



# OPEN RUCHE

EI2I4 GROUPE G2

DATE	PRESTATIONS REALISEES PAR :	PRESTATIONS REALISEES POUR :
19/03/2024	LOUIS LE HAJMI MERYEM ISSAM BOUHALI	M.YANN DOUZE M.SYLVAIN VIATEUR



Cahier des charges fonctionnels

## Sommaire

## 1) Présentation du projet :

### Projet

Le projet OpenRuche est un projet ambitieux visant à développer un système embarqué complet pour la surveillance à distance des ruches de Saint-Cyr-l'École 78210. Grâce à l'emploi de différents capteurs de température, d'humidité, de poids, de luminosité ainsi que de caméras. Ce système permettra un suivi en temps réel de l'état de santé et de l'activité des colonies d'abeilles. Le projet a pour objectif d'offrir aux apiculteurs un outil précis et fiable pour optimiser la gestion de leurs ruches, améliorer la santé des abeilles, et augmenter la production de miel, tout en réduisant les risques et les efforts requis pour les inspections physiques régulières.

### Contexte

Depuis les années 1990/2000, le phénomène de mortalité anormale des colonies d'abeilles domestiques, connu sous le nom de Colony Collapse Disorder (CCD), a été observé à l'échelle mondiale. Les taux de mortalité hivernale des colonies ont augmenté de manière alarmante, atteignant entre 20 à 50 % contre un taux historique d'environ 10 %.

Les abeilles jouent un rôle crucial dans la pollinisation de nombreuses cultures essentielles à l'alimentation humaine. Selon l'INRAE, 80 % des plantes à fleurs et 35 % de la production alimentaire humaine dépendent directement des pollinisateurs comme les abeilles.

### De Nouvelles Menaces



Varroa et Vespa Velutina: Introduits respectivement en France en 1982 et en 2006, ces parasites et prédateurs représentent une menace croissante pour les colonies d'abeilles.

Néonicotinoïdes et Changements Climatiques: L'introduction des néonicotinoïdes dans les années 1990, combinée aux effets des changements climatiques, a exacerbé le déclin des populations d'abeilles.

Face à ces enjeux, il devient impératif de fournir aux apiculteurs les moyens de suivre avec précision l'état de santé de leurs colonies. La surveillance en temps réel permet non seulement d'agir rapidement face aux menaces mais aussi d'optimiser les conditions de vie des abeilles pour améliorer leur productivité et leur survie.

## Enoncé du besoin principal

- **Surveillance en Temps Réel:** Mettre en place un dispositif permettant le suivi en temps réel de l'état des ruches à distance. Ce système doit offrir une solution à la problématique de l'effondrement des colonies d'abeilles (Colony Collapse Disorder - CCD) et autres menaces environnementales et biologiques récentes.
- **Informations Clés à Mesurer:** Le dispositif devra être capable de mesurer avec précision le poids de la ruche, la température interne et externe, l'humidité, ainsi que d'autres paramètres environnementaux et internes à la ruche comme la luminosité et potentiellement l'activité des abeilles via des analyses d'images.
- **Alertes et Notifications:** Un aspect crucial du besoin est la capacité du système à générer des alertes automatiques informant l'apiculteur de conditions anormales ou potentiellement dangereuses pour la colonie, telles que l'essaimage, une baisse significative du poids indiquant une possible diminution de la population, ou des conditions environnementales défavorables.

## 2) Objectif : Ruche connecté

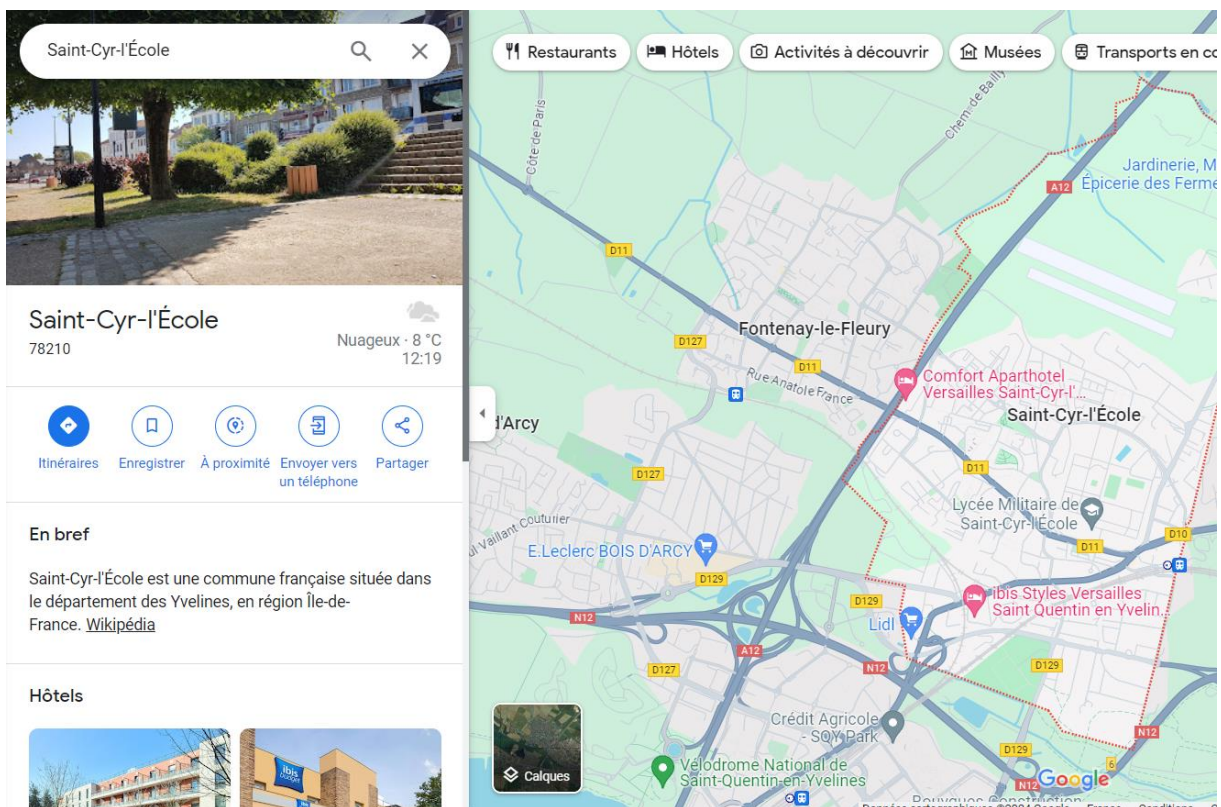
Le système envisagé sera composé de :

- Un ensemble de capteurs intégrés à la ruche pour la collecte de données.
- Un microcontrôleur pour le traitement des données.
- Un module de communication utilisant la technologie LPWAN pour la transmission des données.
- Une interface utilisateur accessible via une application web ou mobile pour la visualisation des données et la réception des alertes.
- Une gestion énergétique optimisée, incluant l'utilisation de batteries LiPo rechargeables et de panneaux solaires, assurant l'autonomie du dispositif.

### 1.1) Environnement du produit

Le projet sera testé en conditions réelles sur le site de St Cyr, avec des prototypes installés sur des ruches pour évaluer leur performance, fiabilité, et l'exactitude des mesures capturées.





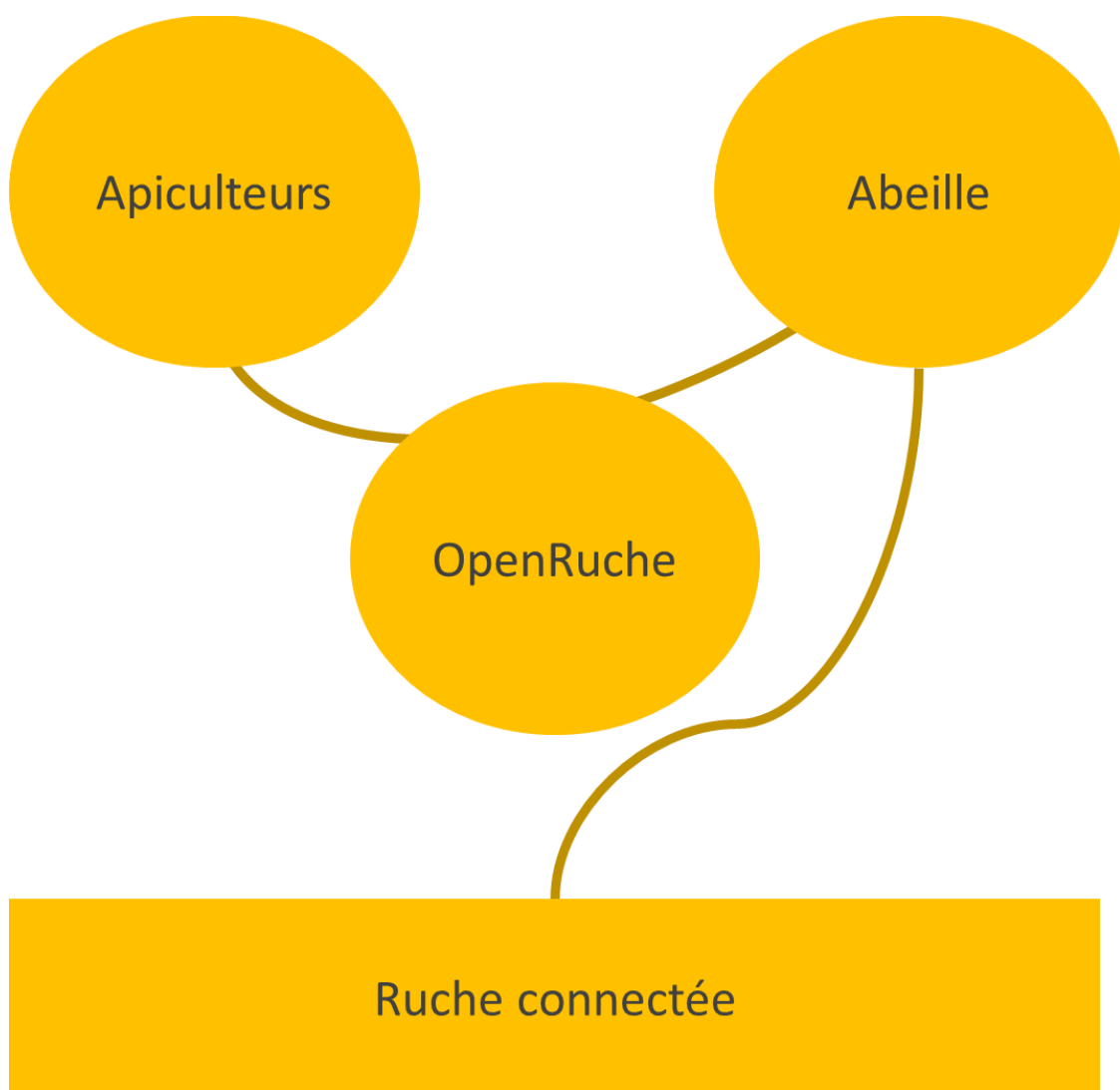
Bete à corde

Pieuvre

Scénario d'usage

Apiculteur

Abeille



## 5) Documentation pour le Projet OpenRuche

### Manuel d'Utilisation

À la livraison de chaque système OpenRuche, un manuel d'utilisation sera fourni aux utilisateurs. Ce manuel comprendra :

- Installation et Mise en Marche : Instructions détaillées pour l'installation du système OpenRuche et sa première utilisation.
- Fonctionnement Général : Description du fonctionnement du système, y compris la surveillance des conditions de la ruche, l'utilisation des capteurs, et l'interprétation des données recueillies.
- Procédures de Sécurité : Consignes de sécurité essentielles pour l'utilisation du système sans risques.
- Tâches Courantes: Guide pas à pas pour réaliser les opérations habituelles avec le système OpenRuche.
- Résolution de Problèmes: Solutions aux problèmes fréquemment rencontrés et conseils pour leur dépannage.

### Guide Technique

Destiné au personnel technique et de maintenance, ce guide inclura :

- Spécifications Techniques Détaillées: Informations complètes sur les composants et la configuration du système OpenRuche.
- Schémas et Plans : Documentation technique illustrant la conception et l'architecture du système.
- Maintenance et Dépannage : Procédures pour l'entretien régulier du système et instructions pour la résolution des pannes.
- Remplacement des Pièces : Conseils pour le remplacement des composants et liste des pièces de rechange.

### FAQ et Base de Connaissances

Une section FAQ et une base de connaissances seront développées pour :

- Répondre aux Questions Courantes : Clarifications sur l'utilisation d'OpenRuche, conseils pratiques et meilleures pratiques.
- Fournir des Astuces : Conseils pour optimiser l'utilisation du système et maximiser la productivité des ruches.

## 6) Délai du projet

La durée totale du projet est de 6 mois, il prendra fin en janvier 2024,

Échéancier détaillé :

**Phase de conception et de planification (1 mois) :**

- Semaine 1 : Identification des besoins et finalisation du cahier des charges.
- Semaine 2-4 : Conception détaillée de l'appareil, y compris les dessins, les modèles 3D et la planification des ressources.

**Phase de développement et de production (3 mois) :**

- Mois 1 : Achat des matériaux et début de la fabrication des prototypes.
- Mois 2 : Tests des prototypes et ajustements nécessaires.
- Mois 3 : Production du produit.

**Phase de tests et de validation (1 mois) :**

- Semaine 1-2 : Tests de fonctionnalité et de sécurité.
- Semaine 3-4 : Tests d'endurance, de durabilité et validation finale.

**Phase d'installation et de mise en service (1 mois) :**

- Semaine 1 : Livraison et installation sur le site du client.
- Semaine 2-4 : Formation des utilisateurs et mise en service complète.

**Points de contrôle :**

À la fin de chaque phase, un point de contrôle sera organisé pour s'assurer que les objectifs ont été atteints et que le projet est sur la bonne voie pour respecter le calendrier.

**Clause de pénalité :**

Si le projet accuse un retard de plus de deux semaines par rapport au calendrier prévu, une pénalité peut être appliquée, selon les termes contractuels



## Périmètre du Projet OpenRuche

Inclus dans le Périmètre

Conception et Développement :

Conception des Composants : Création de mécanismes spécifiques au système OpenRuche, tels que les capteurs de température, d'humidité, et le module de communication.

Développement de l'Interface Utilisateur : Création d'une interface web et mobile pour la visualisation des données et la gestion des alertes.

Documentation :

Manuel d'Utilisation : Rédaction des instructions détaillées pour l'installation, l'utilisation, et le dépannage du système OpenRuche.

Guide Technique : Production de documents techniques destinés au personnel de maintenance, incluant les procédures de maintenance et de dépannage.

Matériel de Formation : Création de tutoriels vidéo et organisation de sessions de formation en ligne pour faciliter la prise en main du système par les utilisateurs.

Tests et Validation :

Tests de Fonctionnalité : Vérification de la conformité du système avec les spécifications fonctionnelles.

Tests de Sécurité : Assurance que le système respecte les normes de sécurité requises.

Tests d'Endurance et de Durabilité : Évaluation de la résistance du système dans le temps et dans différentes conditions d'utilisation.

Installation et Mise en Service :

Installation sur Site : Mise en place du système dans l'environnement de l'utilisateur final.

Formation des Utilisateurs : Sessions initiales pour familiariser les utilisateurs avec le fonctionnement et l'entretien du système OpenRuche.

Maintenance :

Service Après-Vente : Assistance technique et support durant une période définie après l'installation.

Remplacement des Pièces : Gestion du remplacement des composants défectueux durant la période de garantie.

Exclus du Périmètre

Formation Avancée : Les sessions de formation détaillées ou spécialisées sur des aspects techniques particuliers du système OpenRuche ne sont pas incluses.

Maintenance Post-Garantie : Les interventions de maintenance ou de réparation après l'expiration de la période de garantie ne sont pas couvertes, sauf souscription à un contrat de maintenance étendu.

Modifications à la Demande : Les adaptations ou personnalisation spécifiques du système demandées par les clients après la livraison initiale sont hors périmètre.

Fourniture de Matériel Consommable : La fourniture de composants ou de matériels consommables supplémentaires, comme des capteurs de rechange, n'est pas incluse.

Cette définition claire du périmètre du projet OpenRuche est essentielle pour gérer les attentes des parties prenantes, assurer une livraison conforme aux objectifs et éviter les malentendus concernant les livrables et les services proposés.

## 8) Modalités de réponse

### Format de la réponse :

Toutes les réponses doivent être rédigées en format numérique, de préférence en PDF. Assurez-vous que le document soit facilement lisible, structuré de manière claire et sans éléments superflus. Veuillez inclure une table des matières pour faciliter la navigation dans la réponse.

### Détails à inclure :

- **Présentation de l'entreprise** : Une brève description de votre entreprise, de son historique, de son expertise et de ses réalisations pertinentes en lien avec ce projet.
- **Approche proposée** : Détaillez comment vous prévoyez de répondre à chacune des fonctionnalités principales énumérées dans ce CDCF. Ceci devrait inclure des schémas, des illustrations ou tout autre élément qui pourrait aider à visualiser votre solution.
- **Niveaux atteints pour chaque critère d'appréciation** : Présentez clairement où vous vous situez par rapport aux critères d'appréciation définis, en spécifiant les niveaux que vous pouvez atteindre de manière fiable.
- **Modalités de contrôle** : Expliquez comment vous garantirez que chaque fonction et chaque critère d'appréciation sont respectés et comment ils peuvent être vérifiés.
- **Prix** : Fournissez un devis détaillé pour le projet, en décomposant les coûts associés à chaque fonction. Si possible, proposez différentes options avec une gamme de prix pour permettre une certaine flexibilité.

### Délai de réponse :

Toutes les réponses doivent être soumises avant le 23 Mars 2023. Les réponses reçues après cette date ne seront pas prises en compte.

### Critères d'évaluation :

Les réponses seront évaluées en fonction des critères suivants :

- Adéquation avec les fonctionnalités principales définies.
- Qualité de l'approche technique proposée.
- Expérience et expertise du fournisseur.
- Rapport qualité-prix.
- Clarté et professionnalisme de la réponse.

## 8) Aspects Financiers et Budget pour le Projet OpenRuche

### **Budget**

Le budget alloué à la conception, au développement, à la fabrication, et à l'installation du système OpenRuche sera déterminé en collaboration avec le coordinateur du projet. Ce budget couvrira les aspects suivants :

- Conception et Prototypage : Élaboration des plans initiaux et création de prototypes pour validation.
- Fabrication : Production des composants et assemblage des systèmes OpenRuche.
- Tests et Validation : Vérification du bon fonctionnement et de la conformité aux spécifications.
- Documentation et Formation : Production de manuels d'utilisation et formation des utilisateurs finaux.
- Support et Maintenance : Services après-vente pour garantir la durabilité et l'efficacité du système.

### **Modalités de Paiement**

Le financement du projet OpenRuche sera effectué en une seule tranche, à la signature de l'accord de projet. Ce paiement unique englobera l'ensemble des coûts associés à la conception, la fabrication, l'installation, et la mise en service du système.

Des arrangements de paiement complémentaires pourront être envisagés pour répondre à d'éventuelles demandes d'améliorations ou de modifications des fonctionnalités pendant le déroulement du projet.

### **Garantie et Service Après-Vente**

Le système OpenRuche bénéficiera d'une garantie standard de deux ans, couvrant les défauts de matériaux ou de fabrication ainsi que les pannes éventuelles. Un contrat de service après-vente pourra également être proposé, incluant la maintenance préventive et les mises à jour nécessaires du système, pour assurer son bon fonctionnement continu et optimiser sa longévité.

Ces dispositions financières et de soutien sont mises en place pour assurer la réussite et la pérennité du projet OpenRuche, en offrant une solution fiable et efficace pour la surveillance et la gestion des ruches.

## 9) Clause Contractuelle pour le Projet OpenRuche

### **Confidentialité et Propriété Intellectuelle**

Les informations échangées entre les parties impliquées dans le projet OpenRuche doivent demeurer strictement confidentielles. Elles ne peuvent être révélées à des tiers sans l'accord préalable écrit de la partie propriétaire de l'information. Toute création, innovation ou amélioration réalisée au cours du projet appartiendra exclusivement à l'entité responsable du projet OpenRuche, sauf disposition contraire convenue par écrit.

### **Livrables et Paiement**

Le partenaire technique s'engage à fournir tous les éléments spécifiés dans le Cahier des Charges Fonctionnel d'OpenRuche, respectant les échéances et les standards de qualité convenus. Le règlement des prestations se fera en une seule fois, à la réception et après validation des livrables par l'équipe du projet OpenRuche. Les détails financiers, y compris le montant et les conditions de paiement, seront établis dans un document séparé.

### **Garanties**

Le partenaire technique assure que tous les éléments livrés seront sans défauts de matériaux ou de fabrication pour une période spécifiée suivant leur réception. Cette garantie couvre le remplacement ou la réparation des composants défectueux, sous réserve des conditions préalablement définies.

### **Litiges et Résiliation**

En cas de désaccord ou de conflit découlant de l'interprétation ou de l'exécution du Cahier des Charges Fonctionnel d'OpenRuche, les parties s'engagent à rechercher une solution à l'amiable par médiation. Si la médiation ne permet pas de résoudre le litige, celui-ci sera soumis à l'arbitrage selon les règles définies par les parties ou, à défaut d'accord, tranché par la juridiction compétente. Les conditions permettant la résiliation de cet accord, notamment en cas de non-respect significatif des obligations par l'une des parties, seront clairement établies.

Cette clause contractuelle est adaptable en fonction des besoins spécifiques du projet OpenRuche et des accords entre toutes les parties concernées. Elle vise à assurer la protection des intérêts, la confidentialité des informations et la réussite du projet dans le respect des engagements mutuels.

## 10) Contact Client

### Point de contact principal :

Nom : Mr LE louis

Titre : Chef de projet Louis LE

Email : [Louis.le@polytech.sorbonne.fr](mailto:Louis.le@polytech.sorbonne.fr)

Téléphone : +33 1 23 45 67 89

Horaires de disponibilité : Du lundi au vendredi, de 9h00 à 18h00 (heure locale).

### Protocole de communication :

Fréquence : Hebdomadaire via Zoom

Agenda : Mise à jour du projet, défis, prochaines étapes.

Urgence : Contacter Mr Louis par téléphone.

Mises à jour : Communiquées par e-mail ou lors des réunions.

Documentation : Partagée via Google Drive.