

## Comment prévoir un essaimage à l'aide de capteurs dans une ruche ?

### Résumé :

Le Lycée des Andaines, situé à La Ferté Macé (61 Orne) dispose d'un rucher en partenariat avec la ville. A ce titre les élèves récoltent le miel. Lors de la récolte de septembre 2015, on a constaté une baisse de la production de certaines ruches et on se demande pourquoi. Il y a peut-être eu un essaimage.

Le groupe a donc voulu étudier comment évolue une population d'abeilles au cours du temps et en fonction de l'environnement (conditions climatiques locales en lien avec des variations plus générales, biodiversité, prédateurs, traitements chimiques, intervention de l'apiculteur...), et ainsi essayer d'anticiper l'essaimage (qui influence la récolte de miel). Les élèves ont réfléchi aux meilleurs indicateurs à suivre pour prévoir cet essaimage : la température à l'intérieur et à l'extérieur de la ruche, la masse de la ruche ainsi que l'activité à l'entrée de la ruche.

Pour suivre ces paramètres ils ont programmé un arduino (carte matériellement libre sur laquelle se trouve un microcontrôleur programmable). Il est relié à des capteurs de température, un capteur de pression sous la ruche, des capteurs infrarouge pour détecter le passage des abeilles, une horloge et une carte SD pour enregistrer les données.

L'objectif est de développer une alerte pour être avertis lorsque l'un de ces capteurs annonce un essaimage de façon à récupérer l'essaim avant qu'il ne disparaisse dans la nature, et ce, afin de l'installer dans une nouvelle ruchette fabriquée par élèves de la section bois du lycée. Des associations d'apiculteurs suivent avec grand intérêt nos recherches pour prévoir les essaimages de leurs ruches. Actuellement, ils ne disposent d'aucun dispositif d'alerte !

**Lien vers la vidéo** réalisée par les élèves en février 2016

<http://www.dailymotion.com/video/k5xveTagVpek6tfCzXB>

**Les élèves concernés** sont des élèves de 1<sup>ère</sup> S et L, qui travaillent 2h par semaine dans le cadre de l'accompagnement personnalisé.

**Liens avec les enseignements** : projet scientifique (démarche scientifique expérimentale), travail en physique chimie (pression, masse, étalonnage) et SVT (biodiversité, rôle des abeilles dans l'environnement, pollinisateurs...), bases de la programmation avec utilisation de Arduino, open source, travail de restitution écrite, filmée et orale. Compétences travaillées : pratiquer de démarches scientifiques et technologiques, concevoir, créer, réaliser, s'approprier des outils et des méthodes, mobiliser des outils numériques, pratiquer des langages et adopter un comportement éthique et responsable.

**En lien avec des partenaires** : projet en partenariat avec la région Basse-Normandie, par l'intermédiaire de Relais d'Sciences, ce qui nous a permis de bénéficier de nombreuses interventions de scientifiques (Lesur, météoFrance, Amélie Perennou), d'un programmeur (Jody Noury) et de partenaires divers (apiculteur, FabLab, désinsectiseur, naturelia...)

- Présentation du changement climatique et de ses conséquences au niveau local, sur la faune et la flore par Serge Lesur, président de l'AFFO (association faune et flore de l'Orne) et météorologue.
- Découverte des outils et leur fonctionnement lors d'une visite de la station météorologique de Alençon Valframbert, importance des variations locales par Marie-Annick Bulher, chef du centre météorologique de Caen.
- Alerte sur l' invasion du frelon asiatique dans notre région par M.Ribot, désinsectiseur qui a fourni un nid de frelon asiatique et une démonstration du matériel pour les détruire.
- Gestion annuelle du rucher du lycée avec Jean-Louis Thérouin, apiculteur et guide lors de l'extraction et la récolte du miel .
- Présentation de Arduino, de ses capteurs, de sa programmation, de ses différentes possibilités d'utilisation, de l'open source par Jody Noury, programmeur, qui nous a apporté une aide précieuse dans la réalisation des capteurs.
- Réflexion sur l'adaptation et la mise en place des capteurs sur la ruche avec Julien Lefebvre, du FabLab de Caen.
- Visite guidée du musée du miel, découverte de l'apiculture par Pascal Foucher, Naturellia
- Présentation du monde des abeilles et aperçu d'un travail sur les ruches connectées par Amélie Perennou, ingénieur en sciences agricoles et alimentaires qui nous a fourni des informations utiles pour adapter les programmes au contexte de l'alerte essaimage.