

Calibrer l'odomètre des abeilles

Contexte

Les abeilles font partie des rares animaux connus pour communiquer explicitement des lieux à leurs congénères. Quand elles trouvent un lieu de butinage intéressant pour la ruche, elles « dansent » dans la ruche pour indiquer à leurs congénères où trouver ces ressources intéressantes à butiner. Cette danse est faite selon un angle précis dans la ruche qui correspond à l'azimut de la ressource, et la vibration de l'abdomen est fait pendant une durée qui correspond à la distance de la ressource par rapport à la ruche (Figure 1). Cette danse est répétée plusieurs fois pour s'assurer qu'un maximum d'abeilles a bien compris où se trouvait l'emplacement de la ressource (Galopin et al., 2024). La compréhension de cette danse est cruciale pour les biologistes pour trouver des solutions à l'extinction multi-factorielle qui touche les populations d'abeilles. Dans le cadre du projet de recherche DANSE qui associe l'INRAE et l'IGN, nous avons développé une ruche connectée, la GeoDanceHive, qui permet de filmer les abeilles en train de danser, sans déranger leur activité (Galopin et al., 2023). La GeoDanceHive nous permet d'observer ces danses, mais pour en déduire des coordonnées géographiques, nous avons besoin de mieux comprendre comment les abeilles communiquent sur les distances (leur odomètre). Nous faisons notamment l'hypothèse qu'elles communiquent aussi sur la complexité du parcours : un vol en forêt serait communiqué comme plus « long » qu'il ne l'est en réalité.

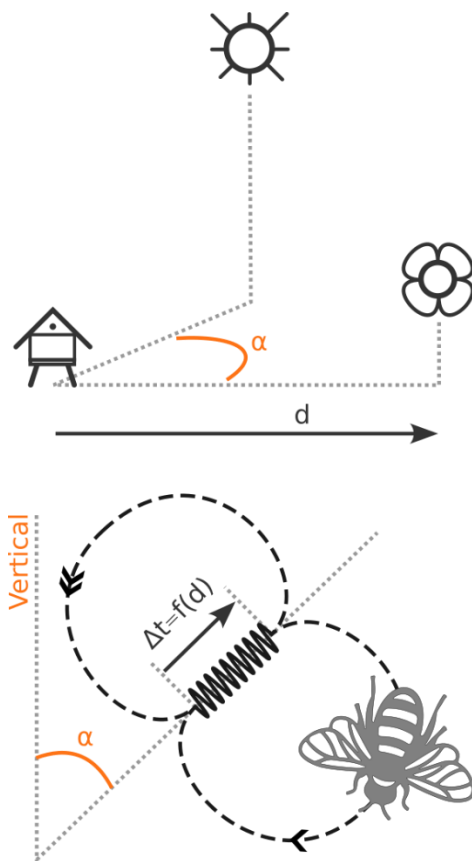


Figure 1. Décodage théorique de la danse des abeilles qui indiquent un lieu de butinage par un azimut et une durée de vibration correspondant à une distance.

Sujet du stage

L'objectif de ce stage est d'analyser des données expérimentales de danse des abeilles, acquises cette année sur le terrain pour mieux comprendre et modéliser l'odomètre des abeilles. Lors de plusieurs journées d'expérience, des abeilles ont été déplacées sur des lieux artificiels de nourriture, pour lesquels il était nécessaire de franchir différents types de terrain (sol nu, champ de maïs haut, forêt). En rentrant à la ruche, les abeilles ont été filmées en train de danser pour indiquer ces sources artificielles de nourriture (Figure 2). Il s'agit maintenant d'analyser ces données spatio-temporelles pour mieux comprendre comment les abeilles modifient l'information de distance qu'elles communiquent à leurs congénères en fonction de la hauteur de la végétation. Suivant les opportunités et la volonté de la personne recrutée en stage, des expériences sur le terrain, en Charente Maritime, seront possibles pour compléter les expériences déjà réalisées. Ce stage n'est pas ordinaire car il se situe à l'intersection entre la géomatique et la biologie.

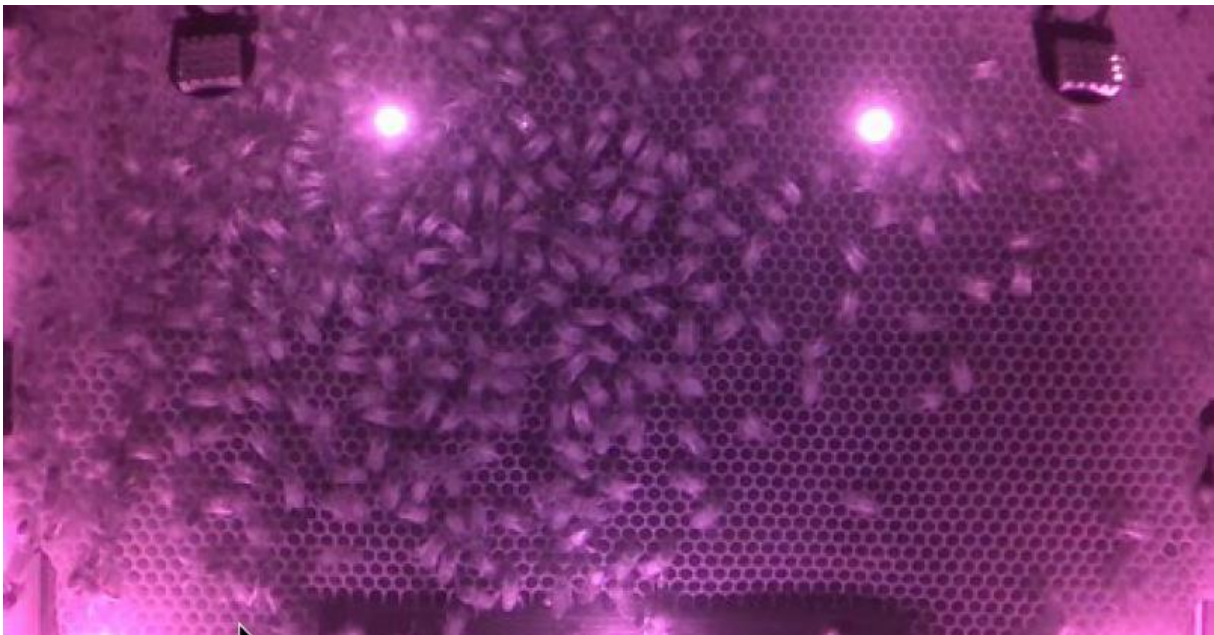


Figure 2. Extrait d'une vidéo de la GeoDanceHive dans laquelle des danses peuvent être reconnues.

Le stagiaire devra effectuer les tâches suivantes :

- Méthodologie d'analyse spatiale des données expérimentales de danse
- Analyse de la qualité spatiale des données obtenues
- Modèle biologique de l'odomètre des abeilles
- Eventuellement, une expérience de terrain pour confirmer les premières analyses
- Rapport et contribution à un article scientifique

Profil recherché

M2 en sciences de l'information géographique avec une aisance pour les statistiques spatiales. Des profils venant de la biologie sont également les bienvenus. Les candidats doivent également être intéressés par le travail en recherche.

Durée

5-6 mois, en fonction des contraintes du candidat.

Localisation

Le stage sera réalisé à Champs-sur-Marne, au contact des chercheurs du projet LostInZoom.

Contactés et responsables du stage

Guillaume Touya, directeur de recherche, Univ Gustave Eiffel, IGN, ENSG, guillaume.touya@ign.fr

Pour déposer votre candidature, envoyez un CV et une lettre de motivation à la responsable du stage.

Bibliographie

Galopin, Sylvain, Guillaume Touya, Pierrick Aupinel, and Freddie-Jeanne Richard. "GeoDanceHive: An Operational Hive for Honeybees Dances Recording." *Animals* 13, no. 7 (January 2023): 1182. <https://doi.org/10.3390/ani13071182>.

Galopin, Sylvain, Freddie-Jeanne Richard, and Guillaume Touya. "Geolocating Bees by Translating the Waggle Dance Into Spatial Coordinates." *AGILE: GIScience Series* 5 (May 30, 2024): 24. <https://doi.org/10.5194/agile-giss-5-24-2024>.