Les réseaux sans fil Etat de l'art

SHM France 2022 – 31 mars 2022



Ana LOIZEAUExperte en protocoles de communication – **We Network**



"Nous croyons que la transformation digitale est l'avenir de l'industrie"





Que chaque dirigeant puisse s'appuyer sur un

tiers de confiance

pour saisir les opportunités de la Transformation Digitale de l'industrie.

Systèmes intelligents



capter plus de valeur client

Usines Connectées



gagner des points de productivité

Nous avons créé

Le Centre de Ressources Technologique

de l'Electronique et de l'IoT

















Nos spécificités





Clients PME, ETI, Startups



Collaborateurs mécanique, électronique, radio fréquence, lean manufacturing, systèmes d'info...



CA global de la structure



Projets d'expertise par an



Pilote du Technocampus



Toutes nos formations sont certifiées **Qualiopi**.

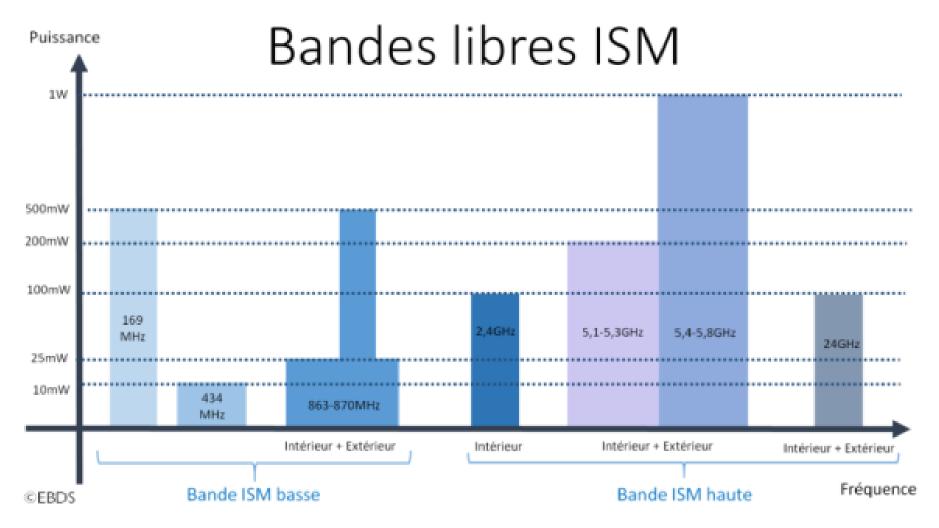


Fer de lance de la **Filière Electronique française** (EMS et Bureaux d'études).

Les réseaux sans fil Etat de l'art

Les bandes de fréquence utilisables en France

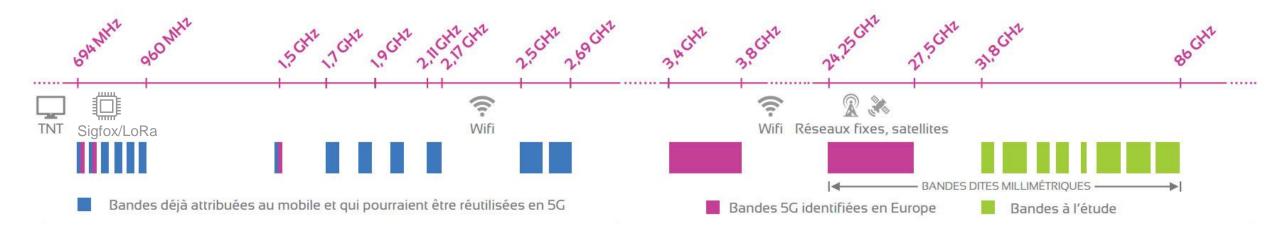




Source: https://www.ebds.eu/applications-docs/documentation/fréquences-libres-en-france/

Les protocoles et leurs fréquences

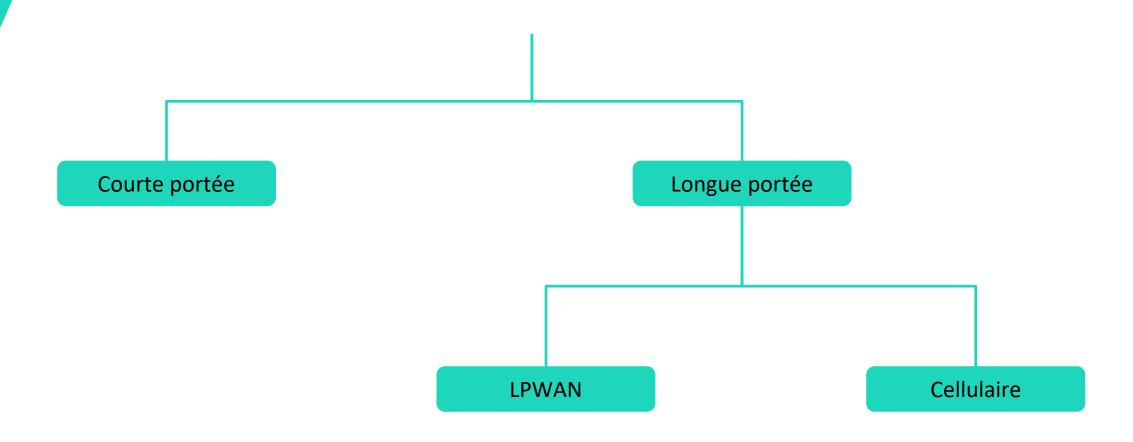




Source : ARCEP (complété par We Network)

Classification des protocoles (par portée) Wetwork







RFID / NFC





<u>Fréquence</u>

RFID: HF - UHF sur bandes ISM (13.56MHz, 868MHz...)

NFC: 13,56MHz



Fonctionnement

Système actif ou passif (rétro modulation) Connection peer-to-peer Débit NFC 424 Kbps

Standardisation

NFC = normes ISO (18092, 21481 et 14443 B) NFC Forum



Bluetooth (Low Energy)

Courte portée



<u>Fréquence</u>

2.4 GHz (ISM)

Fonctionnement

Saut en fréquence sur 79/40 canaux Topologie étoile ou maillé Débit 1/2/3Mbps théorique

Standardisation

Bluetooth SIG





WiFi (4/5/6/7)

Courte portée



<u>Fréquence</u>

2.4 GHz + 5GHz (+ 6GHz + 60GHz) (ISM)

Fonctionnement

Découpage en canaux de 22MHz Topologie étoile MU-MIMO (≥ WiFi 5) Débit 9Gbps (WiFi 6)

Standardisation

IEEE 802.11 (a/b/g/n/ac/ax/be) WiFi Alliance





Sigfox

Longue portée - LPWAN



<u>Fréquence</u>

868 MHz / 902 MHz (ISM)

Fonctionnement

Modulation UNB Transmission non acquitée Contrainte duty cycle 1% Débit 140 UL (12B) / 4DL (8B)

Standardisation

Opérateur Sigfox FR Alliance 0G United Nations





LoRa / LoRaWAN

Longue portée - LPWAN



<u>Fréquence</u>

868 MHz / 902 MHz (ISM)

Fonctionnement

Modulation et débit variable (étalement spectre) Bidirectionnel Contrainte duty cycle 1% Débit max ~5Kbps

Standardisation

LoRaWAN: Standard ITU-T (depuis 12/2021) LoRA Alliance



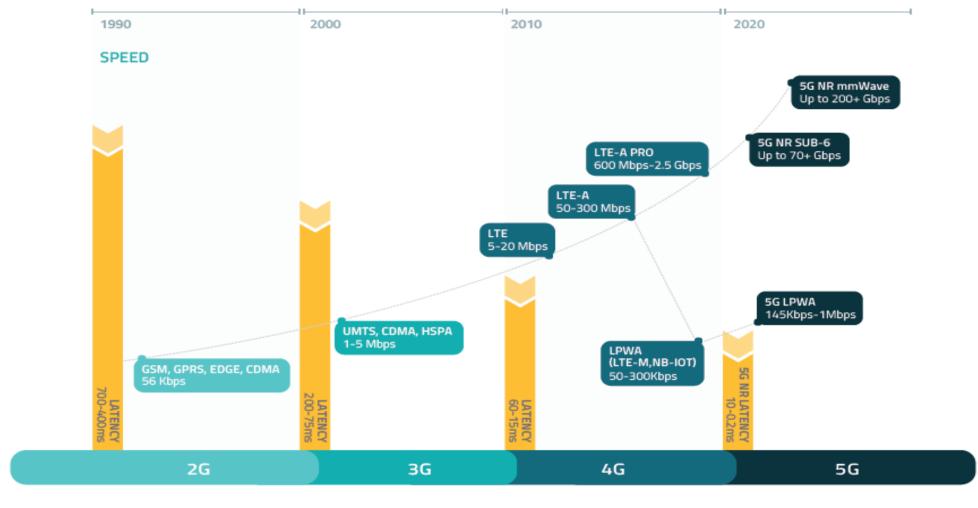




Cellulaire (2G/3G/4G/5G)

Longue portée - Cellulaire





Source: Considering 5G For Your Next Product? – Sierra Wireless

Cellulaire (2G/3G/4G/5G)

Longue portée - Cellulaire



<u>Fréquence</u>

700/800 MHz, 1.8/2.1GHz, 3.5 GHz (régulées)



Fonctionnement

Réseaux opérés ou privés (5G)

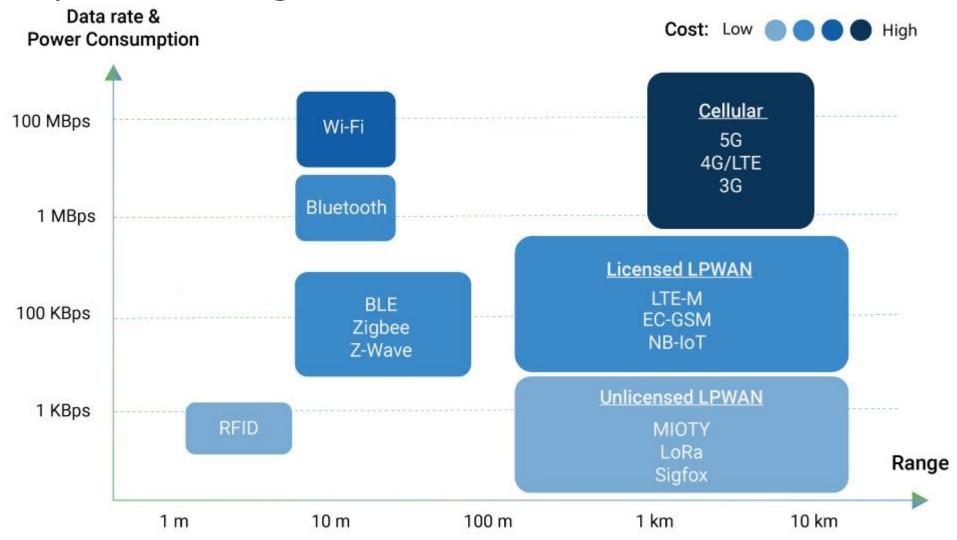
Débit max ~Gbps (5G) / ~200Kbps (LTE-M/NB-IoT)

Standardisation

3GPP

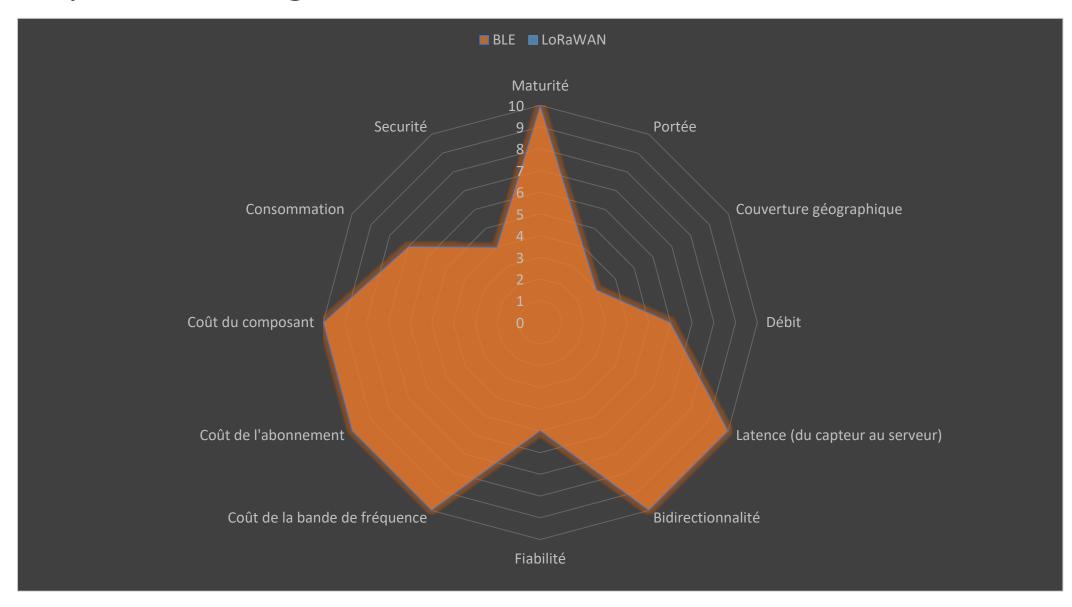




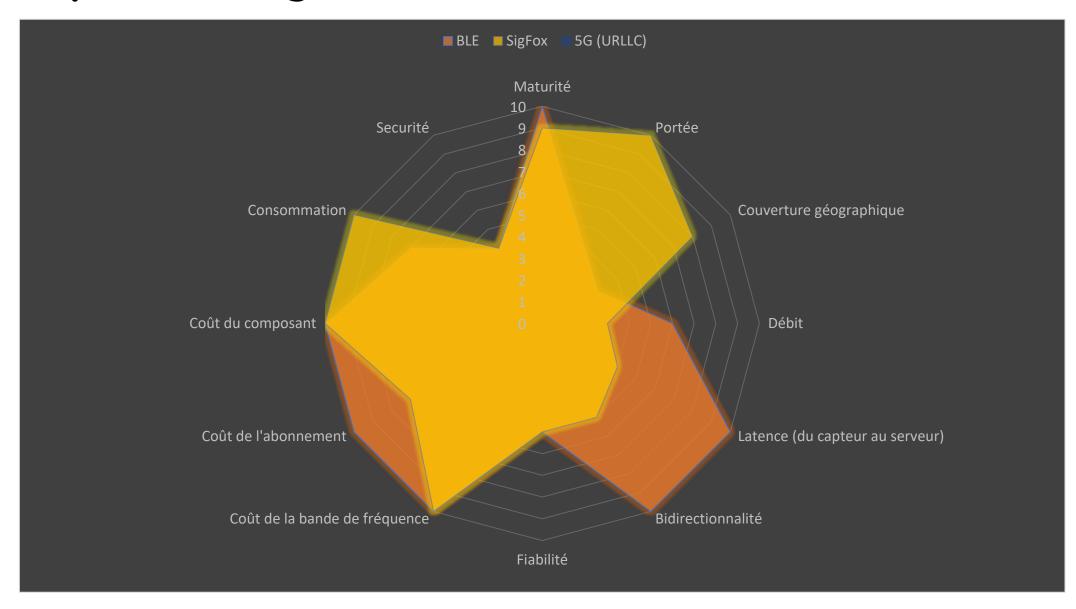


Source: Saft Batteries

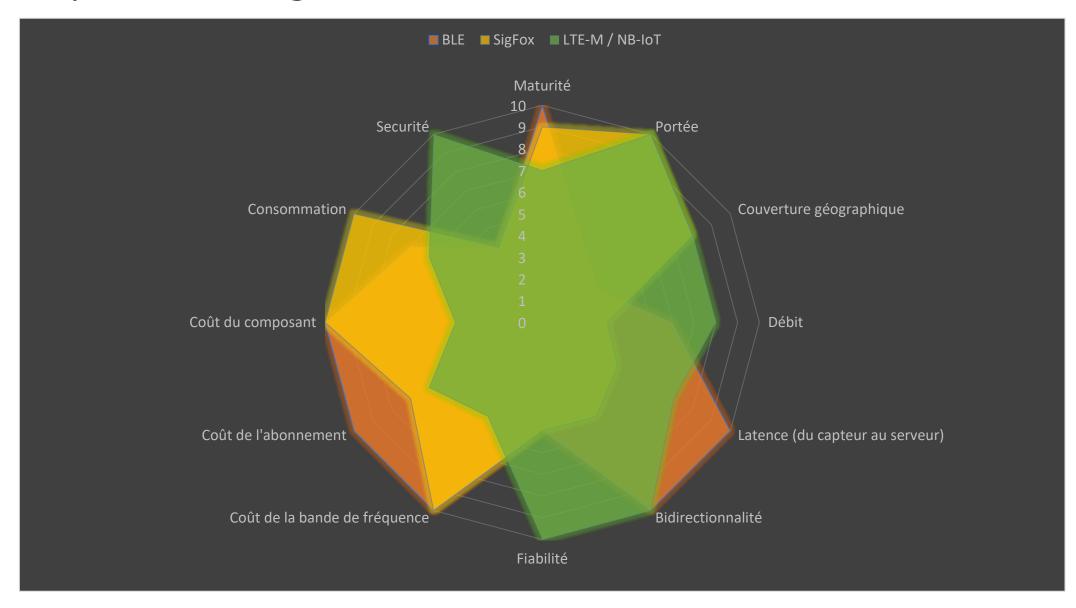












Questions / réponses