



Lannion

# THE PLACE TO BEE

# INTRODUCTION

- Lannion : ville historique des télécommunications
- Equipe de 4 étudiants du Département Réseaux & Télécommunications
- Challenge électro apicole
  - Thème "Acquisition de données pour aider à la conduite d'une ruche"
- Organisation de l'oral
  - Présentation de la solution ThePlaceToBee (10')
  - Détails techniques (10')
  - Démonstration (10')



# THÈME "ACQUISITION DE DONNÉES POUR AIDER À LA CONDUITE D'UNE RUCHE"

- Pourquoi connecter les ruches ?
- Pour les abeilles
  - Les déranger le moins souvent
  - Intervention en cas d'alertes
- Pour les apiculteurs
  - Gain de temps
  - Surveillance simplifiée
- Optimiser la récolte
  - Quantité et qualité du miel
  - Vivacité et bien-être des abeilles



# CAHIER DES CHARGES

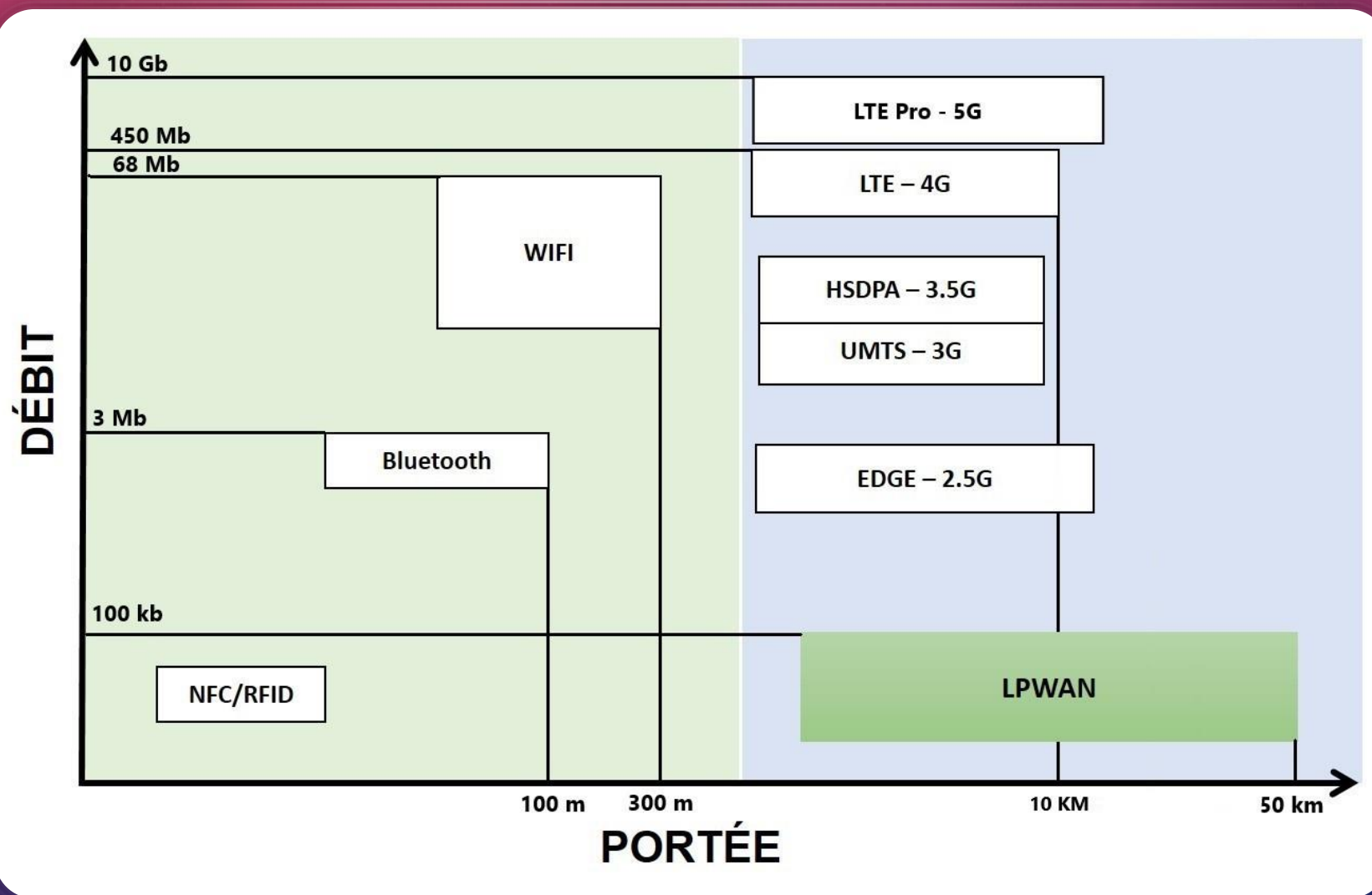
- Remontée des informations de la ruche
  - Poids, températures interne et extérieure, humidité...
- Stockage et affichage
  - Stockage local
  - Interface web de graphiques
- Automatiser la collecte
  - Périodique
  - Alerte asynchrone
  - Longue distance
- Simplicité d'installation :
  - Tout public
  - Adaptable/personnalisable
  - Coût et logiciels libres
  - Autonomie

# LA SOLUTION DIY

- Mise en place de la ruche :
  - Choix du matériel
  - Fabrication
- Choix de la transmission sans fil
  - Longue distance
  - Faible consommation
  - Sans opérateur si possible
- récupération, stockage et IHM
  - Point d'accès, couverture
  - Récupérations données
  - Stockage
  - affichage



# LA TRANSMISSION SANS FIL : TECHNOLOGIE LORA



- Notre choix LoRa
  - Longue distance (10 à 20km)
  - Faible Débit (<50kbit/s)
  - Faible consommation
  - Pas d'abonnement mais des réseaux disponibles
- Concurrents : SigFox, NB-IoT et Cat-M

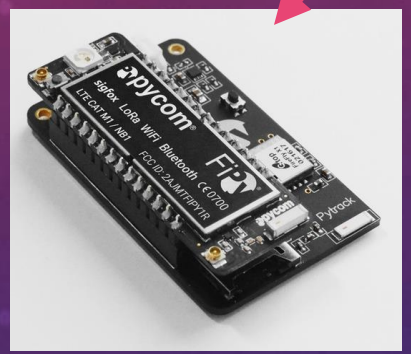




# LE MATÉRIEL UTILISÉ

PyCom propose un panel de produits sur l'IoT

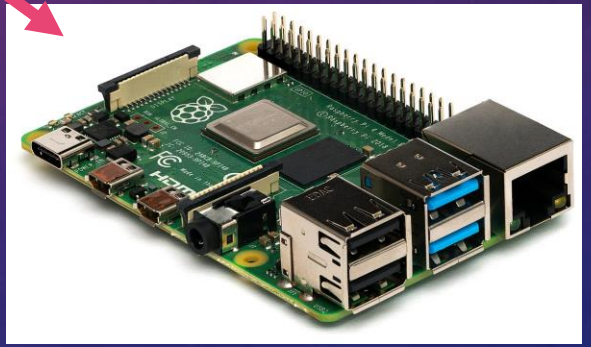
## Notre Solution



FiPy et carte extension (PySense)



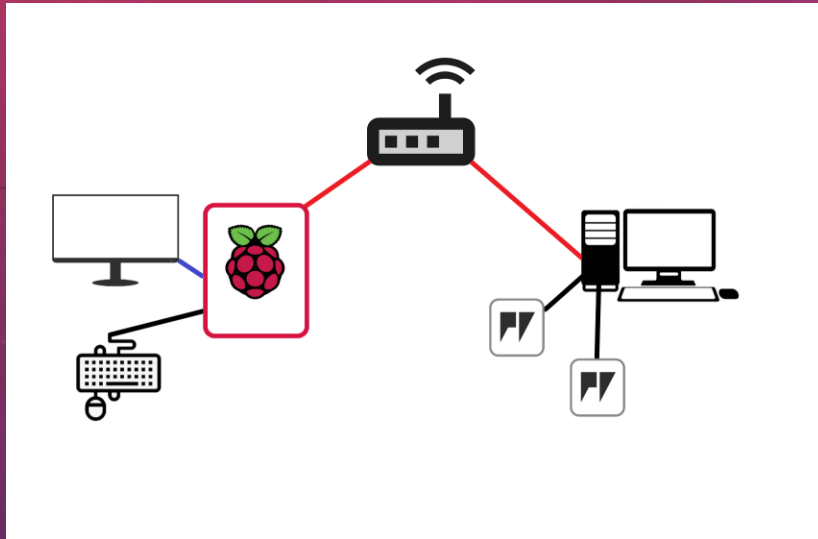
PyGate (Point d'accès LoRa)



Raspberry Pi (Serveur local)

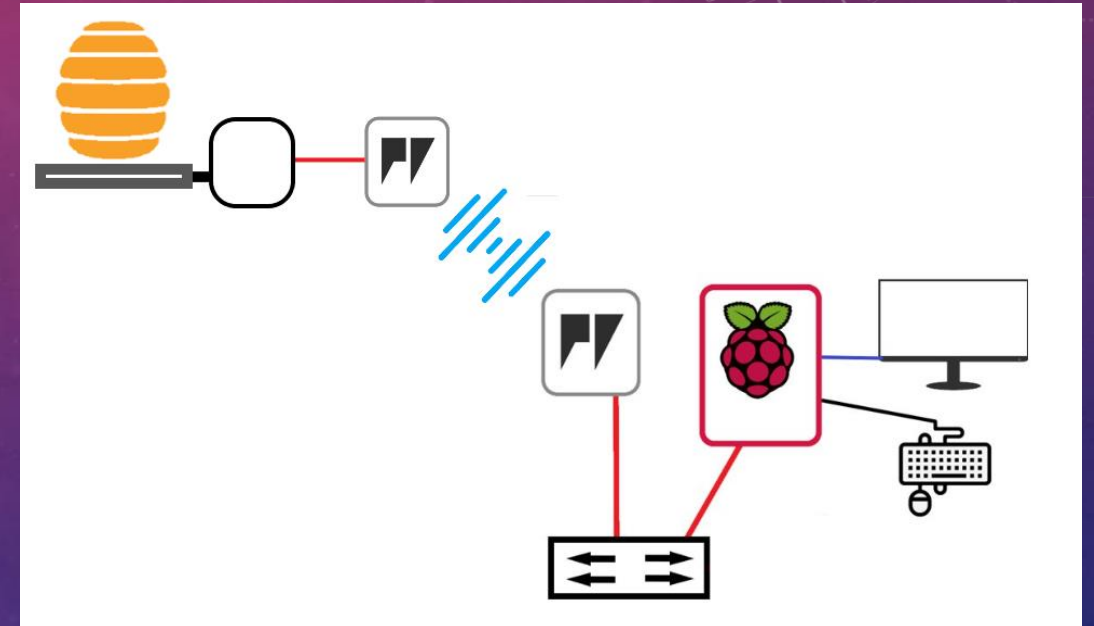
# LE POSTE DE DEVELOPPEMENT TYPE

## Configuration programmation



- Configuration du RPi
- Programmation des cartes PyCom
- Accès internet requis
- Un ordinateur requis

## Configuration de fonctionnement

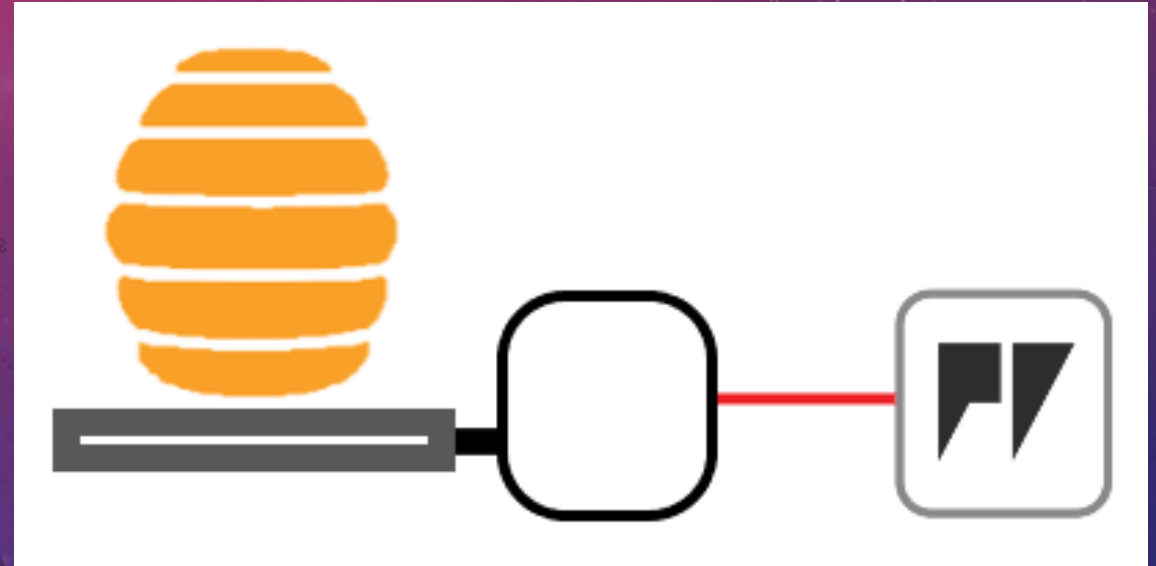


- Positionnement de la PyGate
- Mise en place du switch PoE
- Tout en réseau local



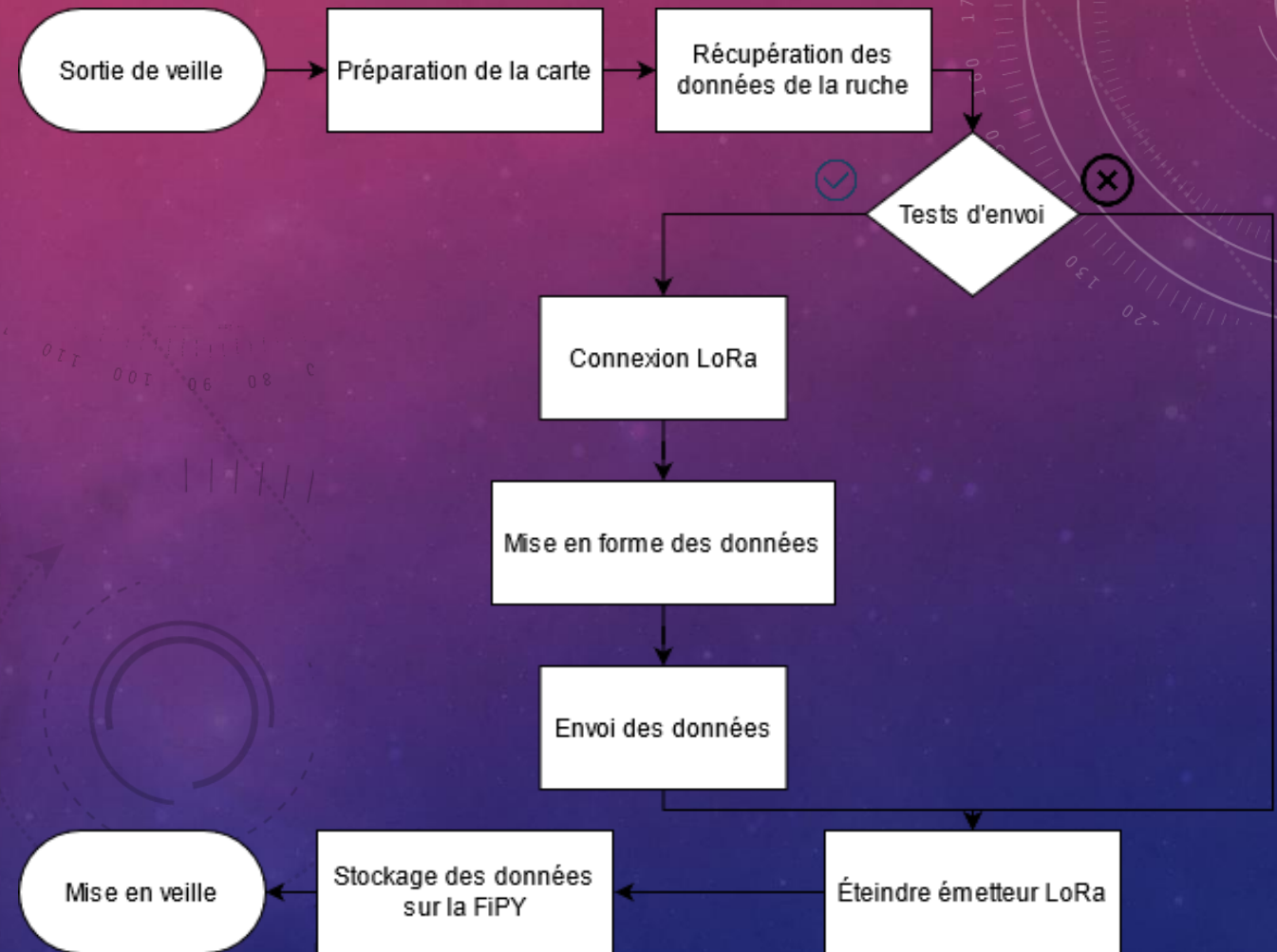
# COTE RUCHE : MATÉRIEL

- Connexion des capteurs
  - Jauges de contraintes sur support
  - Câblage et interfaçage
- Mise en Place de la FiPy+PySense
- Sur batterie LiPo
- Faible consommation de la transmission
  - Le poste le plus important
  - Mesures de courant : 84mA en émission et 9 $\mu$ A en veille
  - Une transmission demande 20s d'activités



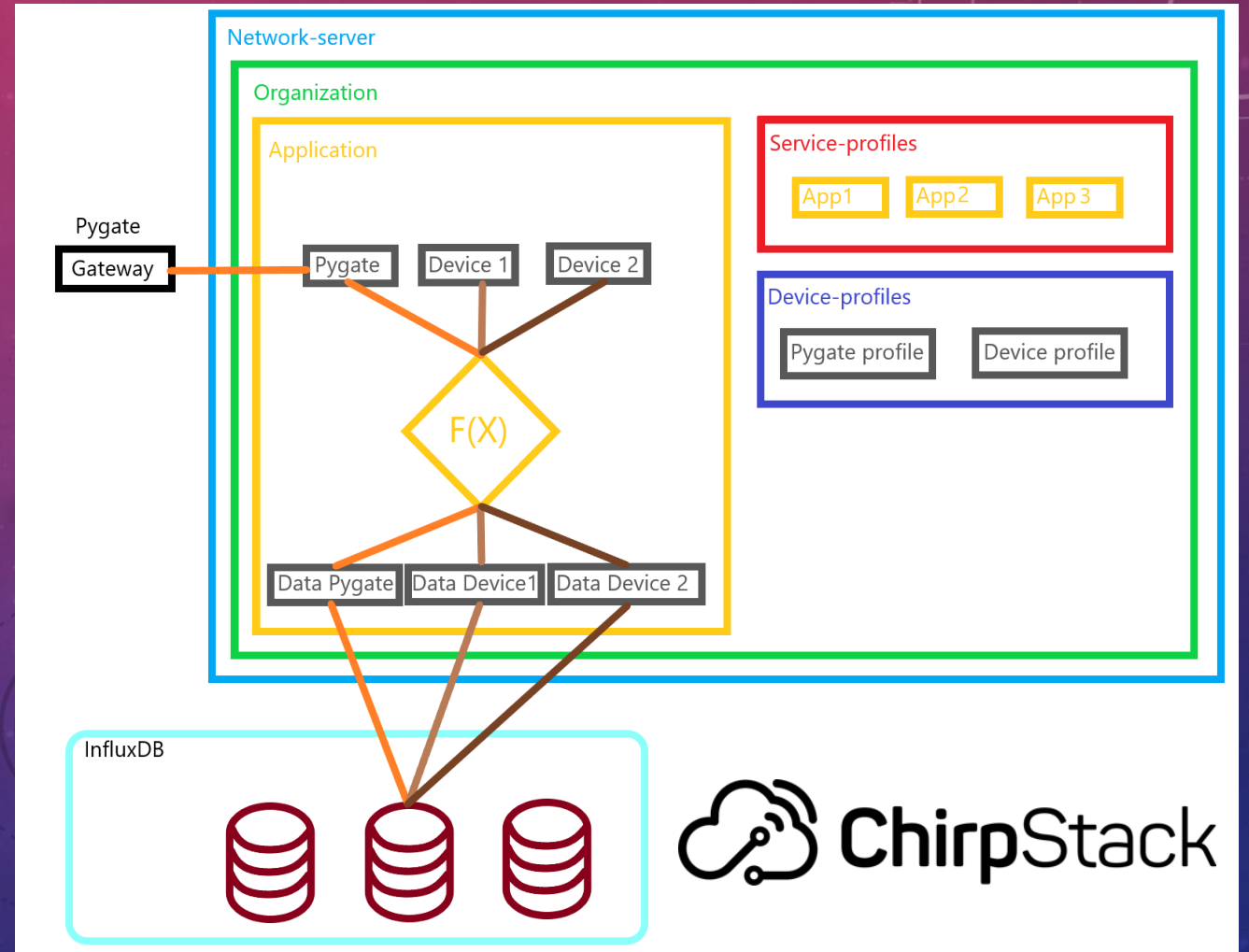
# COTE RUCHE : LOGICIEL

- Prise en main facile
  - MicroPython
  - Branchement USB
  - Logiciel libre
- Présentation de l'algorithme du nœud
  - Mode automate
  - 2 états : actif et veille
  - Optimisation de la consommation



# ET DU CÔTÉ SERVEUR

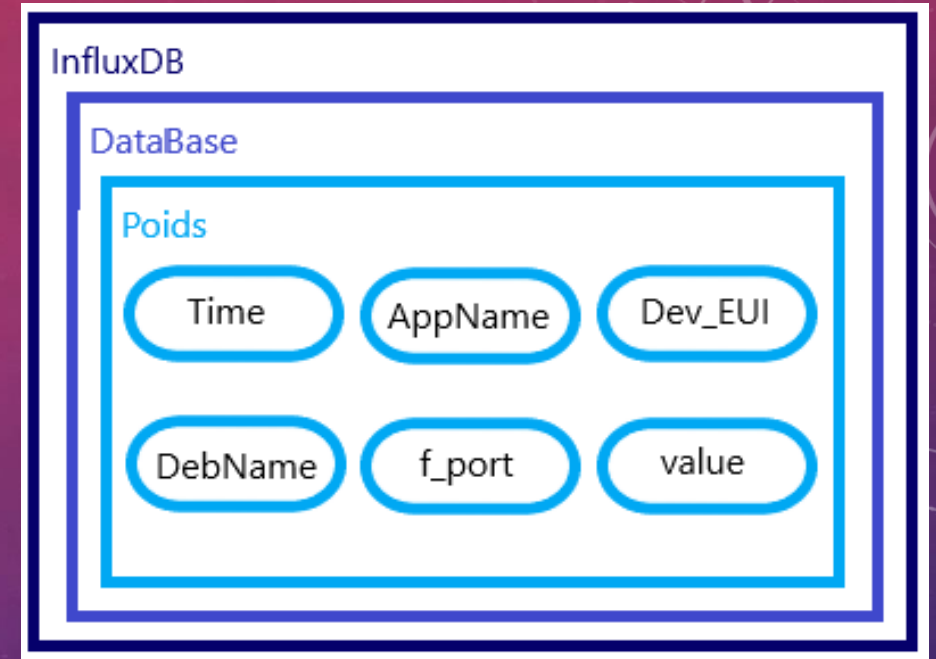
- PyGate
  - Lopy + Extension PyGate
  - Programmation en USB et Python
  - Programme spécifique fourni par PyCom
  - Fichier de config à compléter
- Raspberry Pi
  - Serveur LoRaWan
    - Gère les points d'accès
    - Gère les nœuds
    - Récupère et formate les données
  - Base de Données (InfluxDB)
    - Spécialisée dans les séries temporelles
  - Affichage des données en interrogeant la base de données



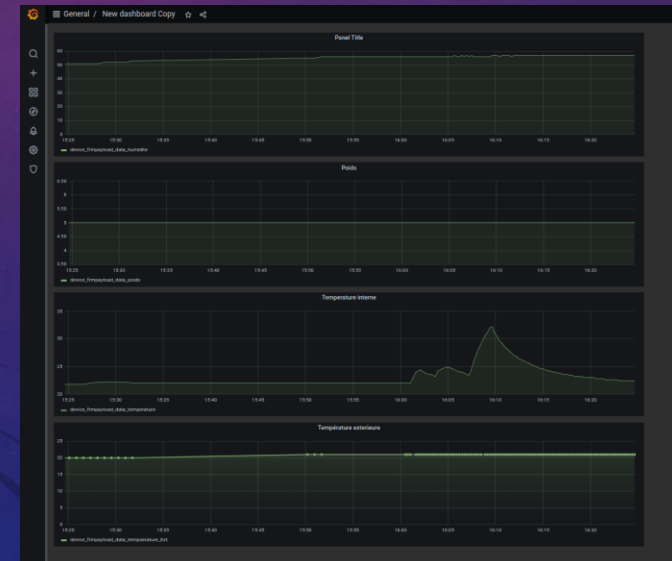


# INFLUX DB ET GRAFANA

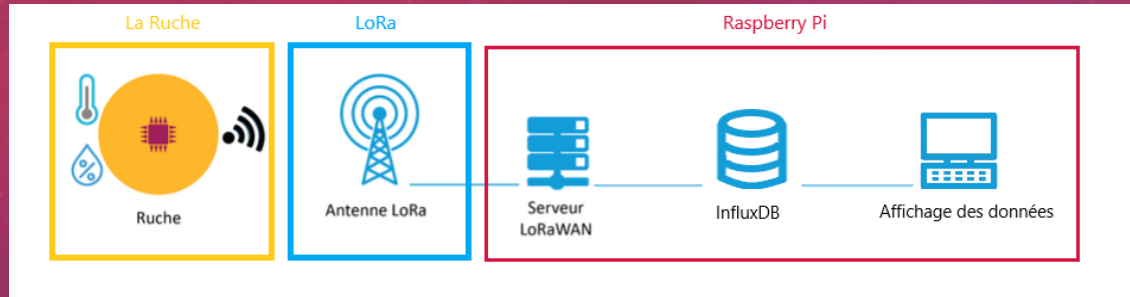
- Série temporelle = Horodatage
- Ajout de Tag, Filtres
- Ex Récupérer le poids de toutes les ruches, entre deux dates



- Grafana interface graphique d'une requête InfluxDB
- Création d'un DashBoard
- Exportation en Iframe possible
- Rafraichissement automatique
- Fonction d'alerte



# BILAN DU PROJET



- Transmission LoRa Fonctionnelle
  - Côté Ruche FiPy
  - Côté PyGate et serveur LoRaWan
- Stockage affichage
  - InfluxDB opérationnel
  - Grafana utilisable
- Sur la Ruche
  - Fipy + Carte d'extension récupère les données
  - Prototype
- Tout public
  - Libre et open source
  - Matériel accessible
  - Utilisateur contrôle toute la chaîne
- Matériel faible consommation pour une grande Autonomie
- Longue distance

# ET POUR LA SUITE

- Tests en conditions réelles
  - Finaliser le prototype pour l'extérieur (IP67)
  - Estimer la couverture et la distance de LoRa
  - Retour d'expérience sur 1 an : fiabilité, robustesse, autonomie...
- Stockage des données
  - Point faible : la carte SD, mise en place d'un disque externe
  - Sauvegarde : redondance des données et géographique
- Accès aux données
  - Par le réseau : soit Wifi, soit internet
  - Serveur Web (Apache2) multi-support (ordinateur, téléphone...)
  - Exploitation des données : surveillance automatique et alertes
- Amélioration du prototype
  - Réaliser un support et interfaçage plus solide et simple
  - Autres services grâce aux autres cartes PyCom : GPS, RFID, mouvements...
  - Optimisation des programmes pour baisser la consommation et protéger les données



# CONCLUSION PERSONNELLE

- Projet diversifié qui couvre tout le domaine des Réseaux et télécoms
  - IoT, LoRa, Prog et services réseaux
  - Mais aussi microcontrôleur, mécanique, boîtiers, certifications IP67