

Outils connectés et biocontrôle pour la détection des ravageurs



Dans un contexte de numérisation de l'agriculture, les pièges connectés montrent leurs intérêts pour détecter précisément et simplement des ravageurs. Si les outils sont opérationnels pour compter automatiquement les lépidoptères, de nouveaux outils apparaissent pour dénombrer des insectes plus petits comme le thrips ou les pucerons ailés sur les panneaux englués.

En 2023, les objectifs de ce projet étaient **d'évaluer et d'améliorer les dispositifs de suivis disponibles pour notre filière**, et de continuer à développer la méthodologie d'acquisition de données pour **construire des algorithmes de détection fiables pour les pucerons, cicadelles et thrips**.

Matériels évalués

Nom piège et entreprise	Type de piège	Technologie	Usage
CapTrap Entonnoir (Cap2020)	Piège entonnoir avec phéromones pour lépidoptères	Capteur de détection de passage de papillons	. Nombre d'individus piégés/jour pour une espèce donnée . Adapté aux noctuelles et fortes pressions
CapTrap Vision (Cap2020)	Piège delta avec phéromones pour lépidoptères	Caméra photographique avec IA embarquée pour dénombrement des papillons	. Nombre d'individus piégés/jour . Piégeage multi-espèces dans un même piège possible . Pour détection des pics de vols des mâles
Iskout Phéro (Pessl)			
PATS-C (Biobest)	Dispositif de suivi par caméra des vols de lépidoptères	Caméra Infra Rouge pour acquisition vidéo des vols de papillons	. Visualisation du nombre de vols de papillons/heure . Adapté pour une détection précoce de tous les individus
Iskout ColorTrap (Pessl)	Caméra photographique en regard d'un panneau englué	Capteur photographique avec IA embarquée pour dénombrement des petits insectes	. Détection de petits insectes ailés, ravageurs comme auxiliaire . Fiabilité des comptages variables en fonction de la robustesse des algorithmes développés par les entreprises
Trap-Eyes (Biobest)			
Prototype CapTrap Vertical (Cap2020)			

Suivi en routine des lépidoptères : comment choisir son piège ?

■ Déterminer l'espèce à suivre et choisir un fournisseur qui a l'expérience de ce ravageur

Alors que le matériel donne dans l'ensemble satisfaction, la fiabilité des résultats de comptages dépend du développement réalisé par l'entreprise. Ainsi, les algorithmes de détection de la tordeuse *Duponchelia foveolas* et de *Caoecimorpha pronubana*, développés en partenariat entre ASTREDHOR Sud-Ouest et Cap2020, sont opérationnels ; tout comme les algorithmes d'autres lépidoptères très étudiés comme la noctuelle de la Tomate *Helicoverpa armigera*.

Une espèce plus spécifique nécessitera des ajustements avec le fournisseur. Préférez la location plutôt que l'achat dans un 1^{er} temps, si vous voulez tester !

■ Piège delta ou piège entonnoir ?

La plupart des noctuelles se capturent très bien sur des pièges « entonnoir » plus simples, sans prise de photos, avec un double détecteur de mouvement dans le piège.

La tordeuse *Cacoecimorpha* s'y prête moins car elle est plus petite, avec un vol plus rapide, ce qui perturbe le système. Il faut donc bien vérifier si les caractéristiques du papillon correspondent avec les paramètres de détection des pièges.

Sur un piège delta, la principale contrainte sera de changer la plaque engluée, qui pourra très rapidement être saturée, en particulier avec les gros papillons comme les noctuelles, ou lors de forts pics de populations. Pour limiter les coûts, il est possible de mettre deux phéromones de deux espèces différentes dans le même piège. Il n'est en revanche pas sûr que les comptages automatiques soient aussi efficaces, cela nécessitant un développement particulier. Cependant, un pool de pièges sentinelles peut être disposé à un même endroit pour faciliter le suivi.

■ S'inscrire dans un réseau de piégeage : demander à votre observateur BSV (Bulletin de Santé du Végétal) comment vous vous situez par rapport à la pression annuelle vous permettra d'adapter vos pratiques. A ASTREDHOR Sud-Ouest, nous suivons certaines espèces de lépidoptères depuis plus de 10 ans !

■ Système de caméra infrarouge Pats-C ou piège delta ?

Cette caméra qui se positionne dans une serre à raison d'une unité/ha permet d'y détecter le vol des papillons la nuit. Elle s'utilise sans phéromones et permet une détection plus précoce des papillons, alors que les pièges avec phéromones ne détectent que les mâles. Revers de la médaille, ce système ne sert qu'à la détection et ne piège pas le ravageur. Il permet cependant un suivi de la stratégie de protection de la culture en permettant de voir l'évolution de la population au regard des traitements réalisés. Le système PATS-C, c'est aussi un relai d'informations pour envoyer les données des capteurs Trap-Eyes, rendant ces derniers plus légers et très facile à manipuler.

Modélisation des vols : une approche complémentaire

- Certains fournisseurs et BSV proposent de suivre la pression des ravageurs d'intérêts par modélisation. C'est une approche largement utilisée pour des espèces d'intérêts agronomiques majeurs, mais assez peu documentée en horticulture.
- L'objectif est de coupler les données de suivi par piège connecté avec les besoins thermiques de l'insecte et les données météorologiques du lieu, pour ajouter une dimension prédictive aux épidémies.
- Bonne nouvelle ! Ce travail a été initié sur *Duponchelia* en 2023.

Comptages automatiques des panneaux englués opérationnels ?

- **Le matériel est opérationnel** mais les résultats ne sont pas encore là quand on compare comptages automatisés et comptages manuels. Qui sera le 1^{er} fournisseur à proposer un système de comptage fiable ? Nous n'avons pas encore la réponse et si plusieurs d'entre eux sont présents sur le marché, aucun des systèmes évalués ne nous a aujourd'hui donné satisfaction : nous comptons toujours à la loupe les panneaux à la station. Le tout reste une question de temps pour acquérir les données et fiabiliser les modèles existants.
- **Le piège Iscout color Trap**, de la société **Pessl instrument (Metos)** était le 1^{er} piège testé et installé sur notre chariot C@SPER. Pourtant précurseur, nous utilisons aujourd'hui peu ce piège car il est trop volumineux et difficile à régler. Les échanges avec la firme sont compliqués et ne facilitent pas le travail de développement. Ils viennent en revanche de mettre à jour leur application « Digital Insect Detector » pour photographier et détecter les insectes sur panneaux englués. A essayer en 2024.
- **La 1^{ère} offre française de Biobest avec le Trap-eye qui devait voir le jour début 2024 a été retardée** de quelques semaines. C'est avec impatience qu'on attend de tester cette version finalisée, car le prototype que nous avons testé en 2023 était très séduisant à l'utilisation, mais nécessitait d'importantes améliorations des algorithmes et de l'interface de suivi.
- Autre approche pour Cap2020, ASTREDHOR Sud-Ouest a travaillé deux ans avec cette société bordelaise pour développer **un algorithme de détection multi-espèces fiable**, à partir de données collectées dans nos serres. Aujourd'hui, ce ne sont pas uniquement les ravageurs qui sont détectés sur les panneaux, mais aussi les auxiliaires associés, ce qui est utile notamment pour suivre l'avancement de notre stratégie de lutte biologique.
La fiabilité du modèle développé est aujourd'hui de 96 % sur pucerons, 88 % sur cicadelles, 91 % sur thrips et 97 % sur aleurodes. Concernant les bio-régulateurs associés à ces ravageurs qui sont régulièrement lâchés dans nos serres, sont détectés les parasitoïdes de pucerons *Aphidius* à 90 %, les parasitoïdes d'aleurodes *Encarsia* à 99 %, les punaises prédatrices *Orius* à 95% et les syrphes à 96%. En parallèle, un prototype de piège CapTrap Vertical a été mis au point et sera évalué en 2024.

Puceron ailé



Cicadelle



Aphidius (guêpe parasitoïde du puceron)



Vignettes photographiques d'insectes collés sur panneaux englués qui servent à entrainer le modèle d'IA prédictive embarqué dans le piège

METOS®
BY PESSL INSTRUMENT



Application « Digital Insect Detector » par METOS® (Pessl Instrument) pour compter les ravageurs sur panneaux à partir de photos prises de son smartphone



Piège CapTrap Vertical (Cap2020)



Piège Trap Eye (Biobest / Pats drone indoor)