



Tomate

Protection contre *Tuta absoluta* à l'aide de la confusion sexuelle



2018

Anthony Ginez, Noémie Gonzalez (stagiaire), APREL
Essai rattaché à l'action n°2018_02197

1 – Thème de l'essai

Tuta absoluta est un des principaux ravageurs de la tomate dans le Sud de la France. Ce petit lépidoptère provoque des dégâts à tous les stades de la culture et touche tous les organes aériens de la plante. Ainsi des galeries sont fréquemment observées sur les feuilles ce qui affaiblit les plantes et les chenilles peuvent attaquer les fruits ce qui les rend impropres à la commercialisation. Des stratégies de Protection Biologique Intégrée sont mises en place à l'aide de l'auxiliaire *Macrolophus pygmaeus* et de trichogrammes *Trichogramma achaeae*. Ces auxiliaires montrent de bons résultats mais ne suffisent pas toujours avec les fortes pressions rencontrées dans le sud de la France. L'installation de filets aux ouvrants et l'application de traitements phytosanitaires sont des compléments à la stratégie de protection souvent nécessaires.

En 2018, la société CBC Biogard a déposé un dossier d'homologation pour les diffuseurs de phéromones Isonet®T utilisés pour de la confusion sexuelle contre *Tuta absoluta*. La confusion sexuelle consiste à diffuser massivement dans un abri une phéromone sexuelle qui désoriente les insectes mâles de l'espèce ciblée et perturbe alors fortement les accouplements. La confusion sexuelle est donc un outil supplémentaire intéressant à intégrer aux stratégies de PBI pour améliorer la protection contre *T. absoluta*.

2 – But de l'essai

L'objectif de l'essai est d'évaluer la confusion sexuelle contre *Tuta absoluta* avec Isonet®T en conditions de production dans une stratégie de protection centrée sur l'utilisation d'auxiliaires (*Macrolophus* et trichogrammes).

3 – Facteurs et modalités étudiés

L'essai est mis en place sur une exploitation en agriculture biologique. La stratégie de protection contre *Tuta absoluta* pratiquée par le producteur repose sur un apport de *Macrolophus pygmaeus* en pépinière à la dose de 1,5 individu par plant. À l'observation de dégâts de *Tuta* sur les plantes, des lâchers hebdomadaires de trichogrammes, *Trichogramma achaeae*, à la dose de 100 plaquettes par ha sont déclenchés. Les tunnels ne sont pas équipés de filets aux ouvrants ni aux entrées.

Modalité 1 : « stratégie témoin » = *Macrolophus* en pépinière + trichogrammes. Des traitements à base de *Bacillus thuringiensis* peuvent également être appliqués.

Modalité 2 : « stratégie confusion sexuelle » = Modalité 1 + confusion sexuelle installée à la plantation

4 – Matériel et méthodes

4.1 – Site d'implantation

Localisation	Salon de Provence (13)
Variété	'Fiorentino' plants greffés à double tête
Conduite	Agriculture Biologique
Abris	Tunnels plastique de 496 m ² (largeur 8m)
Densité	2,5 têtes/m ² , 6 rangs simples
Date de plantation	5 avril 2018
Date de mise en place de la confusion sexuelle	5 avril 2018
Date de renouvellement de la confusion sexuelle	24 juillet 2018
Fin de culture	20 septembre 2018

4.2 – Dispositif expérimental

L'essai est mis en place dans un bloc de 6 tunnels tous plantés à la même date avec la même variété. La confusion sexuelle est installée dans 3 tunnels adjacents (figure 1). La dose recommandée de 1000 diffuseurs par ha est respectée. Les diffuseurs sont installés de manière homogène dans chaque tunnel sur chaque rang de culture (figure 2) à environ 80cm au-dessus du sol. Des ficelles sont mises en place et un clip de palissage permet de fixer les diffuseurs (photo 1). La densité de diffuseurs est renforcée aux abords du bloc de tunnels pour augmenter l'effet de la confusion sexuelle au niveau des zones d'entrée de Tuta. La confusion sexuelle est donnée pour être efficace pendant 110 à 120 jours en période chaude. Elle est donc renouvelée 110 jours après plantation et fixée sur les mêmes supports que la première installation.

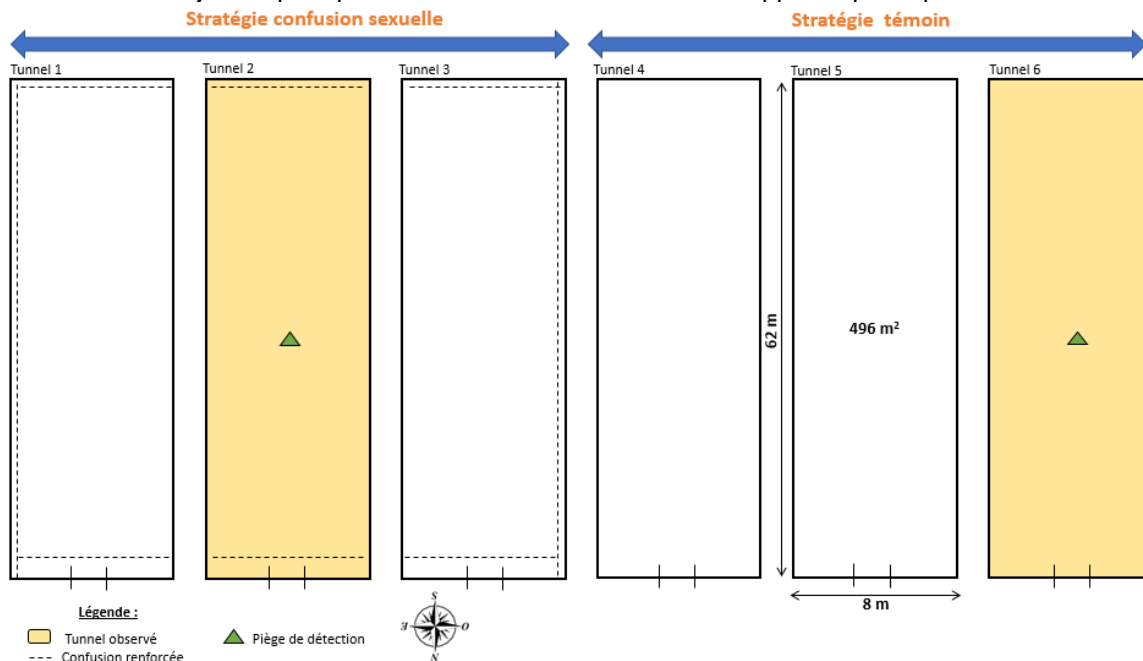


Figure 1 : Plan du bloc de tunnels suivi pour l'essai



Photo 1 : Diffuseur Isonet®T suspendu au-dessus des plantes

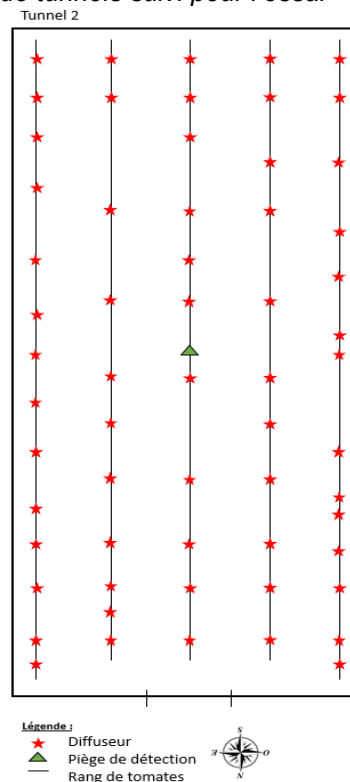


Figure 2 : Plan de mise en place des diffuseurs dans le tunnel suivi

Deux tunnels sont suivis pour l'essai, un pour chaque modalité. Le tunnel 2 est choisi pour sa localisation centrale dans le bloc avec confusion et le tunnel 6 est sélectionné pour sa localisation la plus éloignée de la confusion. Dans chaque tunnel suivi, un piège de détection y est installé au centre.

4.3 – Observations et mesures

Les observations sont effectuées toutes les semaines dans les tunnels 2 et 6.

Les pièges de détection sont suivis chaque semaine (évolution du nombre d'adultes mâles piégés).

- **Pendant les 3 premières semaines après plantation**

120 plantes entières par tunnel sont observées pour un état des lieux des populations de ravageurs présents (*Tuta*, aleurodes, pucerons, thrips...) et d'auxiliaires (*Macrolophus*...). Seuls les 2 rangs de bordure et le rang central sont observés (40 plantes/rang).

- **Au-delà de 3 semaines après plantation**

Observations spécifiques *Tuta absoluta*

Sur 60 plantes sélectionnées au hasard dans chaque tunnel (20 plantes sur chaque rang de bordure et 20 plantes réparties sur les 2 rangs centraux)

- Observations des **dégâts sur feuilles** → depuis l'apex observation d'1 feuille sur 2 en descendant le long de la tige principale. Au total, 5 feuilles par plante sont observées (soit 300 feuilles par tunnel).
 - Nombre de feuilles avec présence de galeries de *Tuta absoluta*
 - Nombre total de mines sur l'ensemble des 5 feuilles
 - Présence/absence d'œufs de *Tuta*
- Observation des **dégâts sur fruits** → contrôle de 3 fruits verts (< 40 mm) et 3 fruits rouges par plante soit 6x60=360 fruits/tunnel
 - Nombre de fruits piqués par *Tuta absoluta*

Observations des autres ravageurs et des auxiliaires

Sur 10 plantes entières (3 plantes sur chaque rang de bordure et 4 plantes sur les rangs centraux)

- Nombre de *Macrolophus* (distinguer les stades : adultes/larves)
- Nombre de *Nesidiocoris* (distinguer les stades : adultes/larves)
- Présence d'aleurodes sous forme de classe (distinguer les stades : adultes/larves) :

Classe 1	1 à 3 individu(s)
Classe 2	4 à 10 individus
Classe 3	11 à 30 individus
Classe 4	31 à 100 individus
Classe 5	plus de 100 individus
- Présence d'autres ravageurs ou auxiliaires

- **Autres contrôles au cours de l'essai**

- Le climat sous l'abri est enregistré toutes les heures par un capteur de température et d'hygrométrie relative (Hobo) placé dans la culture.
- Conditions de culture : les opérations culturales, traitements phytosanitaires et apports d'auxiliaires sont enregistrés au fur et à mesure.

4.3 – Conduite de l'essai

L'essai est suivi de la plantation à fin août. L'analyse des données est faite jusqu'au 9 août car à partir de fin juillet de fortes entrées de *Tuta absoluta* dans les abris ont perturbé la comparaison.

L'enregistrement de conditions climatiques dans l'abri montre un climat stable avec des températures moyennes comprises entre 20 et 25°C et des pics de températures qui ne dépassent que rarement les 30°C (figure 3).

Les mesures de l'hygrométrie reflètent bien le printemps pluvieux de 2018 et l'été sec avec une hygrométrie qui diminue sur la période allant de début juin à fin juillet (figure 4).

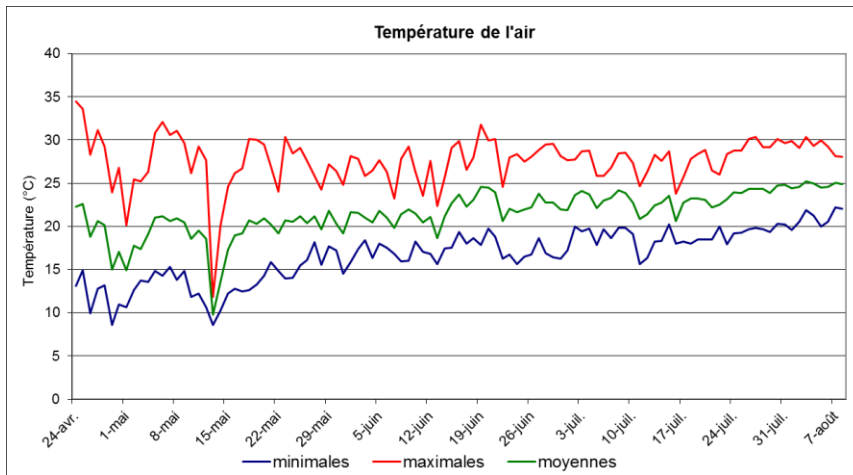
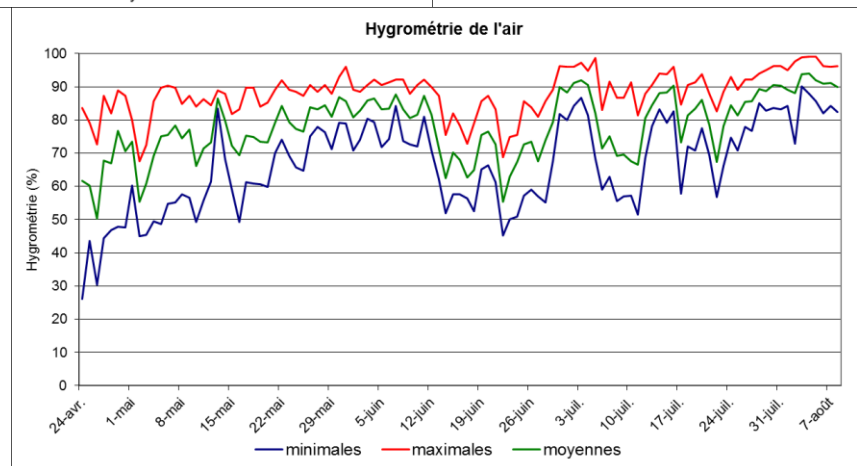


Figure 3 : Évolution de la température au cœur des plantes

Figure 4 : Évolution de l'hygrométrie au cœur des plantes



4.3 – Traitement statistique des résultats

L'analyse statistique sur les dégâts sur plantes sont analysées avec le logiciel R. En fonction des données un test de Fisher ou un test de Kruskal-Wallis est réalisé.

Sur les graphiques présentés, des étoiles indiquent les différences significatives de dégâts entre les deux modalités à une même date. Le code de significativité suivant est pris en compte: « *** » correspond à une p-value entre 0 et 0,001, « ** » p-value entre 0,001 et 0,01, « * » p-value entre 0,05 et 0,1 et « . » p-value entre 0,05 et 0,1. Au-delà, les p-value ne sont pas codifiées.

5 – Résultats

5.1 – Installation des auxiliaires et développement des ravageurs

Macrolophus, qui est au centre de la protection contre *Tuta absoluta*, est bien installé sur les plantes pendant toute la durée de l'essai (figure 5). Son installation est identique dans les 2 stratégies avec un pic mi-juin de 4,5 à 5 individus par plante. Durant les 15 premiers jours du mois de juillet, la population baisse mais elle progresse à nouveau à la fin du mois.

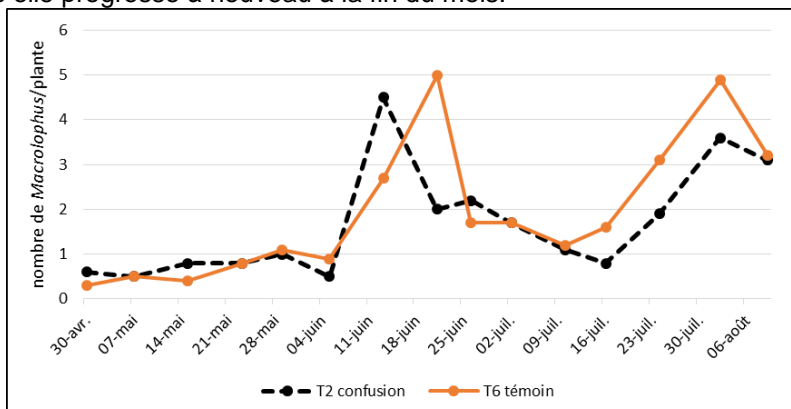


Figure 5 : Installation de *Macrolophus* (tous stades) sur les plantes

Des aleurodes sont observés sur les plantes mais leur présence reste anecdotique. Il n'y a pas de ravageur problématique autre que *Tuta absoluta*.

Les lâchers de trichogrammes sont déclenchés quand les plantes touchées par Tuta avoisinent les 20% soit aux alentours du 20 mai pour le témoin et du 18 juin pour le tunnel avec confusion. Les trichogrammes sont lâchés chaque semaine.

5.2 – Influence de la confusion sexuelle sur les mâles de *Tuta absoluta*

Le suivi des vols de mâles de *Tuta absoluta* met en avant une forte réduction des captures grâce à la confusion sexuelle. En effet, les premières captures dans le témoin ont lieu pendant les premiers jours de mai et elles augmentent progressivement pour atteindre un pic mi-juillet avec 60 papillons piégés chaque jour. Avec la confusion sexuelle, les piégeages des premiers mâles débutent fin juin soit 2 mois plus tard et ils restent inférieurs au témoin. Ainsi les captures sont réduites de 80% en présence d'Isonet®T. La confusion sexuelle a donc bien joué son rôle de perturbateur de l'accouplement.

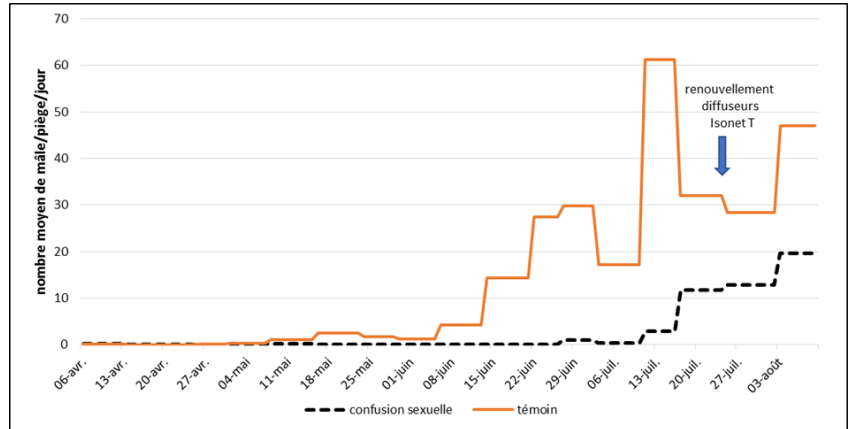


Figure 5 : Évolution des piégeages de mâles de *Tuta absoluta*

5.3 – Influence de la confusion sexuelle sur la réduction des dégâts de *Tuta absoluta*

5.3.1 – Dégâts sur feuilles

Au démarrage des observations hebdomadaires le 7 mai, des galeries de Tuta sont déjà observées dans le tunnel témoin sur 12% des plantes. Les dégâts dans le tunnel avec la confusion sont observés plus tard, au 21 mai. Les dégâts se propagent progressivement dans la culture jusqu'à se généraliser sur l'ensemble des plantes fin juillet dans les deux stratégies. Avec la confusion sexuelle, la progression des dégâts est décalée dans le temps et plus lente (figure 6).

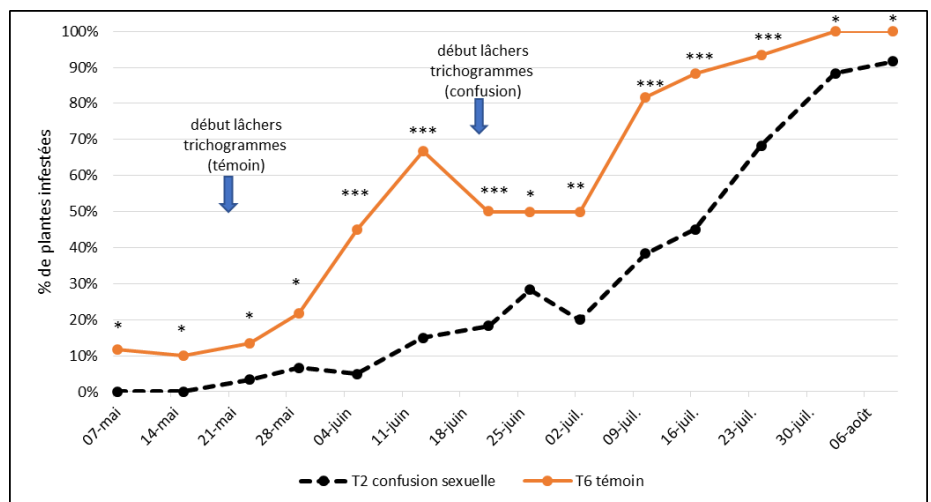


Figure 6 : Évolution de la fréquence de plantes touchées par *Tuta absoluta*

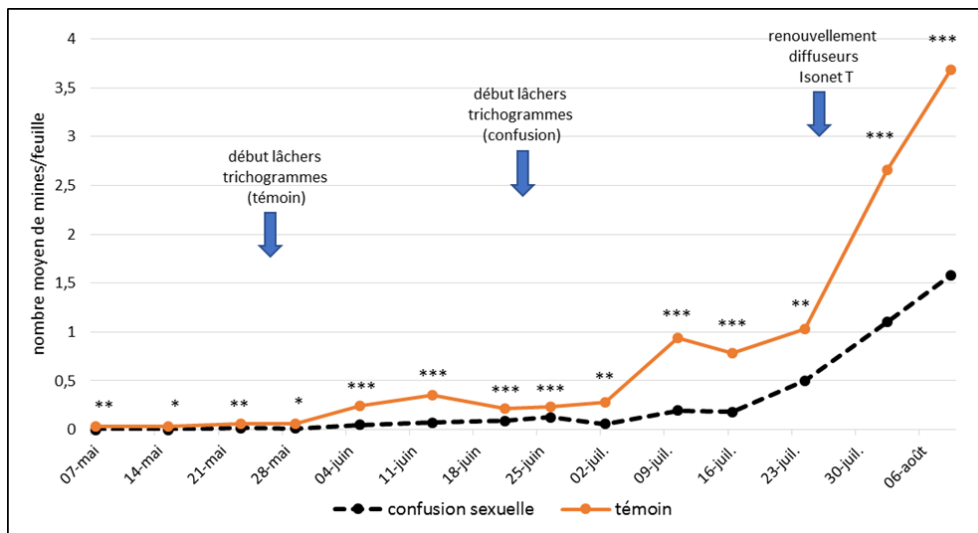
Dans les 2 modalités, les premières attaques sont observées au niveau des rangs de bordure.

L'intensité des dégâts entre les 2 modalités est également plus faible avec la confusion sexuelle. En effet, le nombre de galeries par feuille reste faible jusqu'à mi-juillet dans le tunnel avec Isonet®T et il est significativement plus élevé dans le tunnel témoin (figure 7).

À partir de fin-juillet, les dégâts sur plantes augmentent fortement dans les 2 modalités. À cette période, la pression Tuta est forte dans la région. De même, une serre voisine très infestée par le ravageur a été arrachée en juillet et peut être la source de fortes entrées de Tuta dans le bloc suivi pour l'essai. Ce fort développement de Tuta a donc perturbé la comparaison des 2 modalités et les dégâts augmentent dans les 2 tunnels jusqu'à la fin des observations le 30 août.

Pour la serre avec confusion, les diffuseurs sont également en fin d'efficacité théorique à cette période. Dans ces conditions particulières de forte pression observées sur l'exploitation, il est possible qu'un renouvellement plus précoce des diffuseurs ait pu permettre de réduire d'avantage les dégâts dans cette modalité. Des essais supplémentaires sont nécessaires pour vérifier cette hypothèse.

De la plantation jusqu'au début du mois d'août, l'utilisation d'Isonet®T a permis une réduction significative des dégâts sur feuilles d'environ 65%.

Figure 7 : Évolution de l'intensité des dégâts de *Tuta absoluta*

5.3.2 – Dégâts sur fruits

Les dégâts sur fruits évoluent de la même manière que les dégâts sur feuilles. Dans le témoin, les premiers fruits touchés par *Tuta absoluta* apparaissent à partir du 21 juin alors qu'ils sont observés de manière régulière à partir du 24 juillet dans le tunnel avec confusion sexuelle soit un mois plus tard (figure 8). À la fin des observations, le 9 août, 21% des fruits présentent des dégâts de *Tuta absoluta* dans le témoin contre 9% avec la confusion sexuelle.

De la plantation jusqu'au début du mois d'août, l'utilisation d'Isonet®T a permis une réduction significative des dégâts sur fruits d'environ 70%.

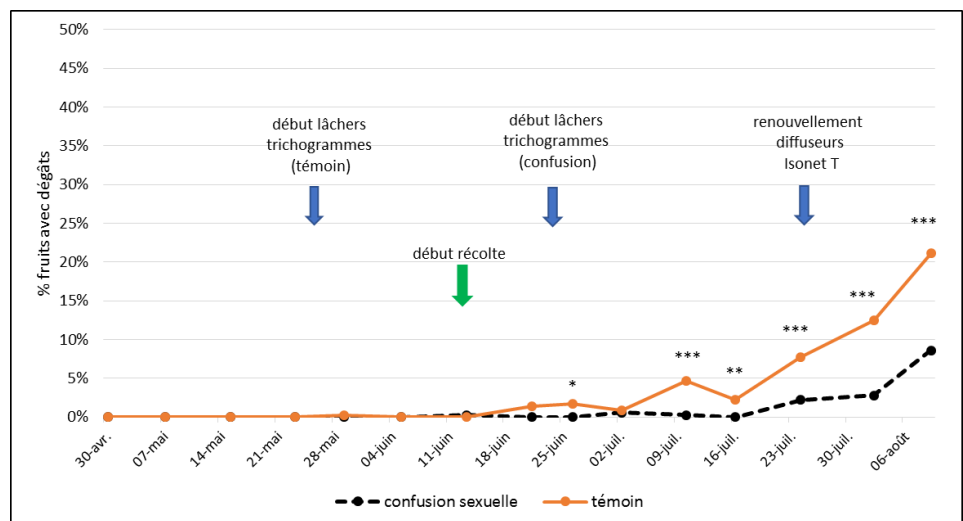


Figure 8 : Évolution des dégâts sur fruits

6 – Conclusion

La confusion sexuelle avec Isonet®T se montre efficace pour réduire les dégâts de *Tuta absoluta* en culture de tomate. La perturbation de l'accouplement permise par les diffuseurs de phéromones limite la pression *Tuta* dans les abris. Toutefois la confusion sexuelle assure une protection de fond qui est à combiner impérativement avec les autres moyens de protection : prophylaxie, auxiliaires, filets, traitements... Il est également important de bien respecter les conditions de mise en place et notamment l'installation des diffuseurs avant la plantation ou le jour même. Un renouvellement est nécessaire pour assurer une protection durable tout au long de la culture. L'homologation actuelle ne permet pas ce renouvellement mais une demande est en cours auprès de l'ANSES.

Renseignements complémentaires auprès de :
Ginez Anthony, APREL, 13210 St Rémy de Provence, 04 90 92 35 70, ginez@aprel.fr

Action A232

Réalisé avec le soutien financier de :