https://blog-gestion-de-projet.com/wp-content/uploads/2020/07/logo-blog2-293px-transparent.png

**Projet CMRL**

**Exprimez clairement le besoin et le périmètre du projet**

**CAHIER DES CHARGES**

**CAHIER DES CHARGES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nom / Code projet** | **Beemo / BMO** | |
|  |  |  |
| **Référence** | **Ms2D2025/BMO** | |
| **[A quelle stratégie, objectif stratégique, portfolio ou programme, le projet est-il affilié ?]** | | |
| **Chef de projet** | **MEHAL ESTHER** | |
|  |  |  |
| **Service/Organisation** | **IMIE Paris** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Historique** |  |
| **Version** | **Auteur** | **Description** | **Date** |
| 001 | Esther MEHAL | Version initiale | 02/04/2025 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Table des matières

[Contexte du projet 4](#_Toc85814126)

[Objectifs du projet 4](#_Toc85814127)

[Périmètre du projet 5](#_Toc85814128)

[Aspects fonctionnels 7](#_Toc85814129)

[Aspects techniques 9](#_Toc85814130)

[Ressources 10](#_Toc85814131)

[Délais 11](#_Toc85814132)

[Budget 12](#_Toc85814133)

## Contexte du projet

|  |
| --- |
| **Contexte du projet** |
| L’apiculture urbaine est une pratique en forte croissance, soutenue par des initiatives citoyennes et environnementales. Les abeilles jouent un rôle essentiel dans la pollinisation, ce qui impacte directement la sécurité alimentaire. Toutefois, la gestion des ruches en milieu urbain est rendue difficile par les contraintes d’accès et les risques (vols, absence de surveillance à distance). Le projet vise à développer un prototype de ruche connectée pour améliorer la surveillance et la gestion à distance via une application mobile et un site Web. |

## Objectifs du projet

|  |
| --- |
| **Objectifs du projet** |
| * Suivi à distance de l’état des ruches (température, humidité, ouverture du couvercle) * Réduction des déplacements physiques inutiles * Alerte en cas d’ouverture de ruche (sécurité) * Centralisation des données sur Firebase * Consultation des données via application mobile et site Web   **Objectifs mesurables :**   * Envoi des mesures toutes les 30 minutes * Interface mobile pour au moins 1 apiculteur, 1 rucher, 1 ruche * Affichage des historiques de données sur 7 jours (liste ou courbes) * Envoi automatique d’e-mail lors d’une ouverture de ruche |

## Périmètre du projet

|  |
| --- |
| **Périmètre du projet** |
| **Inclus :**   * Application mobile Flutter * Application Web Spring Boot * Capteur ESP32 + DHT11 * Firebase pour base de données, authentification, hébergement * Gestion des apiculteurs, ruchers et ruches   **Hors périmètre :**   * Capteurs de poids * Ventilation automatique * Étude économique et comportementale des abeilles   **Hypothèses :**   * Point d’accès Wifi disponible * Énergie fournie par panneau solaire * Compte Firebase actif pour chaque groupe   **Contraintes :**   * Respect des technologies imposées (Flutter, ESP32, Firebase) * Projet réalisé en binôme ou trinôme * Livrable en PDF, démonstration orale obligatoire |

## Aspects fonctionnels

|  |
| --- |
| **Description fonctionnelle** |
| **Appli Mobile / Web :**   * Authentification apiculteur * Gestion des ruchers (création, modification, suppression) * Gestion des ruches (ajout, suppression) * Affichage des mesures (température, humidité, état couvercle) * Historique hebdomadaire des données * Inhibition temporaire des alertes |

## Aspects techniques

|  |
| --- |
| **Contraintes techniques** |
| * ESP32 avec capteur DHT11 connecté via GPIO * Envoi de données via Wifi vers Firebase (toutes les 30 minutes) * Firebase utilisé pour Authentification, Firestore (BD), hébergement * Flutter pour l’app mobile, Spring Boot pour le site Web * Envoi de mails via Firebase Functions ou autre solution compatible |

**Ressources**

|  |
| --- |
| **Ressources** |
| **Équipe projet (2 à 3 personnes) :**   * Développeur Mobile (Flutter) * Développeur Backend (Spring Boot / Firebase) * Développeur IOT (ESP32 + capteurs)   **Autres ressources :**   * Ordinateurs de développement * ESP32, capteur DHT11, câbles * Accès à Firebase et outils de développement * Outils de maquette (Figma, etc.) |

Délais

|  |
| --- |
| **Délais** |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Phase** | **Date prévue** | **Description** | | Lancement | Semaine 1 | Définition du périmètre, distribution des rôles | | Expérimentations | Semaines 2-3 | Tests ESP32, Firebase, envoi de données | | Développement | Semaines 4-6 | Implémentation mobile/web/IOT | | Tests & Validation | Semaine 7 | Scénarios de test, corrections | | Livraison | Semaine 8 | Rendu final + démonstration orale | |

## 

## Budget

|  |
| --- |
| **Budget** |
| Le projet **Beemo / Ruche connectée** est financé par la Mairie de Paris dans le cadre de sa politique de soutien à la biodiversité et à l’innovation urbaine. Bien qu’il s’agisse d’un projet académique, les estimations budgétaires ont été établies comme s’il s’agissait d’un projet réel, afin d’assurer une cohérence et une vision réaliste des coûts.  Le budget prévisionnel se décompose comme suit :   * **Prototype matériel (capteurs, ESP32, panneau solaire, boîtier, alimentation de secours)** : **1 500 €** * **Infrastructure réseau et sécurité WiFi (points d’accès, configuration, sécurisation des flux)** : **1 000 €** * **Développement logiciel (application mobile Flutter, backend Spring Boot, base de données Firebase, interface Web)** : **285 000 €** * **Hébergement cloud et stockage de données** : **500 € / ruche / an**   Ainsi, le **coût global de mise en place** est estimé à **288 000 €**, auxquels s’ajoutent des **coûts opérationnels annuels** évalués à **5 000 €**, couvrant la maintenance du cloud, les mises à jour logicielles et le support utilisateur.  Le modèle économique envisagé repose sur une participation des apiculteurs :   * **Investissement initial** : environ **1 500 € à 2 000 €** pour l’acquisition d’une ruche connectée complète. * **Abonnement annuel** : environ **100 € / ruche**, permettant de couvrir les frais d’hébergement cloud et d’entretien des services numériques.   Ces estimations démontrent la viabilité financière du projet à moyen terme. Une généralisation à grande échelle permettrait de mutualiser certains coûts et de réduire les charges opérationnelles unitaires, tout en augmentant l’impact écologique et social de l’initiative. |