

## Projet IoT ~ Cahier des charges techniques

# The Bee Hotel

20 décembre 2023

---



REVILLOT Romain, M'RAIHI Yannis, DUMONT Alexandre, LERCHUNDI Thomas

---

## Sommaire

1. Introduction
2. Description du système de monitoring
3. Les différents niveaux d'exigences
4. Interface Utilisateur
5. Intégration et tests
6. Planification et Budget
7. Gestion de projet
8. Annexes

---

## Introduction

L'objectif principal de notre projet, Open Ruche, est de développer un système innovant et connecté pour la surveillance à distance de colonies d'abeilles. Dans une ère où la technologie et l'environnement doivent coexister harmonieusement, ce projet vise à fournir une solution à la fois technologiquement avancée et respectueuse de l'environnement pour assurer la santé et le bien-être des abeilles.

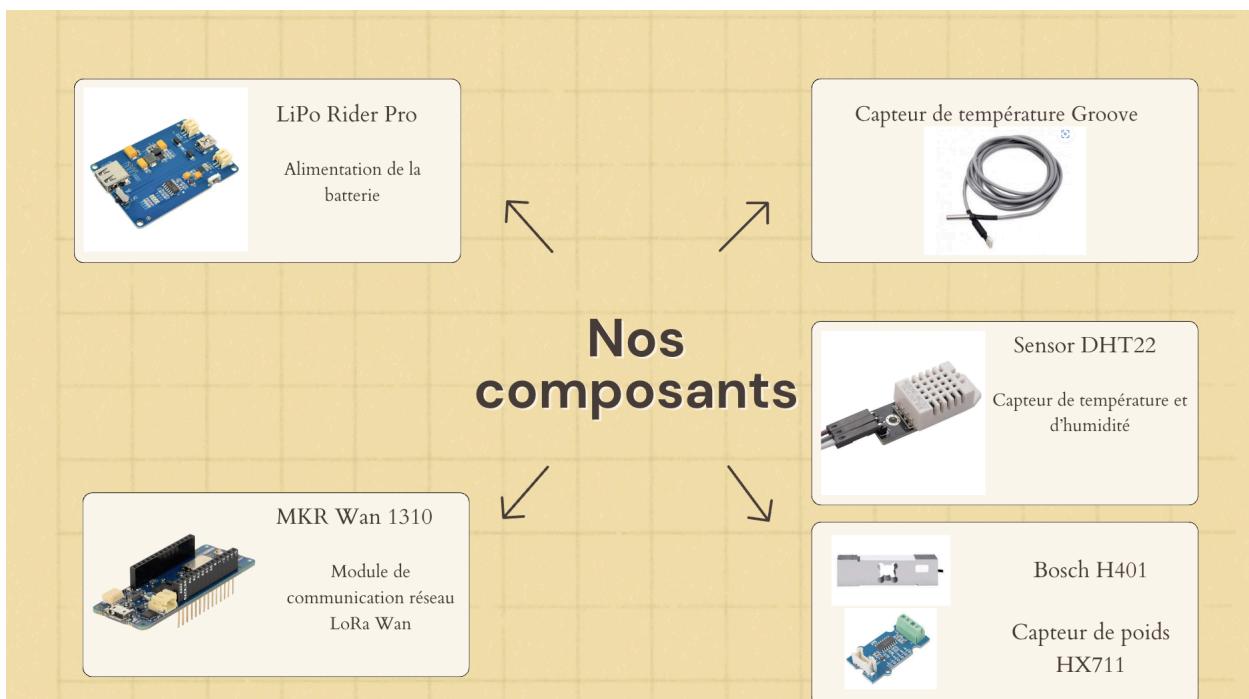
Le système Open Ruche est conçu pour être un dispositif complet qui permet non seulement de mesurer diverses grandeurs physiques essentielles pour le suivi de la ruche, mais aussi de les rendre accessibles en temps réel via une interface homme-machine intuitive et facile d'utilisation. Cette interface sera accessible sur une application internet, permettant ainsi aux apiculteurs et aux passionnés d'abeilles de suivre l'évolution de leurs colonies à distance.

Un élément clé de ce projet est l'utilisation d'une technologie de communication longue portée et basse consommation (LPWAN), qui permettra de transmettre efficacement les données recueillies par divers capteurs installés dans la ruche à un serveur Cloud. Ces données, comprenant le poids de la ruche, la température, l'humidité et d'autres paramètres vitaux, seront essentielles pour assurer une surveillance et une gestion efficaces de la santé et de la productivité des colonies d'abeilles.

En résumé, le projet Open Ruche vise à révolutionner l'apiculture en intégrant la technologie moderne dans les pratiques traditionnelles, offrant ainsi une approche innovante pour la surveillance et la gestion des ruches, dans le but ultime de préserver et de soutenir nos précieuses populations d'abeilles.

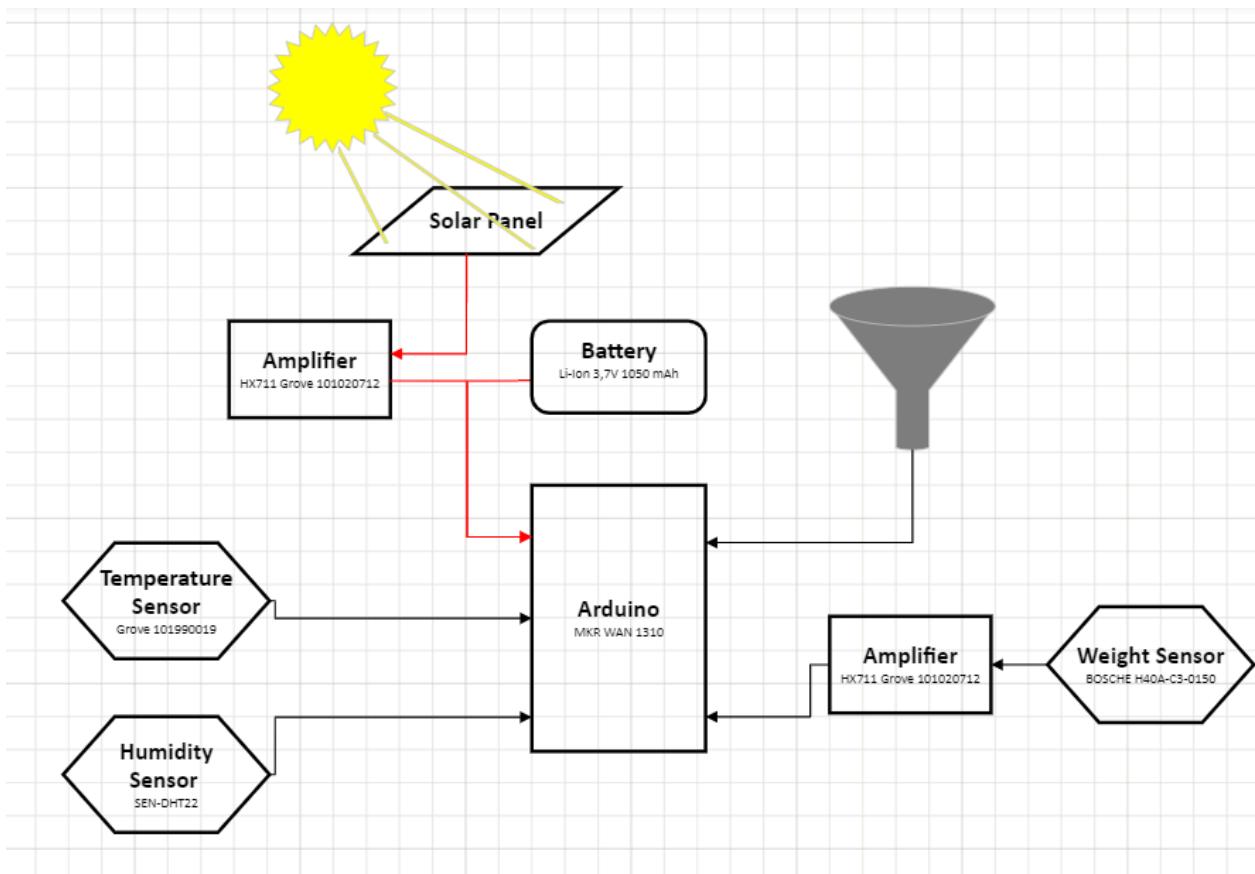
# Description du système de Monitoring

L'importance d'un système de monitoring dans le cadre de ce projet est primordiale. Il permet une surveillance précise et continue des ruches, essentielle pour la santé des abeilles. En mesurant des facteurs comme la température, l'humidité et le poids, le système offre des données vitales pour comprendre et réagir aux besoins des abeilles. Cette surveillance aide à prévenir les problèmes tels que les maladies ou le stress environnemental, contribuant ainsi à réduire la mortalité des abeilles, un enjeu crucial pour la biodiversité et l'agriculture.



Ces cinq composants seront les différentes parties de notre système final. Les capteurs de température, d'humidité, de poids et de luminosité seront les éléments principaux du monitoring de la ruche. Ils permettent d'enregistrer les informations physiques de l'environnement de la ruche.

Toutes ces informations une fois captées devront être traitées et diffusées. Pour accomplir cette partie du projet nous allons utiliser la carte MRK WAN 1310. Cette carte permettra à la fois d'enregistrer notre code et de nous donner accès au réseau LoRa Wan.Voici un schéma qui montre à quoi ressemblera le système final.



Le réseau LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) est une technologie de communication sans fil à basse consommation énergétique et longue portée. Elle est spécialement conçue pour l'Internet des Objets (IoT), permettant de connecter des capteurs et des dispositifs à de longues distances avec une utilisation minimale de l'énergie. Ce réseau utilise une bande de fréquence libre, ce qui réduit les coûts de connectivité. Sa capacité à couvrir de grandes distances en

---

faisant peu de compromis sur la consommation d'énergie le rend idéal pour des applications telles que le monitoring de ruches dans des environnements variés.

Les informations transmises à LoRaWan devront être envoyées à Ubidots de manière à avoir une interface plus agréable pour l'utilisateur.

# Les différents niveaux d'exigences

Le niveau d'exigence forte : Ce niveau se concentre sur la précision et la résolution des capteurs critiques comme ceux mesurant le poids de la ruche, la température intérieure, l'état de la batterie et l'humidité intérieure. Il stipule des critères rigoureux pour assurer la collecte de données fiables et précises, essentielles pour surveiller l'état de santé et l'activité des abeilles.

Le niveau d'exigence moyen : Ce niveau inclut des paramètres moins critiques mais toujours importants pour la surveillance environnementale, tels que la température et l'humidité extérieures, et la luminosité extérieure. Il recommande l'installation de plusieurs capteurs de température à différents endroits de la ruche pour une mesure complète.

Le niveau d'exigence faible : Ce niveau couvre des aspects supplémentaires comme la détection de l'essaimage et du vol de la ruche. Il s'attache également à la flexibilité du système, permettant des ajustements des paramètres via l'application web.

## Niveau d'exigence forte :

- Poids de la ruche (précision 100 g, résolution 10 g, intervalle entre 0 et 120 Kg). La tare doit être faite en laboratoire.
- Température intérieure de la ruche. (Précision 0,5 °C, résolution 0,1 °C, intervalle entre -10 °C et 85 °C). Cable avec une longueur de 1,5 m.
- État de la batterie exprimée en pourcentage (Précision 1 %, résolution 1 %)
- Capteurs d'humidité à l'intérieur de la ruche. (Précision 2%, résolution 0,1 %, intervalle entre 0 et 100%)

## Niveau d'exigence moyen :

- Température extérieure de la ruche, (précision 0,5 °C, résolution 0,1 °C)
- Humidité à l'extérieur de la ruche. (Précision 2%, résolution 1 %)
- Plusieurs capteurs de température à l'intérieur de la ruche. (3 max)
- Luminosité extérieure exprimé en lux

## Niveau d'exigence faible :

- Détection de l'essaimage (analyse du poids, IA éventuellement)
- Détection du vol de la ruche (analyse du poids), envoi des coordonnées approximatives de la ruche obtenue par le réseau LPWAN.
- Changer les paramètres du système depuis l'application web par des downlinks :
  - Changer la fréquence d'envoi (1 minutes à 60 minutes par pas de 1 minute)
  - Calibration des capteurs (poids, températures, humidité, etc..)

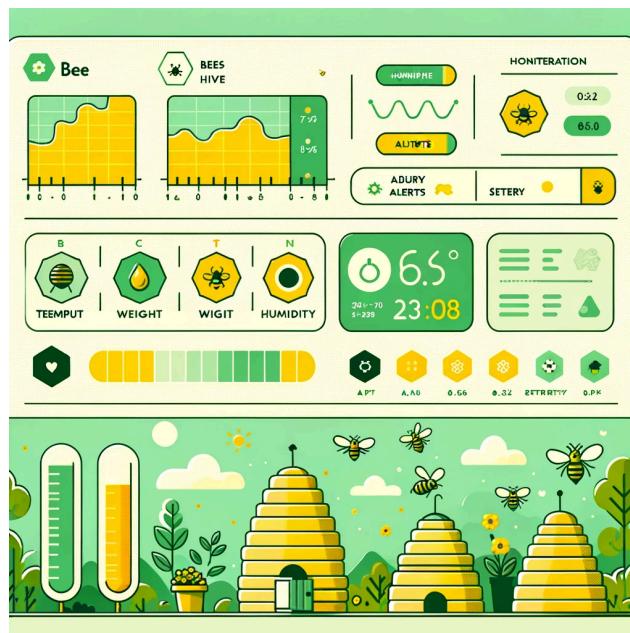
# Interface utilisateur

Notre interface utilisateur se trouvera sur la plateforme Ubidots. L'objectif de cette interface sera d'être facilement utilisable par l'apiculteur. Il devra pouvoir accéder à ces données en temps réel facilement. Aussi, nous devons faire en sorte que l'accès à l'historique soit facile.

Depuis l'interface l'apiculteur devra pouvoir changer certain paramètres :

- Changer la fréquence d'envoi de données de 1 min à 60 min par pas de 1 min.
- L'apiculteur devra aussi pouvoir calibrer les capteurs
- Les données devront être rendues disponibles à tout le monde de manière à favoriser la recherche.

Voici ce à quoi pourrait ressembler l'interface. Nous ne l'avons pas encore réalisé à cette heure.



# Planification et budget

## Planning :

### **Mercredi 15/11 : revue de projet**

- Démo du prototype fonctionnant sur carte de prototypage + visualisation des données sur plateforme Cloud (Ubidots ou solution équivalente)
- Analyse des risques et plan d'action associé
- Tableau de bord de pilotage du projet (répartition des tâches)

### **Critères d'évaluations :**

- Qualité de la démonstration,
- Précision des données mesurées par les capteurs,
- Communication des données par LPWAN,
- Qualité de l'IHM sur la plateforme Ubidots
- Schémas de câblage,
- Qualité de la démonstration,
- Mesure de la consommation électrique du système
- Evaluation de l'autonomie du système et amélioration envisageable
- Pertinence de l'analyse de risque et des options identifiées pour les traiter
- Qualité du tableau de bord et pertinence de l'analyse des indicateurs
- Constats sur le fonctionnement de l'équipe et apprentissages / actions à mettre en place
- Qualité du diaporama
- Qualité de la présentation

### **25/11 : Dernières commandes de composants possible**

### **08/01 : Visite du rucher de St Cyr, installation des prototypes sur les ruches pour les tests**

### **16/01 : récupération des prototypes**

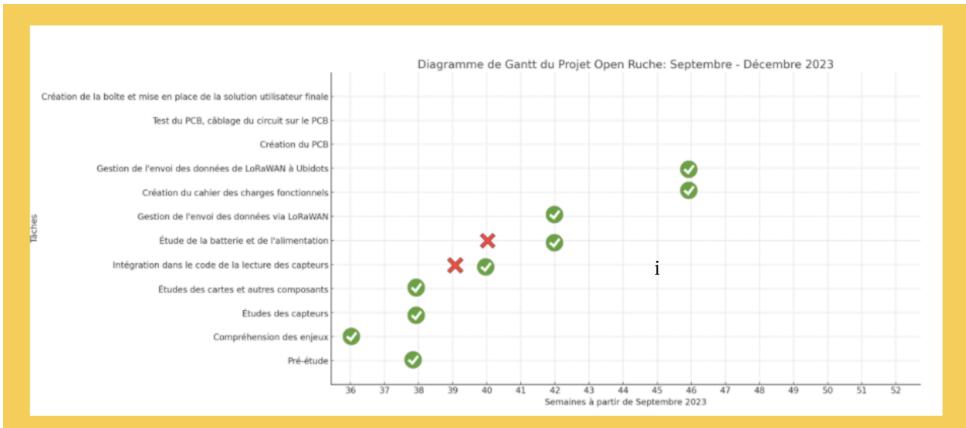
### **17/01 : Soutenance finale de projet**

Voici les différents plannings et deadlines que nous avons à respecter pour ce projet.

Nous n'avons pas eu besoin d'étudier la partie budget. Tous les composants ont été choisis pour nous dans le cadre de ce projet.

# Gestion de projet

Nous avons mis en place différents outils de gestion de projet afin de faciliter notre travail.



## Création d'un Gantt

La Ruche

# documents

Livraison rapide dans toute la France.

**G GO TRONIC**  
Capteur de température Grove 101990019  
Ce capteur de température étanche Grove est basé sur le circuit DS18B20 avec une plage de mesure de -55°C à +125°C. Ce module se raccorde sur une entrée digitale du Grove Base Shield ou du Mega Shield via un câble 4 conducteurs inclus.

**G GO TRONIC**  
Module capteur T° et humidité SEN-DHT22  
Ce capteur de température et d'humidité basé sur le circuit DHT22 communique avec un microcontrôleur type Arduino ou Raspberry via une sortie digitale. Ce capteur est livré avec un jeu de cordon I/F compatible Raspberry Pi.

**Romain Revillot** 10:24  
<https://www.bosch.com/en/scale-components/load-cells/single-point-load-cell-h40a>

**B BOSCHE**  
Single point load cell H40A  
The H40A is a single point load cell made from Aluminium. The load cell is suitable for bench scales, platform scales and weighing machines with accuracy class III.&nbsp;  
The load cell H40A is approved to OIML R60 up to 4000d and gives...

Thomas Lerchundi 11:33  
Texte OpenDocument

Etude alimentation PJ1

Création d'un Slack afin de se partager les informations



Réunion de partages de tâches et d'accomplissement toutes les deux à trois séances

Projet IoT ~ Cahier des charges fonctionnels

Open Ruche

15 novembre 2023

---



Création du cahier des charges