



# Smart Bud

Bienvenue dans notre solution tout-en-un pour un jardinage à la maison simple et à la portée de tous afin que chacun puisse disposer d'herbes fraîches à utiliser en cuisine sans avoir à s'embêter avec l'entretien des plantes. Smart Bud est en somme une serre miniature entièrement équipée pour surveiller et automatiser le processus qui permettra à vos herbes de pousser et de s'épanouir.

Notre Git:

**<https://github.com/Namioumiou/Smart-Bud>**

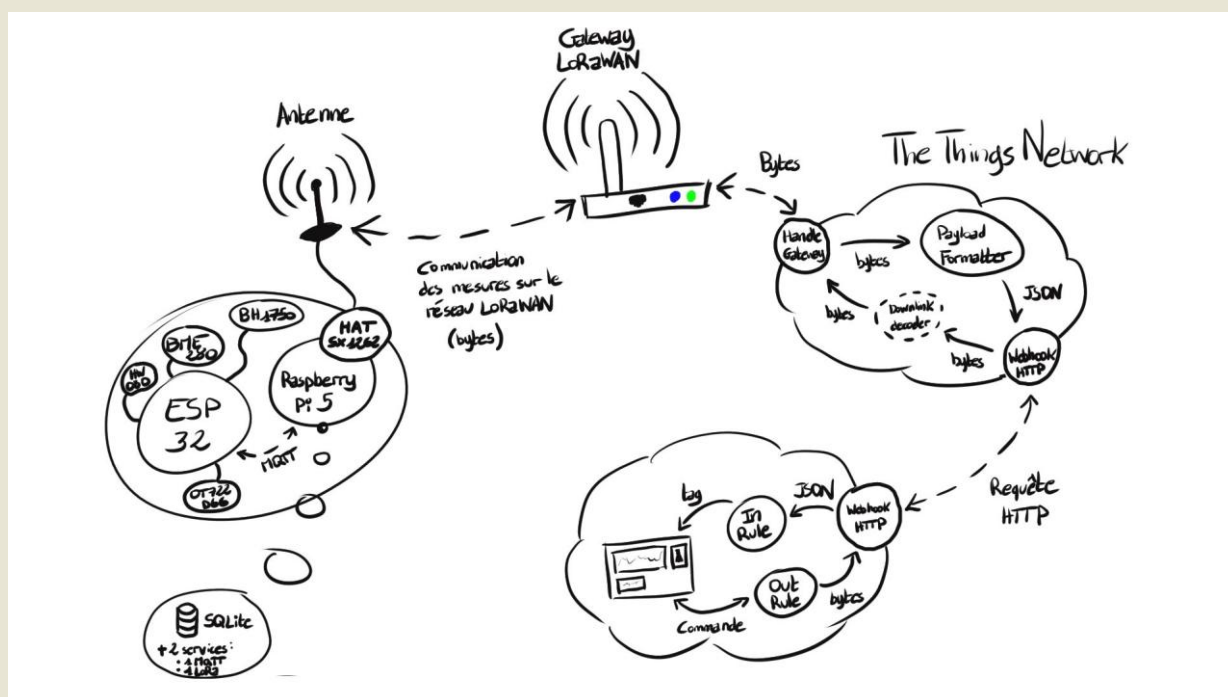




## Notre équipement:

Smart Bud est équipé d'un capteur d'humidité et de température, ainsi que d'un capteur d'humidité du sol connecté avec une pompe et un système d'irrigation. Le produit est aussi équipé d'un capteur d'ultrasons qui permet de déterminer le niveau d'eau dans le réservoir. Une LED indique à l'utilisateur quand celui-ci est trop bas, afin qu'il le remplisse.

## Notre architecture:



### Explication:

#### 1. Nœud (Capteurs et microcontrôleur)

Le nœud collecte des données environnementales à l'aide de capteurs et les transmet via MQTT ou LoRaWAN.

#### ESP32 :

Microcontrôleur chargé de la gestion des capteurs et de la transmission des données.





## Capteurs :

- BME280 (Température & Humidité) – Mesure la température et l'humidité.
- Capteur d'humidité du sol – Détecte l'humidité du sol.
- Deuxième capteur d'humidité du sol (Utilisé comme capteur de niveau d'eau) – Détecte le niveau d'eau.
- BH1750 (Capteur de lumière) – Mesure l'intensité lumineuse ambiante.

## Raspberry Pi 5 :

Sert de hub pour le traitement et le stockage des données des capteurs. Exécute deux services :

### ***Service MQTT (smart-bud-mqtt) :***

- S'abonne au topic 'sensor data', recevant les données de l'ESP32.
- Stocke les données reçues dans une base de données SQLite (table: 'sensor data').

### ***Service LoRaWAN (smart-bud-lora):***

- Récupère les données de la base SQLite.
- Envoie ces données à The Things Network (TTN) via LoRaWAN en utilisant le HAT SX1262.

## Waveshare SX1262 LoRa HAT avec GNSS:

Gère la communication LoRaWAN via une antenne.





## **2. Transmission LoRaWAN & Respect de la politique d'utilisation équitable (Fair-Use policy)**

- Fréquence d'envoi des données: Toutes les 20 minutes pour respecter la Politique d'Utilisation Équitable de The Things Network.
- Taille du payload (10 octets au total):
  - 1 octet – Détection d'erreur.
  - 2 octets – Température.
  - 2 octets – Humidité.
  - 2 octets – Intensité lumineuse.
  - 1,5 octet – Niveau d'eau.
  - 1,5 octet – Humidité du sol.
- Facteur d'étalement utilisé: SF10 (facteur influençant le temps de transmission et la portée).

## **3. Passerelle LoRaWAN (Dragino LPS8)**

- Reçoit les messages LoRaWAN du HAT SX1262.
- Transmet ces messages à The Things Network (TTN).
- Utilise la spécification LoRaWAN 1.1.0 pour la communication.

## **4. The Things Network (TTN)**

- Sert de backend pour le réseau LoRaWAN.
- Reçoit les messages uplink envoyés par la passerelle Dragino LPS8.
- Avant de transmettre les données via un webhook, TTN décode le payload à l'aide d'un décodeur personnalisé.







## Décodage du Payload (TTN)

- TTN exécute un décodeur qui convertit les données binaires en format JSON avant leur envoi vers ThingsBoard.
- Le décodeur extrait les valeurs et reformate les données pour qu'elles soient compréhensibles par ThingsBoard.
- Une fois le décodage terminé, TTN envoie ces données au serveur ThingsBoard via un webhook HTTP.

## 5. ThingsBoard (Plateforme IoT pour Visualisation & Traitement)

- Chaîne de règles: Gère le traitement des données reçues.
- Tableau de bord: Affiche en temps réel les valeurs de:
  - Température & Humidité
  - Humidité du sol
  - Niveau d'eau
  - Intensité lumineuse

## Flux de Données avec Décodage & Respect des Limitations de Transmission

- L'ESP32 collecte les données des capteurs (BME280, Humidité du sol, Niveau d'eau, BH1750).
- Les données sont envoyées via MQTT au Raspberry Pi 5 ('sensor data').
- Le service MQTT stocke les données dans une base de données SQLite.
- Le service LoRaWAN récupère les données et les transmet via LoRaWAN (SX1262 & Antenne).
- La passerelle Dragino LPS8 reçoit le message LoRaWAN et l'envoie à TTN en utilisant LoRaWAN 1.1.0.
- TTN exécute le décodeur pour transformer les données binaires en JSON.
- TTN envoie les données à ThingsBoard via un webhook HTTP.
- ThingsBoard traite et affiche les données sur un tableau de bord.
- Les données sont envoyées toutes les 20 minutes, respectant ainsi la Politique d'Utilisation Équitable de TTN avec un Facteur d'Étalement SF10.





## Les circuits de l'ESP32:

