

# Déploiement d'un réseau de capteurs LoRaWAN

Loïc RINGOT & Théo EVRARD



POLYTECH°  
LILLE



Université  
de Lille

# Table des matières

1. Présentation du projet
  - a. Rappel des objectifs
  - b. Diagramme de GANTT
2. Mise en place de l'architecture
  - a. Rappel sur le réseau LoRaWAN
  - b. Configuration du ChirpStack Network Server
3. Stations émettrices
  - a. Shield et boîte
  - b. Développement du firmware
4. Partie applicative
  - a. Réception et gestion des données dans notre BDD
  - b. Mise en place de l'application web
  - c. Présentation des données à l'utilisateur
5. Conclusion

# 1. Présentation du projet

## ■ Rappel des objectifs

- **Développement des stations d'analyse**
  - Modulaires, composées de différents capteurs
  - Transmission des données en LoRa
- **Mise en place d'un réseau LoRaWAN et de l'architecture globale**
  - Permet le transit des données
  - Chiffre les communications
- **Récupération, traitement et affichage des données, partie applicative**
  - Affichage des données
  - Administration des stations

# 1. Présentation du projet

## ■ Diagramme de GANTT

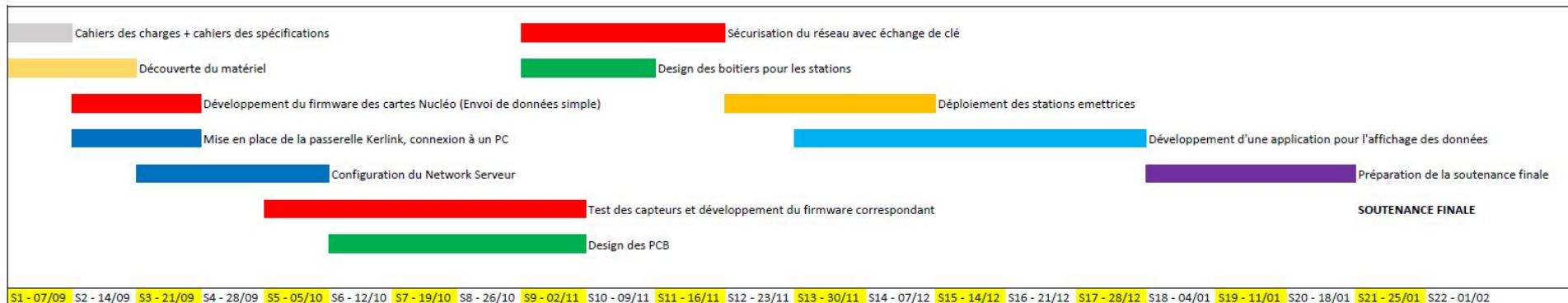


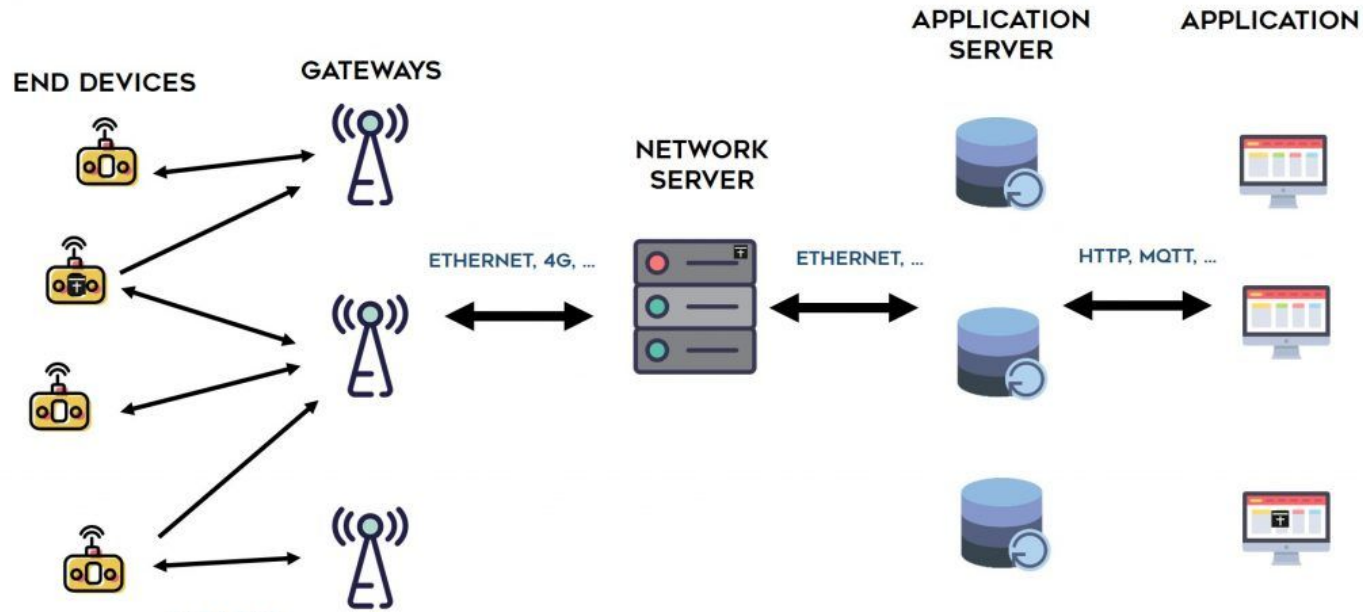
Diagramme de GANTT réalisé au début de notre projet

### Légende

Partie Firmware Nucléo
Partie Réseau
Partie PCB/Station - Hardware
Tâche manuelle
Partie Back&Front End
Préparation soutenance

## 2. Mise en place de l'architecture

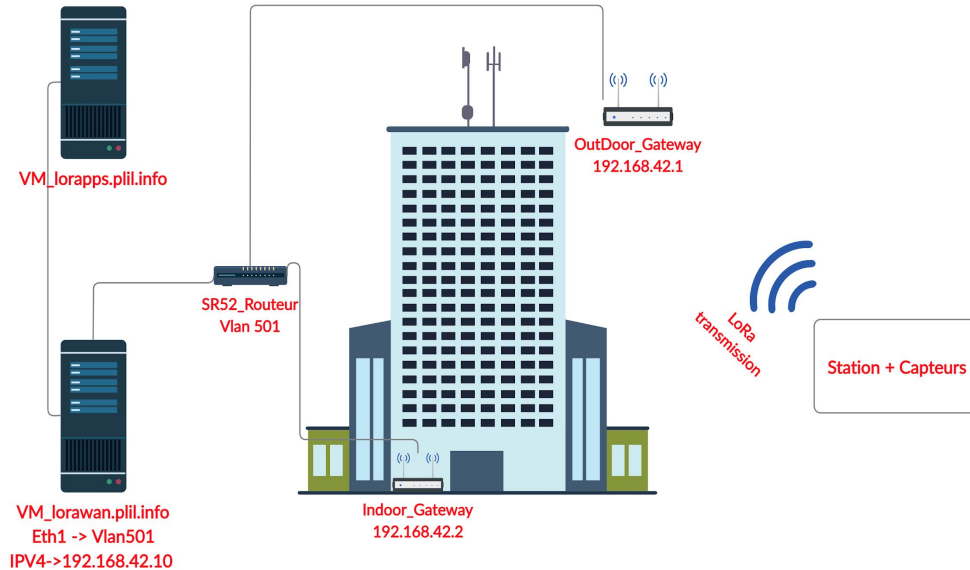
### ■ Rappel sur le réseau LoRaWAN



Topologie d'un réseau LoRaWAN

## 2. Mise en place de l'architecture

### ■ Configuration du ChirpStack Network Server



#### VM Lorawan :

- Serveur DHCP
- Serveur ChirpStack

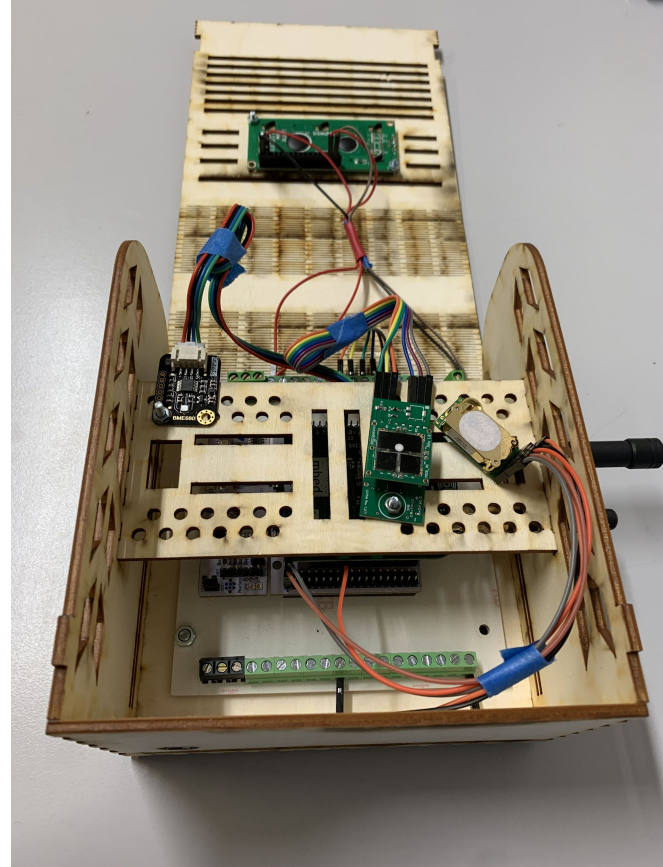
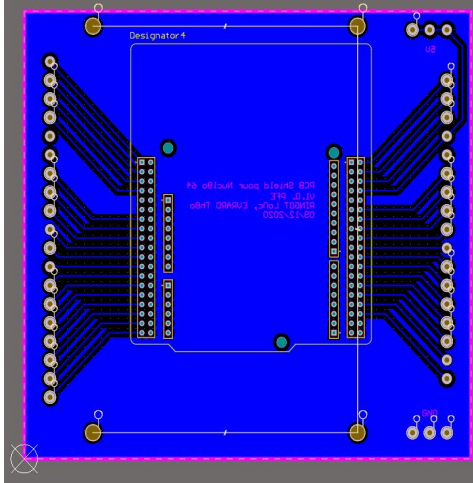
#### Gateways :

- MAJ des Firmwares
- Instanciation du Network Server

### 3. Stations émettrices

#### ■ Shield et boîte

- Objectifs :
  - Maintien des capteurs et du câblage
  - Modularité
  - Circulation de l'air



### 3. Stations émettrices

#### ■ Développement du firmware

- Lecture des capteurs
- Envoi des données
- Deux mode de fonctionnement :
  - Périodique
  - Lecture unique

#### Firmware station :

```
fonction init_capteur1()  
fonction init_capteur2()  
fonction init_capteurN()
```

#### boucle :

```
uint8_t tram[64]  
int indice = 0
```

```
fonction read_capteur1 (uint8_t tram[], int *indice )  
fonction read_capteur2 (uint8_t tram[], int *indice )  
fonction read_capteurN (uint8_t tram[], int *indice )
```

```
fonction envoi_LoRa(uint8_t tram[], int indice)
```

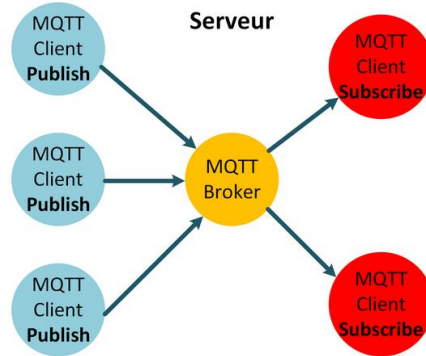


## 4. Partie applicative

### ■ Réception et gestion des données dans notre BDD

Publication

Souscription

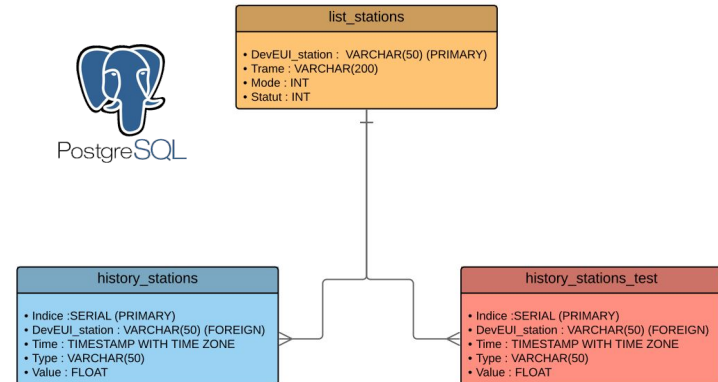


### Broker MQTT (Mosquitto) et gestion des données :

- Établit une communication entre le LoRa Network Server sur la VM lorawan et la VM lorap

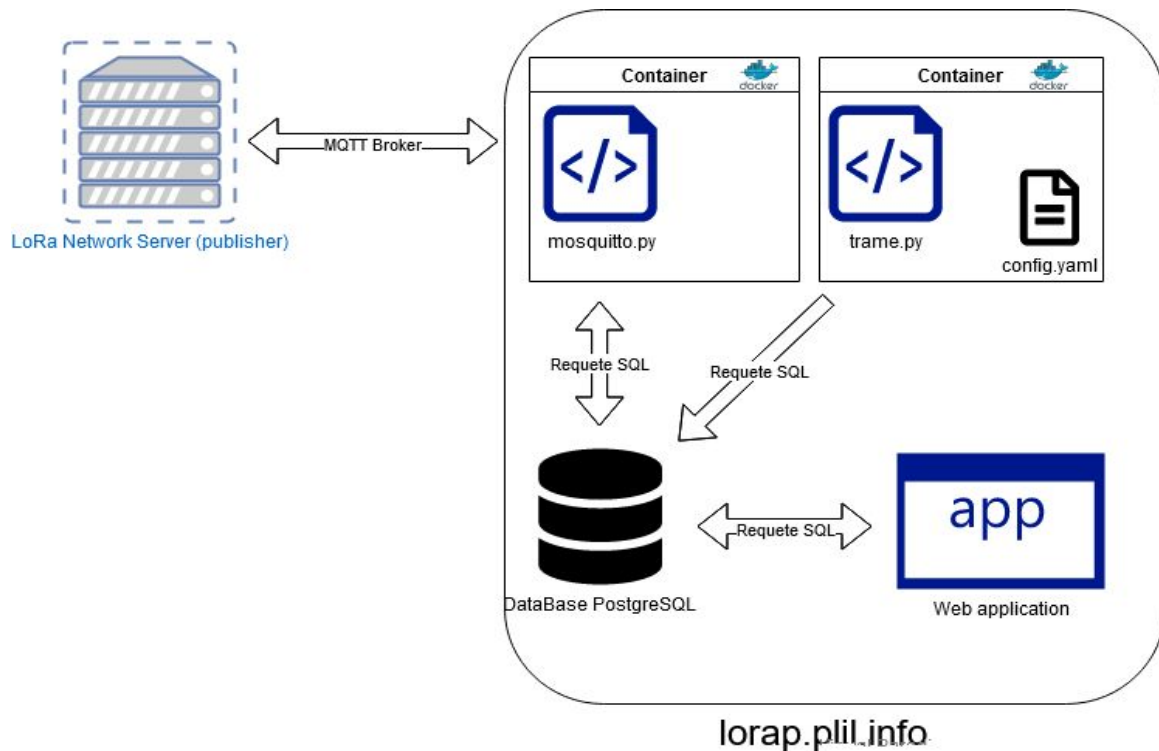
### Base de données :

- Contient 3 tables : list\_stations, history\_stations et history\_stations\_test



## 4. Partie applicative

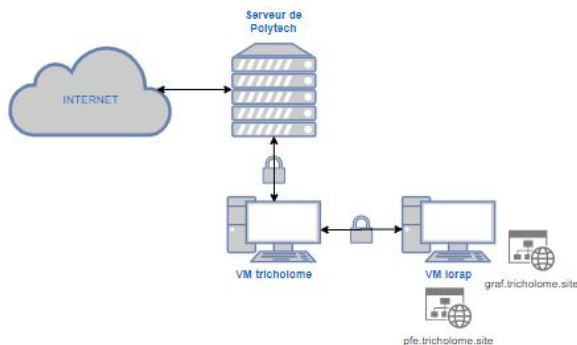
### ■ Réception et gestion des données dans notre BDD



- `config.yaml` : description de chaque station
- `trame.py` : anticipe le format de trame
- `mosquitto.py` : récupère et extrait les données
- L'application web vient piocher dans notre BDD

## 4. Partie applicative

### ■ Mise en place de l'application web



### Accessibilité de notre application :

- Accessible depuis n'importe quel réseau
  - Mise en place d'un reverse proxy
  - Utilisation d'un sous domaine de tricholome.site

Qualys SSL Labs

You are here: [Home](#) > [Projects](#) > [SSL Server Test](#) > [pfe.tricholome.site](#)

**SSL Report: pfe.tricholome.site**

Assessed on: Mon, 11 Jan 2021 21:31:09 UTC | [Hide](#) | [Clear cache](#)

[Scan Another >>](#)

	Server	Test time	Grade
1	<a href="#">2001:660:4401:60b2:216:3eff:fe66:21c5</a> Unable to connect to the server	Mon, 11 Jan 2021 21:29:28 UTC Duration: 15.477 sec	-
2	<a href="#">193.48.57.185</a> 193.48.57.185 polytech-ile.org Ready	Mon, 11 Jan 2021 21:29:44 UTC Duration: 84.926 sec	A

SSL Report v2.1.8

Copyright © 2009-2021 Qualys, Inc. All Rights Reserved. [Terms and Conditions](#)

Try Qualys for free! Experience the award-winning Qualys Cloud Platform and the entire collection of Qualys Cloud Apps, including certificate security solutions.



### Sécurisation de notre site HTTPS :

- Utilisation de Certbot
  - Génération de certificats SSL et des clés privées
- Redirection des requêtes qui arrivent sur le port 80 sur le port 443

## 4. Partie applicative

### ■ Présentation des données à l'utilisateur



Page d'accueil du site :

<https://pfe.tricholome.site/>

### Application web :

- Affichage en temps réels des informations transmises par les stations émettrices et stockées dans notre BDD
- Utilisation de l'API Grafana (simple et ergonomique)
- Page d'administration (changement du statut des stations : active, inactive, supprimée)

# Démonstration





Merci pour votre écoute  
Avez-vous des questions ?