

PROJET E3

Projet – 2 x 3 ou 4 étudiants (BIO et INFORMATIQUE et/ou ELECTRONIQUE et/ou ENE)

Le contexte :

L'apiculture est en crise, soumise à des difficultés économiques (faible efficacité coût des pratiques apicoles) et biologiques (fragilisation des cheptels, apparition de nouveaux prédateurs notamment). En 20 ans (1994-2014), la France a perdu 70% de sa production de miel et 40% de ses apiculteurs. 2016 étant pire que 2014...

Pour enrayer la disparition des abeilles et des apiculteurs, il importe de repenser le cheptel (passer de "races de course" à des variétés d'abeilles "locales" et robustes) et rationaliser le travail de l'apiculteur.

L'enjeu d'Apiwize via ses ruches connectées est de proposer des éléments de réponse sur ces deux problématiques en misant sur le big data & l'analyse "temps réel" d'une multitude de ruches. Basiquement : Auditer le comportement d'une ruche, notamment via ses variations de poids (ses "battements de coeur"), les restituer dans son contexte environnemental et productif (incluant le recueil de données externes telles que météo, pollinisation, épidémiologie ... pour la partie environnement, et récoltes, nourrissage, traitements et opérations diverses au niveau productif), et assister l'apiculteur dans ses décisions, tant en ce qui concerne ses actions (que faire et quand passer sur le rucher) que la gestion de son cheptel (quelles variétés se défendent le mieux sur son biotope ? Quel ratio coût / bénéfice et facteur de risque ?) Apiwize se compose de :

1. Un objet connecté (plateau de pesée de ruche, avec mesure de température). Concrètement, le caractère "connecté" est assuré par un contrôleur & communication radio, lié physiquement à 1 à 6 plateaux de pesée dans l'immédiat.
2. Un webservice avec captage des données ruches & données météo, base de données mysql et scripts d'analyse et restitution. Actuellement : Analyse de l'évolution de poids et alerte sur différents critères. En cours de développement : Interface utilisateur complète avec information d'évolution prédictive des caractéristiques de la ruche & diagnostic. Besoin de datascientist ;-)
3. Une interface de gestion "métier" à développer (outil de traçabilité complet sur les opérations réalisées, les variations d'environnement ou événements observés par l'apiculteur etc.)

Actuellement, seules 11 ruches sur un même biotope (Lorraine) sont actives, et une vingtaine de nouvelles espérées sur le printemps, en Ile de France. Un effort considérable est entrepris sur le coût et l'industrialisation, en vue d'équiper massivement les ruchers et générer un volume de données significatif. En ce sens, Apiwize se distingue très nettement de la concurrence.

Le projet proposé comporte :

1. **Une partie hardware** (électronique et programmation), chaque sous-projet pouvant être indépendant :
_ Bascule d'un système de contrôle de ruche sous microprocesseur "type arduino" (ARM), codé en c, vers un système "intégré" codé en Python (modules pycom : <https://www.pycom.io/product/fipy-preorder-shipping-april-2017/>)

_ Intégration d'un système de gestion d'alimentation électrique (panneaux photovoltaïques)

_ Développement d'un système de multiplexage des ruches (actuellement : 1 contrôleur est branché à 6 ruches maximum, "en étoile"). L'idée : que chaque ruche dispose de son système de pesée (c'est déjà le cas) + un microcontrôleur communiquant en série type RS485 avec le contrôleur.

_ Développement d'un système de communication ruche-plateau de pesée par RFID (quelle que soit la ruche que je pose sur mon plateau de pesée, elle est identifiée dans le système sans que l'apiculteur, qui de toute façon ne le fera pas, mette à jour la ruche dans la base de données)

2. **Développement d'une interface homme-machine « terrain »** android & IOS basée sur Pymate

3. **Développement d'un module de gestion des données** (interfaçage BDD & tiers)

_ Amélioration de l'acquisition de données tierces (météo, pollinisation, bases de reporting "épidémio" si existantes etc.) Suppose au besoin d'aller chercher ces bases et l'information auprès des autorités compétentes et centres de recherche, développer les connecteurs...

_ Développement des premiers modèles prédictifs : Evolution prévisible de la miellée selon météo à venir et état actuel, évolution de la perte de poids et proposition de nourrissage selon la période de l'année, météo

et état de la ruche. Détection / probabilisation d'attaques de frelons asiatiques, prévision d'essaimage. Chaque élément donnant lieu à des recommandations d'action auprès de l'apiculteur (rajoute un hausse, récolte avant telle date. Rajoute du sucre avant telle date. Va contrôler ta ruche et complète le formulaire ...)