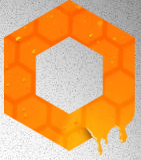


Projet de ruche connectée

BAURBERG Sharon - HAMELET-DELVAL Florent
PINTO NUNES André - SADOUKI Aya

vous présentent




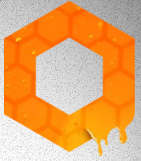


Contenu

- Avant le projet
- Prévision du projet
- Le projet
- Suivi du projet

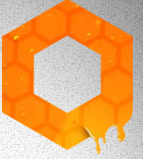
Avant le projet





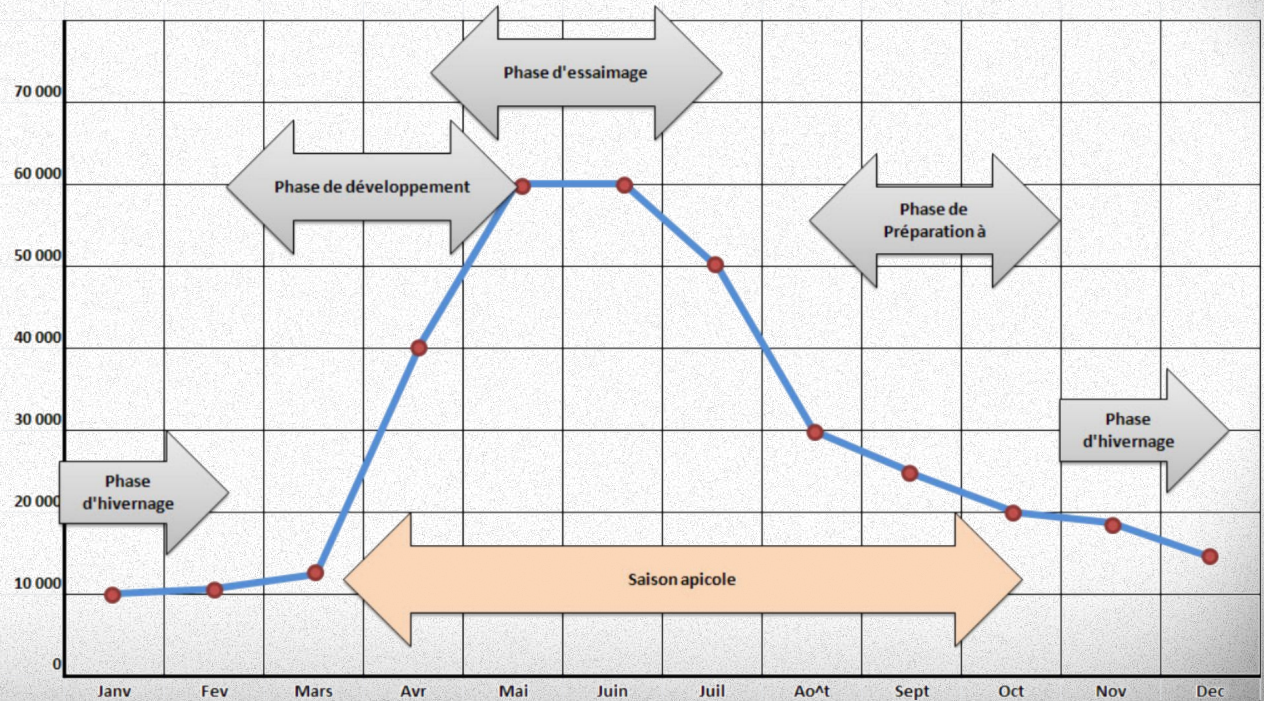
Avant le projet

- Besoins utilisateurs ? \Rightarrow User Stories
 - **Gagner du temps** en surveillant l'état de santé de la ruche avec des indicateurs de poids, température, son et humidité.
 - **Améliorer la productivité** en récoltant de nouveaux indicateurs de luminosité, vent et orientation de la ruche.
 - Avoir la **garantie de relevés fiables** par un dispositif autonome et avec une bonne connexion.
- État de l'art \rightarrow projets déjà réalisés
 - Comme BeeBot, Label Abeille, Smart Hive



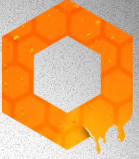
Avant le projet

Cycle de production
apicole et densité de
la ruche



Prévision du projet





Prévision du projet

Qu'est ce que l'on attend de notre système ?

1

Températures - poids - autonomie énergétique

2

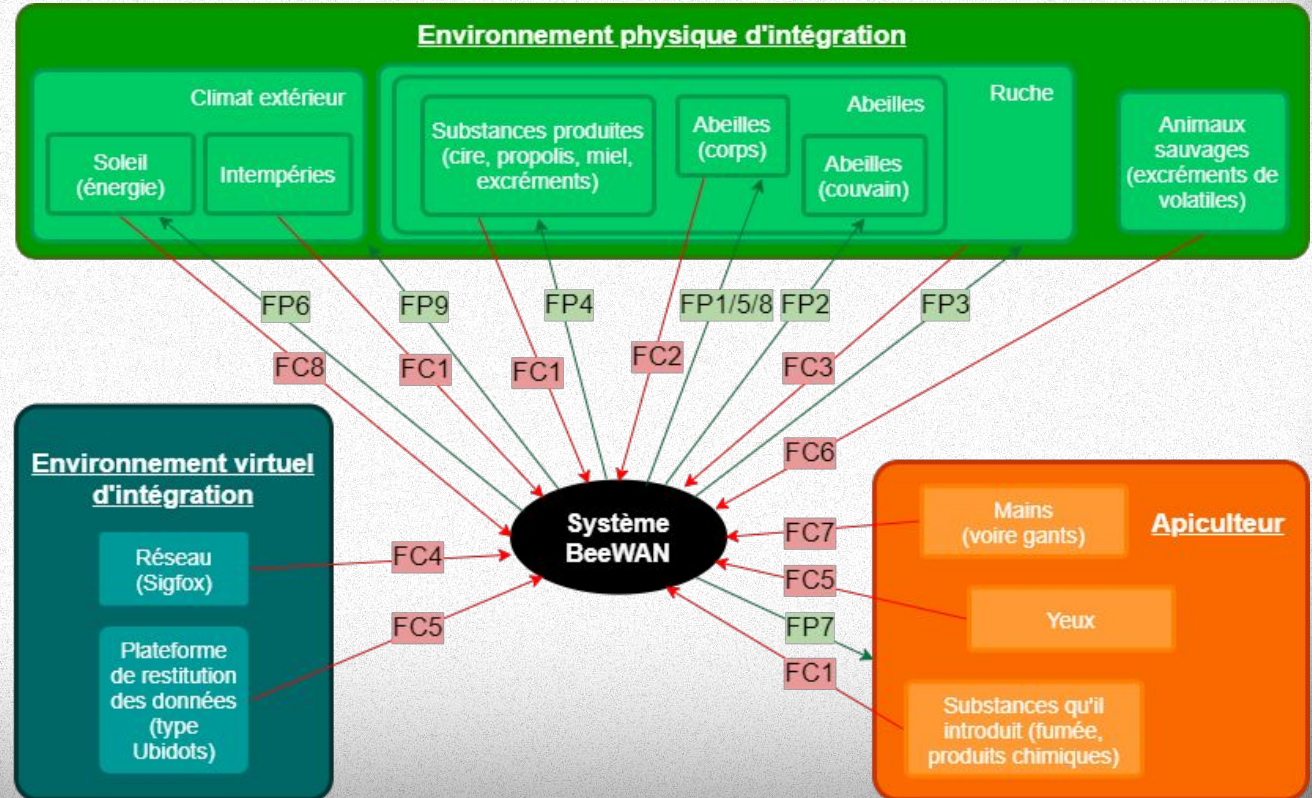
Humidité - son - luminosité

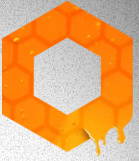
3

Vent

Prévision du projet

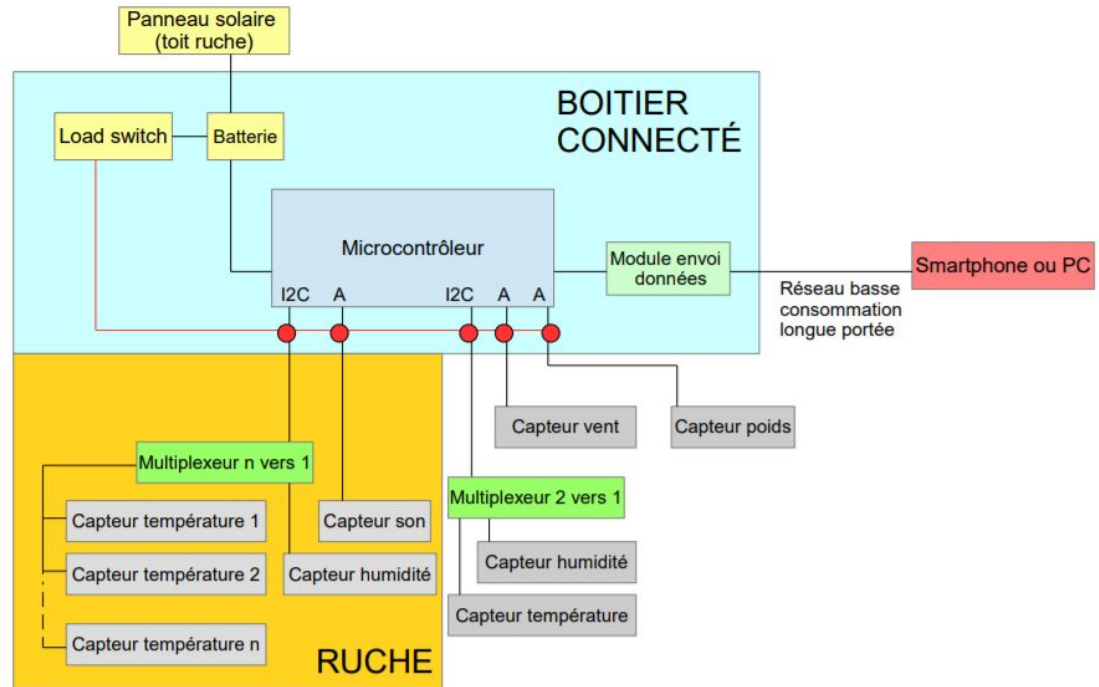
Avec quoi notre système va t-il interagir ?

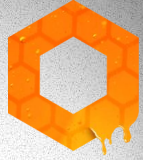




Prévision du projet

Perspective d'ensemble
de la solution retenue



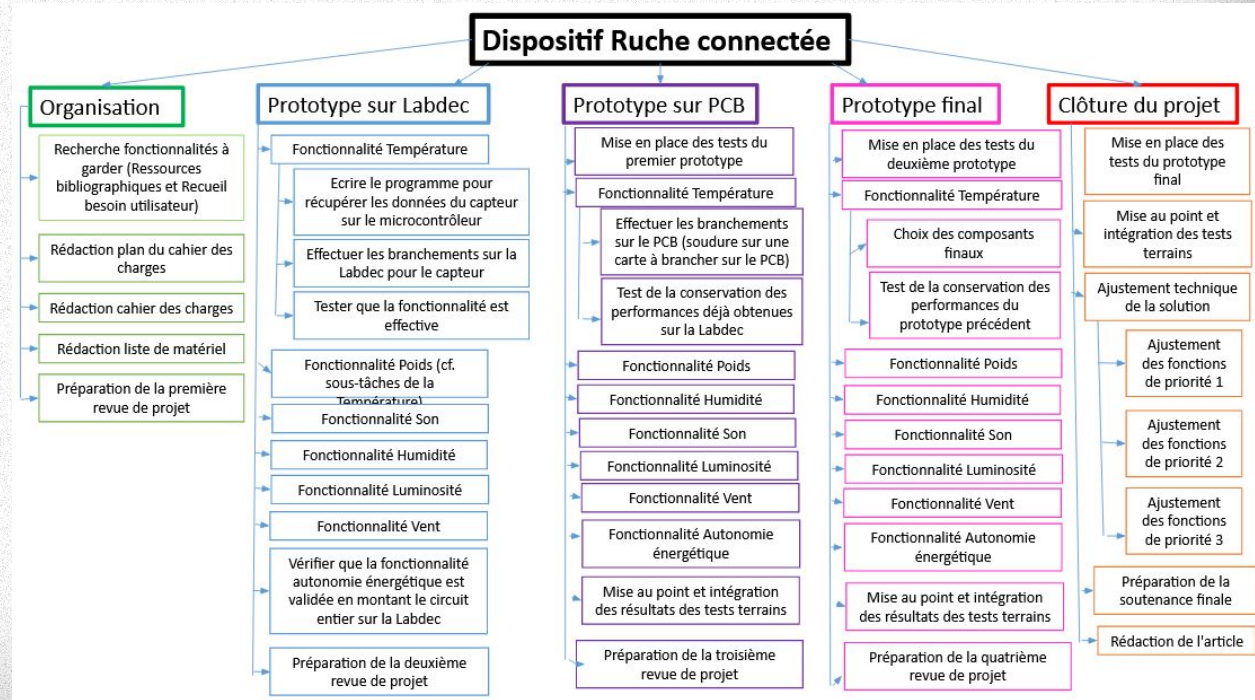


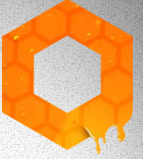
Prévision du projet

Organisation
managériale du projet

→ Work Breakdown
Structure (WBS)

→ diagramme de
Gantt

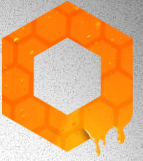




Prévision du projet

Organisation managériale du projet

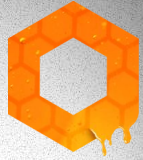
	Semaine du 21/09	Semaine du 28/09	
Préparation de la 1ère revue de projet			
Recherche préliminaire sur les fonctionnalités intéressantes à garder			
Remplissage de la liste de commandes			
Plan du Cahier des charges			
Cahier des charges			
Préparation de la présentation (Power Point)			
		1ère revue de projet	



Prévision du projet

Organisation managériale du projet

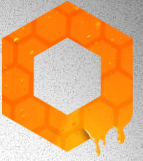
	Semaine du 21/09	Semaine du 28/09	Semaine du 5/10		Semaine du 12/10	
Préparation de la 2ème revue de projet (Labdec)						
Tester la fonctionnalité Température avec le microcontrôleur			Florent			
Ecrire le programme pour récupérer les données du capteur sur le microcontrôleur						
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur						
Tester que la fonctionnalité est effective						
Tester la fonctionnalité Poids avec le microcontrôleur			Sharon			
Ecrire le programme pour récupérer les données du capteur sur le microcontrôleur						
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur						
Tester que la fonctionnalité est effective						



Prévision du projet

Organisation managériale du projet

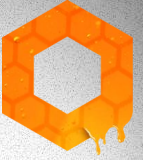
	Semaine du 21/09	Semaine du 28/09	Semaine du 5/10	Semaine du 12/10
Tester la fonctionnalité Humidité avec le microcontrôleur			Florent	
Ecrire le programme pour récupérer les données du capteur sur le microcontrôleur				
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur				
Tester que la fonctionnalité est effective				
Tester la fonctionnalité Son avec le microcontrôleur			Aya + Sharon	
Ecrire le programme pour récupérer les données du capteur sur le microcontrôleur				
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur				
Tester que la fonctionnalité est effective				
Tester la fonctionnalité Luminosité/ Ensoleillement avec le microcontrôleur			André	
Ecrire le programme pour récupérer les données du capteur sur le microcontrôleur				
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur				
Tester que la fonctionnalité est effective				
Tester la fonctionnalité Vent avec le microcontrôleur			André	
Ecrire le programme pour récupérer les données du capteur sur le microcontrôleur				
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur				
Tester que la fonctionnalité est effective				
Tester la fonctionnalité Autonomie énergétique				Sharon + Aya
Préparation de la présentation (Power Point)				Tout le monde
				2ème revue de projet



Prévision du projet

Organisation managériale du projet

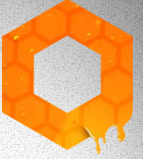
	du 12/10	Semaine du 19/10	Semaine du 26/10	Semaine du 2/11	Semaine du 9/11
Préparation de la 3ème revue de projet (PCB)					
Mise en place des tests du premier prototype					
Tester la fonctionnalité Température avec le microcontrôleur		Florent		Florent	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Poids avec le microcontrôleur		Sharon		Sharon	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Humidité avec le microcontrôleur		Florent		Florent	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Son avec le microcontrôleur		Aya + Sharon		Aya + Sharon	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Luminosité/ Ensoleillement avec le microcontrôleur		André		André	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Vent avec le microcontrôleur		André		André	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					



Prévision du projet

Organisation managériale du projet

	du 12/10	Semaine du 19/10	Semaine du 26/10	Semaine du 2/11	Semaine du 9/11
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Humidité avec le microcontrôleur		Florent		Florent	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Son avec le microcontrôleur		Aya + Sharon		Aya + Sharon	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Luminosité/ Ensoleillement avec le microcontrôleur		André		André	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Vent avec le microcontrôleur		André		André	
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Tester la fonctionnalité Autonomie énergétique			Sharon + Aya		Sharon + Aya
Effectuer les branchements sur le PCB (soudure sur une carte à brancher sur le PCB)					
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec					
Mise au point et intégration des tests terrains				1ers tests internes	
Préparation de la présentation (Power Point)					
					3ème revue de projet



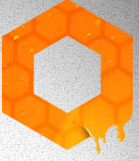
Prévision du projet

Organisation managériale du projet

	Semaine du 16/11		Semaine du 23/11		Semaine du 30/11	
Préparation de la 4ème revue de projet (Prototype final)						
Mise en place des tests du deuxième prototype						
Tester la fonctionnalité Température avec le microcontrôleur	Florent				Florent	
Choix des composants finaux						
Test de la conservation des performances du prototype précédent						
Tester la fonctionnalité Poids avec le microcontrôleur	Sharon				Sharon	
Choix des composants finaux						
Test de la conservation des performances du prototype précédent						
Tester la fonctionnalité Autonomie énergétique		Sharon+ Aya			Sharon+ Aya	
Choix des composants finaux						
Test de la conservation des performances du prototype précédent						
Mise au point et intégration des tests terrains						
Préparation de la présentation (Power Point)						
						4ème revue de projet

Organisation managériale du projet

18/33



Prévision du projet

Méthode agile :

- Sprints de 2 semaines
- Itérations et tests

⇒ intégration maximale du client

Utilisation d'outils pour monitorer l'avancement des tâches ⇒ Trello

Utilisation de plateformes d'outils collaboratifs ⇒ Google Drive et Github

Le projet



Le projet

Spécifications techniques

Nom	Intitulé	Environnement	Critère d'appréciation	Niveau d'appréciation	Flexibilité
FP1	Prévoir un essaimage.	Abeilles	Température Intérieure	Plus de 32° C dans tous les capteurs	F0
			Analyse Fréquentielle	Augmentation de la densité spectrale autour de 110 Hz	F1
FP2	S'assurer du bon développement du couvain.	Couvain	Température Intérieure	Température proche de 35°C	F0
			Humidité Intérieure	Humidité > 30%	F2
FP3	Surveiller les problèmes d'isolation de la ruche.	Ruche	Température Intérieure et Température Extérieure	$\Delta >> 1^{\circ}\text{C}$ si la Température Intérieure est anormale	F1
			Humidité Intérieure et Humidité Extérieure	$\Delta >> 1\%$ si la humidité Intérieure est anormale	F2
FP4	Suivre la production de miel.	Miel	Poids	A partir de 50kg, on peut considérer que la récolte approche	F0
FP5	Détecter l'absence de la reine.	Abeilles	Variation Importante Rapide	$\Delta < -1.5 \text{ Kgs}$ en 1 jour	F2
			Analyse Fréquentielle	~400 Hz	F2
FP6	Disposer d'une autonomie suffisante pour garder le système en marche.	Soleil	Charge	Charge stable / faibles variations	F0
FP7	Alerter l'apiculteur qu'il faut recharger la batterie.	Apiculteur	Charge	< 5%	F1
FP8	Surveiller l'état de santé des abeilles.	Abeilles	Humidité	>30% et <70%	F2
			Analyse Fréquentielle	Allure spectrale	F3

Le projet

Spécifications techniques

FP9	Comprendre et prévoir les variations de production de miel	Climat	Luminosité	Suivi de la puissance reçue par le panneau solaire	F3
			Vent	Vent du Nord indique une potentielle perte d'activité et un vent du Sud indique une potentielle miellée	F4
FC1	S'assurer que le capteur est protégé (étanche).	Climat Sécrétions	Résistance du capteur	Résiste aux intempéries	F0
FC2	Assurer la non-invasivité du système pour les abeilles.	Abeilles	Réaction des abeilles au système	Pas de réaction hostile	F1
FC3	Adapter la disposition des éléments du système à la structure de la ruche.	Ruche	Alterations de la ruche nécessaires	Très peu / Aucune	F0
FC4	S'adapter aux restrictions légales quant à l'envoi des données via le réseau.	Réseau	Taille / Nombre de messages envoyés	< 140 messages/jour 12 bytes/h	F2
FC5	Assurer une restitution des données aisément compréhensible et claire.	Apiculteur	Difficultés à comprendre les données reçues	Aucune	F0
FC6	S'adapter aux excréments de volatiles (pour le panneau solaire notamment).	Animaux Sauvages	Rendement du panneau solaire	Constant	F1
FC7	Etre aisément manipulable (ex: éviter que les fils ne s'emmêlent).	Apiculteur	Problèmes de manipulation du système ou de la ruche	Aucun	F2
FC8	Prévoir les variations d'approvisionnement en énergie solaire.	Soleil	Charge de la batterie	> 5%	F3

Le projet

Exigences non fonctionnelles

Qualité du processus de développement

- Satisfaction globale
 - Pas de fonctionnalité inutile
- Exigences de performances atteintes
 - Tests réussis fonctionnalités priorité 1 et 2
- Utilisabilité accrue
 - Délai d'un mois pour autonomie totale
- Portable
 - Maintenance aisée

Le projet

Exigences non fonctionnelles

Qualité externe

- Durabilité
 - Optimisation de l'utilisation de la batterie et simulations
- Intégration à l'environnement virtuel
 - Choix d'une antenne adaptée
 - Représentation graphique pertinente

Le projet

Exigences non fonctionnelles

Qualité interne

- Code clair
 - Convention de code et commentaires
- Code opérationnel
 - Pas de bugs


Le projet

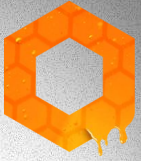
Exigences non fonctionnelles

Qualité du processus de développement

- Possibilité de corrections
 - Plan de prévention et maîtrise des risques
- Respect des délais et budget
 - Plan de prévention et maîtrise des risques
- Échange avec les parties prenantes
 - Retours utilisateurs réguliers et fréquents

Suivi du projet



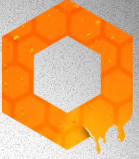


Suivi du projet

Procédures de tests

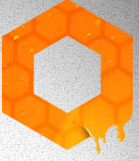
6 critères :

- La facilité d'assemblage et de compréhension des consignes données par la MOE.
- La satisfaction du client sur les fonctionnalités de priorité 1.
- La facilité d'utilisation du dispositif / le non-encombrement de la ruche quand l'apiculteur doit effectuer des opérations manuelles pour s'occuper des abeilles.
- L'absence de pannes ou les erreurs du dispositif (20% retenus à chaque problème rencontré par le dispositif).
- La satisfaction du client sur les fonctionnalités de priorité 2.
- La satisfaction du client sur les fonctionnalités de priorité 3.



Suivi du projet

- Atteinte de 90% de satisfaction pour les fonctions de priorité 1
- Atteinte de 80% de satisfaction pour les fonctions de priorité 2
- Autonomie de l'utilisateur pour l'utilisation et la maintenance du dispositif



Suivi du projet

Documentation utilisateur

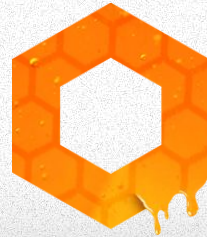
- Montage et installation
- Description des fonctionnalités
- Procédures particulières (cas de vie)
- Maintenance
- Démontage et recyclage

Suivi du projet

Plan de prévention des risques

Risque	Criticité	Responsable	Prévention	Réparation
Mauvaise appréhension du besoin utilisateur (retour négatif des utilisateurs: fonctionnalité nécessaire manquante, fonctionnalité inutile)		Scrum master (Sharon)	→ Recueil du besoin utilisateur au préalable → Validation des besoins avec la MOA (professeurs encadrants)	→ Définition avec l'utilisateur de la fonctionnalité manquante puis utilisation du temps bloqué dans le planning pour rattraper le retard pour travailler sur cette fonctionnalité
Satisfaction des fonctions de priorité 1 non atteinte		Scrum master (Sharon) Chefs techniques (Aya et André)	→ Allocation de temps suffisant pour répondre à la demande des apiculteurs	→ Priorisation de la réalisation de cette fonction avant de continuer à développer celles de priorité inférieure
Délai de livraison du matériel (capteurs, fils,...) rallongée		Responsable logistique (Florent)	→ Commande chez des fournisseurs rapides et fiables (validés par l'équipe encadrante)	→ Avancer sur les tâches telles que la réalisation de la première version du code qui ne demandent pas de matériel
Manque de matériel (matériel commandé non adapté ou matériel oublié)		Responsable logistique (Florent)	→ Etude de nos besoins en matériel	→ Avancer sur les fonctions qui ne demandent pas le matériel manquant ou non adapté
Besoin de maintenance ou défaillance de la solution pour le prototype installé chez l'apiculteur		Chefs techniques (Aya et André)	→ Tests préalables par la MOE avant de passer au test terrain	→ Visite de l'exploitation pour régler le problème
Satisfaction des fonctions de priorité 2 non atteinte		Chefs techniques (Aya et André) Scrum Master (Sharon)	→ Allocation de temps suffisant pour répondre à la demande des apiculteurs tout en gardant la priorité sur celles de plus grande importance	→ Priorisation de la réalisation de cette fonction tout en gardant la priorité si celles de plus grande importance ne sont pas encore performantes avant de continuer de développer celles de priorité inférieure
Besoin du matériel mais dépassement du budget alloué		Responsable logistique (Florent)	→ Rédaction d'une liste de matériel en prenant en compte le budget	→ Priorisation du matériel pour les fonctions de plus haute priorité et décision à prendre en concertation avec la MOE sur la fonction la plus importante à garder / à réaliser
Satisfaction des fonctions de priorité 3 non atteinte		Chefs techniques (Aya et André)	→ Allocation de temps suffisant pour répondre à la demande des apiculteurs tout en gardant la priorité sur celles de plus grande importance	→ Utilisation du temps restant pour améliorer cette fonction quand toutes les autres ont été réalisées et testées (et ont satisfait les protocoles de tests)

Merci pour votre attention



Bibliographie

Activité et densité annuelle ruche :

<https://varroa.fr/le-parasite/synchronisation-avec-le-cycle-de-labeille/#:~:text=1>

projet BuzzBox : <https://www.osbeehives.com/>

projet Open Bee Hive : <http://www.projetsgeii.iutmulhouse.uha.fr/ruche-connectee/>

projets Label Abeille et Smart Hive :

<https://www.apiculture.net/blog/decouvrez-la-ruche-connectee-n121>

projet Open Bee Hive : <http://www.projetsgeii.iutmulhouse.uha.fr/ruche-connectee/>

(cf. Bibliographie du cahier des charges pour plus de ressources bibliographiques utilisées pour réaliser l'analyse fonctionnelle)