



- Panorama des technologies radiofréquences pour l'IOT

Quel accompagnement pour vos projets IoT ?

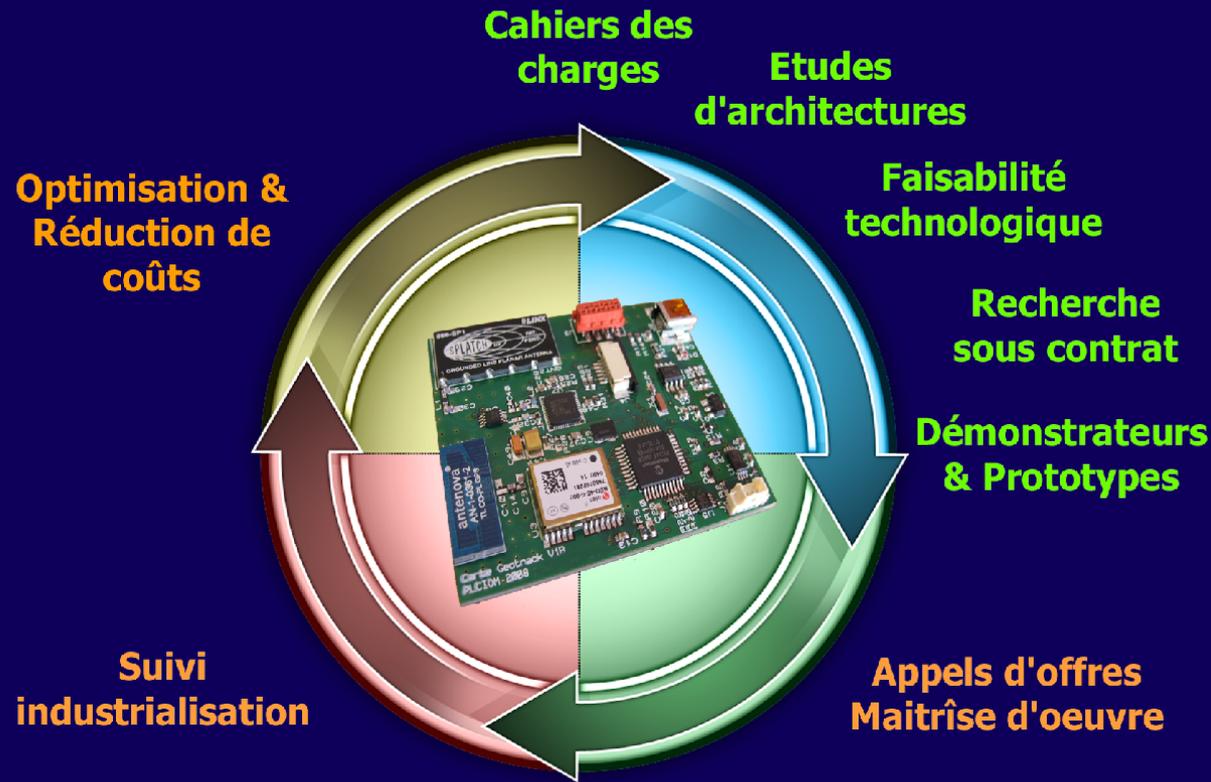
Comité de pilotage CAPTRONIC GSO

Mardi 21 Novembre 2017

Alciom

En bref...

Conseil, R&D sous contrat, étude amont et développement clé en main



Spécialistes des signaux mixtes

Labellisés SRC, accrédités Crédit Impôt Recherche, experts Captronic

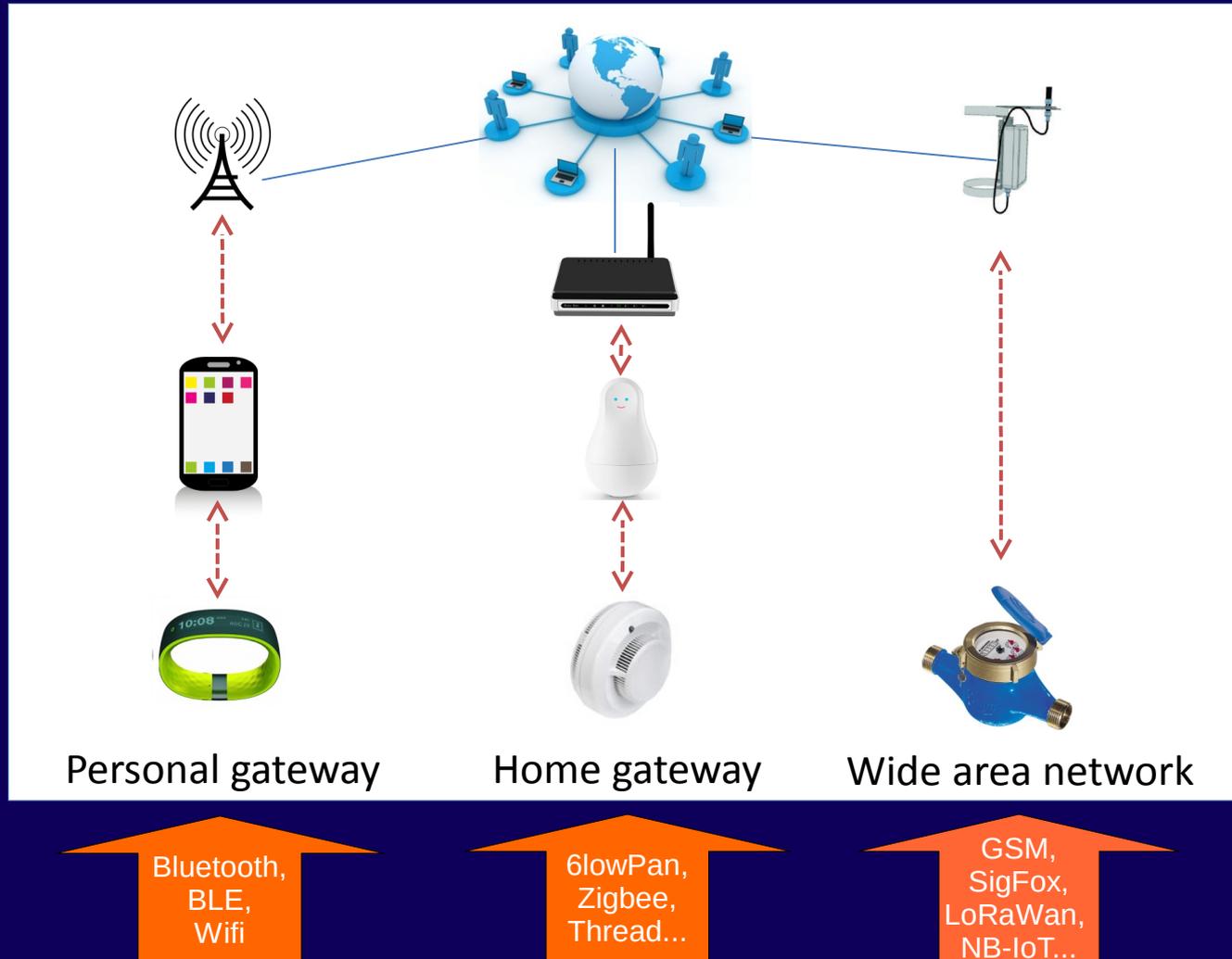
150 clients depuis 2003, 60% PME & startups

7 ingénieurs & experts, CA 1500 K€, Viroflay (92) & Toulouse (31)

Interface radiofréquences pour l'IOT

Architecture système

Trois approches pour connecter un objet à Internet



Bluetooth

BLE

Lancé par Nokia (Wibree) initialement et intégré à la norme Bluetooth en 2010

- Optimisé très basse consommation
- Concept : « Bluetooth simplifié » (mais non compatible...)
- Coût d'intégration : de l'ordre du dollar

Caractéristiques techniques :

- Débit : 100Kbps typiquement, 3 fréquences
- Consommation 5 à 50 fois plus faible que Bluetooth
- Portée : 10 à 20m en champ libre
- Bande : 2.4GHz
- Paquets à structure variable, moins d'overhead, chiffrement optionnel



BLE est intégré dans la norme Bluetooth 4.0



Single mode, Bluetooth low energy



Dual mode, Bluetooth low energy + standard

Bluetooth

Évolutions de la version 5.0



Augmentation des débits

Key Feature:

Up to 2x bandwidth of Bluetooth 4.2 with low energy.

Augmentation de la portée

Key Feature:

Up to 4x range of Bluetooth 4.2 with low energy.

Bandwidth can be decreased to achieve up to 4x longer range while maintaining similar power requirements. With quadruple the range over which

Augmentation de la taille des trames et du nombre de canaux

Key Features:

Up to 8x the broadcasting message capacity over Bluetooth 4.2, with support for larger data packets: 31-octet to 255-octet packages.

Ability to offload advertising data from the 3 advertising channels to up to 37 broadcasting channels.

Meilleure gestion du spectre (interférence avec les bandes LTE)

Key Feature:

Detect and prevent interference at the edges of the 2.4 GHz ISM band and the neighboring LTE band.

Bluetooth

Formation Cap'tronic

FORMATION : Bluetooth low energy par la pratique - Versions 4.2, 5.0 et Mesh

> Du 15 au 16 mai 2018

> Toulouse (31)

Gestion de l'énergie, batteries

Communication sans fil

Cette formation de 2 jours a été créée conjointement par ALCIOM et CAP'TRONIC, avec le support de TELEDYNE LECROY, pour présenter de manière simple et didactique ce qu'est réellement Bluetooth low energy, ce qu'apportent les évolutions les plus récentes comme Bluetooth 5.0 ou Bluetooth Mesh, et surtout comment intégrer cette technologie efficacement dans vos produits. Les aspects matériels mais aussi logiciels seront abordés en détail. De nombreux exemples et travaux pratiques permettront aux participants de comprendre et retenir les concepts présentés. Les échanges protocolaires seront visualisés via un analyseur de protocole afin de visualiser réellement ce qui se passe sous le capot... Un kit d'évaluation compatible Bluetooth 5.0 sera fourni à chaque participant.

TOULOUSE : 15 et 16 Mai 2018

Versailles : 22 Janvier 2018

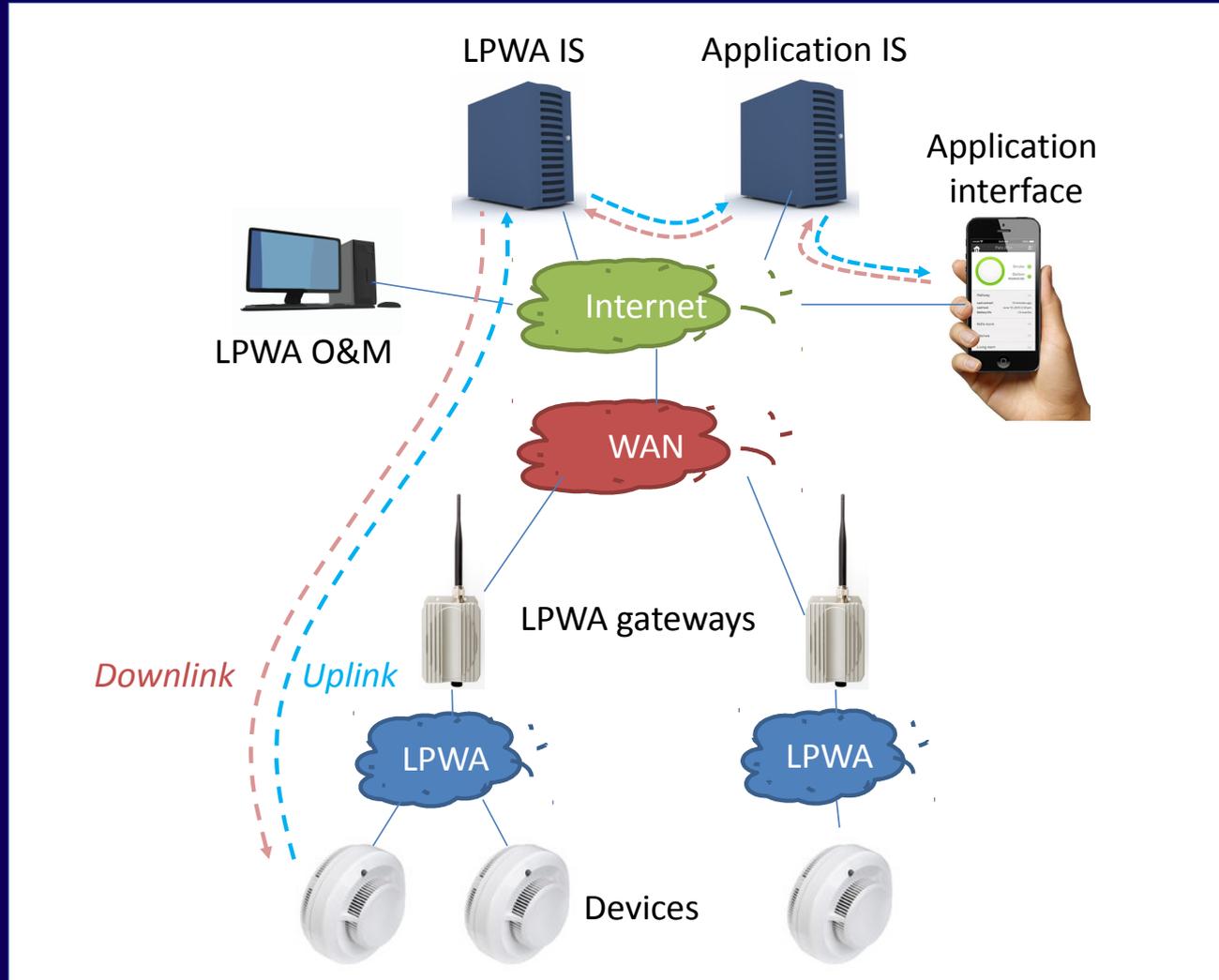
Tours : 22 Fevrier 2018

Lyon : 5 mars 2018

Solutions LPWA

Architecture générale

De manière schématique :



Solutions LPWA Principes

Porteuse de fréquence basse
(mais pas trop car sinon
taille antenne peu intégrable)

$$P_c = 32,4 + 20 \log (F/1\text{GHz}) + 10 n . \text{Log} (d/1\text{m})$$

$$\text{Sensibilité (dB)} = -174\text{dBm} + \text{NF} + 10.\log_{10}(\text{B}) + E_b/N_0 \text{ (dB)}$$

Electronique de réception
haute performance...
et surtout coté Gateway
=> Architectures non symétriques)

Modulations
performantes (PSK, etc)
et de codes correcteurs

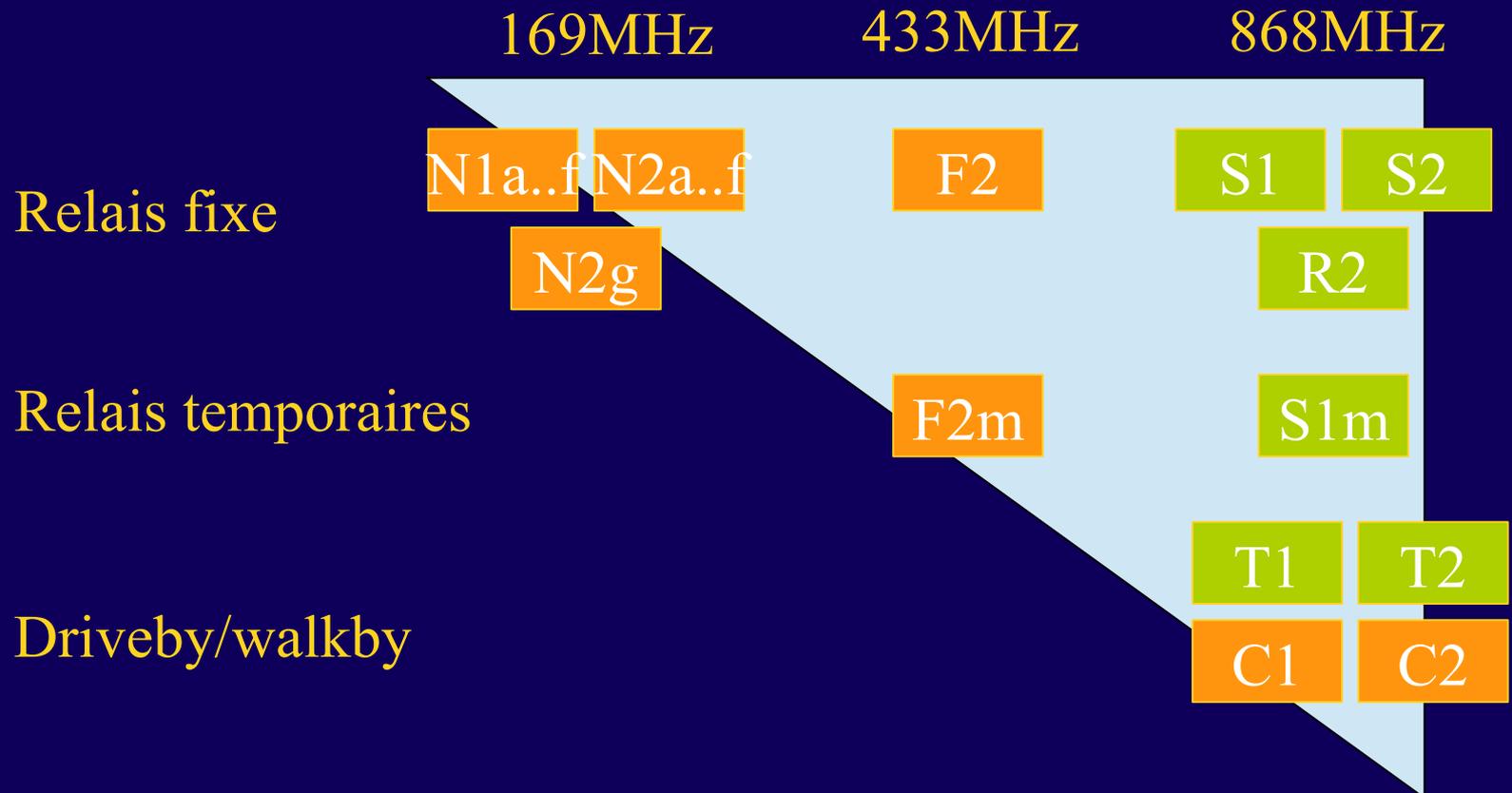
Réduction massive
du débit binaire
(mais attention à la capacité totale...)

➔ Pas si simple à faire
à bas coût...

Solutions LPWA

Wireless Mbus EN13757-4

- La norme européenne pour les télé-relèves de compteurs
- Adoptée par la plupart des pays hors UK
- Standardisé mais avec de multiples variantes...



Solutions LPWA

SigFox



- Solution propriétaire développée par Sigfox qui est l'opérateur du réseau
- Ultranarrow band, 868MHz, longue portée & bas débit
- Déployé en France (Sigfox) et à l'international (via partenaires/licences)
- Modules disponibles (Telit, Telecom Design, Atim, ...)
- 100bps / 600bps
- Bidirectionnel

Levée de fonds record pour la start-up française Sigfox

LE MONDE ECONOMIE | 11.02.2015 à 10h07 |

Après Deezer, le site d'écoute de musique, et BlaBlaCar, le leader du covoiturage, le cercle restreint des start-up tricolores ayant franchi la barre des 100 millions de dollars (88 millions d'euros) lors d'une levée de fonds privée, accueille un nouveau champion. Sigfox, entreprise toulousaine dont l'ambition est de déployer un réseau mondial de transmission dévolu aux objets connectés, a annoncé, mercredi 11 février, avoir rassemblé un tour de table de 100 millions d'euros.

Parmi les participants au nouveau tour de table figurent GDF Suez et Air Liquide, mais aussi Telefonica, NTT Docomo et SK Telecom ou encore Eutelsat.

199 538 521

MESSAGES DELIVERED BY SIGFOX

TODAY : 170 564 THIS HOUR : 10 761

Solutions LPWA

LoRaWan

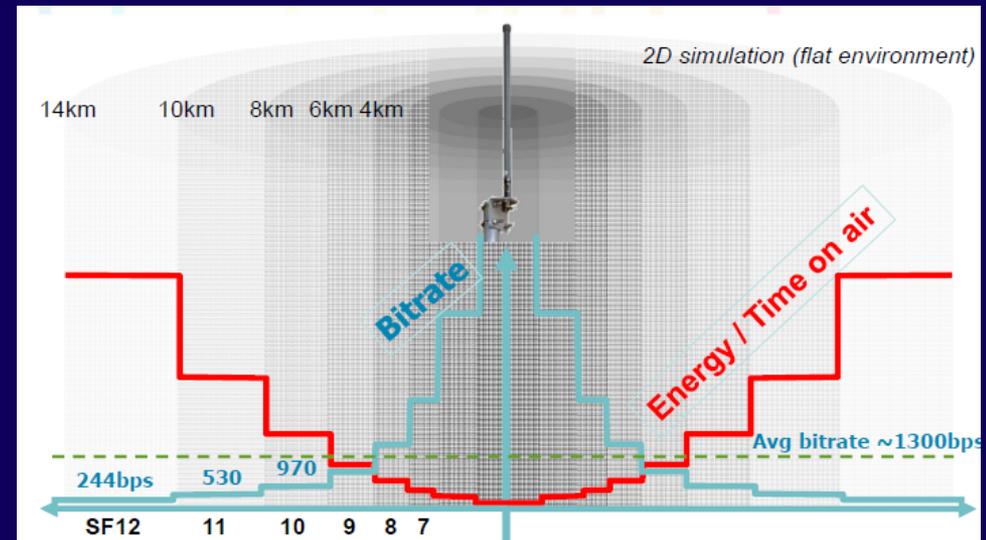


- Alliance créée fin 2014, sur la base de la technologie LoRa de Semtech
- Modulation à fort taux d'étalement, 868/915MHz
- Protocole ouvert hors couche physique = Propriétaire Semtech
- Pour l'instant mono-source (Semtech), mais ST et Microchip arrivent

Class A
Report status a few times per day
No planned actuation required
Extremely low energy

Class B
Report moisture, t^* a few times per day
Turn valves on or off with a few minutes latency
Very low-energy, which depends on latency

Class C
Maintenance and index info a few times / day
Constantly listens for network «ping»
For low-latency actuation



- Débit adaptatif (ADR)
- Chiffrement de bout en bout
- Réseaux privés ou publics
- Downlink limité (duty cycle...)

Solutions LPWA

Qowisio



Fournisseur/Opérateur de solution multi-technologies

- UNB propriétaire : bande très étroite, 12bps à 2400bps, 12 octets maxi
- LoRaWan (conception de gateway et deployment reseau)
- Demain NB-IOT ?

Qowisio lance le 1er réseau UNB/LoRa pour l'internet des objets

Par [La Redaction](#) le mercredi 7 octobre 2015

Avec environ 1200 antennes déployées aujourd'hui, 1700 en 2017, Qowisio indique couvrir toutes les villes françaises de plus de 10 000 habitants et vise une couverture totale du territoire fin 2017. L'entreprise a elle-même développé les cartes électroniques qui équipent des stations de base. Elles communiquent aussi bien en LoRa, qu'en sa propre déclinaison UNB (Ultra-Narrow Band ou bande ultra étroite).

« Notre objectif est d'offrir le meilleur réseau : UNB, LoRa et à l'avenir déployer notre propre technologie 5G cellulaire..... Après avoir exploré séparément les solutions Sigfox et LoRa, nos clients recherchent une solution qui ne les engage pas à l'avenir dans une impasse technologique»

Cyrille Le Floch, Président

Solutions LPWA Ingenu

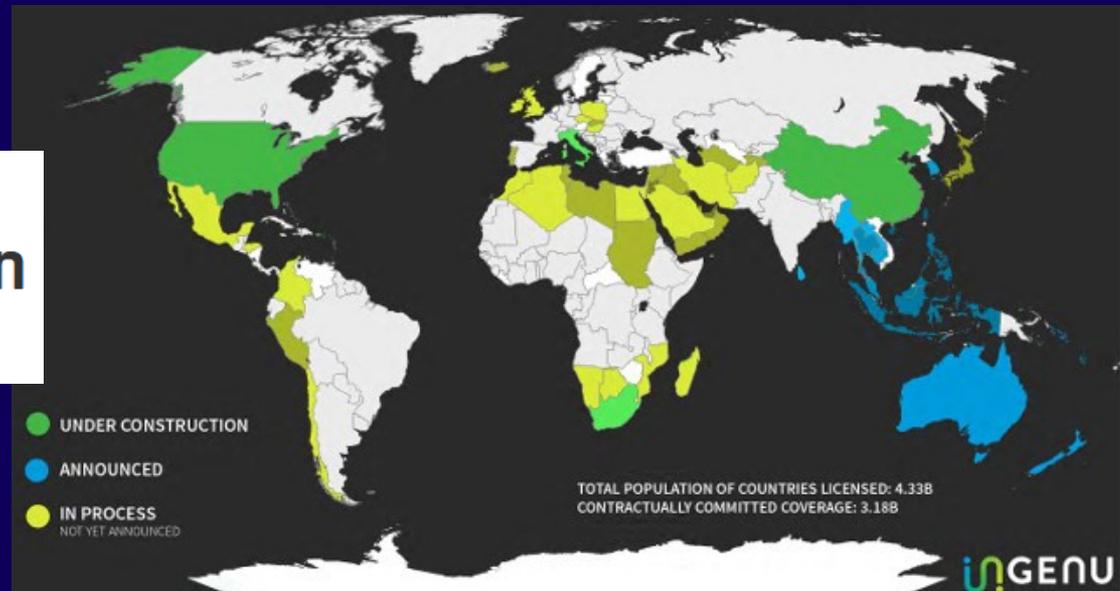


Fondé en 2008 aux États-Unis

- Bande ISM 2,4GHz
- Étalement de spectre RPMA (Random Phase Multiple Access)
- Débit adaptatif (de 100bps à 30kbps)

➤ Mieux adapté aux US car puissance max plus élevée

**RPMA technology
coming to Europe in
2017**



Solutions LPWA

Bandes « libres » ou bandes sous licence ?

- Un choix fondamental :

Bande « libre », ex 868MHz

Pas de coût de licence
Applications quasi libres
Composants bas coût

Par nature « best effort »
Risque de dégradation
Non maîtrise de l'usage
Duty-cycle très limité

Bande sous licence (LTE,...)

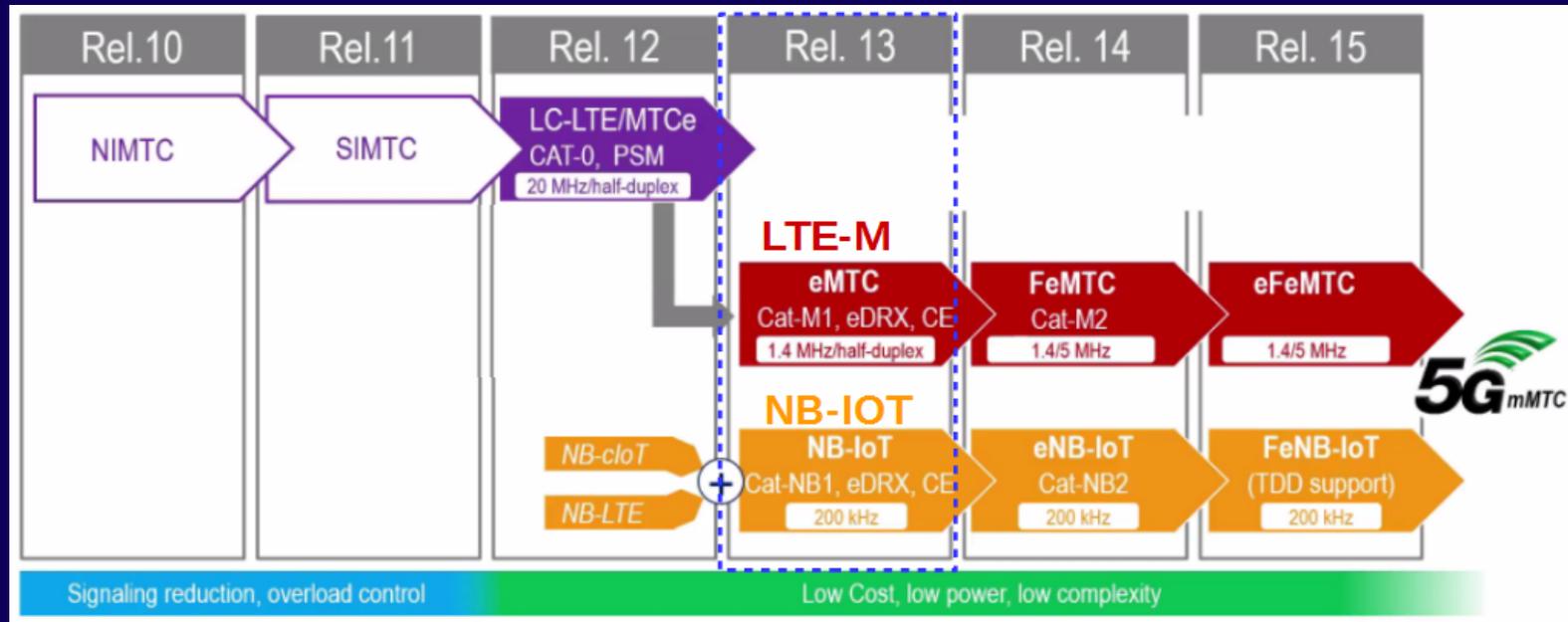
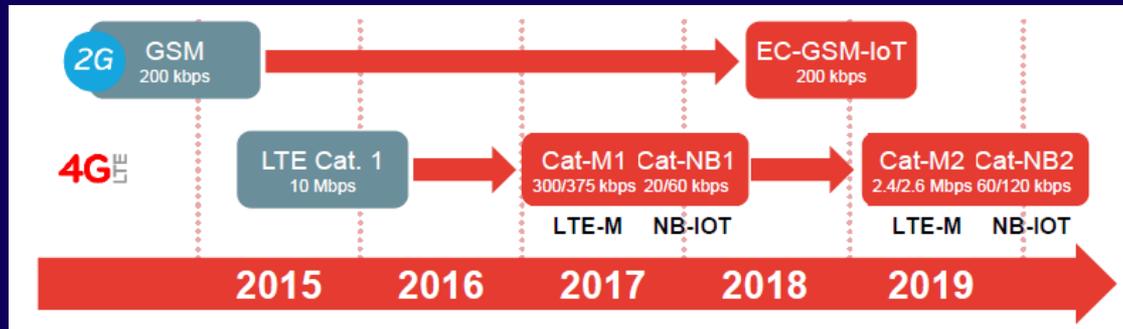
Interférences maîtrisées
QoS garantie possible
Bande maîtrisée
Pas de limite TX/RX

Coût de licence à amortir
Contraintes strictes d'usage
Engagements de la licence



Solutions LPWA Bandes LTE

Solution basé sur le protocoles LTE, géré par le 3GPP



Solutions LPWA

Bandes LTE

Caracteristiques LTE-M et NB-IOT

	LPWA (Low Power Wide Area)					
	Cellular IoT (3GPP Standard-based)				Non-Cellular IoT	
	LTE-M			NB-IoT (Rel.13)	LoRa	SigFox
Cat 1 (Rel.8)	Cat 0 (Rel.12)	Cat M (Rel.12)				
Coverage*	Same as LTE coverage (Cat-M : Deeper Penetration)			+ 20dB than LTE (<22km)	<14km	<17km
Spectrum	LTE In-band Only			LTE In-band Guard band Standalone	Un-licensed Band	
Signal BW	20 MHz	1.4 MHz	1.08 MHz	180 kHz	125 kHz	0.1 kHz
Data Rate	10Mbps	1Mbps	1Mbps	200kbps	10kbps	100bps
Battery Life	10years			10years	10years	

<http://www.samsung.com/global/business-images/insights/2016/IoT-Whitepaper.pdf> 800MHz, Sub-Urban



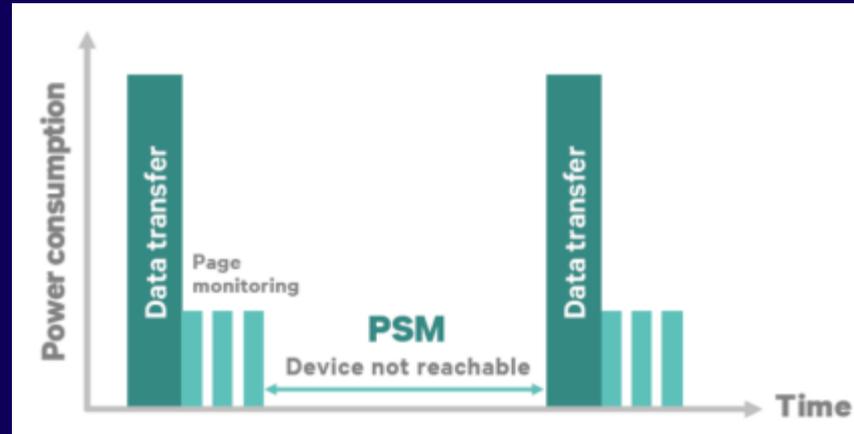
Frequences sub-GHz utilisées principalement

Solutions LPWA

Bandes LTE

Mécanismes de réductions de consommation en LTE-M et NB-IOT

Mode PSM



Mode eDRX



Solutions LPWA Bandes LTE

De nombreux modules en préparation...

- Coût 5 à 10€ en volume ?

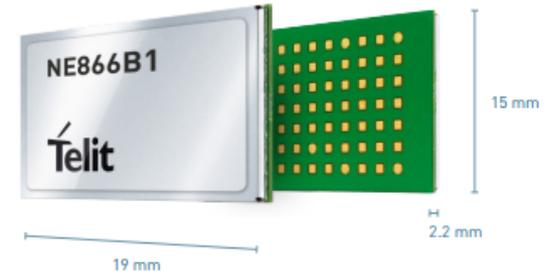
SARA-N2

Power-optimized NB-IoT
(LTE Cat NB1) modules



NE866B1 Series

LTE Cat NB1 Embedded



Air Interface: 4G LTE Cat-M1, Cat-NB1
Region: Global
Carrier: AT&T, NTT, Telstra, Verizon

Quectel BC95

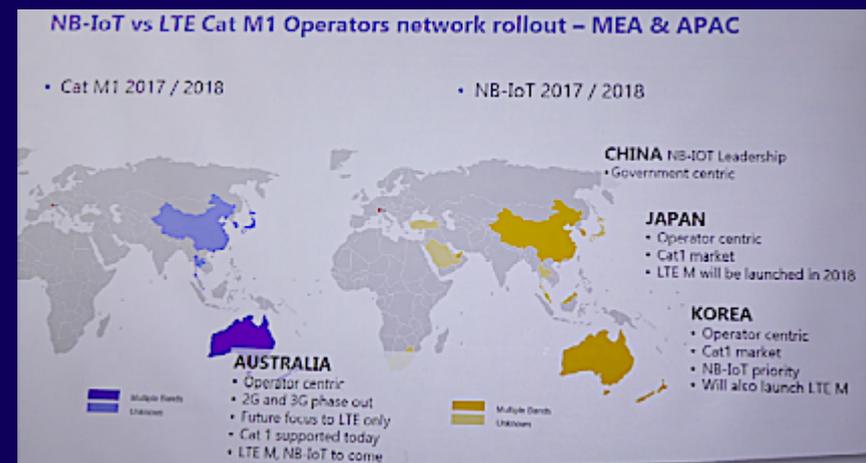
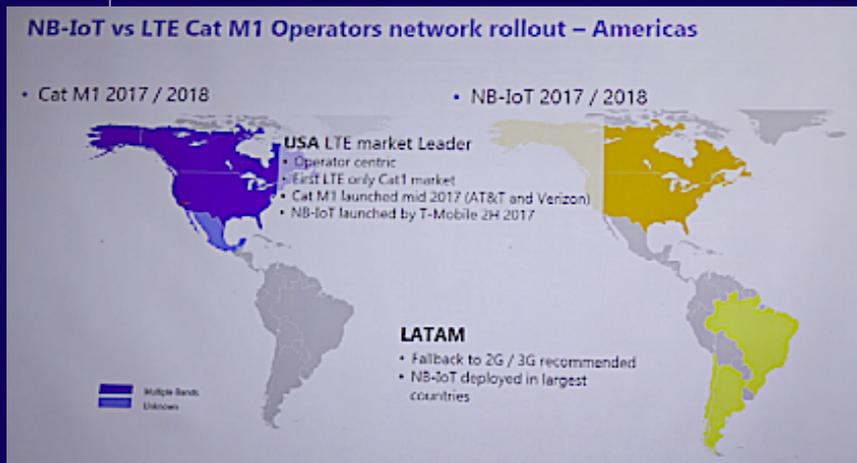
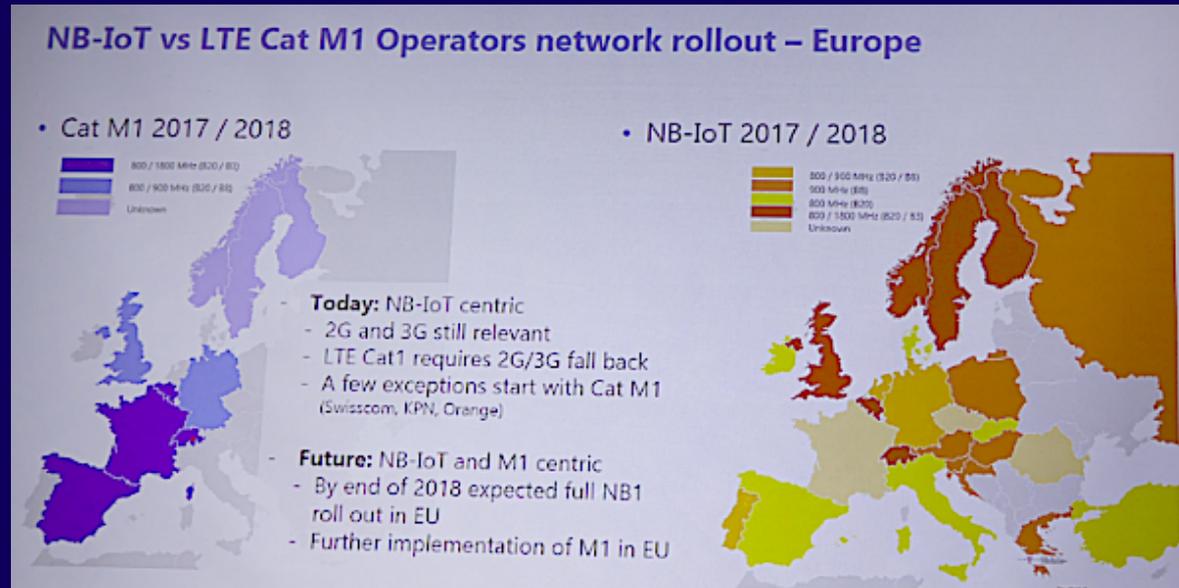
Compact NB-IoT Module with
Ultra-low Power Consumption



A terme, possibilité d'intégrer un chipset...?

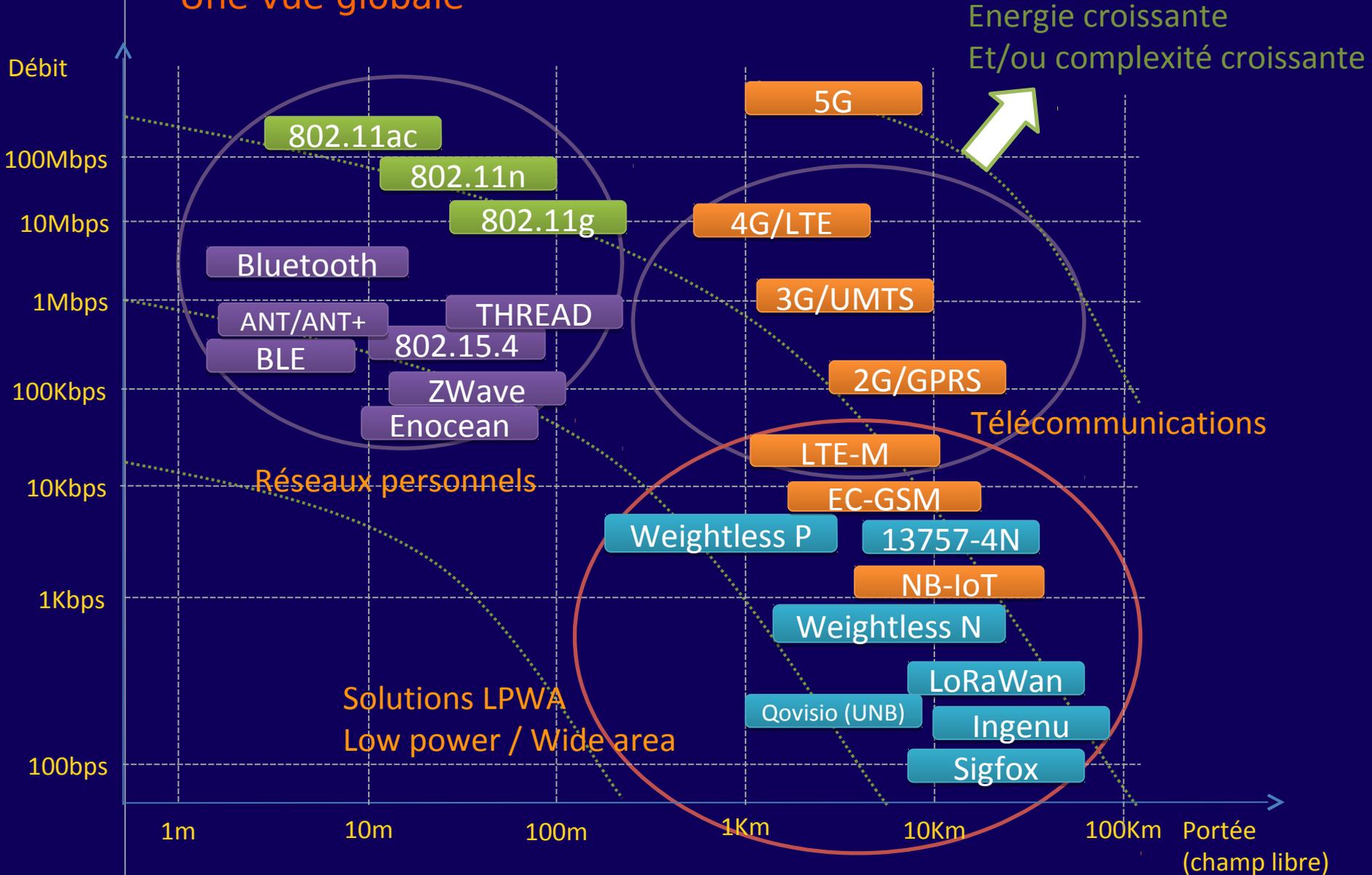
Solutions LPWA Bandes LTE

Déploiement LTE-M et NB-IOT



Panorama des solutions du marché

Une vue globale



ALCIOM

www.alciom.com