



# **Sigfox workshop**

Startup Weekend IoT Lyon – Mars 2018

Adrien Chapelet

Sigfox Ambassador EMEA - Lyon



# Adrien Chapelet



adrien3d@gmail.com

<https://adrien.iothings.fr/>



adrien3d



adrien3d



adriot



Qu'est-ce que Sigfox ?



## Sigfox : Réseau LPWAN global



**Basse consommation,**  
pour être autonome



**Global,**  
pour être utilisé partout



**Bas coût,**  
pour tout adresser



**Facile à utiliser,**  
pour être adopté rapidement



# Soutenu par de grandes entreprises

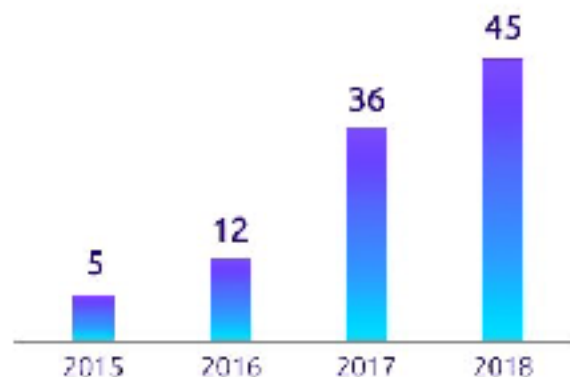
## Investisseurs



## Partenaires & Clients



## Today present in 45 countries & regions



## Currently covering 803 million people



February 2018



## countries covered nationwide

- Belgium
- Czech Republic
- Denmark
- France
- Italy
- Ireland
- Luxembourg
- Malta
- Mauritius
- New Zealand
- Oman
- Portugal
- Singapore
- Slovakia
- Spain
- Taiwan
- The Netherlands

## Currently spanning 3,8 million km<sup>2</sup>

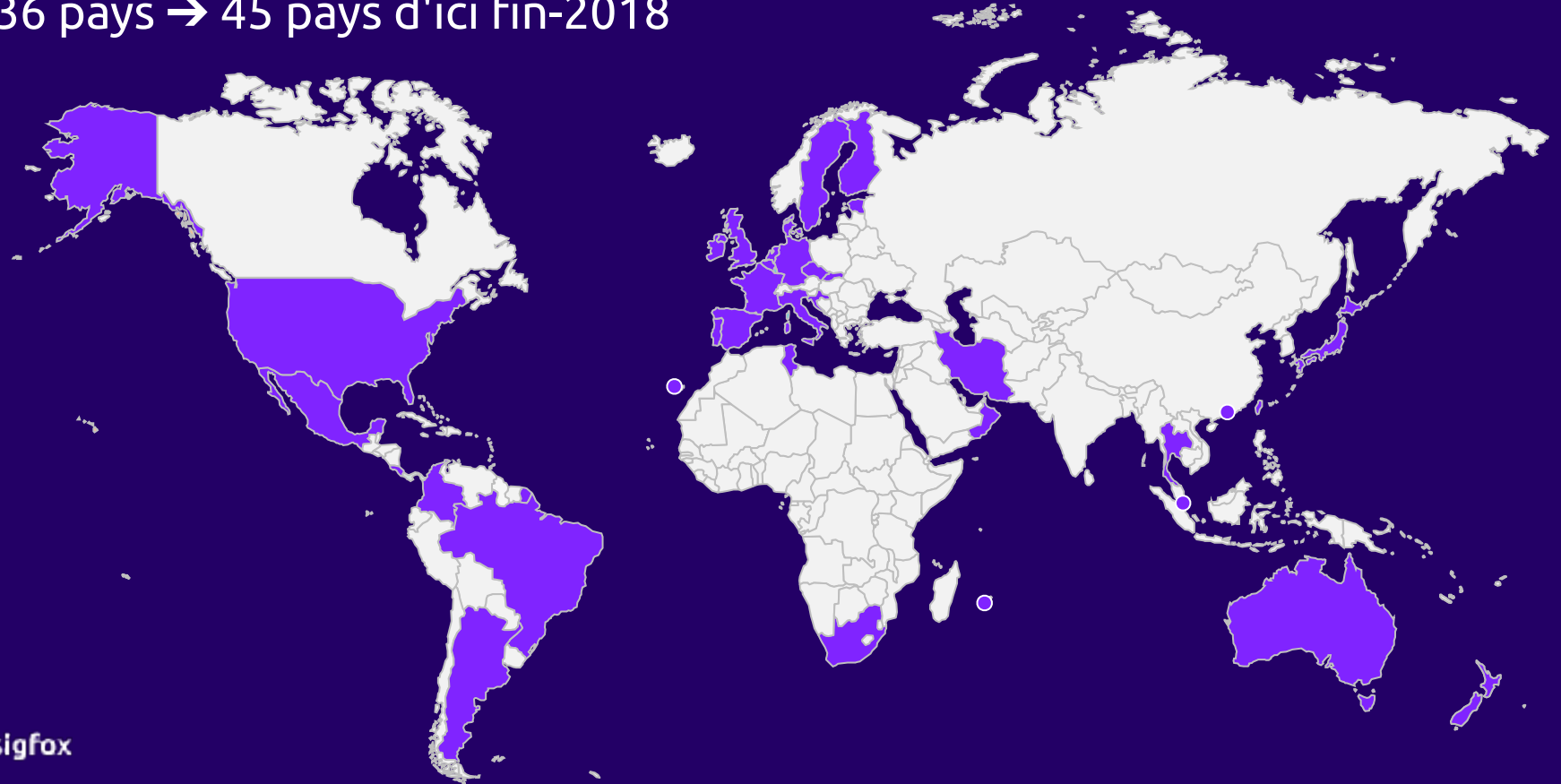
2018  
3,8M km<sup>2</sup>

2017  
2,6M km<sup>2</sup>

2016  
1,2M km<sup>2</sup>

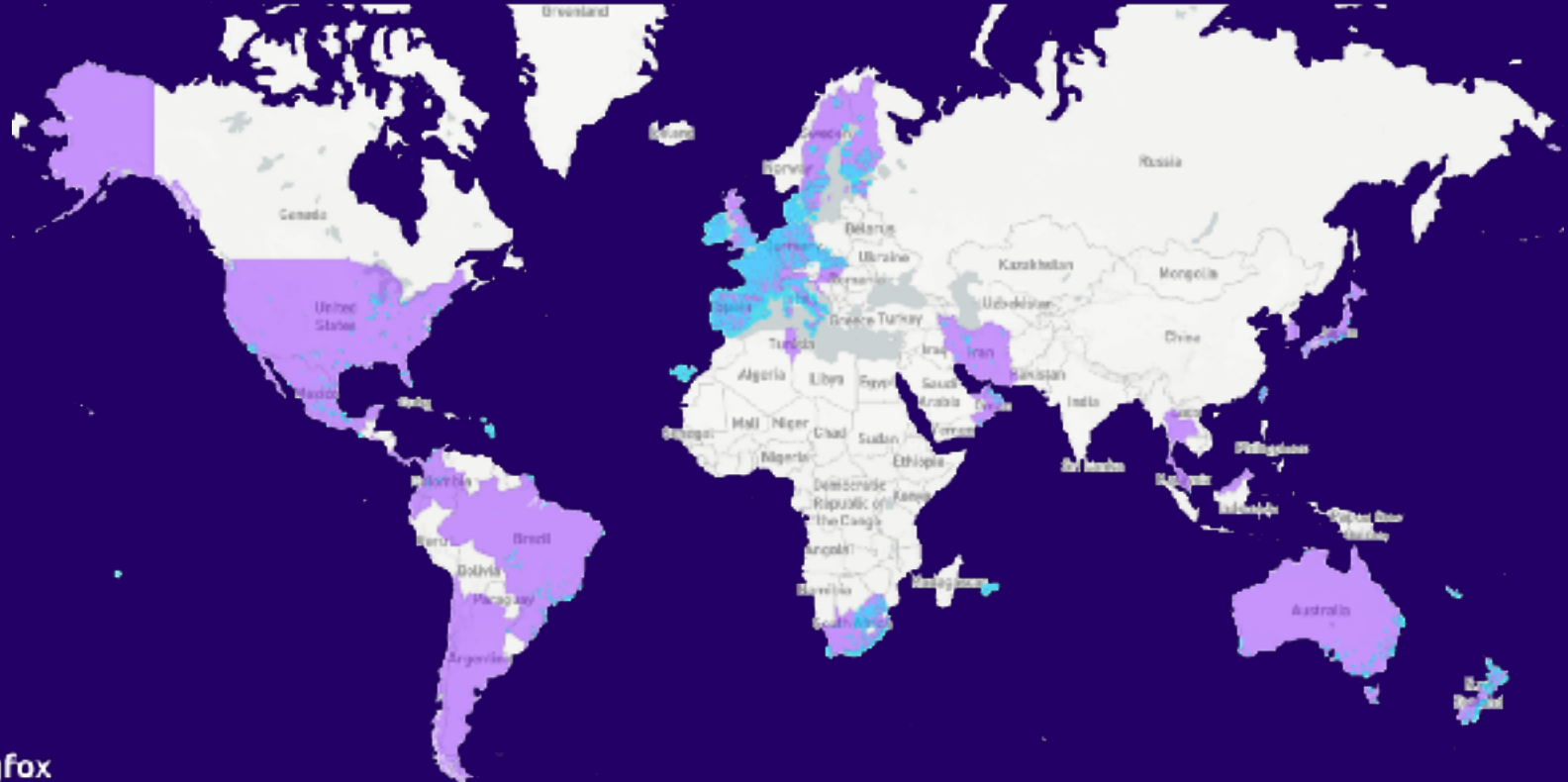


## Couverture Globale : UN Réseau



# Couverture Globale : UN Réseau

36 pays → 45 pays d'ici fin-2018





# QU'EST-CE QUE SIGFOX FOURNIT ?

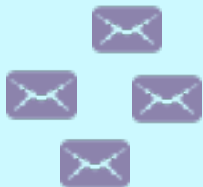
*Un réseau pour objets connectés transportant la donnée de l'objet à votre SI*

## Donnée objet



Messages de  
0 à 12 octets  
optimisés pour  
des valeurs de  
capteurs

Transmis avec son  
protocole radio  
dans le **spectre  
public**



**0 à 140 messages  
par jour par objet**

## Réseau Global



**Réseau haute  
capacité :** plus d'1  
milliard de  
messages /  
Base Station / jour

## Cloud SIGFOX



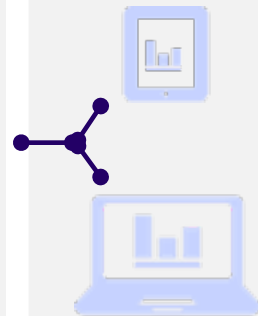
**Intégrité de  
l'identification et  
authentification**

## Plate-forme d'analyse Big Data



**Stockage de  
données et  
intelligence  
verticale**

## SI Client



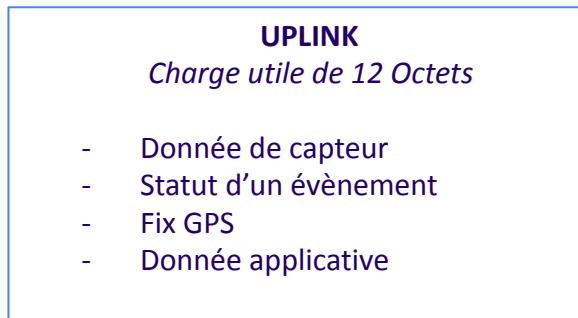
**Partenaires avec  
des applications  
spécifiques pour  
votre business**



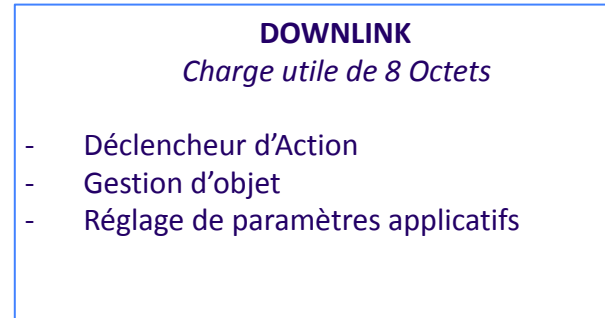
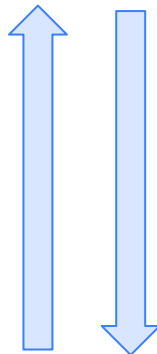
# PETITS MESSAGES

*pour répondre aux contraintes de coût et d'autonomie des objets*

Payload size examples	
<input type="checkbox"/>	8 bytes: GPS coordinates
<input type="checkbox"/>	2 bytes: temperature reporting
<input type="checkbox"/>	1 byte: speed reporting
<input type="checkbox"/>	1 byte: object state reporting
<input type="checkbox"/>	0 byte: heartbeat (demonstrate when an object is alive)



**1 % du temps** pour les objets  
**Jusqu'à 6 messages/heure**



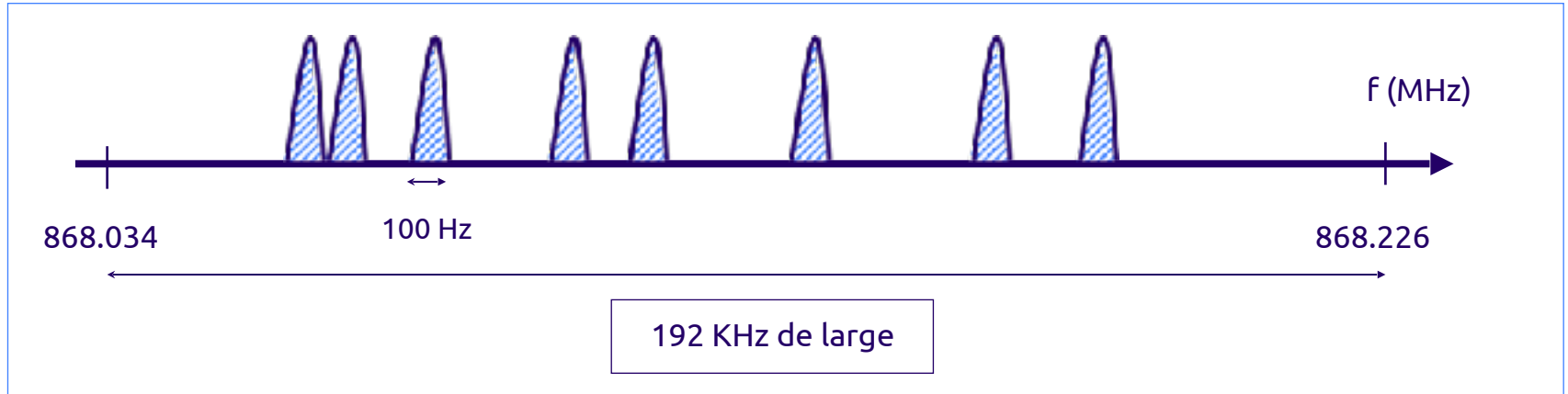
**10 % du temps** pour les Antennes  
**4 messages/jour** garanties





# ULTRA NARROW BAND

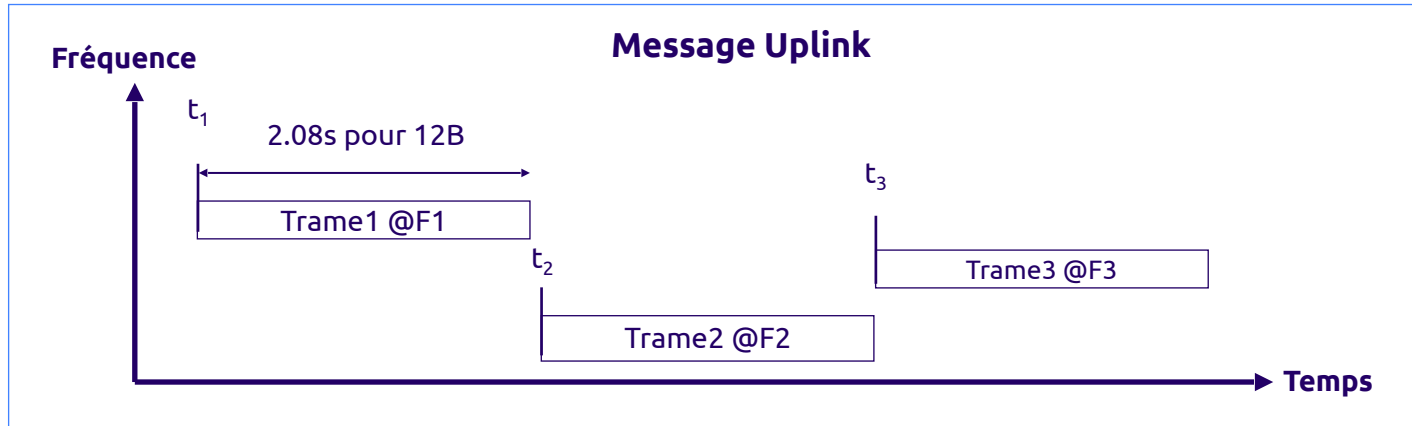
- ✓ Actuellement réparti sur 200KHz du spectre
- ✓ Haute efficacité du spectre 1bit/s = 1Hz of de bande passante
- ✓ Chaque message est large de ~100Hz





# ACCÈS ALÉATOIRE

- ✓ Transmission non synchronisée entre le réseau et l'objet (non connecté)
- ✓ L'objet transfère une petite quantité d'énergie sur une fréquence aléatoire sans protocole supplémentaire (sauts de fréquence)
- ✓ Les Base stations SIGFOX écoutent le spectre en permanence et interprètent les signaux UNB reçus
- ✓ La même trame est envoyée 3 fois, ce qui permet une diversité temporelle et fréquentielle



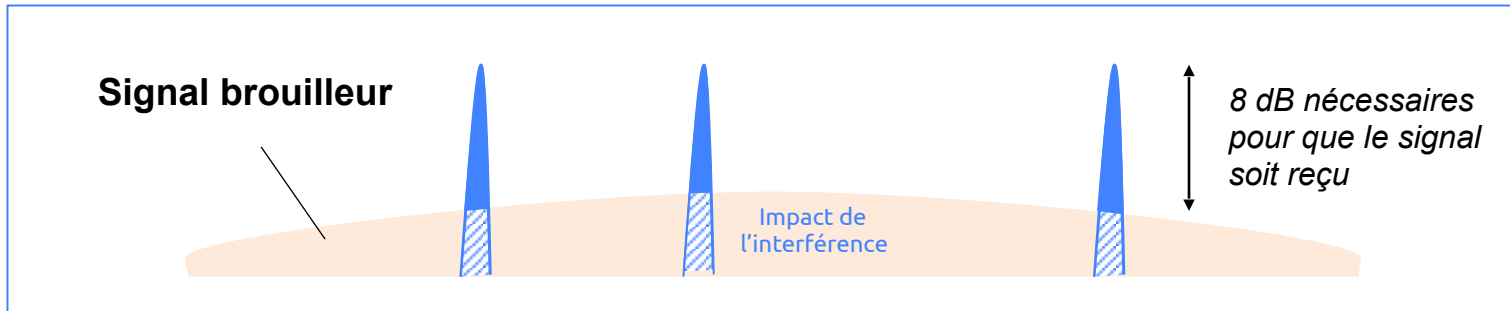


# HAUTE RÉSISTANCE AUX INTERFÉRENCES

robuste pour évoluer dans la bande publique ISM



Capacités **Anti-brouillage** grâce à la résistance de l'UNB couplé à la diversité spatiale des base stations (+20dB)



Pour les mêmes raisons techniques que ci-dessus, UNB est extrêmement robuste dans un environnement avec d'autres signaux à étalement de spectre. Cependant, les réseaux à étalement de spectre sont affectés par les signaux UNB. **Ultra Narrow Band est par conséquent le meilleur choix pour opérer dans la bande ISM publique**





# RÉSEAU (TRÈS) HAUTE CAPACITÉ

PARÉ POUR LES USAGES DE DEMAIN



UNB



**Diversité  
fréquentielle  
et temporelle**



**Diversité  
spatiale des  
base station**



**Capacité très élevée  
+  
Haute Qualité de Service**



Design Robuste dû à l'UNB



Diversité temporelle (3 répétitions)



Diversité fréquentielle (3 fréquences différentes et aléatoires)



Diversité spatiale (multiples base stations)

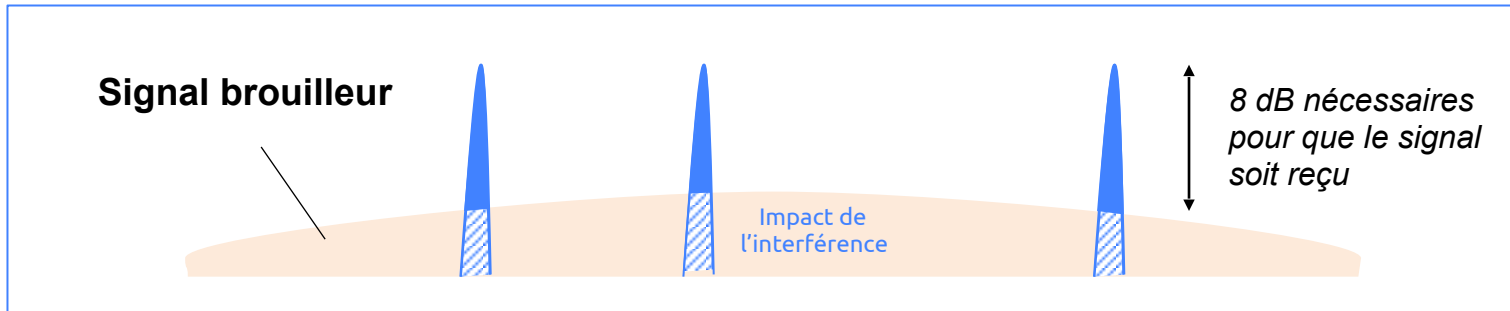


# HAUTE RÉSISTANCE AUX INTERFÉRENCES

robuste pour évoluer dans la bande publique ISM

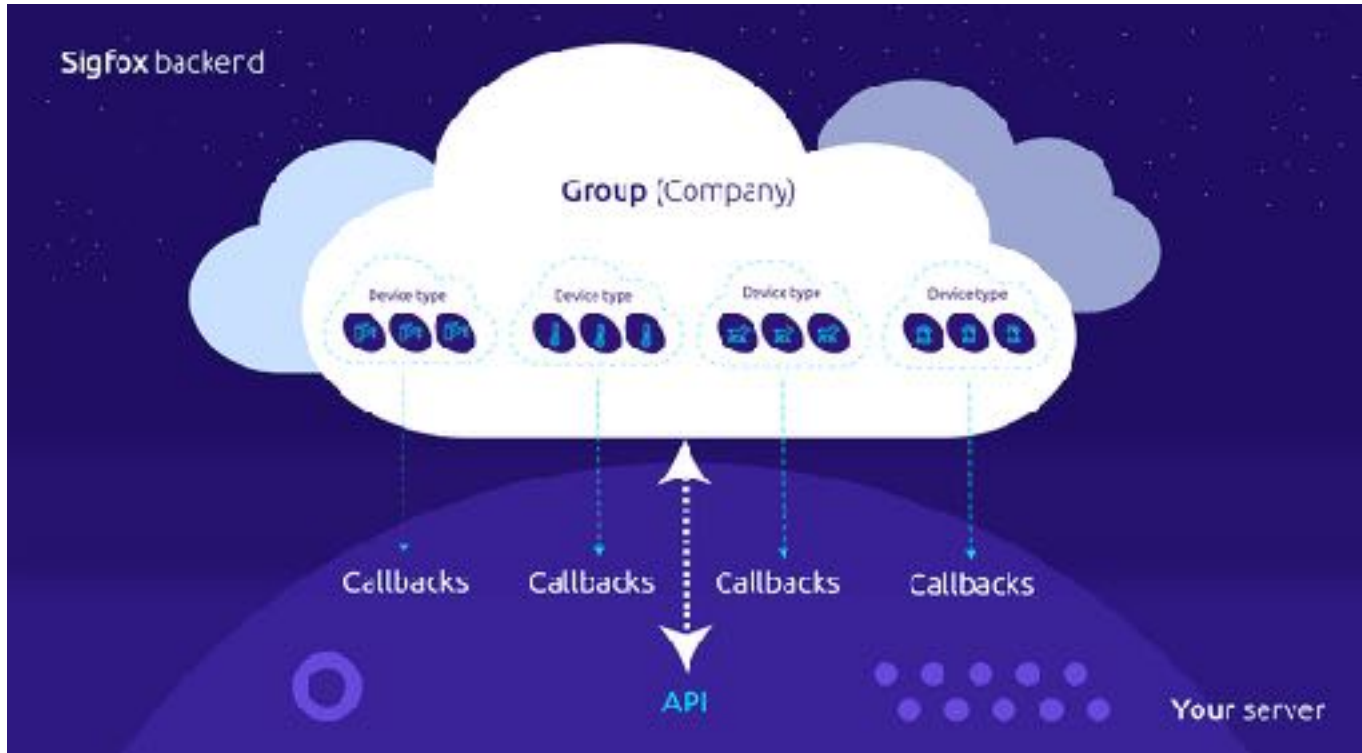


Capacités **Anti-brouillage** grâce à la résistance de l'UNB couplé à la diversité spatiale des base stations (+20dB)



Pour les mêmes raisons techniques que ci-dessus, UNB est extrêmement robuste dans un environnement avec d'autres signaux à étalement de spectre. Cependant, les réseaux à étalement de spectre sont affectés par les signaux UNB. **Ultra Narrow Band est par conséquent le meilleur choix pour opérer dans la bande ISM publique**

# INTÉGRATION DE PLATEFORME





# Construire un objet Sigfox

# Build



- Plateforme évolutive en ligne pour aider les « device makers » et les « solution providers » à chaque étape de leur développement
- Centre de ressources documentaires centralisé
- Support pour le développement de device et l'équipement
- Processus de certification simplifié



# Hardware

- Sigfox n'est pas un fournisseur hardware
- Les composants proviennent de multiples partenaires

Atmel

NXP



ON Semiconductor®



LITEON

Radiocrfts  
Embedded Wireless Solutions



life.augmented

TEXAS  
INSTRUMENTS

SILICON LABS



innocomm

# Différentes solutions Sigfox



## Modules

- Sigfox uniquement
- Connectivité multiple (avec BLE, WiFi, GPS ...)
- Sigfox certified and type approved



## Ref Design

- eBOM et layout PCB certifié par Sigfox



## Transceiver / SoC

- Utilisés pour des reference designs, modules ...

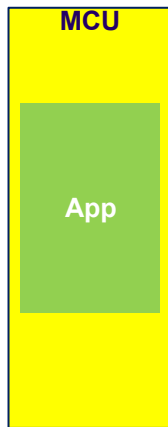
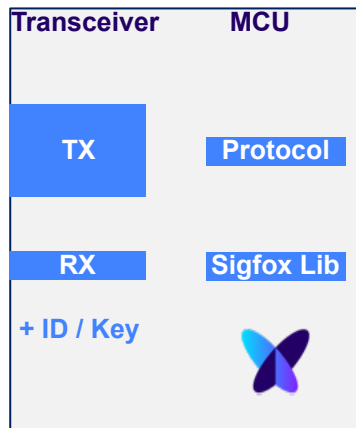


Choix par défaut (à part dans un design existant avec un transceiver spécifique)

# Modules - différentes architectures

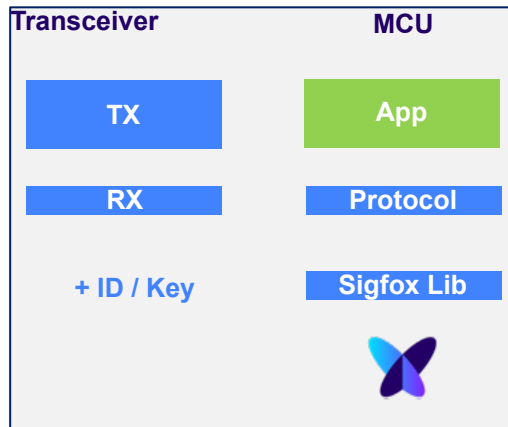
## AT Modem / pas de SDK

Extra-MCU requis



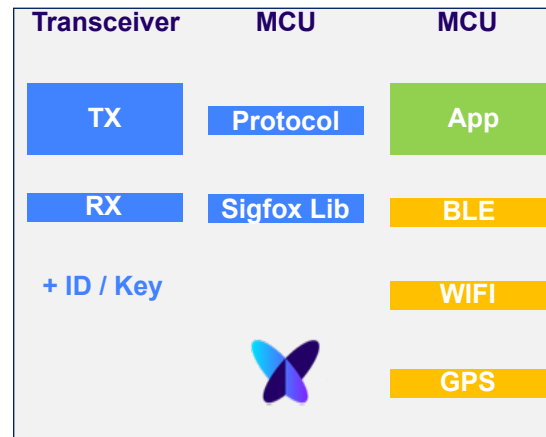
## API Module / avec SDK

Pas d'extra-MCU requis



## Multi-connectivité

Pas d'extra MCU requires



# Modules

<i>Module Cluster</i>	<i>Module Maker</i>	<i>Reference</i>	<i>Extra-Connectivity</i>
Multi-connectivity <b>Combo</b>	Wisol	WSSFM20Rx	GPS, BT, WIFI, Acc
	Telecom Design	TD 1204, TD 1205	GPS, Acc, Antenna
	Innocomm	SN20-1x	BT, GPS, WiFi, Acc
	PyCom	S01 (SIPY) 14dBm / 22dBm	BT, WIFI
<b>Dual-Mode</b>	muRata	LPWA	Lora/Sigfox dual-mode
<i>Sigfox</i> w/ <b>Secure Element</b>	Jorgin	WS2119-A0	BT, Secure Element
Sigfox only <b>with SDK</b>	SMK	WF923	
	Radiocraft	RC1682-SIG / RC1692HP-SIG	
	M2COMM	UPLYNX RC1 / RC2/4	
	Telecom Design	TD 1207, TD 1508	
	Telit	LE51-868 S	
	Liteon		
	muRata		
	Innocomm	SN10-1x	
Sigfox only <b>AT Modem, no SDK</b>	Wisol	WSSFM10Rx	
	Telecom Design	TD 1207R	



# Bon ... Lequel choisir ?

Tout dépend du **cas d'utilisation** !

Le plus important:

- SDK ?
- Autre connectivité ?
- Support ?
- Prix ?
- Consommation d'énergie ?
- Disponibilité ?
- Taille ?



# Antenne : LA partie la plus importante

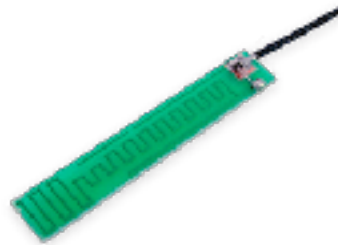
## À PLANIFIER PENDANT LE DESIGN DU PCB

- Balance entre design & performances
- Dépend du cas d'utilisation
- Viser  $u_0$  (+14 dBm ou +22 dBm)
- Embaucher un expert si besoin
- <https://build.sigfox.com/antennas>



# Antennes

- Beaucoup de fournisseurs sur étagère (Molex, Pulse, Linx..)
- Peut se faire soi-même
- Tout dépend de ce que l'on a et ce que l'on a besoin
- Antenne Sens'it : design open source  
<https://build.sigfox.com/antennas#antenna-design-example>



# Antennes (petit retour)

Antenne	Prix	Taille	Integration	Perf	Intérieur ?
Externe					OUI
Fil					OUI
Ceramique					NON
Imprimé PCB					OUI

# Batteries

- Prédicibilité Sigfox: pas de signalement, 1 message = X uAh
- Différents types de batteries = Different Cas d'Utilisation

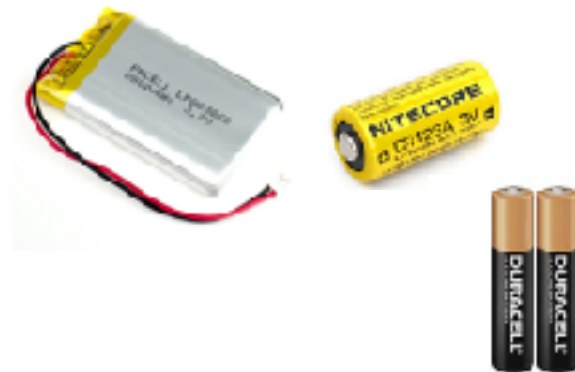
Appareil Rechargeable ?

Contraintes de taille ?

Les zones radio ont peu d'impact sur la durée de vie

- Pic de Courant en transmission

20 à 50 mA in Europe, 130 à 250 mA aux US



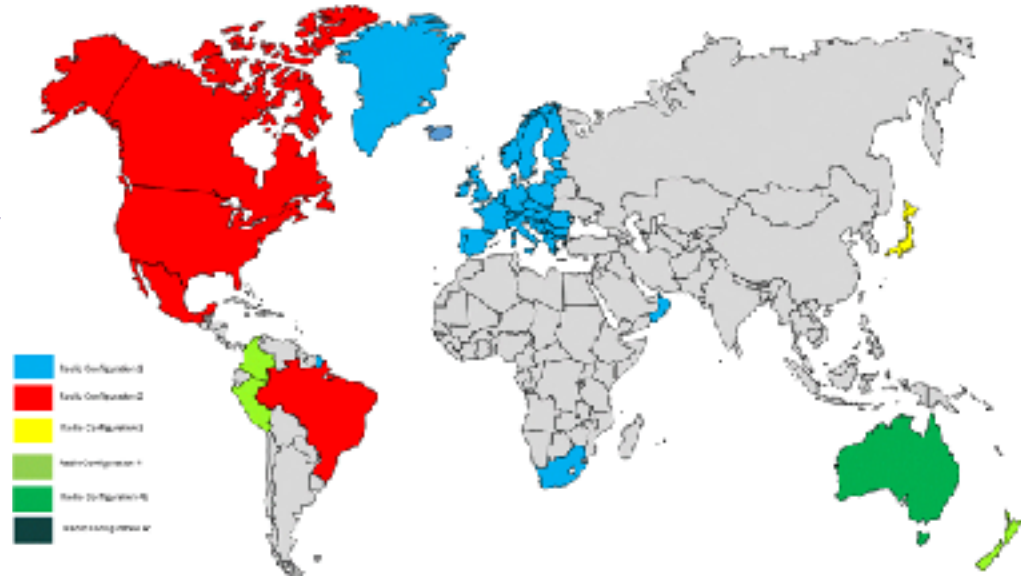
Pile bouton : courte durée de vie  
Peut fonctionner avec un circuit avec (super)-capacité



Préférer plusieurs petites batteries qu'une seule grande

# Zones radio

- RZ1: Europe, MEA  
868 MHz, +14 dBm
- RZ2: Amérique du Nord, Brésil  
902 MHz, +22 dBm
- RZ3: Japon, Corée du Sud  
920 MHz, +14 dBm, LBT
- RZ4: Amérique du Sud  
920 MHz, +22 dBm





# Multi radio zones devices

- Zone unique Hardware
  - Hardware Différent (modules)
  - Version du Module différent mais même pinout/PCB
- Multi Zones Hardware
  - Même Hardware, reste dans la même zone
  - Définir la zone pendant la production/flashage firmware
- Multi Zones Software : service Monarch
  - Même hardware, interzone flottant
  - Pour des cas d'utilisation de tracking spécifique mondial
  - Requiert un firmware Sigfox spécifique sur le chipset





# Programme de compatibilité



# Compatibilité Transceivers

- **Texas Instruments:** CC1120, CC1125, CC1310, CC1350
- **Silicon Labs :** EFR32, EZR32
- **Semtech :** SX1272, SX1276
- **ST :** S2LP ( etc.)

10k requis sur la flash MCU pour la stack Sigfox



**Besoin d'un transceiver vérifié pour intégrer la Stack Sigfox**



Let's play !



# Télécharger les slides

<http://bit.ly/sigfox-slides>

# Télécharger les exemples (RPi et Arduino)

<https://github.com/adrien3d/sigfox-workshop>

# Ressources Utiles

- Build : <http://build.sigfox.com>
- Make : <http://makers.sigfox.com>
- Infos sur Arduino MKRFOX: <https://www.arduino.cc/en/Main.ArduinoBoardMKRFox1200>
- Questions? : <http://ask.sigfox.com>





## À propos du module BRKWS10



# Mettre en place l'IDE Arduino

Importez la librairie disponible ici :

[https://github.com/adrien3d/IO\\_WSSFM10-Arduino](https://github.com/adrien3d/IO_WSSFM10-Arduino)