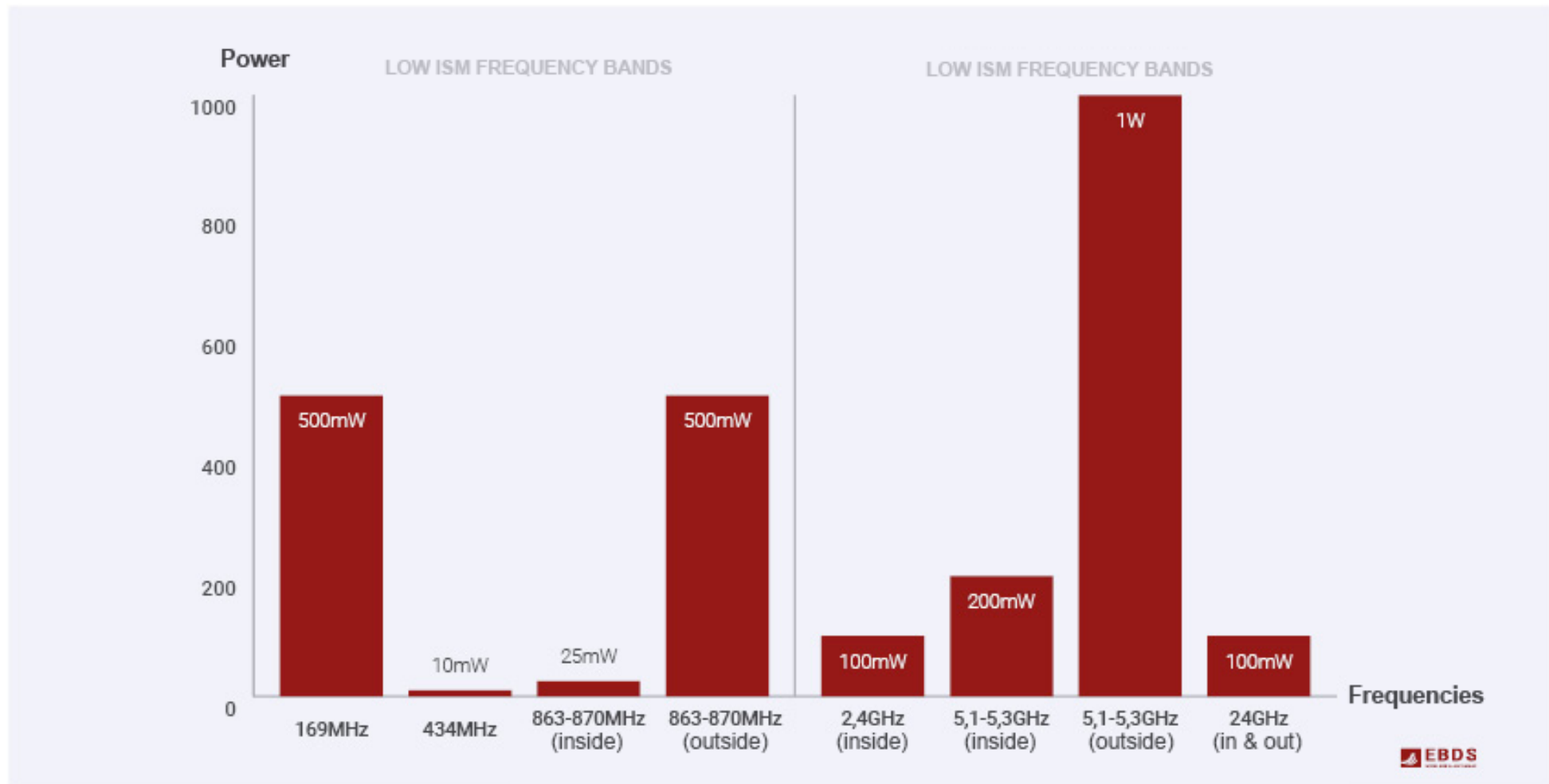
- Wifi ?
- Bluetooth ?
- Zigbee, Zwave, 6lowpan ?
- 3G, 4G, 5G ?
- LPWAN (LoRa, Sigfox, LTE-M, NB-IoT) ?
- NFC, RFID ?

Les bandes licenciées



Les bandes de fréquence ISM

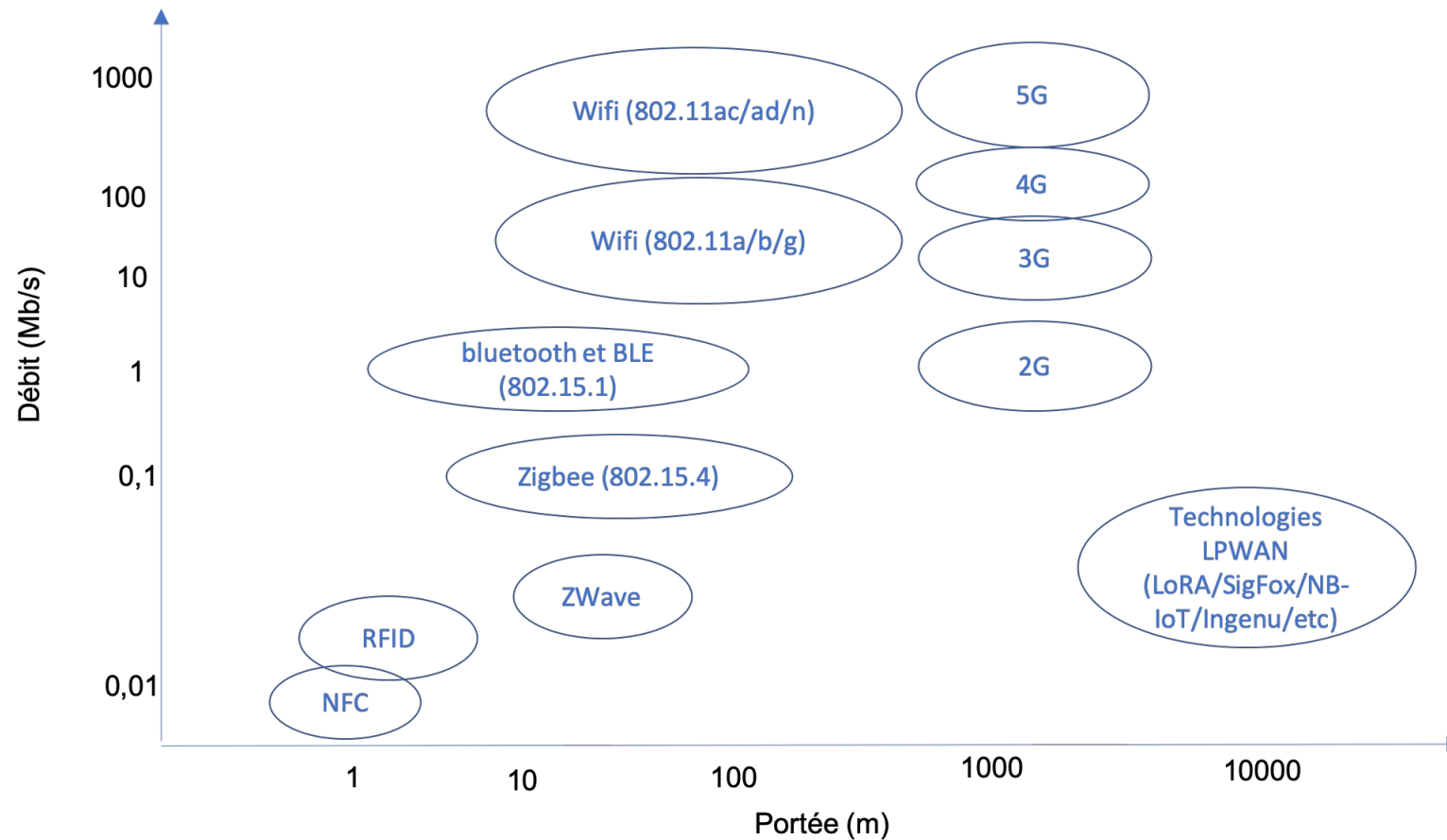
Source : EBDS Wireless & Antennas - <http://www.ebds.eu>



Les principales caractéristiques

- Le débit et la quantité de données à envoyer,
- la portée de communication,
- la consommation énergétique,
- la couverture,
- Le cout de l'abonnement
- Le cout du modem

Débit, quantité de données, portée, énergie



Les technologies

- Les technologies courte portée (short range)
 - WiFi, Bluetooth, Zigbee, NFC, RFID
 - Portée inférieure à 100 m
 - Consumer Electronics
 - pour les échanges d'information point à point ou les autorisations d'accès (RFID, NFC, Bluetooth),
 - pour la domotique (ZigBee, ZWave),
 - ou encore pour les objets connectés (Bluetooth, WiFi, etc.).
- Les technologies longue portée (long range)
 - 4G, NB-IoT, Sigfox, LORA
 - Portée supérieure à 1000 m
 - la téléphonie mobile et ses dérivés (SMS, applications mobiles, etc.) ;
 - la collecte d'informations IoT.

LAN

Short Range
Communicating Devices



35%

- ✓ **Standards établis**
- ✓ **Adapté pour:**
 - Terminaux mobiles
 - Foyer
 - Courte portée
- ❑ **Inadapté**
 - Longue autonomie batterie
 - Longue portée

LPWAN

Long Range w/ Battery
Internet of Objects

- ✓ **Standard à établir**
- ✓ **Adapté pour:**
 - Longue portée
 - Longue autonomie batterie
 - Low cost
 - Localisation
- ❑ **Inadapté :**
 - Haut débit

Cellular

Long Range w/Power
Traditional M2M

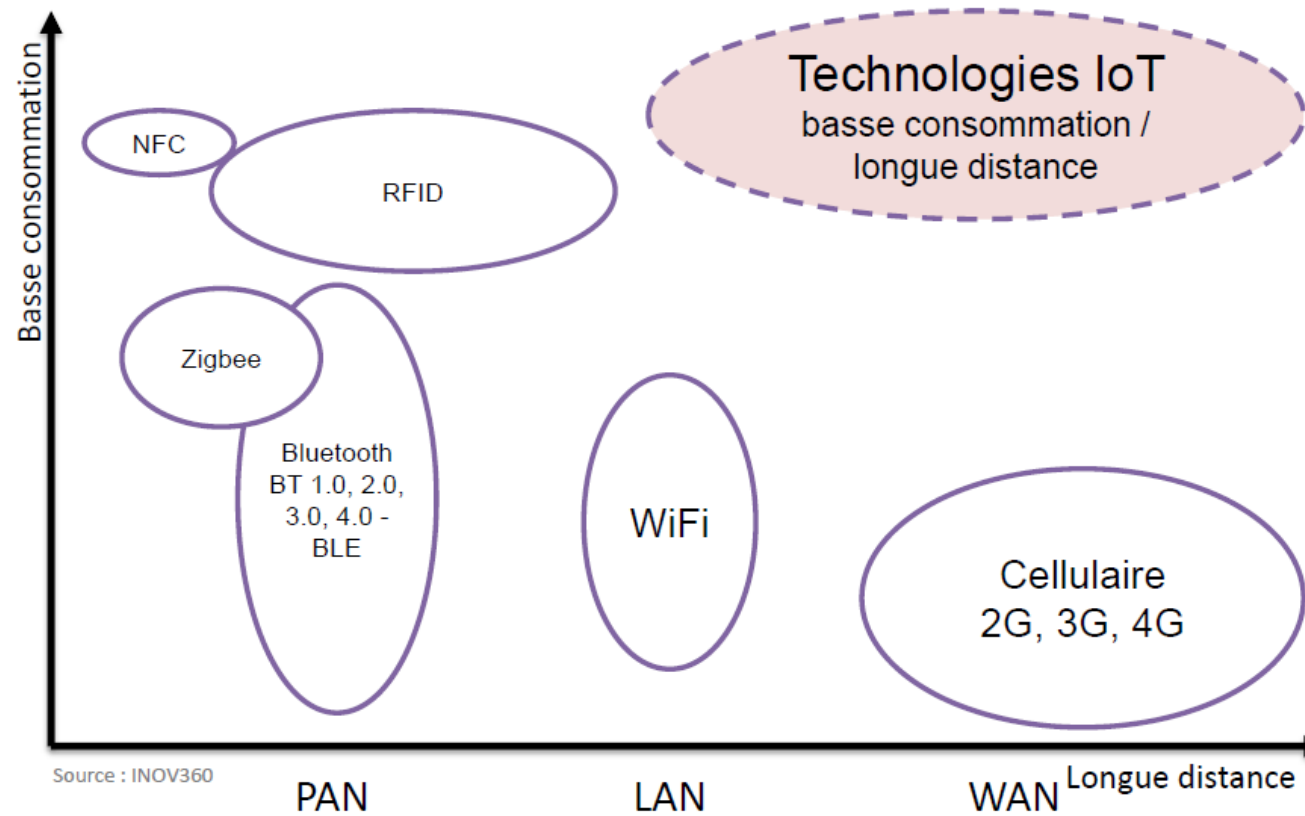


10%

- ✓ **Standards établis**
- ✓ **Bon pour:**
 - Longue portée
 - Haut débit
 - Couverture
- ❑ **Inadapté:**
 - Longue autonomie batterie
 - Low Cost

Positionnement des réseaux LPWA

Mapping des principales technologies sans fil existantes utilisées dans l'IoT

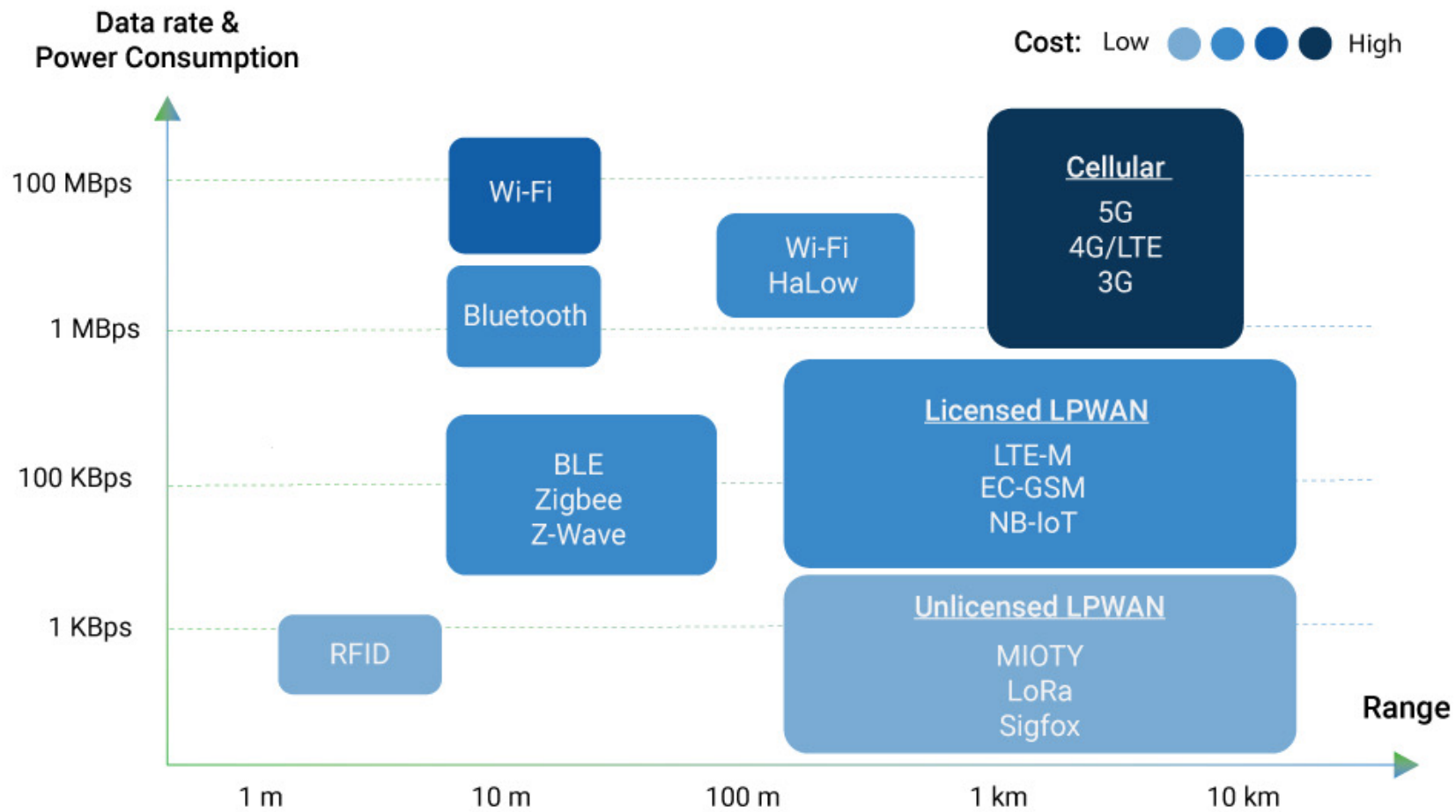


Les technologies LPWAN



Positionnement stratégique

- Sigfox (non licencié : 868 MHz)
 - Opère un réseau mondial
 - Business model : vendre des abonnements (~1€ / objet / an)
 - Technologie Ultra Narrow Band.
 - Passage à l'échelle possible (scale up)
- LORA (non licencié : 868 MHz),
 - Semtech fabrique des modules radio LORA
 - Business model : vendre du hardware (licence de 1 € / module)
 - Technologie étalement de spectre.
 - Orange, Bouygues (Objenious), The Things Network, Archos ont déployé un réseau LORA en France.
- LTE-M (licencié)
 - Technologie compatible avec les réseaux télécom actuel (2G, 3G , 4G et 5G)
 - Doit supporter les communication vocale en théorie
 - Soutenu par la 3GPP (consortium de techno télécom)
- NB-IoT (licencié)
 - Technologie Ultra Narrow Band
 - Soutenu par la 3GPP (consortium de techno télécom)
 - Nouveau Modem nécessaire sur les Base station mais pas trop cher
 - Passage à l'échelle possible (scale up)



Synthèse et bilan comparatif

Technologie	consommation	débits	portée	infrastructure	opérateur/auto nome
RFID/NFC	****	NFC: 106 kbits/s à 424 kbits/s	entre 10 cm et 100m	point à point	autonome
Wi-Fi	*	1,3 Gbits/s	< 100m	étoile	autonome
Bluetooth	***	1 Mbit/s	< 100m	point à point, maillé	autonome
Zigbee	****	256 kbit/s	< 100m	point à point, étoile, maillé	autonome
4G	*	600 Mbits/s	> 3km	cellulaire	opérateur
NB IoT	***	250 kbit/s	> 5km	cellulaire	opérateur
Sigfox	****	environ 800 bits/s	> 10km	cellulaire	opérateur
LoRa	****	de 250 à 5470 bit/s	> 10km	point à point, étoile	les deux

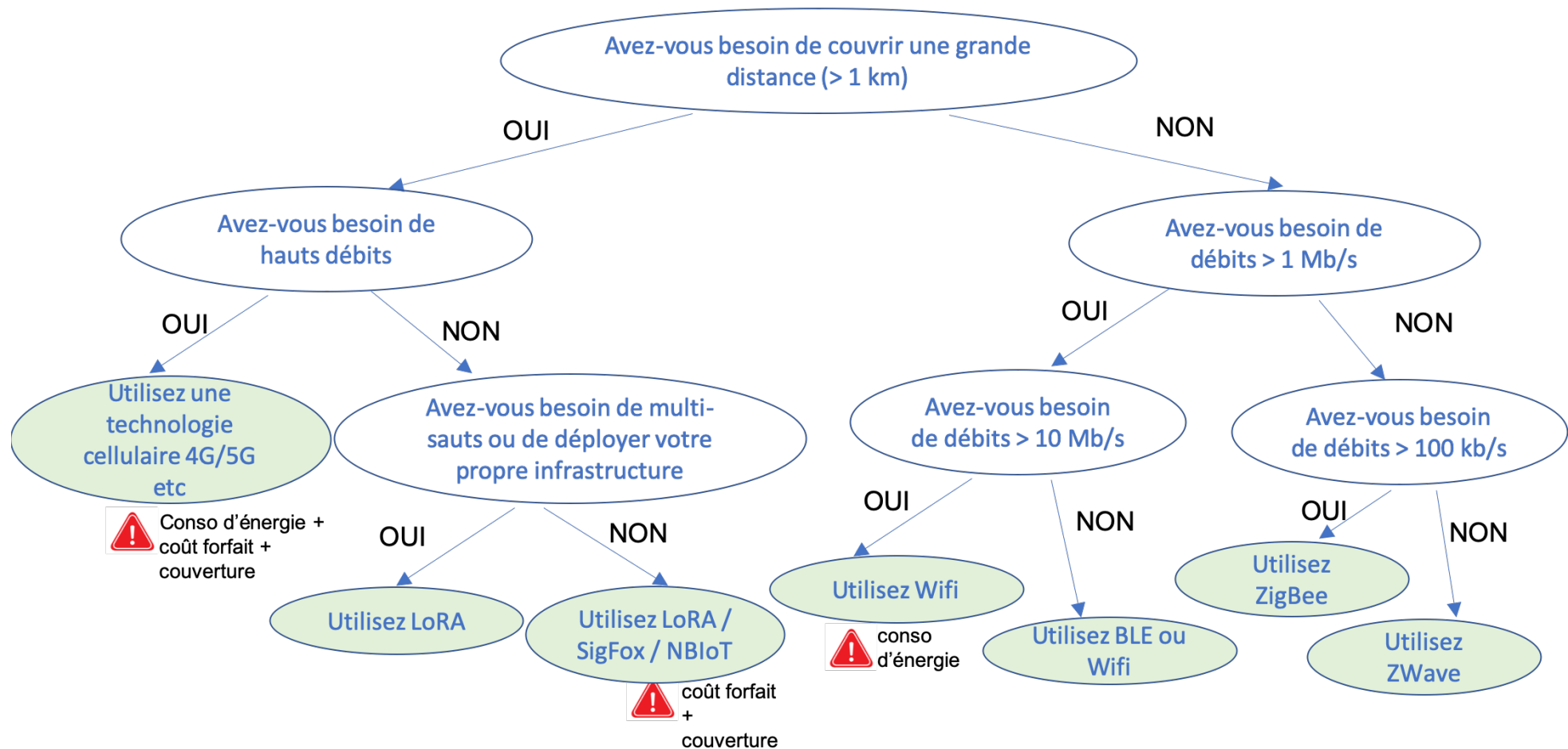
Technologies Wireless

	NFC	RFID	Blue-tooth®	Blue-tooth® LE	ANT	Proprietary (Sub-GHz & 2.4 GHz)	Wi-Fi®	ZigBee®	Z-wave	KNX	Wireless HART	6LoWPAN	WiMAX	2.5-3.5 G
Network	PAN	PAN	PAN	PAN	PAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	LAN	MAN	WAN
Topology	P2P	P2P	Star	Star	P2P, Star, Tree Mesh	Star, Mesh	Star	Mesh, Star, Tree	Mesh	Mesh, Star, Tree	Mesh, Star	Mesh, Star	Mesh	Mesh
Power	Very Low	Very Low	Low	Very Low	Very Low	Very Low to Low	Low-High	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	Very Low	High	High
Speed	400 Kbs	400 Kbs	700 kbs	1 Mbs	1 Mbs	250 kbs	11-100 Mbs	250 kbs	40 Kbs	1.2 Kbps	250 kbs	250 Kbs	11-100 Mbs	1.8-7.2 Mbs
Range	<10 cm	<3 m	<30 m	5-10 m	1-30 m	10-70 m	4-20 m	10-300 m	30 m	800 m	200 m	800 m (Sub-GHz)	50 km	Cellular network
Application	Pay, get access, share, initiate service, easy setup	Item tracking	Network for data exchange, headset	Health and fitness	Sports and fitness	Point to point connectivity	Internet, multimedia	Sensor networks, building and industrial automation	Residential lighting and automation	Building automation	Industrial sensing networks	Senor networks, building and industrial automation	Metro area broadband Internet connectivity	Cellular phones and telemetry
Cost Adder	Low	Low	Low	Low	Low	Medium	Medium	Medium	Low	Medium	Medium	Medium	High	High

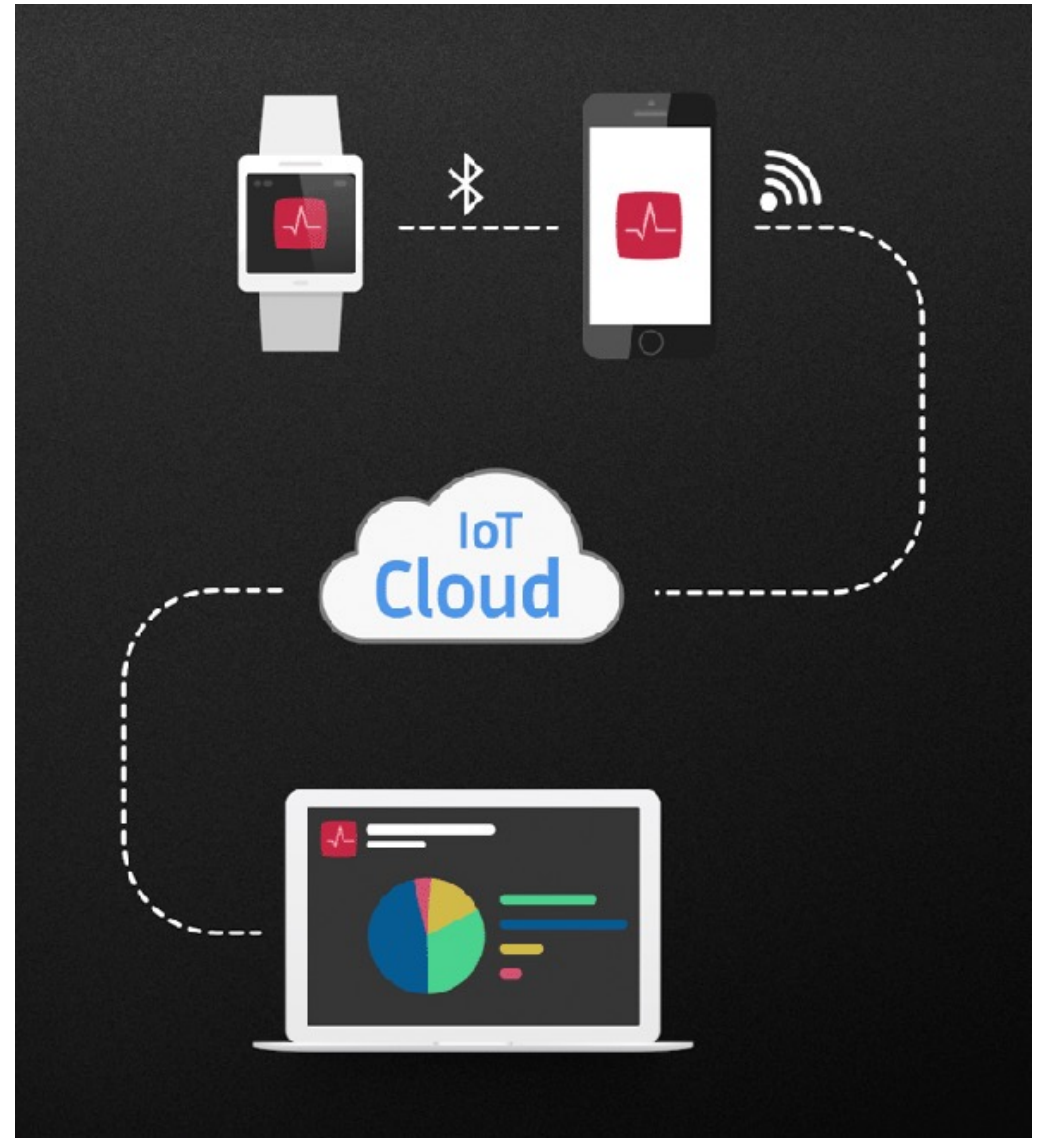
Couverture et fiabilité

- Réseau opérées : Wifi, LoRaWAN
- Réseau déployer : 3G, 4G, 5G, Sigfox, LTE-M, NB-IoT, LoRaWAN

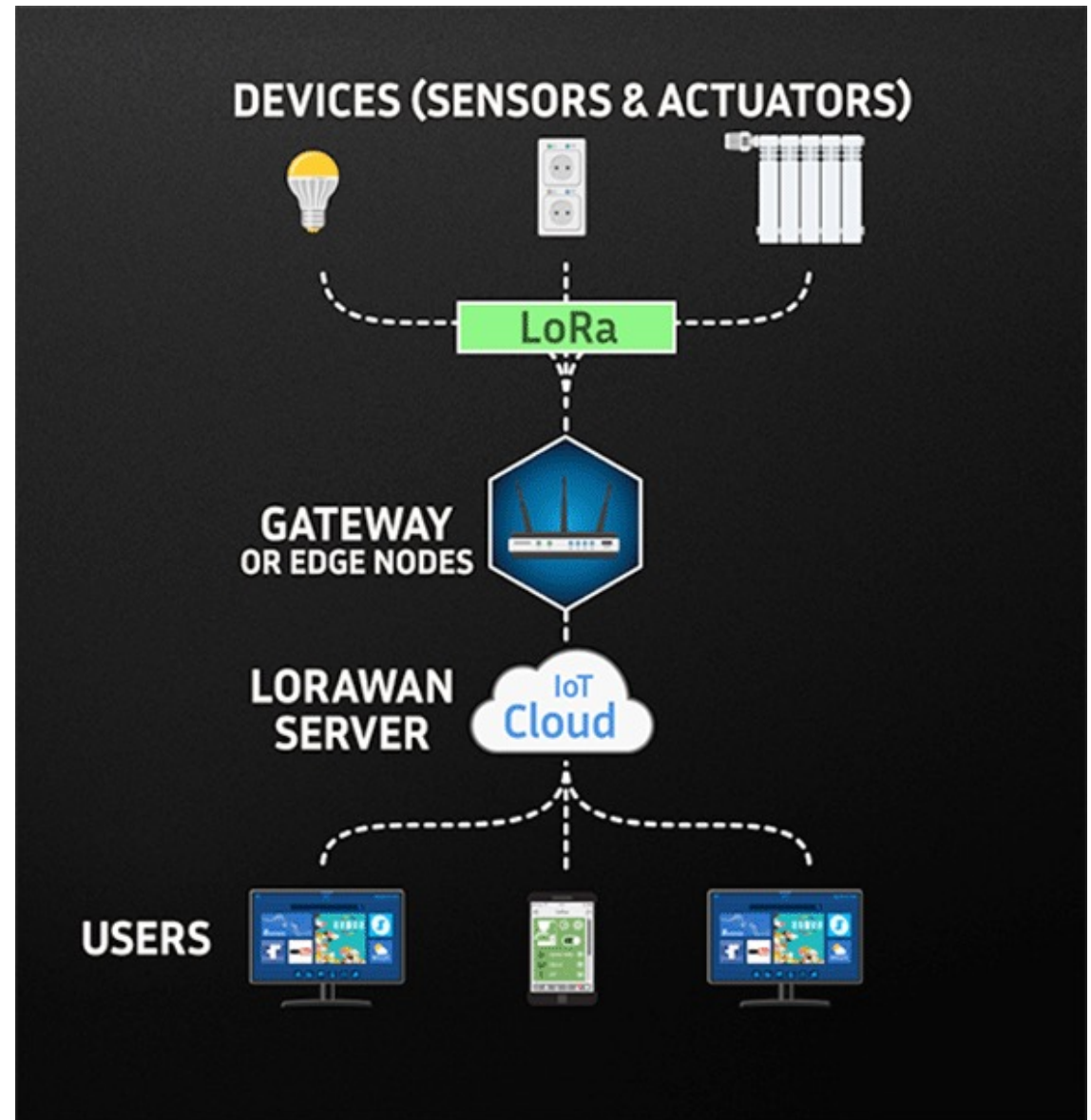
Aide au choix des technologies



La montre connectée



Smart Agriculture



Réseau de capteur

