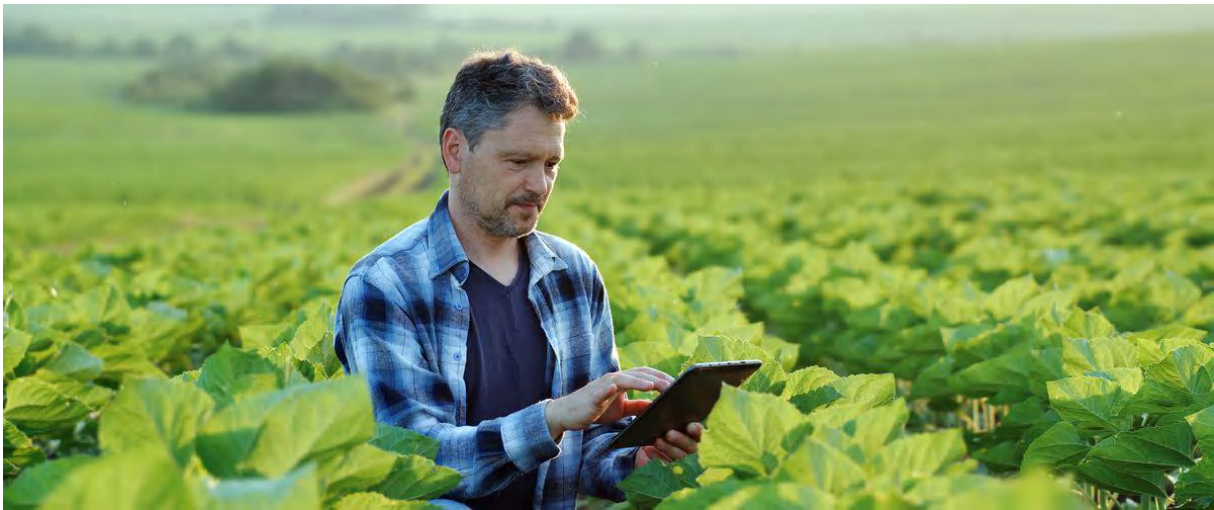


Pollinisation artificielle : la robotique complète le travail des abeilles



Un agriculteur vérifiant le développement des cultures de tournesols dans son champ avec une tablette.

- Face à la baisse des pollinisateurs naturels et pour compléter leur travail, les producteurs utilisent différentes technologies, particulièrement efficaces pour certaines cultures comme le kiwi et la tomate.
- Développé par l'équipe de Yu Gu à l'Université de Virginie-Occidentale, un robot baptisé Stickbug doté de six bras autonomes pollinise les fleurs individuellement en utilisant un LiDAR pour cartographier l'environnement et un modèle d'IA pour une précision accrue.
- D'autres équipes de recherche développent des méthodes comme la pulvérisation air-liquide pour la pollinisation des fleurs de kiwi. La rentabilité de ces systèmes robotiques reste dépendante de l'approvisionnement en pollen.

L'image de vergers qui se font livrer des camions de ruches remplis d'abeilles ne relève plus d'une dystopie. Face à la baisse de la population d'insectes pollinisateurs, des producteurs se tournent vers la technologie pour compléter la pollinisation naturelle. Dispositifs portatifs, dispositifs montés sur véhicule, drones et robots autonomes sont désormais étudiés de près. « *La majorité des systèmes de pollinisation artificielle sont utilisés pour compléter la pollinisation naturelle. Pour certaines cultures, ces systèmes se sont avérés suffisamment performants, notamment pour le kiwi, l'olivier, le palmier dattier, le noyer, la tomate et les semences de maïs hybride* » indique une équipe de chercheurs néo-zélandais qui, en 2023, a passé en revue les différentes techniques existantes.

À la différence des technologies existantes, chaque bras est capable de fonctionner individuellement sur différentes fleurs, ce qui réduit la complexité de la planification de l'opération

Quand des robots sont utilisés, deux approches sont possibles : pulvériser le pollen dans la fleur, ou le déposer le plus délicatement à l'aide d'un bras robotisé. C'est la méthode choisie par les concepteurs de Stickbug, un robot d'un nouveau genre.

Un robot à six bras autonomes

Yu Gu, enseignant à l'Université de Virginie-Occidentale, a développé avec son équipe de recherche un robot baptisé Stickbug. *« Il est important de noter que nous ne sommes pas en concurrence avec les abeilles, mais il y a des endroits qui ne sont pas appropriés pour elles ou des endroits où elles ne souhaitent pas aller. »* Ce dispositif, équipé de six bras robotisés, vise à remplacer les essaims dans les serres. À la différence des technologies existantes, chaque bras est capable de fonctionner individuellement sur différentes fleurs, ce qui réduit la complexité de la planification de l'opération. *« La difficulté était de réaliser une pollinisation de contact, c'est-à-dire d'entrer dans la fleur et de répandre le pollen en le touchant et le déplaçant. »* Pour comprendre son environnement, le robot utilise un LiDAR qui lui permet de constituer une carte 3D et une stratégie d'approche est ensuite choisie pour amener le bon bras sur la bonne fleur. Un modèle d'intelligence artificielle pré-entraîné et intégré dans le robot lui permet de réaliser cette opération avec précision. *« Nous traitons chaque plante et chaque fleur comme une entité et nous collectons toutes les données, ce qui offre au robot un important potentiel d'adaptation. »*

Approcher des fleurs délicates

L'objectif de ce projet est d'arriver à terme à approcher des fleurs très délicates, quand d'autres équipes de recherche travaillent sur des technologies de drones qui elles, peuvent endommager les cultures. *« Il y a d'autres chercheurs qui travaillent sur des robots qui ont la taille des abeilles, mais on ne peut imaginer leur fonctionnement à court terme. »* La validation expérimentale de Stickbug sur des ronciers a démontré que le robot peut réaliser plus de 1,5 pollinisation par minute avec un taux de réussite de 50%. À l'avenir, l'usage de l'électronique flexible et des technologies de robotique molle pourront améliorer ces performances afin d'apporter une pollinisation plus précise, en contact avec la fleur.

D'autres méthodes de pollinisation sont étudiées : une équipe de chercheurs chinois a développé un robot dédié à la pollinisation des fleurs de kiwi, cette fois dans les vergers. Ce dispositif-là est basé sur un système de pulvérisation du pollen dit « air-liquide », c'est-à-dire qu'un liquide est pulvérisé dans les fleurs à l'aide d'air comprimé. Ce robot se compose de cinq systèmes : un système de vision, un système de pulvérisation air-liquide, un bras mécanique, un châssis à chenilles et un système de commande, qui peut sélectionner les fleurs appropriées et les diriger vers leur pistil pour une pollinisation de précision.

Les chercheurs néo-zélandais précisent que, pour être efficace, l'utilisation de techniques artificielles nécessite une quantité de pollen importante et de très haute

qualité. Cela constitue « *un casse-tête pour les producteurs de cultures dans les régions où il n'existe pas d'infrastructure de récolte et d'approvisionnement en pollen* ». De fait, ces systèmes ne sont pas rentables sans pollen et le pollen n'est pas rentable à collecter si ces systèmes ne sont pas largement adoptés.

Sources :

Design of Stickbug : a Six-Armed Precision Pollination Robot (en anglais)

En savoir plus :

Robotic Bees Could Support Vertical Farms Today and Astronauts Tomorrow (en anglais)