

Des odeurs pour décourager l'installation des thrips dans les cultures sous serre

Stratégie de biocontrôle contre le thrips



Scents to deter thrips from establishing in greenhouse crops
Biological control of thrips



Utiliser les odeurs pour perturber l'installation des thrips en les détournant de leur plante hôte est un levier à l'étude pour limiter le recours aux produits phytosanitaires.

Cet aspect de la protection des cultures est étudié en partenariat par Astredhor, Agriodor, le CTIFL et l'Université de Bordeaux. Les premiers résultats sont prometteurs mais l'usage réglementaire de ce type d'approche est à préciser.

Auteur(s)

Benjamin Gard
CTIFL

Co-auteur(s)

Émilie Maugin
ASTREDHOR

Mots-clés

#biocontrôle
#insecte ravageur
#médiateur chimique

Les données clés à retenir Le thrips, ravageur polyphage majeur en horticulture et maraîchage, développe des résistances aux insecticides et reste difficile à contrôler. La méthode push-pull, associant répulsifs et attractifs olfactifs, est évaluée en culture de verveine ornementale et de poivron sous serre. Cette méthode réduit significativement les populations et dégâts, surtout lorsqu'elle est couplée à des lâchers d'acariens prédateurs, avec des réductions jusqu'à 92 % des thrips sur poivron. Ces résultats corroborent ceux obtenus en culture de verveine ce qui consolide le choix de la stratégie. La recherche de nouveaux médiateurs chimiques, adaptés à la diversité des espèces de thrips, se poursuit. L'adoption de ces solutions innovantes dépend de leur efficacité, de leur coût et de l'accompagnement technique auprès des producteurs.

Key points Thrips, a major polyphagous pest in horticulture and market gardening, is developing resistance to insecticides and remains difficult to control. The push-pull strategy, combining repellents and olfactory attractants, is being evaluated in greenhouse ornamental verbena and bell pepper crops. This method significantly reduces populations and damage, especially when combined with the release of predatory mites, with reductions of up to 92% in thrips on peppers. These results corroborate those obtained on verbena, which reinforces the choice of this strategy. The search for new chemical mediators, that are adapted to the thrips species diversity, continues. Adoption of these innovative solutions depends on their effectiveness and cost as well as on the technical support needed by growers.

Le thrips, un ravageur polyphage présent en horticulture et maraîchage

Le thrips est un ravageur très polyphage, présent sur de nombreuses cultures ornementales et maraîchères, sur tout le territoire français mais aussi à travers tous les continents. De nombreuses espèces sont présentes, particulièrement en horticulture : 31 espèces sont retrouvées en France dont 35 % sont des espèces exotiques. Il existe deux espèces majoritaires : *Thrips tabaci* et *Frankliniella occidentalis* (Figure 1). Le thrips s'alimente aux dépens des plantes, en piquant l'épiderme des feuilles, des fleurs et des fruits. Pour les plantes ornementales et les légumes, les piqûres provoquent des décolorations d'aspect argentées (argentes) qui déclassent commercialement les produits. De plus, certaines espèces sont vectrices de virus dont le plus connu est le Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV).

Les thrips ont développé des résistances à de nombreuses familles chimiques (spinosynes, pyréthrinoides) [1, 2, 3, 4] et leur présence spécifique dans les zones protégées du végétal (thigmotactisme) limite l'efficacité des produits de contact. L'histoire a montré qu'une stratégie basée sur un seul levier de lutte n'était pas efficace et les stratégies de protection intègrent aujourd'hui diverses approches qui affectent les populations de thrips à différents stades de leur cycle biologique [5]. La stratégie la plus utilisée est le contrôle biologique par des apports d'ennemis naturels combiné à la détection et au monitoring du ravageur au moyen de panneaux englués chromatiques. Malgré l'adoption de ces leviers, le ravageur continue d'être problématique en culture.

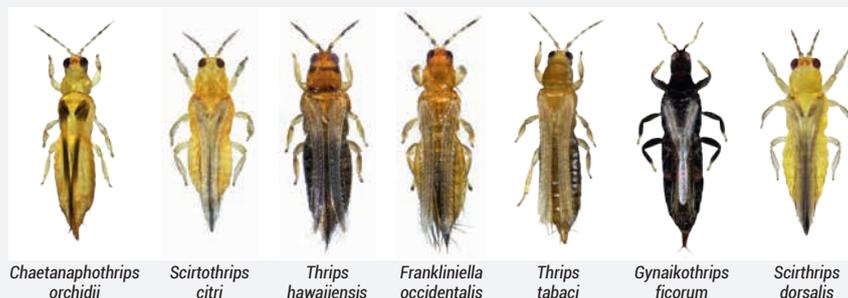
L'utilisation de phéromones d'attraction ou de kairomones pour augmenter l'efficacité des captures est encore peu courante. Des recherches récentes ont exploré l'utilisation des composés sémiocchimiques pour la gestion du thrips *F. occidentalis* [6]. Des expériences en culture de fraise et de poivron ont été menées, mais l'efficacité varie selon les conditions environnementales et le stade de la culture [7]. Des résultats prometteurs ont été obtenus avec l'huile essentielle de thym à thymol comme répulsif sur le thrips. En maraîchage, des travaux sur *T. tabaci* en culture de poireau ont permis d'identifier des plantes attractives et répulsives, ouvrant la voie à des stratégies push-pull basées sur les plantes de service. Cependant, l'utilisation de ces méthodes en production est limitée par des contraintes techniques et réglementaires.

La stratégie de biocontrôle push-pull, un nouveau levier de protection

Les thrips utilisent à la fois des indices visuels et olfactifs pour localiser leurs plantes hôtes. Les études montrent qu'ils sont attirés par certaines couleurs et odeurs spécifiques [8, 9]. Les pièges chromatiques, notamment les pièges bleus et jaunes, sont efficaces pour capturer les thrips adultes en raison de leur attraction visuelle. Cependant, ces pièges ne détournent pas les thrips de leur attraction naturelle pour les fleurs [10, 7, 11]. La stratégie push-pull vient compléter cette approche par l'utilisation d'odeurs complémentaires. Elle est basée sur un répulsif positionné au sein de la culture pour décourager la prospection dans la culture (composante push) et une

kairomone pour piéger massivement les thrips adultes sur les bandes engluées en bordure de parcelle (composante pull). À l'échelle mondiale, plusieurs équipes de recherche testent ce type d'approche au gré des produits identifiés en laboratoire comme impactant le comportement du ravageur [12, 13]. La difficulté réside dans la spécificité des substances en fonction des espèces de thrips rencontrées [6]. Dans le cadre du projet HEALTHI 2, les essais terrain se sont concentrés sur l'évaluation de produits commercialisés par la firme Russell IPM : une kairomone qui mime les odeurs de fleurs (THRIPNOK) à base de verbenone et d'anisaldéhyde et un répulsif à base de méthyl-salicylate (MAGIPAL). L'idée initiale est d'évaluer si, dans les systèmes de production étudiés, il est possible de reproduire les résultats anglais obtenus

Figure 1 | Différentes espèces de thrips présentes sur les cultures horticoles et maraîchères
Crédit : Protasov AN



HEALTHI 2, un projet CasDAR démultiplication pour accompagner l'usage des médiateurs

Le projet HEALTHI 2 (Huiles Essentielles comme Alternative à la Lutte contre le THrips) est financé par FranceAgriMer dans le cadre de l'appel à projet FAM démultiplication et par les interprofessions VALHOR et INTERFEL. La finalité du projet est d'accompagner le transfert d'une stratégie de biocontrôle de type « push-pull » contre le thrips, basée sur l'utilisation de médiateurs chimiques, au regard des avancements récents des travaux scientifiques sur cette thématique. Une collaboration étroite est menée entre producteurs, instituts techniques et laboratoires de recherche afin de mettre au point la combinaison molécule-diffuseur et ses conditions d'utilisation pour aboutir à une stratégie efficace et économiquement acceptable. Des essais de démonstration chez les producteurs viennent compléter ce travail expérimental pour accompagner le déploiement sur le terrain, avec le concours de groupes opérationnels engagés dans une démarche de réduction des pesticides (groupe DEPHY Ferme, 30000, Groupement de producteurs de coopérative agricole). En complément, une analyse socio-économique est conduite pour identifier les freins et les moteurs à l'adoption de ce nouveau type de stratégie à travers des enquêtes sur les pratiques des professionnels (agriculteurs et conseillers). Ce travail se veut multi-acteurs et multifilières pour comprendre et prendre en compte les besoins de chaque partie.

en culture de fraise hors-sol [12] et ainsi réduire de 95 % le nombre de thrips adultes et de 50 % les dégâts de bronzure sur fraise. Un premier projet HEALTHI (Huile Essentielle comme Alternative à la lutte contre le thrips) a montré l'intérêt d'utiliser l'huile essentielle de thym à thymol comme répulsif contre *F. occidentalis*, notamment en réduisant l'activité de ponte de l'ordre de 75 % [14]. Il a également mis en évidence l'importance de la formulation du produit pour obtenir un tel effet. Utiliser des produits formulés permet

de réduire les quantités de produits utilisées tout en maintenant l'efficacité des odeurs et de faciliter l'utilisation des produits grâce à des conditionnements adaptés.

Une meilleure protection grâce à la combinaison du push-pull et des auxiliaires

Depuis deux ans, des essais sont menés en culture sous abri sur une production

horticole de verveine ornementale et sur une culture maraîchère de poivron. L'espèce cible est le thrips *F. occidentalis*. La méthode push-pull à base de répulsif, d'attractif et de bandes engluées bleues est évaluée seule ou combinée avec des lâchers d'acariens prédateurs *Amblyseius swirskii* et comparée à un témoin non traité. En deuxième année, une quatrième modalité évalue l'impact des acariens prédateurs avec des bandes engluées sans utilisation d'odeurs pour comparer avec la stratégie la plus usuelle en production. Afin de maîtriser l'environnement et éviter les risques de contamination externe, les essais sont réalisés en serre insect-proof, avec des plantes en pots sur tables de subirrigation (Figure 2).

En horticulture, la stratégie push-pull seule permet de réduire la population de thrips de 65 % au minimum et les dégâts de 40 % en comparaison avec le témoin (Figure 3). En ciblant les larves, l'apport d'acariens auxiliaires est complémentaire de cette stratégie et améliore la gestion du ravageur avec une réduction supplémentaire de 20 % de la population et de 25 % des dégâts (résultats non présentés). Si les acariens prédateurs sont utilisés seuls avec les bandes engluées, les résultats sont comparables à la modalité push-pull (Figure 3). La stratégie push-pull s'avère payante également d'un point de vue économique : compter 0,14 €/m² pour les dispositifs de la stratégie push-pull, diffuseurs et bandes engluées, aux doses recommandées pour 2 mois quand un apport d'acarien auxiliaire en vrac revient, en horticulture, à environ 0,21 €/m²/apport pour 15 jours, soit 0,99 €/m² pour 4 lâchers avec les bandes engluées sur la durée de la culture (prix hors main-d'œuvre). Néanmoins, des points de vigilance sont à suivre, notamment la concurrence de ces odeurs artificielles avec la floraison de la culture elle-même.

En maraîchage, les résultats montrent que la méthode push-pull seule permet de réduire de 50 % le nombre de thrips dans la culture par rapport au témoin. Lorsque la méthode push-pull est combinée avec des lâchers d'acarien prédateur, la population de thrips est réduite de 92 % et les dégâts baissent de 69 % comparés au témoin (figure 4). La combinaison de leviers complémentaires, avec d'un côté les acariens prédateurs ciblant les jeunes larves de thrips et de l'autre le push-pull ciblant les adultes, permet une gestion optimale du ravageur. Une première étude technico-économique a également été conduite. En culture de poivron, le déploiement de la stratégie push-pull seule est estimé à 0,28 €/m² aux doses recommandées

Figure 2 | Dispositifs push-pull mis en place dans un essai en culture de verveine sur la station d'expérimentation ASTREDHOR Sud-Ouest (A) et dans un essai en culture de poivron sur le centre CTIFL de Balandran (B)



Un statut réglementaire pour les médiateurs

À ce jour, les médiateurs chimiques sont régis par le Règlement (CE) n° 1107/2009 qui établit les principes de l'autorisation de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Jusqu'à l'instruction technique DGAL/SDQSPV/2020-581, deux types d'usage étaient considérés : les produits utilisés pour un piégeage de masse (confusion sexuelle) qui nécessitait une AMM et les phéromones attractives utilisées pour faire du monitoring dans les pièges dispensés d'AMM. Avec l'essor de l'écologie chimique, de nouvelles catégories de produits apparaissent : ce ne sont plus seulement des phéromones spécifiques qui sont développées mais un ensemble de composés à action interspécifique aussi bien attractif que répulsif. Le Ministère travaille à clarifier et simplifier la réglementation pour promouvoir le biocontrôle notamment en dispensant d'AMM les médiateurs répondants favorablement aux critères de danger du biocontrôle.

pour 2 mois. Lorsque la stratégie est complétée avec les lâchers d'acarien prédateur (2 lâchers sans nourrissage), le coût estimé de la stratégie s'élève à 0,42 €/m². Ces estimations ne prennent pas en compte les coûts de main-d'œuvre pour la mise en place.

Développer des alternatives aux médiateurs chimiques actuels (Agridor)

Les essais présentés précédemment s'appuient sur des médiateurs chimiques déjà

commercialisés. Bien que les résultats obtenus soient encourageants, il est essentiel de poursuivre le travail de recherche de nouvelles odeurs qui pourraient améliorer l'efficacité, le prix ou la facilité de mise en œuvre des stratégies actuelles. La société Agridor, partenaire du projet, réalise un screening de molécules afin d'améliorer la composante push de la stratégie, pour laquelle il n'existe à ce jour que très peu de produits.

Les composés sélectionnés par le laboratoire Agridor doivent à la fois répondre à des critères de toxicité (phrases de risque

compatibles avec le biocontrôle), de prix et de disponibilité avant d'être évalués pour leur efficacité. Des tests en olfactomètres sont conduits au laboratoire pour évaluer la réponse du thrips face aux différents composés : 18 molécules candidates, 4 huiles essentielles et 3 composés organiques volatils sont évalués. La molécule avec l'effet répulsif le plus marqué sera intégrée dans les expérimentations conduites en serre en 2025. Viendra ensuite l'étape de la formulation du produit pour stabiliser et contrôler sa diffusion.

Figure 3 | Évolution du nombre moyen d'adultes et de larves de thrips par pousse de verveine selon les modalités et les semaines de notation lors d'un essai 2024 avec inoculation moyenne de 0,75 thrips/plante

Avec M1 le témoin non traité, M2 la stratégie push-pull et M3 la stratégie biocontrôle « classique » avec acariens prédateurs et bandes enlucées ; « * » indique une différence significative (p < 0.05) ; G0 à Gx : représentation des générations d'adultes et de larves sur les graphiques (G0 = génération introduite) ; les barres d'erreur représentent l'erreur standard

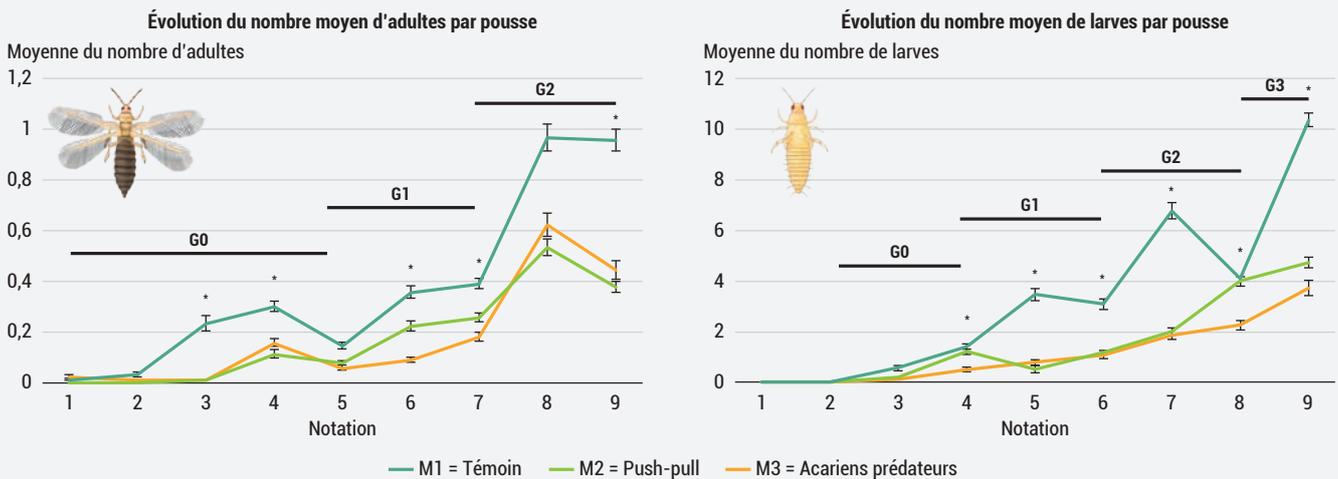


Figure 4 | Évolution du nombre moyen d'adultes et de larves de thrips par fleur de poivron selon les modalités et les semaines de notation lors de l'essai 2024 avec inoculation

Avec M1 le témoin non traité, M2 la stratégie push-pull et M3 la stratégie Push-pull combinée aux acariens prédateurs ; « * » indique une différence significative (p < 0.05) ; G0 à Gx : représentation des générations d'adultes et de larves sur les graphiques (G0 = génération introduite) ; les barres d'erreur représentent l'erreur standard

