Cours n°2 – Introduction aux réseaux LPWA - SigFox

La communication de tous ces objets connectés pose donc deux enjeux majeurs :

* Une communication très longue portée
* Une consommation d’énergie très faible.

Ces réseaux répondent ainsi aux besoins d’autonomie des objets mais impliquent des conditions d’usage spécifiques :

* Une communication bas débit (pas d’image/son)
* Des limitations dans la fréquence d’émission
* Accepter/manager la perte de messages

Deux grandes technologies

2 technologies s’affrontent sur le marché, toutes les deux d’origine Française mais développée avec des fonds étrangers. Notons qu’il existe d’autres technologies aussi sur le marché comme Amazon Side Walk, ou LTE-M. On parle donc de SigFox et LoRaWan, deux LPWA (Low Power Wide Area). Ces deux technologies ont 10 ans d’âges, mais cela reste de l’innovation malgrée

LoRaWAN :

* Née à Grenoble en 2009
* Utilise une technologie « symétrique »
* Rachetée par Semtech (créateur de chipset) en 2012
* Communication à titré privée possible.

LoRaWan, a une technologie totalement symétrique, le but est de faire de la communication point à point. Exemple : couverture de réseau dans la maison. LoRaWan a aussi des applications en milieu industriel comme la connexion de capteur de température / alarme dans une usine, etc… La symétrie signifie que la complexité de l’émetteur est la même que celle du récepteur.

LoRaWan est un technologie propriétaire, dans le sens où on est obligé d’acheter des chipsets Semtech si l’on souhaite pouvoir utiliser LoRaWan. The Things Network est une idée de réseau collaboratif dans le monde LoRaWan (crée par des étudiants chevelus)

SigFox :

* Née à Toulouse en 2009
* Plus puissant au réseau mondial
* 32 pays déployés et vus comme un seul réseau

SigFox, coût au départ assez important, levée de fond etc… Devient donc un opérateur sous forme d’abonnement, opérateur télécom d’objet connecté, donc mondiale car objet connecté et donc pas de nationalité. Connu aussi grâce à leur levée de fond en France. Actuellement plus de 65 pays.

SigFox quant à lui est asymétrique, donc il exige beaucoup de radio-logiciel afin de décoder les données logiques à la réception, ce qui explique les diverses levées de fond.

Un mode non connecté

Lorsque l’on communique, on doit économiser nos ressources, et pas passer sa vie à émettre sur le réseau de manière à ne pas consommer de l’énergie. Le device, ne dit rien et parle juste lorsqu’il doit vraiment parler, et c’est le cœur de réseau qui traite les informations. C’est absolument ce qui se passe sur le réseau SigFox, mais n’est pas totalement le cas sur le réseau LoRaWan, qui prend en compte les autres opérateurs télecoms (concurrents), volonté de chiffrer les communications de ses devices avec le cœur de réseau. Mise en place d’échange de clés et de sessions afin d’être identifié sur le réseau, et conserver sa confidentialité sur le réseau partagé entre tt les opérateurs.

Par opposition au mode connecté au GSM, qui lui consomme de la batterie, le mode non connecté est lui energy-saver. Un objet connecté n’a pas besoin de communiquer en permanence, il est censé communiquer que lorsqu’il en a besoin. Les LPWAN utilisent des modes non-connectés.

Un espace radio partagé

Les fréquences de communication sont publiques, libre d’usage mais toutefois réglementées pour permettre à chacun de pouvoir les utiliser. La notion de coefficient d’utilisation limite horaire (aussi appelé duty cycle) vient restreindre le temps de parole de chaque objet, dans la majeure partie des cas à 1%

Ainsi, on part sur la bande ISM, afin d’harmoniser les fréquences, et que la communication soit possible aussi si on change de pays. De plus, les fréquences propriétaires coûtent aussi assez chère : (433 – fréquence ayant une bonne pénétration à travers les murs.) Notons que plus la fréquence sera élevée, moins cette dernière passera les murs.

Plus la fréquence est basse, plus l’antenne est grande. (2 GHz - 2, 5 cm d’antenne, 433MHz - 32 cm d’antenne, 868MHz– 16 cm d’antenne)

Ainsi, les fréquences ne se décident pas à la légère, il faut prendre en compte les contraintes de taille, de disponibilité etc...

En Europe, il y a des clauses pour les règles de partages afin d’émettre sur la plage des fréquences partagées, par exemple en Europe parler 1 seconde, se taire 99 secondes. Au Japon, écouter avant de parler. Au US, on peut parler autant qu’on veut à condition de changer de fréquence et de canaux

Sigfox utilise 200KHz de bande passante dans laquelle il utilise 2000 canaux de 100Hz chacun.

2 approches différentes pour 1 même objectif

SigFox utilise la Ultra Narrow Band pour l’émission de ses messages, le principe est d’emettre un signal sur une bande de fréquence la plus fine possible pour ainsi maximiser la puissance en un point et passer au-dessus du bruit.

LoRa, utilise l’étalement de spectre, le principe est d’émettre un même signal sur plusieurs fréquences pour « contourner » les bruits.

SigFox – Simple et efficace

* Communication sur bandes libres
* Basse consommation / Longue distance
* Taille des paquets fixe
* Bas débit bidirectionnel
* Application du duty cycle

SigFox – Bien plus qu’une technologie

* Sigfox est opérateur de télécommunication avec un positionnement monde.

Un objet sigfox peut émettre de n’importe où dans le monde sans conditions de Roaming

* Sigfox est déployé déjà largement dans le monde

Présence dans 50 pays, 949M de personnes couvertes

* Un accent mis sur la simplicité d’usage

SigFox – Sécurité – Fiabilité

* Protection contre l’usurpation

Les messages sont signés, indexés et attendus sur des fréquences changeantes selon un algorithme protégé pour s’assurer que l’identité d’un objet ne puisse être usurpée

* Protection des données transmises

Les données Sigfox sont transmises telles qu’elles. Il reste possible de développer une couche de sécurité au niveau de l’application équivalente à ce que nous avons vu sur LoRaWan

* Protection contre le brouillage

Sigfox ne demandant aucune réception de données coté sensor pour fonctionner il est pratiquement impossible d’empêcher une émission dont la puissance est concentrée sur une fréquence très précise et non anticipable.

* Fiabilité des transmissions

Chaque message est émis 3 fois sur 3 fréquences différentes et capté par plusieurs antennes. Délivrabilité de 99,9xxx% dans les zones couvertes.

On notera que la transmission radio, ce fait sur DBPSK (Differential Binary Phase Shift Keying)

(Les diapos -16 à 19 sont trop spécifiques… Elles sont ignorées dans ce résumé, n’hésitez pas à y jeter un coup d’œil si besoin…)

Scalabilité SigFox

Très forte scallabilité : 200KHz de bande passante utilisée pour des canaux de 100Hz soit 2000 canaux disponibles pour faire communiquer des objets moins de 1% du temps.

La scalabilité désigne la capacité d'un produit à s'adapter à un changement d'ordre de grandeur de la demande (montée en charge), en particulier sa capacité à maintenir ses fonctionnalités et ses performances en cas de forte demande

Force et Faiblesse de SigFox

Force :

* Simple et rapide d’accès, compréhension facile.
* Couverture existante au niveau Européen.
* Absence de problématique de Roaming au sein d’une même zone
* Fiabilité des transmissions
* Possibilité d’étendre le réseau public à un parc privé.

Faiblesse :

* Pas de déploiement 100% privé possible.
* Capacité d’acquittement de messages limité à 4 par jour.
* Perte de nombreux paquets en cas de déplacement.
* Fréquence des messages limités à 1 par 10 minutes en moyenne et 12 octets maximum