

Comme dans tous les secteurs de la société, l'agriculture n'échappe pas au déploiement du numérique. Alors que les outils fleurissent sur le marché, ces derniers répondent-ils au besoin de suivi des agriculteurs en protection des cultures ?



### Le numérique au service de la gestion des bioagresseurs ?

Dans un souci de gestion spatiale et temporelle des problématiques de bioagresseurs, la majorité des outils disponibles aujourd'hui sont des capteurs, le plus souvent des **pièges connectés basés sur l'analyse d'images** pour la reconnaissance des insectes.

**Trois types de systèmes sont évalués dans ce projet OCONECT.**

#### Des pièges à phéromones de lépidoptères

Le type de piège (entonnoir, delta, nasse) est à adapter en fonction de l'espèce piégée. L'attraction spécifique se fait par la phéromone utilisée, dans un rayon de 5 à 20 m en fonction de la formulation de la phéromone. Le capteur compte le nombre de mâles attirés et traduit la pression environnante directe. Il donne une indication sur les pics de vols et donc sur la pression potentielle dans la culture. Ses données sont à compléter par des observations sur la culture potentielle à proximité. En général, on assiste à l'apparition de chenilles dans les 7 à 14 jours suivants le pic de vol.

- ❧ **Piège « CapTrap entonnoir »** muni de 2 capteurs de mouvement qui enregistre l'entrée des papillons. Fonctionne avec un modèle 'Taille de papillon'. Plutôt pour les noctuelles.
- ❧ **Piège « CapTrap Vision »** équipé d'une caméra qui photographie les papillons. Fonctionne avec un algorithme spécifique *Duponchelia*, ou *Cacoecimorpha*, ou gros papillon.
- ❧ **Piège « Trapview Self Cleaning Funnel »** avec une caméra qui photographie les papillons, un changement de plaque automatique et un système de modélisation pour indiquer le stade théorique du ravageur dans la culture.



## Un système de détection pour lépidoptères

🌿 **Système « PATS-C »** de caméra infra-rouge qui détecte les vols de papillons et différencie les espèces en fonction de critères comme la taille, la fréquence de battements d'ailes, la vitesse de vol. La détection des individus se fait sur une surface de 150 m<sup>2</sup> devant la caméra, aussi bien des mâles que des femelles, et traduit la pression dans la serre suivie. Grâce aux images, on peut essayer d'identifier la source d'inoculum. À terme, un mini drone (PATS-X) doit être développé pour détruire les papillons grâce aux trajectoires obtenues par la caméra.

## Des pièges 'petits ravageurs'

La sélection des insectes piégés se fait uniquement par attraction chromatique avec la couleur du panneau : jaune pour une diversité d'espèce, bleu pour les mouches et les thrips, rouge pour les cicadelles. L'attraction des insectes ailés se fait dans un rayon de 5 à 10 m autour du piège. Cette donnée permet détecter l'arrivée des 1<sup>er</sup> ravageurs ailés sur une culture et d'évaluer leur dispersion.

🌿 **Piège « CapTrap Vision Vertical »** : même système de caméra photographique que pour les lépidoptères, adaptés en vertical pour le piégeage sur panneaux englués. L'algorithme est multi-espèces sur les catégories thrips, pucerons et cicadelles.

🌿 **Piège « Trap-Eye »** : piège photographique vertical à aimanter sur les poteaux de serre, qui fonctionne avec le Système Pats-C pour le transfert de données. Algorithme multi-espèces également, mais sur d'autres ravageurs plutôt orientés « culture de tomate » : aleurodes, *Tuta absoluta*, macrolophus, thrips.

## En 2024 : une année pression moyenne pour les lépidoptères

Les **pièges connectés** constituent un réseau de piégeage suivi depuis 10 ans. Il indique une **pression annuelle plutôt faible en 2024** par rapport aux années antérieures pour la pyrale *Duponchelia*, les noctuelles *Autographa* et *Helicoverpa*. Pour cette dernière, au regard de la forte pression dans le Sud-Ouest en culture de haricot vert notamment, ce résultat est étonnant, mais aucun dégât n'a été constaté sur boutons floraux de chrysanthèmes et de cyclamens. Pour la tordeuse *Cacoecimorpha* et la noctuelle *Chrysodeixis*, la pression est évaluée comme moyenne. Aucun dégât de la tordeuse n'a été constaté en serre, contrairement à *Chrysodeixis* pour laquelle des œufs sont régulièrement observés sur les chrysanthèmes suivis.

**Les pièges connectés sont opérationnels sur le suivi des lépidoptères pour un usage en réseau de piégeage pluriannuel afin de pister cette classe de ravageur qui revient en force.**

Le **système de caméra « PATS-C »** a **détecté les premiers mouvements de papillons dès les premières semaines de janvier**, avec une **augmentation significative de l'activité début avril**. À ce moment-là, le réseau de pièges delta est déployé, et un rapport de 10 est mesuré : cela signifie que 10 vols d'individus sont détectés par la caméra par nuit, pour 1 individu piégé sur le piège à phéromone.



Consultez notre  
site internet

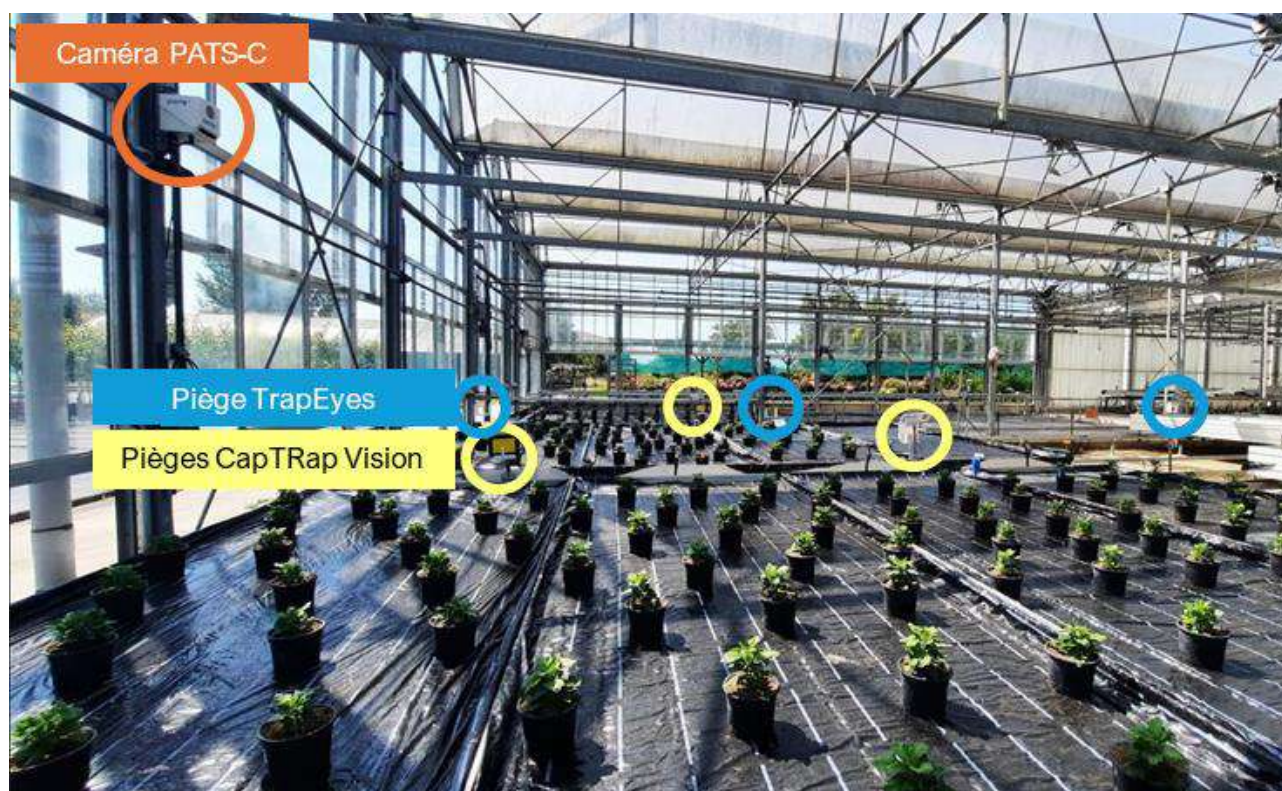
INSTITUT DES  
PROFESSIONNELS DU  
**VÉGÉTAL**  
— ASTREDHOR —  
SUD-OUEST

La caméra détecte plus finement l'augmentation d'activité liée aux pics de vol, avec **15 jours d'avance en comparaison d'un piège delta classique**. Ce rapport de 10 n'est pas fixe dans le temps ; c'est son évolution qu'il est important de regarder.

Par rapport à la pression sur plantes, les premiers symptômes sont notés 15 jours après la mise en place de la culture. Là encore, la caméra permet une meilleure anticipation de la présence de la noctuelle *Chrysodeixis*. Elle permet également de suivre l'efficacité des traitements hebdomadaires à base de *Bacillus thuringiensis*. Ces applications maintiennent la fréquence du ravageur en dessous des 10% de plantes touchées, mais ne permettent pas d'éliminer sa présence.

**La caméra est un outil qui peut être déployé en routine pour le suivi des lépidoptères, avec un besoin de calibrage, pour interpréter le lien entre niveau de vol et pression sur les plantes.**

## Des travaux toujours en développement pour les petits ravageurs



Plus récemment mis en œuvre, le comptage des petits insectes sur panneaux englués ne donne pas encore complètement satisfaction.

Le **système TrapEyes** est d'un point de vue matériel plus abouti et facile à utiliser, mais les comptages obtenus ne sont pas représentatifs de la réalité. Des évolutions importantes sont encore nécessaires sur les algorithmes pour que le dénombrement des individus par le piège corresponde à la réalité.



Consultez notre  
site internet

INSTITUT DES  
PROFESSIONNELS DU  
**VÉGÉTAL**  
— ASTREDHOR —  
SUD-OUEST



Ces systèmes, conçus initialement pour des serres de tomate et le suivi de l'aleurode en particulier, n'est pas encore assez généraliste.

Le **système CapTrap Vertical**, testé sous forme de prototype en fin 2023, a été amélioré (casquette protectrice de la caméra, traitement de la lentille). Les algorithmes de comptages sur-comptent encore le nombre d'individus présents, mais en proportion, les chiffres sont représentatifs de la réalité pour le thrips, les pucerons, les cicadelles.

Le suivi des ravageurs (pucerons, thrips, cicadelles) est satisfaisant et permet de suivre les pics de vols. Néanmoins, la couleur jaune du panneau attire aussi de nombreux parasitoïdes de pucerons (*Aphidius sp.*), mais assez peu des prédateurs (*Orius sp.*), en comparaison aux notations sur plantes. Les ratios de comptages parasites/prédateurs associés et initialement imaginés vont devoir être repensés, car ils ne permettent pas de rendre compte de la réalité.

**Encore au stade de développement pour ne pas décourager l'utilisateur final d'adopter un outil qui n'est pas encore fiable.**

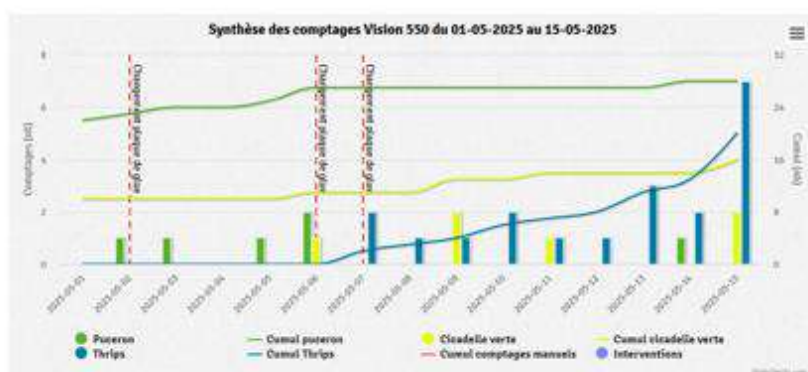


Comptages ^

Total des comptages sur les 14 jours sélectionnés :

23

Photo d'un piège Delta TrapVision Vertical, Image et comptage de l'interface avec boxplot des individus comptés et graphique de suivi des résultats.



**Pour aller plus loin, demandez le compte-rendu de ce projet pour l'année 2024 par mail :**

[sud-ouest@astredhor.fr](mailto:sud-ouest@astredhor.fr).

## Partenaires

Ces travaux bénéficient du concours financier des partenaires suivants :



Consultez notre site internet

