

Communication LoRa pour supervision d'un réseau d'objets connectés ZigBee

M. Nicoud, M. Carvalho & M. Korkmaz encadré par M. Marquis

1. Contexte et Objectifs



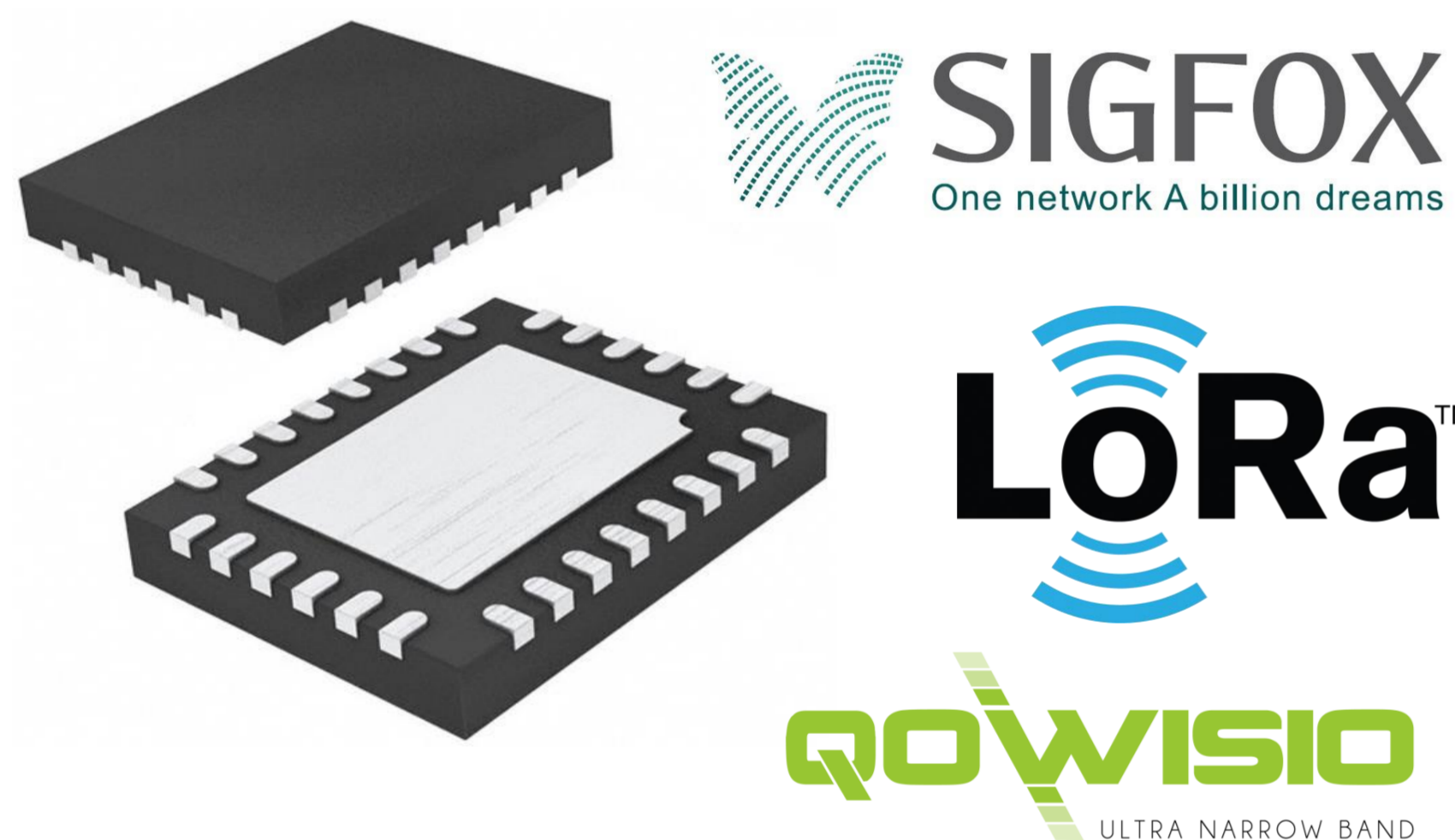
L'entreprise Legrand est une multinationale française **leader mondial de l'infrastructure électrique et numérique** du bâtiment.

Les objectifs sont les suivants:

- Développer une interface graphique homme machine,
- Développer deux cartes électroniques: une passerelle LoRa/ZigBee (Gateway) et sa télécommande le dongle LoRa connecté en USB,
- Concevoir et implanter le code LoRa dans les deux cartes,
- Définir une stratégie afin de respecter les normes européennes EN 300 220-1 de la bande ISM 868 MHz.

2. Méthodes et Développements

Veille Technologique & Analyse du Marché



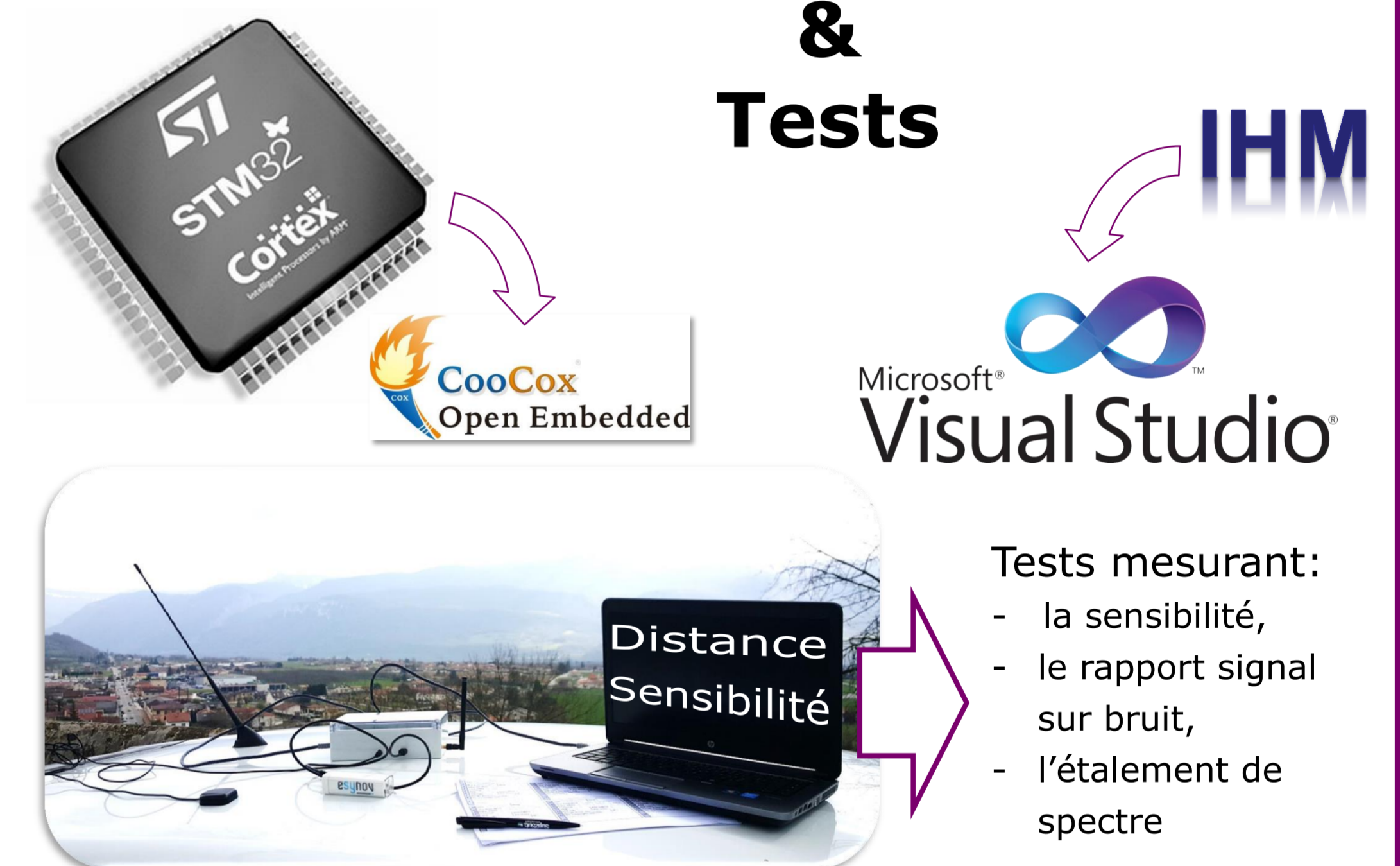
Recherche des composants les plus adaptés & Veille concurrentielle

Conception hardware



Implémentation de l'USB, du SPI, de l'I2C, de l'UART, routage de pistes radiofréquences

Programmation Logicielle & Tests



Tests mesurant:

- la sensibilité,
- le rapport signal sur bruit,
- l'étalement de spectre

Software embarqué sans un microcontrôleur STM32 en C++ implémentant la librairie LoRa, Interface graphique homme machine implémentée en C#

3. Résultats et Conclusion

La communication s'effectuant jusqu'à -139dBm et une démodulation fonctionnelle même en dessous de -20dB par rapport au niveau de bruit ambiant.

La solution **software** implémente:



Le management du réseau ZigBee: allumer ou éteindre un objet connecté, récupérer les données de capteurs (température, degrés d'ouverture des stores...) et piloter un actionneur à états multiples (lumières à intensités variables)



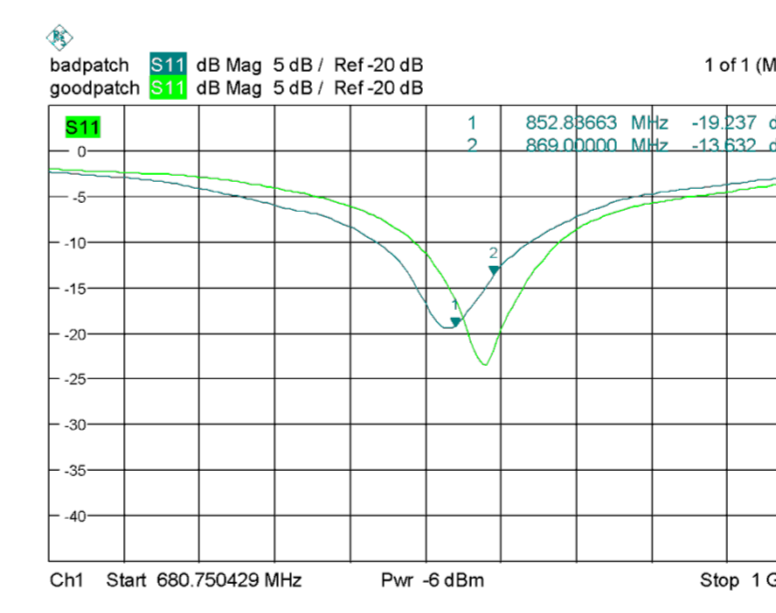
Un protocole propriétaire embarquant un header Legrand et la gestion du temps et de la fréquence de communication LoRa



Des programmes de tests pour chaque brique technologique matérielle et logicielle

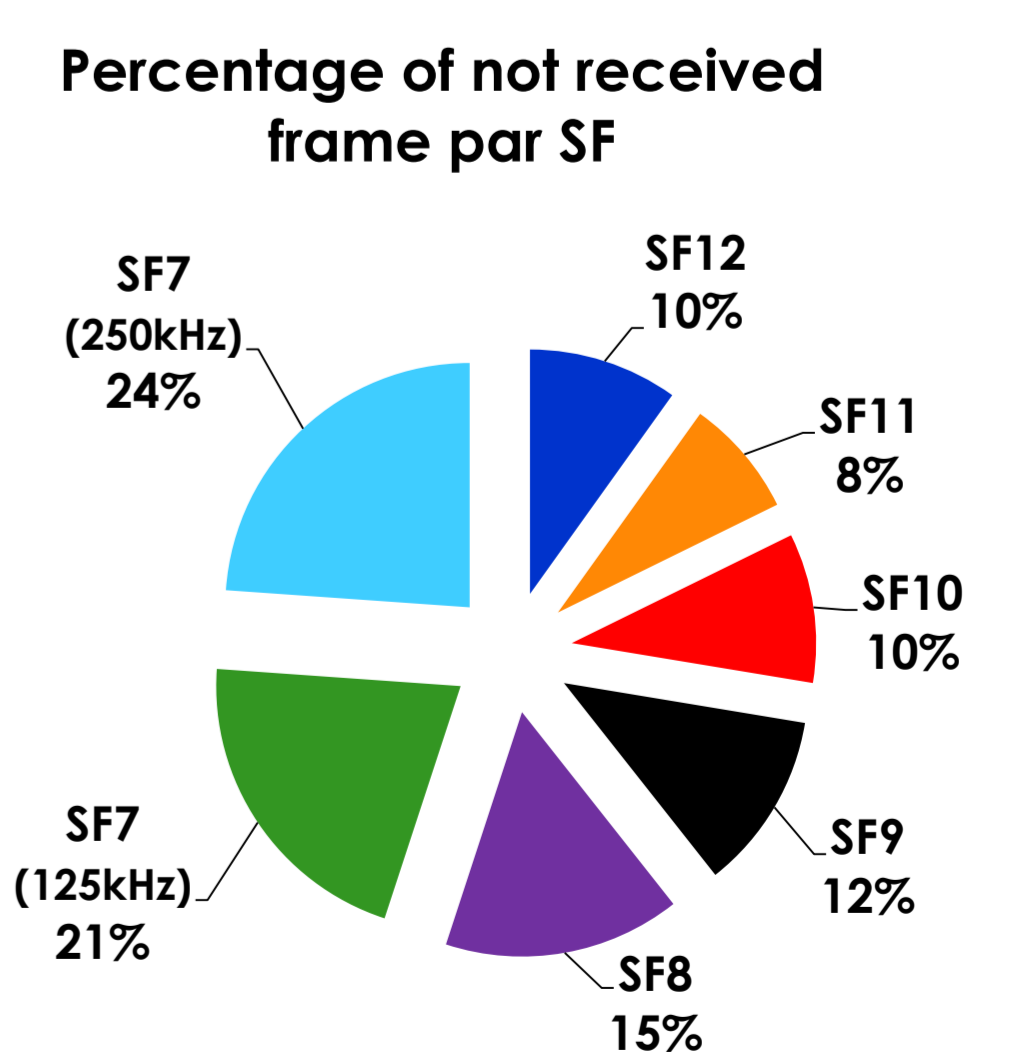


Un cryptage des données transférées à l'aide d'une solution algorithmique AES 128 bits



Résultat hardware: une carte électronique faible consommation, des éléments radiofréquences adaptés, respect des normes de la bande ISM 868 MHz: EN 300 220-1 v2.4.1 .

Résumé des performances: choix des meilleurs paramètres alliant distance, robustesse et débit pour l'application développée (exemple: Spreading Factor facteur d'étalement de spectre)



Mots-clés : LoRa, Internet of things, ZigBee, M2M, Low Power Wide Range LPWA