

RÉSUMÉ

Un acarien prédateur endémique d'Europe a été identifié comme potentiel agent de lutte biologique contre l'acariose bronzée. Des plantes-relais ont été utilisées pour élever et transférer cet auxiliaire sur la culture. Les études réalisées sous serre au CTIFL, en 2020 et 2021, ont montré que cet acarien prédateur est capable de coloniser le plant de tomate depuis les plantes-relais, contrairement aux autres acariens prédateurs testés jusqu'à présent. Les dégâts en culture sont fortement atténués. La réduction des dégâts, mesurés par la longueur de tige de tomate présentant un symptôme de bronzage, varie de 89 % à 99 % en comparaison du témoin sans prédateur. De plus, cet auxiliaire est un prédateur généraliste, capable de se nourrir de différentes proies et de pollen, permettant d'envisager une stratégie de lutte biologique préventive.

INTEGRATED PROTECTION IN PROTECTED TOMATO CULTIVATION: A NEW PREDATORY MITE TO CONTROL TOMATO RUSSET MITE

A predatory mite endemic to Europe has been identified as a potential biological control agent of tomato russet mite. Relay plants were used to rear and transfer this beneficial insect to the crop. Studies carried out in the greenhouse at the CTIFL in 2020 and 2021 showed that this predatory mite was able to colonise the tomato plants from the relay plants, unlike other predatory mites tested so far. Damage in the crop was greatly reduced. Damage reduction, as measured by tomato stem length with bronzing, ranged from 89% to 99% compared to the non-predator control. Moreover, this beneficial insect is a generalist predator, able to feed on different prey and pollen, making its use possible as part of a preventive biological control strategy.

PROTECTION INTÉGRÉE EN CULTURE DE TOMATE SOUS ABRIS

UN NOUVEL ACARIEN PRÉDATEUR POUR CONTRÔLER L'ACARIOSE BRONZÉE DE LA TOMATE

Actuellement, aucun auxiliaire n'est assez efficace pour contrôler l'acariose bronzée en culture de tomate. Toutefois, des travaux récents ont permis d'identifier un nouvel acarien qui présente une activité prédatrice intéressante en conditions de laboratoire.



> PHOTO 1 : DÉGÂTS LIÉS À ACULOPS LYCOPERSICI, ACARIEN RAVAGEUR RESPONSABLE DE L'ACARIOSE BRONZÉE EN CULTURE DE TOMATE

L'ACARIOSE BRONZÉE, UN PROBLÈME EN PROGRESSION

En culture de tomate sous abri, la lutte biologique est bien développée. Aujourd'hui, des auxiliaires sont commercialisés pour lutter contre les principaux ravageurs de la culture et près de 95 % des surfaces d'abris sont protégées grâce à la lutte biologique. Cependant, pour certains ravageurs, il n'existe pas de méthode de protection biologique. C'est le cas de l'acarien ravageur *Aculops lycopersici* responsable de l'acariose bronzée (Photos 1 et 2).

Cet acarien phytophage est en recrudescence dans les serres de tomate. Les méthodes de protection actuelles reposent essentiellement sur l'utilisation d'acaricides et de soufre et ne sont pas satisfaisantes. La lutte biologique est pour l'instant inopérante vis-à-vis de ce ravageur. En effet, les acariens prédateurs commercialisés actuellement ne sont pas capables de s'installer sur la tomate du fait de la présence, à la surface des feuilles et des tiges, de poils collants et toxiques, appelés trichomes glandulaires (Photo 3). Les autres auxiliaires entomophages comme *Macrolophus pygmaeus* n'ont pas d'impact sur ce ravageur.

UN NOUVEAU PRÉDATEUR POUR LA LUTTE BIOLOGIQUE

Sur la période 2016-2018, le projet ACAROSOL, financé dans le cadre de l'appel à projet Ecophyto PSPE2, a permis d'identifier un nouvel acarien prédateur *Typhlodromus (Anthoseius) recki* capable de consommer et de se développer au dépens d'*A. lycopersici*. Ce projet avait pour objectif de rechercher des acariens prédateurs efficaces et endémiques d'Europe pour lutter contre les acariens ravageurs des tomates. Pour cela, des collectes ont été effectuées sur des Solanaceae et des plantes avec trichomes sur le pourtour méditerranéen. Les spécimens collectés ont été



> PHOTO 2 : ACULOPS LYCOPERSICI SUR UNE TIGE DE TOMATE



> PHOTO 3 : TRICHOMES GLANDULAIRES À LA SURFACE DE L'ÉPIDERME (FEUILLE ET TIGE) D'UN PLANT DE TOMATE

identifiés et évalués en laboratoire sur trois acariens ravageurs : *Tetranychus urticae*, *Tetranychus evansi* et *A. lycopersici*. Pour *T. recki*, les screenings réalisés ont montré une activité de prédation importante et une capacité de contrôle intéressante d'*A. lycopersici*. Les premiers essais en serre expérimentale réalisés en 2018 au CTIFL avaient démontré une réduction de 63,5 % des dégâts d'*A. lycopersici* sur la culture de tomate

(Figure 2). *T. recki* est donc un auxiliaire intéressant mais en l'absence de système d'élevage de masse et de distribution se pose la question de l'introduction de cet acarien prédateur dans la culture. La solution retenue est l'utilisation de plantes-relais. Deux espèces ont été sélectionnées comme support pour introduire *T. recki* : *Mentha suaveolens* (Ms) et *Phlomis fruticosa* (Pf), car l'acarien prédateur y est naturellement présent.

Afin de pouvoir développer une méthode de protection basée sur l'utilisation de cet acarien prédateur et son introduction à l'aide de plantes-relais, différentes questions doivent être étudiées : est-ce que les plantes-relais sélectionnées fonctionnent pour transférer l'acarien prédateur sur la culture et quelle densité de cet acarien prédateur faut-il introduire pour obtenir un contrôle satisfaisant ?

UN AUXILIAIRE EFFICACE POUR LUTTER CONTRE L'ACARIOSE BRONZÉE

Deux expérimentations ont été réalisées sous serre au CTIFL, en 2020 et 2021, en culture de tomate hors sol. Les résultats obtenus permettent de confirmer l'intérêt de *T. recki* pour le contrôle d'*A. lycopersici*. Sur les deux

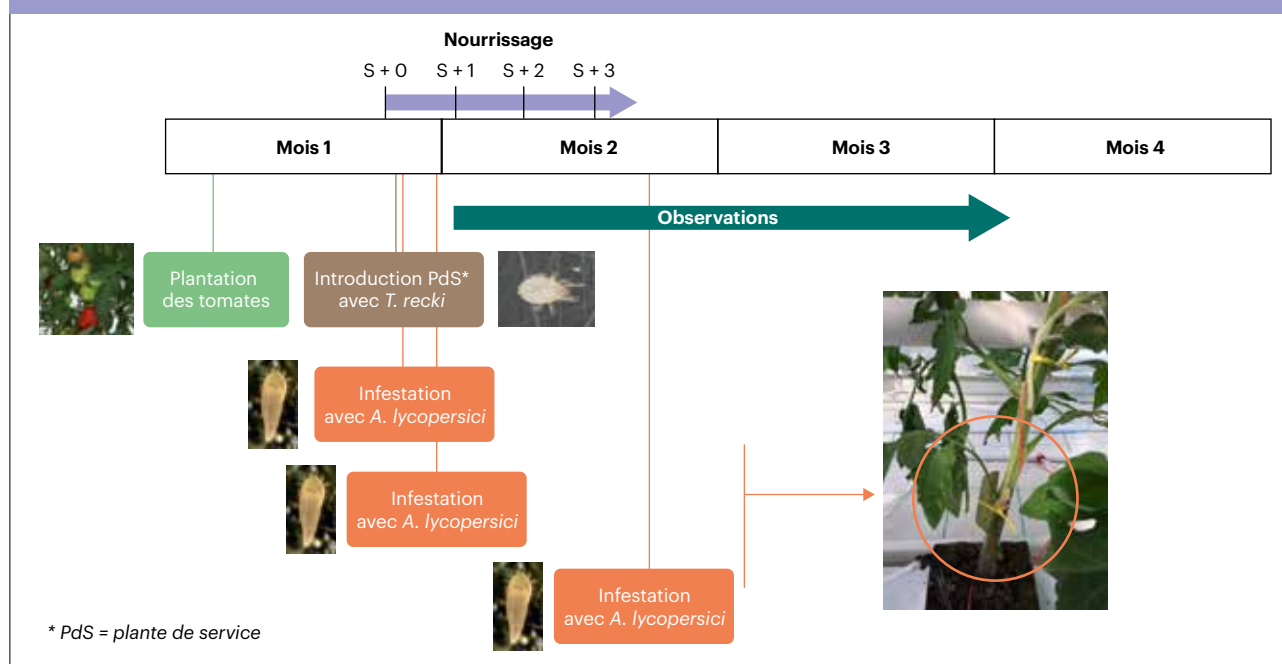
années, la présence de *T. recki* a été observée sur les plants de tomate tout au long de l'essai. Il est détecté très tôt même si les effectifs restent faibles. L'acarien prédateur s'installe donc sur le plant de tomate malgré la présence des trichomes. Comme en 2018, l'introduction de *T. recki* sur les plants de tomate permet de diminuer significativement les dégâts liés à l'acariose

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Lors des deux expérimentations, le ravageur *Aculops lycopersici* est introduit de façon artificielle sur les plants de tomate, en attachant à l'aisselle de la première feuille un morceau de tige de tomate attaquée (Figure 1). L'acarien prédateur, *Typhlodromus recki*, est introduit au même moment, en accrochant les branches de plantes de service à la tige des plants de tomate, au-dessus du point d'introduction du ravageur. Le nombre de branches est adapté pour obtenir la densité d'auxiliaires souhaitée. Trois densités sont évaluées : 30 et 60 individus par plant de tomate et 30 individus un plant sur deux (mâles et femelles). L'acarien prédateur est nourri avec du pollen de Typha (Nutrimite®) pour améliorer son installation. À chaque essai, les modalités avec acariens prédateurs sont comparées à un témoin non traité, sans lâcher d'auxiliaires, et un témoin positif (référence chimique) avec l'application d'un produit homologué à base de soufre (HELIOSOUFRE S).

Ces études ont été financées au travers du projet BIOLYCTOM (ANR Ecophyto Maturation), piloté par l'Institut Agro Montpellier, dont le CTIFL est partenaire. Elles complètent les études des partenaires réalisées au laboratoire et en culture en sol sous abris froid.

FIGURE 1 : Schéma de l'organisation de l'essai



bronzée, et cela deux années de suite. L'effet est bien plus marqué en 2020 qu'en 2021. En effet en 2020, quasiment aucun symptôme n'est observé sur les plants en présence de l'acarien prédateur alors que plus de 140 cm de tige présentent un bronzage caractéristique sur les plantes témoin et près de 75 cm dans la référence traitée au soufre (Figure 3). En revanche en 2021, la longueur de tige bronzée n'est pas différente entre les modalités avec ou sans acariens prédateurs. Cependant, l'intensité des dégâts (intensité du bronzage mesurée à l'aide d'une échelle colorimétrique) ainsi que le nombre d'acariens phytophages présents sur la tige sont significativement plus faibles dans les modalités avec acariens prédateurs que dans le témoin (Figure 4). La réduction de la population d'*A. lycopersici* atteint jusqu'à 98 % en fin d'essai et on observe une plus faible proportion de classes d'attaque élevées (4 à 7) en présence d'acariens prédateurs.

Concernant la densité introduite, 30 individus par plante semble être une densité suffisante pour un bon contrôle. Une densité supérieure, à 60 individus par plant, ne semble pas améliorer le contrôle alors qu'une densité inférieure, à 30 individus un plant sur deux, ne permet pas d'avoir un contrôle aussi satisfaisant. Ainsi, l'apport d'acariens prédateurs sur tous les plants fonctionne mieux que l'apport un plant sur deux avec les densités testées.

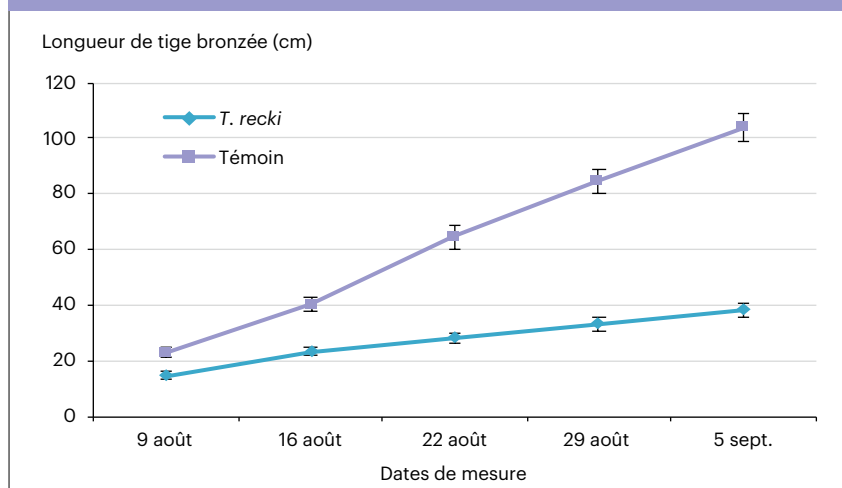
DES PLANTES-RELAIS FONCTIONNELLES

Les deux plantes de service peuvent être utilisées pour transférer *T. recki* car aucun effet de la plante-relais n'a été observé sur la qualité du transfert. En 2020, les acariens prédateurs transférés à partir du phlomis ont semblé mieux s'installer alors qu'en 2021, l'installation était meilleure depuis la menthe. On observe également une

augmentation des effectifs de l'acarien prédateur au cours du temps sur les plants de tomate ce qui suggère une bonne installation sur la culture et la capacité à se reproduire, contrai-

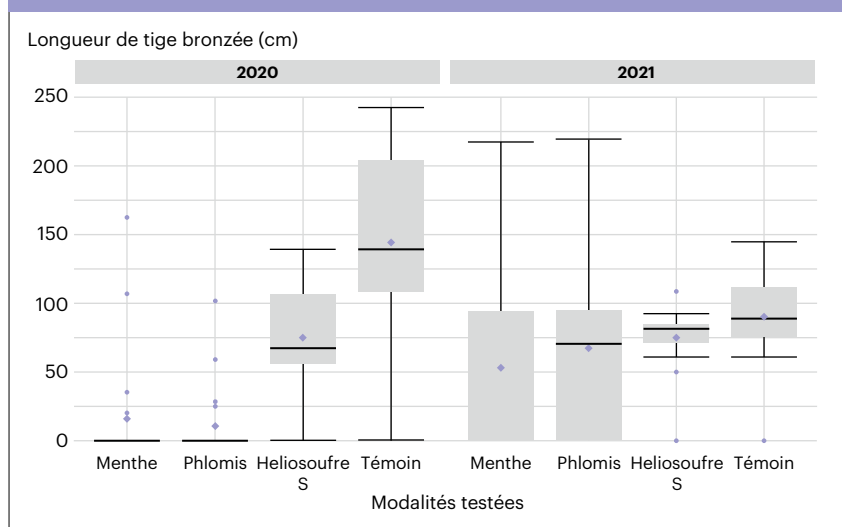
rement aux autres acariens prédateurs étudiés jusque-là. Cependant, un élément à prendre en compte dans le choix de la plante-relais est le risque d'introduction d'autres rava-

FIGURE 2 : Suivi des dégâts de l'acariose bronzée sur les tiges de tomate lors de l'essai réalisé en 2018 au CTIFL (projet ACAROSOL)



Mesure de la longueur de tige bronzée (en cm) pour chaque modalité testée. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

FIGURE 3 : Longueur de tige bronzée mesurée en fin d'essai en fonction des modalités testées, en 2020 et 2021



Menthe : introduction des acariens prédateurs via les branches de menthe ; Phlomis : introduction des acariens prédateurs via les branches de Phlomis, Héliosoufre S : référence chimique appliquée sur les tomates, Témoin : aucune introduction d'acarien prédateur, ni traitement. Le diamant violet représente la moyenne, la ligne noire à l'intérieur du boxplot la médiane et les barres d'erreurs les valeurs extrêmes.

geurs de la tomate. Par exemple, la présence d'acariens tétranyques a pu être observée sur menthe ainsi que la présence de cochenilles sur phlomis. Afin d'évaluer correctement ce risque, des études sont conduites par le partenaire CBGP/Institut Agro Montpellier en laboratoire, afin de déterminer la capacité des ravageurs de la tomate, comme *Tuta absoluta*, les aleurodes ou encore *Nesidiocoris tenuis* à s'installer sur ces plantes de service.

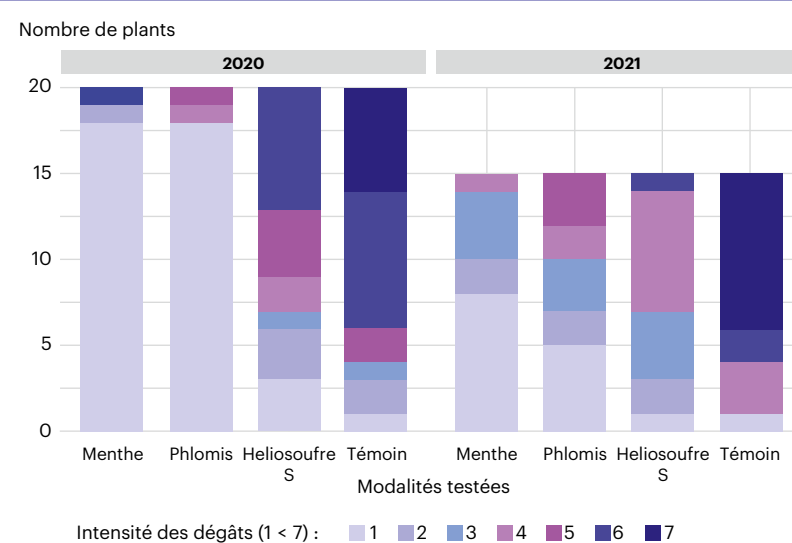
EN CONCLUSION

Les plantes de service utilisées permettent de transférer efficacement *T. recki* sur la culture de tomate, ce qui aboutit à une réduction importante des dégâts d'*A. lycopersici*. L'espèce de plante compagne ne semble influencer ni la qualité du transfert ni l'installation de l'acarien prédateur. En revanche, la densité des plantes-relais (une branche à chaque plant de tomate) ainsi que la densité d'acariens prédateurs (minimum 30 individus par plante) ont un effet sur la régulation du ravageur.

T. recki est un prédateur endémique généraliste, capable de se nourrir de différentes proies mais également de pollen, comme cela a été démontré dans les études conduites lors du projet ACAROSOL (Tixier et al. 2020). À ce titre, il constitue un auxiliaire très intéressant et prometteur pour une stratégie de lutte biologique préventive. Le nourrissage à l'aide de pollen de *Typha* favorise son installation et constitue une source de nourriture alternative en absence de proies.

La suite envisagée pour cette étude est d'introduire directement les plantes de service en pot, dans la serre, plutôt que d'utiliser des branches pour réaliser la colonisation de la serre par *T. recki*. Comme cela a été montré pour d'autres auxiliaires, une installation préventive sur les plantes-relais, avec

FIGURE 4 : Intensité d'attaque de l'acariose bronzée en fin d'essai, mesurée à l'aide d'un index colorimétrique avec une échelle allant de 1 pour absence de dégât et tige saine (mauve clair) à 7 pour bronzage très marqué (bleu marine)



En 2020, mesures effectuées sur 20 plantes par modalité ; en 2021, mesures effectuées sur 15 plantes par modalité.

un nourrissage régulier constitue un système d'élevage en miniature permettant l'accroissement des populations d'auxiliaires avant l'introduction en serre. Cette méthode sera testée en 2022 sur *T. recki*. Les résultats préliminaires obtenus en 2021 à l'INRAE d'Alénya et au CTIFL suggèrent que cette méthode pourrait être intéressante. En effet, les acariens prédateurs introduits depuis la plante de service se sont transférés sur les plants de

tomate et ont colonisé des plantes de tomate situées à 4,5 m du point d'introduction. De plus, à la fin de l'essai, la population de *T. recki* s'était multipliée par dix sur la menthe et par quatre sur le phlomis. L'objectif maintenant est de déterminer la dose d'apport d'acariens prédateurs sur la plante de service, la durée de cette phase d'installation sur la plante de service avant l'introduction en serre et, bien sûr, la densité de plantes-relais à apporter en serre. ■

CE QU'IL FAUT RETENIR

L'acarien prédateur *Typhlodromus* (A.) *recki* est un auxiliaire efficace pour le contrôle de l'acariose bronzée. Les résultats des études montrent une réduction significative des dégâts sur les plants de tomate suite à son introduction. L'auxiliaire peut être installé de façon préventive car il consomme du pollen et d'autres ravageurs ce qui lui permet de se maintenir sur la plante en absence de proie. Actuellement, il n'existe pas de système d'élevage de masse et de lâchers en serre. Les recherches s'orientent donc sur l'utilisation des plantes-relais (menthe et phlomis) pour transférer cet auxiliaire sur la culture de tomate.