

B-smart, La ruche qui veut plus !

Rapport descriptif du projet

Maxime Lebreton, Nikolai Birolini, Alexandra Hulot



B-smart, La ruche qui veut plus !

par

Maxime Lebreton, Nikolaï Birolini, Alexandra Hulot

Responsable	Contact
Capteurs	nikolai.birolini@etu.sorbonne-universite.fr
Autonomie	maxime.lebreton@etu.sorbonne-universite.fr
Réseau	alexandra.hulot@etu.sorbonne-universite.fr

Encadrants: Yann Douze, Sylvain Viateur, Tarik Larja
Institution: Polytech Sorbonne
Durée: Hiver 2020-2021
Lieu : Sorbonne Université - Faculté des Sciences
4 place Jussieu, 75005 Paris

Couverture: <https://wallpapercave.com>



Contents

1 Les enjeux	1
2 Présentation générale	2
3 Spécificités	3
4 Le projet en images	5

1

Les enjeux

D'après Greenpeace, « 75 % de la production mondiale de nourriture dépend des insectes polliniseurs »¹. Et pourtant, leur population est en net déclin. La disparition des abeilles est aujourd'hui une catastrophe planétaire, qui pousse de nombreux apiculteurs à abandonner leurs ruchers. Les principales causes de cette tendance sont les dérèglements climatiques, l'utilisation de pesticides, les parasites et les prédateurs (varroa, frelon asiatique, etc.) dont la couverture médiatique s'accentue. C'est pourquoi il devient nécessaire de trouver des solutions intelligentes pour protéger les abeilles.

De plus, l'entretien d'une ruche demande une inspection régulière du couvain qui engendre des pertes d'argent et de temps. Les causes de ces pertes sont l'ouverture des ruches qui stresse l'essaim, et les déplacements coûteux de l'apiculteur lors des transhumances.

Pour répondre à ces enjeux, nous proposons le projet B-Smart. Il s'agit d'un dispositif connecté qui a pour but d'aider les apiculteurs néophytes ou chevronnés à réduire considérablement leurs dépenses et d'assurer au maximum la santé de leurs abeilles.

¹D'après l'article "Abeilles en danger : un fléau aux causes multiples et aux conséquences catastrophiques", 2016

2

Présentation générale

B-Smart est un système autonome de co-monitoring de ruche à distance.

Plusieurs types de capteurs sont disponibles pour mesurer l'état de la ruche.

A savoir, à l'intérieur :

- 4 capteurs de température répartis entre les cadres,
- 1 capteur d'humidité,
- 1 microphone.

A l'extérieur :

- 1 balance pour surveiller le poids de la ruche,
- 1 capteur de température

Les données recueillies sont envoyées sur un cloud, puis mises en forme sur un dashboard personnalisable. Le but étant de permettre à l'apiculteur de surveiller sa ruche n'importe où et n'importe quand, sans avoir à se déplacer.

3

Spécificités

B-Smart se veut **autonome**.

Le système est doté d'une petite batterie Li-Po qui se recharge uniquement via une énergie verte : l'énergie solaire.

Plusieurs techniques ont été mises en place pour réduire les coûts énergétiques. Parmi elles, on retrouve des modules et des programmes de réveil intelligents, une protection de la batterie, des modules de communication faible consommation et longue portée (technologie Sigfox), une minimisation de la taille des données envoyées, etc.

L'autonomie a donc été question d'un véritable challenge.

De plus, B-Smart n'est **pas qu'une simple station météo**.

Deux aspects sont récurrents. Le premier est le travail réalisé sur le son. Grâce au microphone, une *Fast Fourier Transform*¹ permet d'interpréter le comportement des abeilles : présence de la reine, essaimage, stress, etc. Bien que celui-ci ne soit pas encore fonctionnel, le plus gros du travail a été fourni.

Le deuxième aspect est le dispositif d'alertes. Grâce à Grafana, il est possible de créer des dashboards personnalisables gratuitement avec des envois d'alertes pour chaque métrique. Actuellement, le système est programmé pour envoyer un e-mail lorsque qu'une anomalie (ou un risque pour la ruche) est détectée. Il est également possible d'envoyer des alertes SMS, Discord ou autre. Par ailleurs, pour éviter d'inonder la boîte mail associée, un message n'est envoyé que lorsque l'alerte est déclenchée.

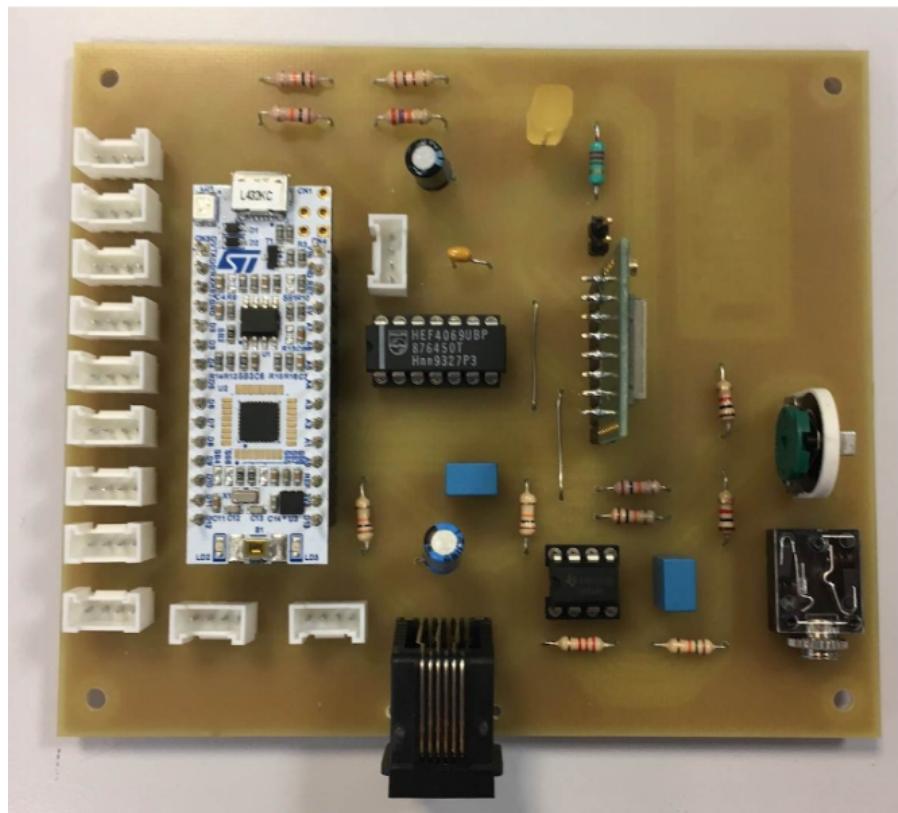
¹programme de détection de fréquences contenues dans une bande sonore

Outre le son, B-Smart propose une **surveillance fine** de la ruche. Après plusieurs entretiens auprès d'apiculteurs, nous avons retenu que le poids et la température intérieure sont les indicateurs les plus importants selon eux. Aujourd'hui, notre projet mesure la température entre chaque cadre - ce qui permet d'en déduire la présence d'essaim et le bien-être des abeilles, ainsi que le poids de la ruche. Pour que ces données soient les plus fines possibles et pour que l'apiculteur puisse intervenir rapidement, le prototype actualise fréquemment le dashboard pour être au plus proche du temps réel.

Enfin, B-Smart est un projet **open-source**. L'ensemble du code, manuels d'installation et rapports établis par notre équipe sont disponibles sur le dépôt git suivant : https://github.com/Polytech-Sorbonne/EI-SE4_2020-2021_OpenRuche_B-Smart_G4.git.

4

Le projet en images



PCB B-Smart



Boîtier B-Smart



Installation du prototype sur rucher

Association apicole Anthophila à Plaisir (78370)

<http://anthophila.fr/>



Insertion des capteurs dans la ruche



Début de page du dashboard Grafana de B-Smart