

# CRESITT INDUSTRIE

Centre de Ressources  
Technologiques en Électronique



## Panorama des technologies LONG RANGE



**CRESITT INDUSTRIE**  
*Communications Long Range & Focus 5G*

**14 & 15 OCTOBRE 2020**  
**WEBINAIRES**  
De 14h à 16h

Séminaire technique réalisé dans le cadre de notre projet de diffusion technologique, inscription obligatoire sur [www.cresitt.com](http://www.cresitt.com)

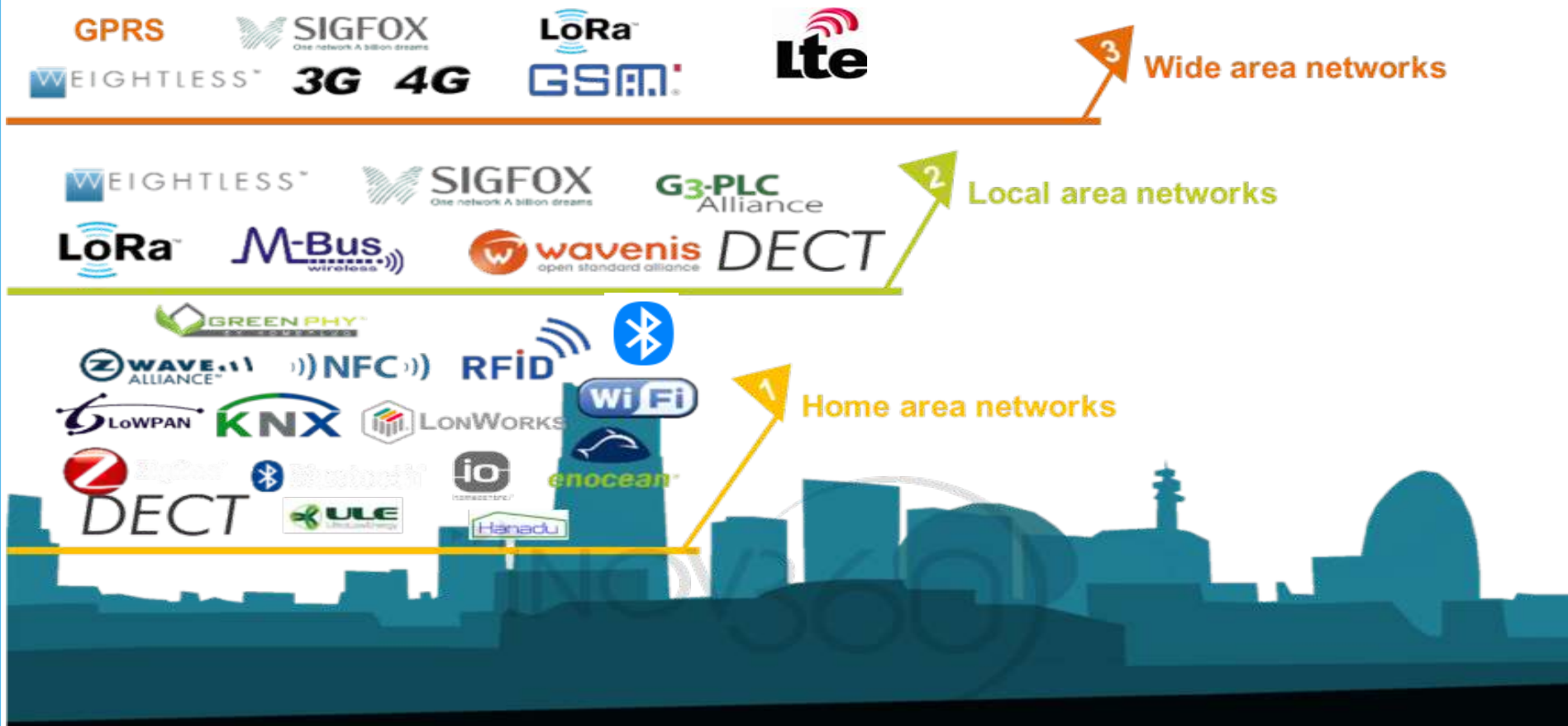
**CRESITT** S2Q2 CAPTRONIC CRESITT UNION EUROPEENNE Centre-Val de Loire Amphenol bouygues citc FRENCH SEMTECH STI

Le CRT CRESITT est soutenu par :

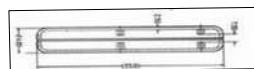


L'action de diffusion technologique est cofinancée par l'Union européenne.  
L'Europe s'engage en région Centre-Val de Loire avec le Fonds européen de développement régional.

- Contexte général des LPWAN
- LoRaWAN / Sigfox
- NB-IOT / LTE-M
- 4G / 5G
- Antennes



## Critères de choix principaux:



Taille



Autonomie



Réactivité / Fiabilité



Sécurité



Coût



Cadre normatif



Portée



Fréquence des envois



Quantité de donnée



Bande passante

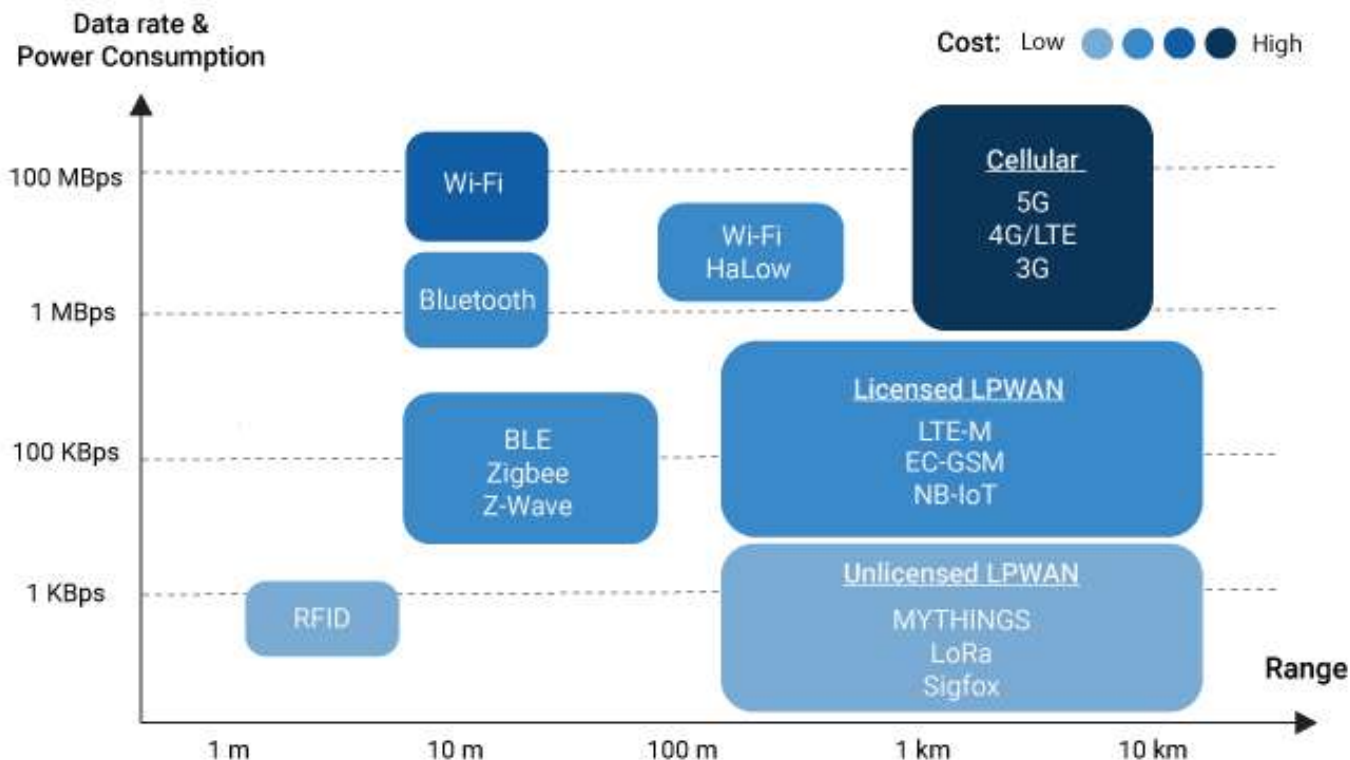


Topologie réseau



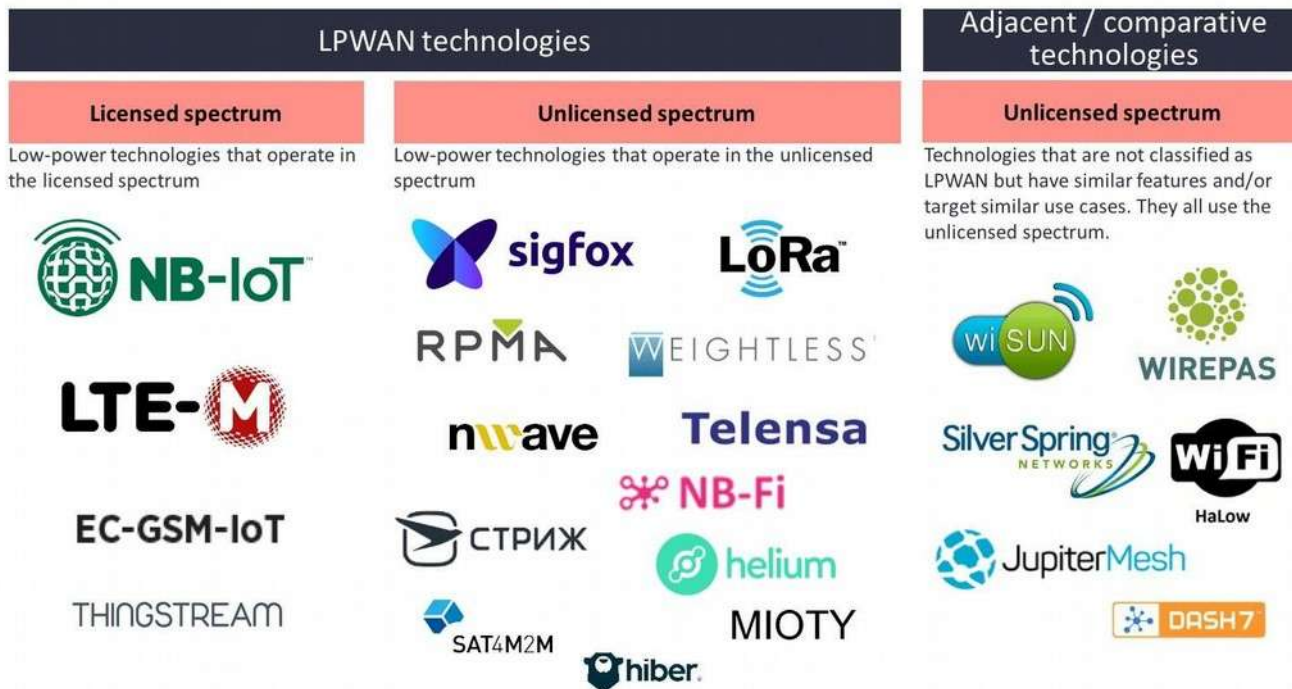
Bi-directionnel



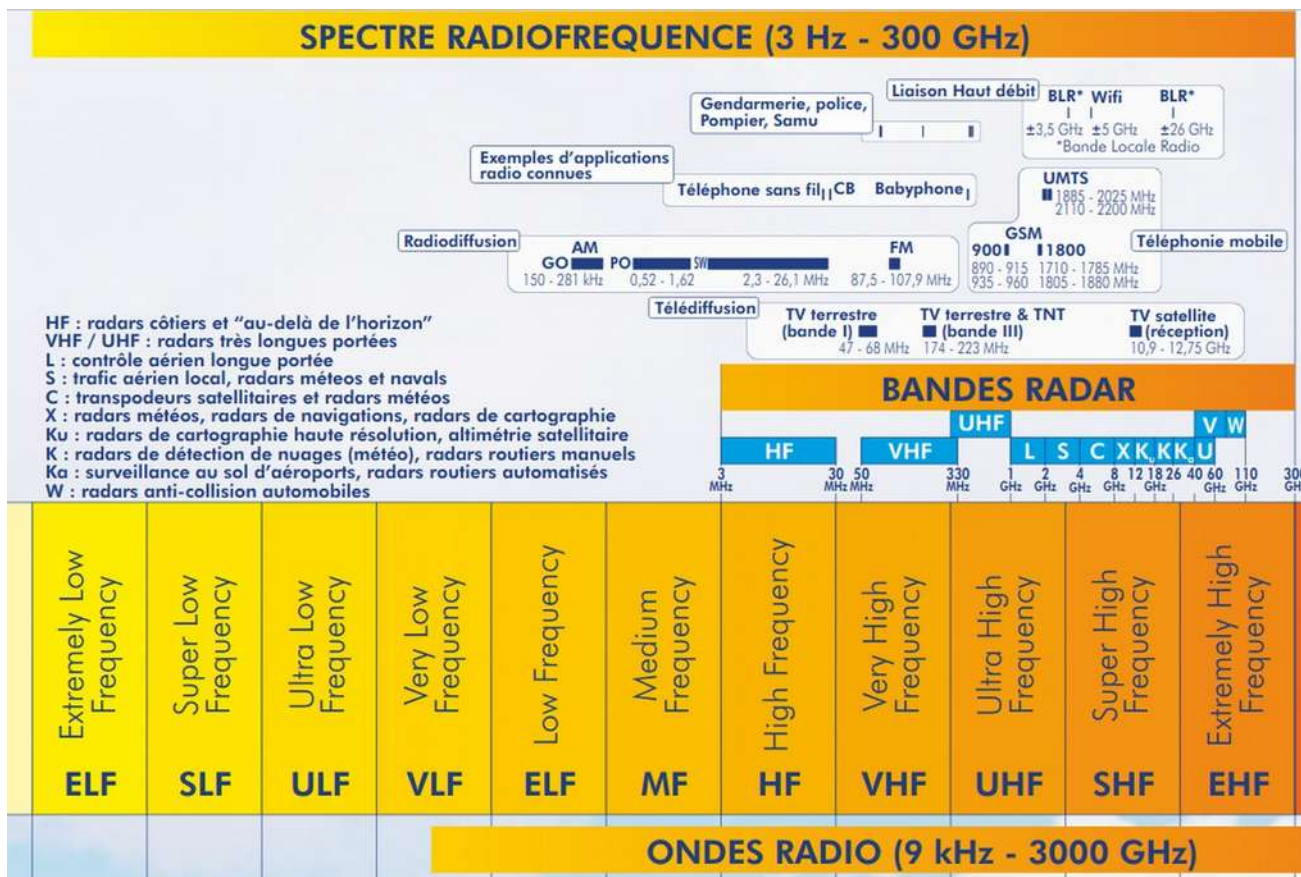


Source: <https://behrtech.com/blog/6-leading-types-of-iot-wireless-tech-and-their-best-use-cases/>

## High-level overview of current LPWAN technologies



Source: IoT Analytics LPWAN Market Report 2018 - 2023



Source:  
<https://www.emitech.fr/en/radiofrequency-testing>

## ... mais pas sans contrainte

Législation Française (et Européenne) sur la bande dite des 868MHz

### 865Mhz-870 Hz



La réglementation est régie par différents textes, au niveau Européen l'ERC-REC-70-03E et en France par la décision de l'ARCEP 2012-0612 et 2014-1263 publiée au JORF le 30/01/2015.

Le coefficient d'utilisation limite est défini comme étant le rapport de temps, sur 1 heure, durant lequel un dispositif émet effectivement dans la bande de fréquence concernée.

Source:

<https://www.disk91.com/2017/technology/sigfox/all-what-you-need-to-know-about-regulation-on-rf-868mhz-for-lpwan/>



## CAS D'USAGE

- Metering / capteurs d'environnement
- Traqueurs GPS

## ATOOUTS

- Faible consommation
- Coût des composants faible
  - chip LoRa  $\approx 5\text{€}$  (<https://www.semtech.com/products/wireless-rf/lora-transceivers/sx1272> )
  - chip Sigfox  $\approx 2\text{€}$ /unité (<https://www.microchipdirect.com/product/ATA8520E-GHQW?productLoaded=true> )

## INCONVENIENTS

- Datarate faible
- le réseau n'existe pas partout
- Qualité de Service non garantie (bande de fréquence libre)

## ATOOUTS SIGFOX

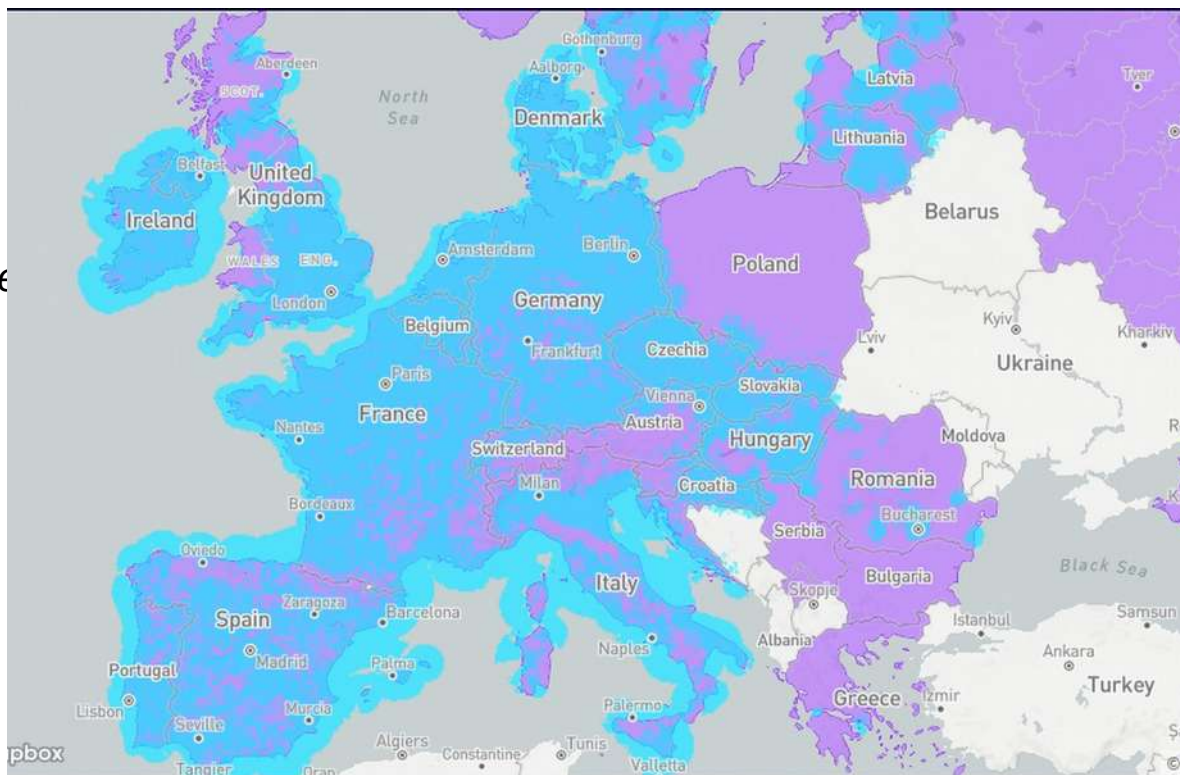
- Un des premiers LPWAN : nombreux retours d'exp<sup>o</sup> et produits disponibles
- Très bonne couverture en France / en Europe
- Coût des composants faible
- Repose sur des front end radio standard

## INCONVENIENTS SIGFOX

- Messages de 12 octets utiles, max 6 messages/h, 140 messages/jour  
(source : <https://build.sigfox.com/technical-quickstart>)
- Voix descendante très limitée (4 messages/jour)
- Sécurité ajoutée tardivement

## Couverture SigFox Europe

Source :  
<https://www.sigfox.com/en/coverage>



## ATOUPS LoRaWAN

- Bi-directionnalité et géolocalisation plus facile
- Bonne couverture en France / en Europe via opérateurs de téléphonie
- Possibilité d'avoir des réseaux locaux
- Fournisseurs de produits nombreux

## INCONVENIENTS LoRaWAN

- Peu de fournisseurs de puces
- Modulation propriétaire LoRa

## Couverture LoRaWAN Europe

Source : <https://lora-alliance.org/>



## Couverture à Orléans par Objenious

(Source : <https://spot.objenious.com/eligibility-public>)

Testez la couverture du réseau **LoRaWAN**

**Objenious**

Avenue Du Champ De Mars, 45100 Orléans, France

5 km

Leaflet | © Objenious | © OpenStreetMap contributors

LOIRET  
47.893884, 1.891404

**Zone couverte**

Cette position est couverte pour les usages suivants :

- ✓ Extérieur
- ✓ Intérieur

Indice de confiance 5 / 5

Données cartographiques

## Technology Snapshot Symphony Link

- Uses LoRa Hardware
- Different Protocol Stack
- Synchronous / Slotted
- Quality of Service
- 100% Acknowledgements
- Repeaters
- Firmware-over-the-air
- Multicast/Control
- Auto-provisioning
- No cloud needed

**LinkLabs**



## CAS D'USAGE

- Capteurs complexes avec volume de données conséquent
  - Suivi de flotte / tracking

## ATOUPS

- Réseaux dédiés objets connectés
  - Bande de fréquence réservée
  - Compatible 5G

## INCONVENIENTS

- Couverture moins complète que 4G « classique »
  - Coût plus élevé que les LPWAN en bande libre (composants ~20€ + abonnement)
  - Certains opérateurs qui ont choisi le NB-IOT tardent à déployer le LTE-M



Parking meters



Sensors



Utility meters



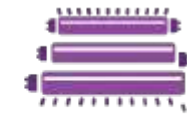
Agriculture monitors



Industrial sensors

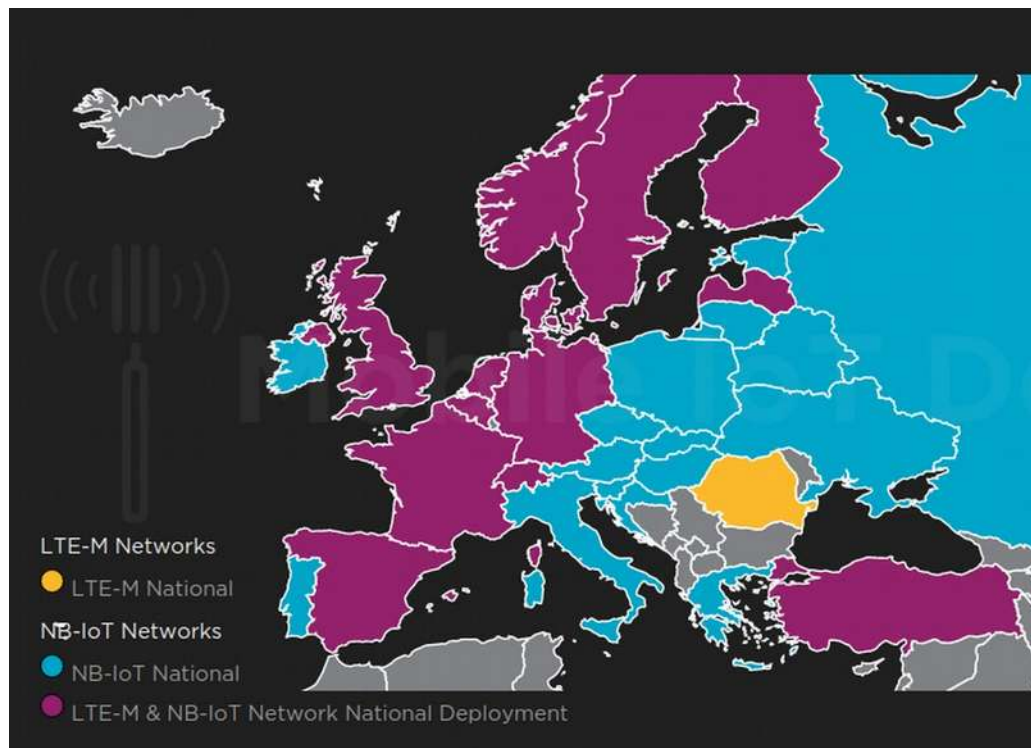


City infrastructures



Lighting/HVAC controllers

Couverture : <https://www.gsma.com/iot/deployment-map/>





## Bandes NB-IoT (Release 3GPP 13, 14 et 15)

- Europe: B3 (1,8GHz), B8 (900MHz) & B20 (800MHz)

## Narrow Band (180kHz) et Codage DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)

Latence ~ 1s

### Débits :

- Théoriques : 200 kbit/s (Downlink) et 250 kbit/s (Uplink)
- Disponibles : 27 kbit/s en DL et 52kbit/s en UL
- Où encore moins suivant les répétitions et la charge réseau *(voir article <https://www.actutem.com/comment-determiner-le-debit-maximal-de-donnees-dune-transmission-nb-iot/>)*

## Bandes LTE-M (LTE Cat-M1, 3GPP Release 13 )

- Beaucoup de bandes possibles, mais bandes recommandées pour être communes à l'Amérique du Nord & latine, l'Europe et une partie de l'Asie : 1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 20, 25, 26, 28

**Latence :** ~100-150 ms

**Débits :**

- Théorie : 10 Mbps downlink and 5 Mbps uplink.
- Disponible : 300 kbps (downlink) and 380 kbps (uplink)

(source :

<https://www.gsma.com/iot/resources/what-is-the-difference-in-data-throughput-between-lte-m-nb-iot-and-3g-or-4g/>

)

## CAS D'USAGE

- Capteurs complexes avec gros volume de données à remonter
- Télémaintenance (besoin de vrai lien bi-directionnel)
- Déploiements de flotte worldwide

## ATOUPS

- Débits (théoriques) > 50Mbs
- Réseaux omniprésents

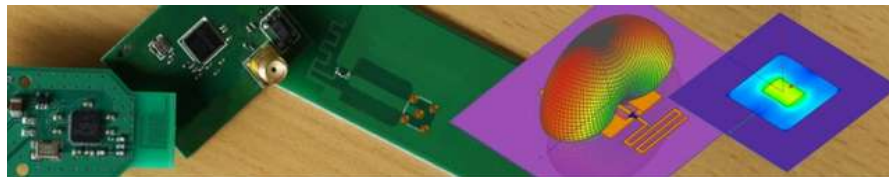
## INCONVENIENTS

- Coût (modules (~40€) + abonnements)
- Autonomie batterie



## Performances portée/débit/autonomie => Performances de l'antenne (ou des antennes)

- Il faut bien choisir le type d'antenne, en fonction des performances souhaitées, des contraintes de place ou de situation d'installation
- Si besoin d'antennes multi-bandes :
  - Performances à vérifier sur toutes les bandes
  - Adaptation complexe
  - Configuration / switch possible
- Possibilité de simulation pour intégrer au mieux cet élément dans vos produits et de mesures de performances



- ST microelectronics, à Tours

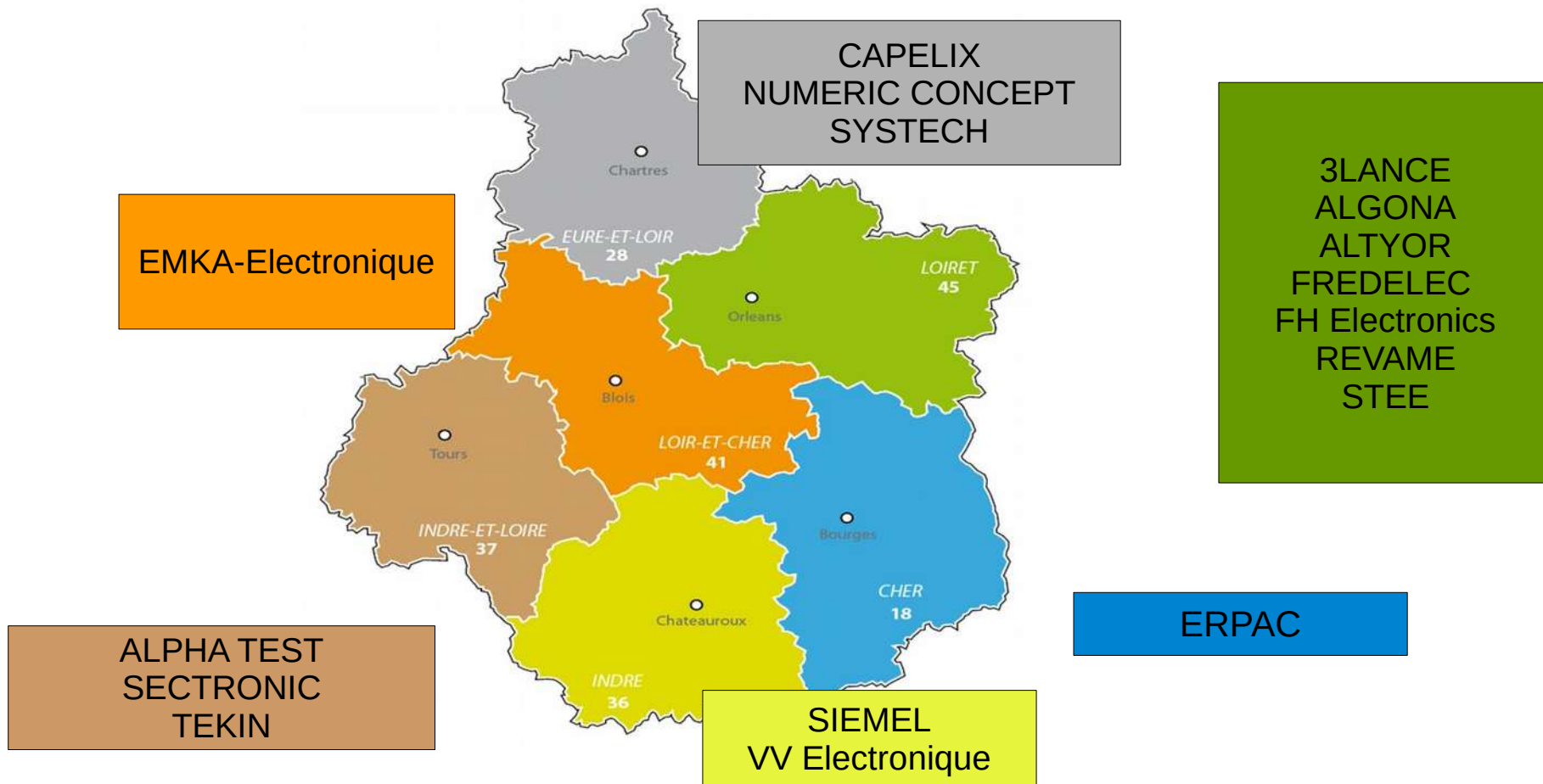


- Amphenol Antennas, à Amboise



- Cordon Network, à Ormes





## Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2019



[gartner.com/SmarterWithGartner](https://gartner.com/SmarterWithGartner)

Source: Gartner  
© 2019 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

**Gartner**

## Plan de relance avec domaines clés visés :

- santé
- agroalimentaire
- électronique
- intrants essentiels de l'industrie (métaux et alliages, matières premières industrielles, produits intermédiaires, produits chimiques)
- télécommunications 5G (cahier des charges spécifique).

*<https://www.bpifrance.fr/A-la-une/Appels-a-projets-concours/Plan-de-relance-soutien-a-l-investissement-dans-des-secteurs-strategiques-pour-la-resilience-de-notre-economie-50450>*



## « Souveraineté dans les réseaux de télécommunications afin d'accélérer les applications de la 5G aux marchés verticaux »

- développer des produits et services novateurs , par exemple dans :
  - automobile (communications ultra-fiables à très faible latence pour les véhicules connectés et autonomes),
  - service ferroviaire (des gares et des voitures connectées et sécurisées),
  - santé (objets connectés pour une continuité de soins hôpital/domicile)
  - industrie (robotisation des usines, suivi logistique d'un très grand nombre d'articles).



Les projets d'investissement :

- travaux de recherche
- développement de plateformes d'expérimentation 5G,
- développement et de mise en œuvre à l'échelle industrielle de procédés technologiques innovants.

Critères du projet:

- Individuel ou collectif
- > 1M€
- Pas encore débuté

**Date limite 17/11/2020**

- **Dossier de veille 5G et satellite**
- **Sur la CEM des objets communicants ?**
  - Formation sur « les bonnes pratiques pour assurer la compatibilité électromagnétique des systèmes incorporant des fonctions radio »
    - 5 Novembre au CRESITT → programme et inscription sur [www.cresitt.com](http://www.cresitt.com)
- **Sur les antennes ?**
  - Logiciel de simulation (FEKO) pour design / pré-validation
  - Plateforme de validation/adaptation des antennes
  - Plateforme de mesure de diagramme d'antenne

Elisabeth PATOUIILLARD, Cyril BROYDE

CRESITT Industrie, Lab'O, 1 avenue du Champ de Mars, CS 30019,  
45074 Orléans Cedex 2

02 38 69 82 60

Elisabeth.patouillard@cresitt.com / Cyril.broyde@cresitt.com

**Le CRT CRESITT est soutenu par :**

