



Aubergine

Protection contre les ravageurs aériens à l'aide de la biodiversité fonctionnelle Projet COSYNUS



2019

Anthony GINEZ, Fanny DEBOISVILLIERS – APREL

Frédérique DELCASSOU – CETA d'Eyragues

Essai rattaché au projet DEPHY EXPE Ecophyto COSYNUS : Conception de systèmes maraichers favorisant la régulation naturelle des organismes nuisibles.

1 – Thème de l'essai

Aujourd'hui, les systèmes de production doivent évoluer afin de satisfaire l'attente sociétale et environnementale visant à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires. En production maraîchère sous abris froids, les bioagresseurs (principalement les ravageurs) pénalisent les performances des exploitations, à cause des pertes de récolte engendrées (quantité et qualité) et d'une gestion aux coûts importants (en intrants et en main d'œuvre).

Favoriser la biodiversité fonctionnelle par l'installation d'Infrastructures Agro-Ecologiques (IAE) apparaît comme une solution durable pour réguler les ravageurs sous abris. Les objectifs du projet COSYNUS sont donc de :

- Démontrer la faisabilité et l'intérêt de cette approche et proposer des IAE et des stratégies d'optimisation des services rendus, réalistes et concrets ;
- Obtenir des références technico-économiques et environnementales sur un système de culture typique des exploitations maraîchères sous abris.

2 – But de l'essai

Pour cette première année du projet, c'est une culture d'aubergine qui est étudiée. Les Infrastructures Agro-Ecologiques installées cherchent à répondre à différents enjeux :

- Baisse de l'IFT (Indice de Fréquence de Traitements) ;
- Baisse des coûts des lâchers d'auxiliaires achetés ;
- Autonomie et réactivité des producteurs grâce aux lâchers d'auxiliaires autoproduits ;
- Optimisation des services de régulation naturelle par les auxiliaires indigènes ;
- Intérêt sur d'autres bio-indicateurs comme les pollinisateurs sauvages.

3 – Facteurs et modalités étudiés

Un socle d'aménagements commun aux 3 partenaires techniques du projet (GRAB, APREL, Serail) est élaboré en début de projet suite à un atelier de co-conception :

- Installation de plantes relais (*Gomphocarpus* ou céréales) infestées par un puceron dont une partie de la population est parasitée par le parasitoïde *Aphidius colemani*.
- Installation d'Alysse (*Lobularia maritima*) sur le rang entre deux plantes d'aubergine.
- Installation de bandes fleuries constituées de *Lobularia maritima*, *Calendula officinalis* et *Achillea millefolium* en bordure intérieure de l'abri.

D'autres leviers spécifiques à chaque site sont élaborés en début de projet.

Pour l'APREL, les leviers travaillés sont installés dans un même tunnel.

Socle commun	Plantes relais <i>Gomphocarpus</i> infestées avec <i>Aphis nerii</i> . Une plante pour 1000 m ² à la plantation de la culture
	Alysse sur les 2 rangs centraux. Un plant tous les 5 mètres linéaires
	Bandes fleuries avec les 3 espèces prévues installées au pied des arceaux, 1 arceau sur 2. Ce levier est mis en place dans le bloc entier d'abris
Levier spécifique APREL	Bandes de céréales en bordure extérieure de l'abri au pied des bâches

En plus de ces aménagements, des auxiliaires sont installés de manière préventive :

- Contre aleurodes et thrips : *Amblyseius swirskii* le 30 avril à la dose d'1 sachet pour 4 plantes.
- Contre acariens tétranyques : *Neoseiulus californicus* le 14 mai à la dose d'1 sachet pour 4 plantes.

5 feuilles par plantes sont observées. Elles sont choisies de manière à couvrir toute la plante, de l'apex aux feuilles les plus basses.

Sur chaque feuille, l'ensemble des ravageurs ou ennemis naturels présents sont comptés.

- **Une fois par mois de juin à août** : Piégeage des pollinisateurs sauvages. Trois coupelles colorées de couleurs différentes (bleue, jaune, blanche) et contenant de l'eau avec quelques gouttes de savon sont installées au-dessus de la culture et laissées en place pendant 1 semaine. Les pollinisateurs sauvages capturés sont conservés dans de l'alcool et envoyés à Arthropologia pour identification.
- **Autres mesures** :
 - Notation des interventions de protection sanitaires et fertilisation réalisées
 - Enregistrement des conditions de température et hygrométrie dans un des abris grâce à un enregistreur climatique HOBO
 - Notation des temps de travaux et coût des fournitures (auxiliaires, produits de traitement...)

4.4 – Conduite de l'essai

L'enregistrement des conditions climatiques dans un des abris confirme l'été chaud qui a marqué l'année 2019 avec notamment une période de canicule fin juin début juillet avec des températures moyennes dans les tunnels entre 25 et 30 degrés. L'hygrométrie est très dépendante des aspersions d'eau réalisées notamment pour gérer certains ravageurs comme les acariens tétranyques. C'est le cas notamment sur le mois de juin où elles ont été intensifiées.

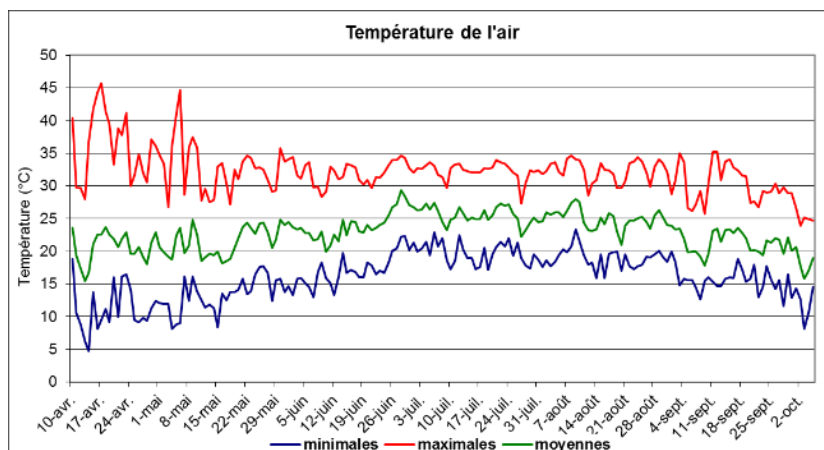
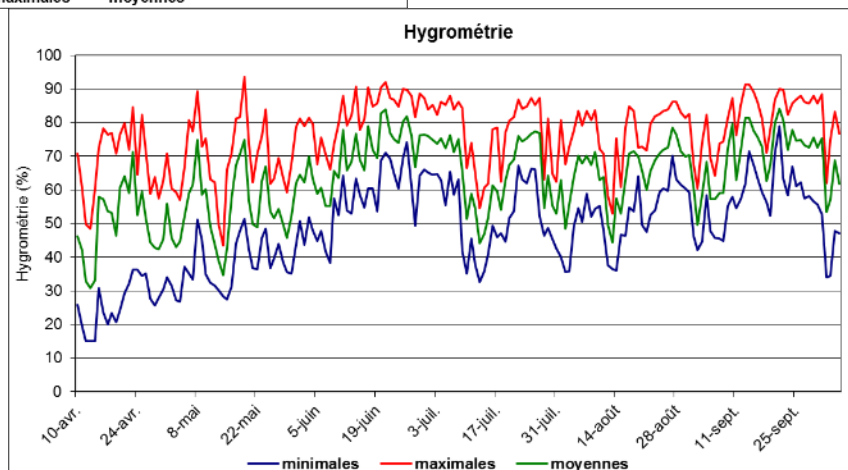


Figure 3 : Évolution de la température au cœur des plantes

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



4.5 – Traitement statistique des résultats

Dans cette expérimentation en protection intégrée, l'analyse statistique ne se justifie pas dans la mesure où les données étudiées permettent de caractériser les dynamiques des populations des ravageurs et l'incidence des auxiliaires. L'objectif est d'obtenir un contrôle des ravageurs et une qualité des fruits au moins équivalents à ceux observés en lutte chimique raisonnée, avec une diminution du nombre de traitements phytosanitaires.

5 – Résultats

5.1 – Développement des aménagements agro-écologiques

5.1.1 – Plante relais Gomphocarpus

Les plantes relais de Gomphocarpus ont été produites par le CTIFL de Balandran. Elles sont installées quelques jours après la plantation soit le 4 avril à la dose d'environ une plante relais pour 100 m² soit 7 plantes pour le tunnel suivi et sont plantées directement entre 2 plants d'aubergine. Assez peu chargées en momies, des parasitoïdes *Aphidius colemani* sont lâchés le 10 avril au niveau de chaque plante relais. Les Gomphocarpus se développent correctement mais le nombre de momies reste faible. Un nouveau lâcher d'*Aphidius colemani* est fait le 14 mai. Fin mai, la présence de pucerons sur la culture nécessite un traitement. Après cette intervention, les plantes relais ne portent plus de pucerons. Sur les 7 plantes relais, 4 sont étouffées par la culture et disparaissent alors que 3 autres (dont les 2 situées aux extrémités des rangs) continuent à se développer jusqu'à la fin de la culture.



Photo 1 : Gomphocarpus à la plantation



Photo 2 : Pucerons *Aphis nerii* sur Gomphocarpus



Photo 3 : Gomphocarpus au 30 juillet

5.1.2 – Alysse plantée sur le rang

Des plantules d'alyse (*Lobularia maritima*) sont plantées le 7 juin. Pour cette première année d'essai, la plantation d'alyse est tardive puisqu'un délai a été nécessaire pour obtenir les semences puis les plants. La culture d'aubergine est déjà bien développée et le manque de luminosité entraîne un mauvais développement des plantes de service. Aucun auxiliaire n'y est observé.



Photo 4 : Alysse à la plantation (14 juin)



Photo 5 : Alysse au 30 juillet

5.1.2 – Bandes fleuries à l'intérieur de l'abri

Le 17 juin, 3 espèces (*Calendula officinalis*, *Lobularia maritima*, *Achillea millefolium*) sont plantées en bordure intérieure de serre un arceau sur deux. À chaque point de plantation, les 3 espèces sont installées. L'irrigation se fait grâce aux aspersions faites régulièrement pour augmenter l'hygrométrie de la serre. La reprise des plants se fait correctement.

Fin juillet, les plantes sont arrachées par erreur.

5.1.2 – Bandes de céréales à l'extérieur de l'abri

Pour cet aménagement, il était prévu de semer des céréales en bordure extérieure du tunnel. Cependant, pour cette première année d'essai, le semis aurait été trop tardif. L'enherbement spontané entre les tunnels étant déjà constitué de graminées (photo 6), il est maintenu et aucun semis n'est réalisé. Les observations mettent en évidence quelques pucerons *Rhopalosiphum padi* (photo 8) mais qui restent assez rares. Le 21 mai et le 7 juin, une observation visuelle est faite sur les céréales situées des 2 côtés du tunnel. Seul un syrphe est observé le 21 mai. Des aspirations sont faites aux mêmes dates et révèlent une biodiversité assez faible notamment en termes d'ennemis naturels (figures 5 et 6). En juin, les céréales sont très desséchées (photo 7), les observations y sont stoppées jusqu'à la fin de la culture.



Photo 6 : Enherbement entre les tunnels au 23 avril



Photo 7 : Enherbement entre les tunnels au 7 juin



Photo 8 : Pucerons *Rhopalosiphum padi*

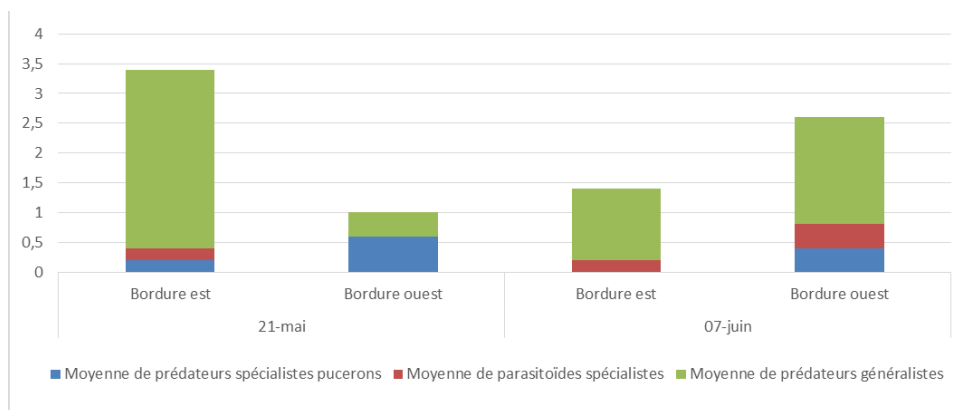


Figure 5 : Nombre moyen d'auxiliaires sur les bandes enherbées extérieures

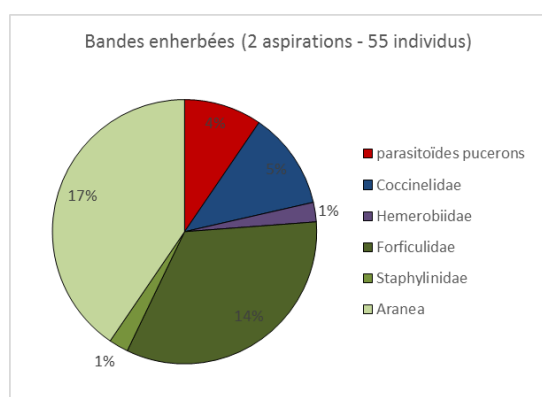


Figure 6 : Répartition des familles d'auxiliaires dans les bandes enherbées

5.2 – Installation des auxiliaires indigènes ou introduits dans la culture

Les auxiliaires introduits sont des phytoseïdes et des parasitoïdes (apportés essentiellement au moyen de plantes relais).

Les phytoseïdes sont de deux espèces : *Amblyseius swirskii* et *Neoseiulus californicus*. La distinction des deux espèces n'est pas possible à l'œil nu. Les effectifs des deux auxiliaires sont donc regroupés dans la figure 7. Leur installation est correcte et présente une dynamique classiquement observée avec une bonne progression jusqu'au début de l'été suivie d'une baisse sur la deuxième partie de la culture.

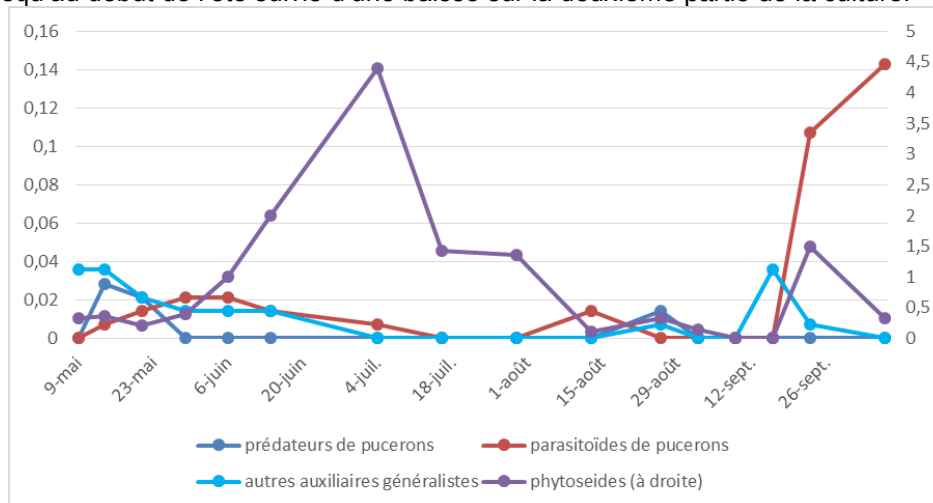


Figure 7 : Installation des auxiliaires sur la culture

La faune auxiliaire indigène observée sur les plantes est faible, quelques prédateurs de pucerons (chrysopes, scymnus et syrphes) sont présents sur les plantes au mois de mai puis disparaissent suite au traitement aphicide. Les momies de pucerons sont plus fréquemment observées mais restent faibles (figure 8). Une partie peut provenir des parasitoïdes apportés avec les plantes relais. En fin de culture, les plantes relais ne sont plus efficaces. Il s'agit donc de parasitoïdes indigènes. Les prédateurs généralistes, essentiellement des araignées et forficules, sont également observés sur les premiers mois de culture (figure 9).

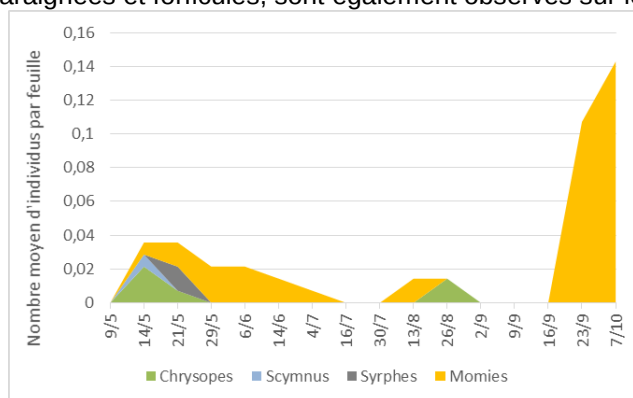


Figure 6 : Prédateurs et parasitoïdes aphidiphages sur les plantes

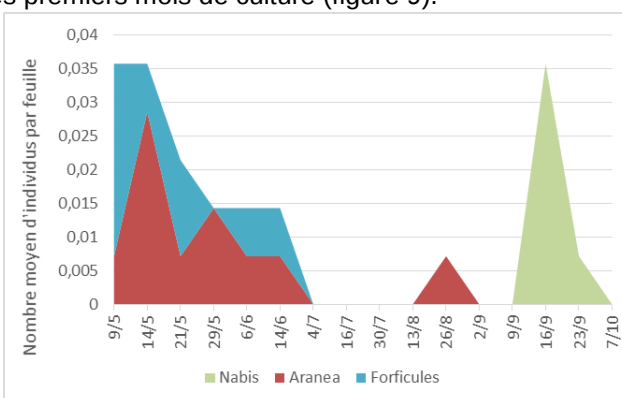


Figure 7 : Prédateurs généralistes sur les plantes

5.3 – Contrôle des pucerons

Les pucerons sont présents sur les plantes dès la plantation. Trois espèces sont retrouvées sur les plantes : *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae* et *Aphis gossypii*. *Macrosiphum* ne pouvant pas être parasité par *Aphidius colemani* apporté dans l'abri grâce aux plantes relais, un lâcher d'*Aphidius ervi* est fait le 21 mai. Les parasitoïdes sont peu nombreux sur les plantes relais et ne permettent pas un bon contrôle des pucerons qui progressent rapidement. Un traitement de synthèse est donc appliqué sur la culture le 28 mai. Ce traitement est efficace et les pucerons ne se développent à nouveau qu'à la fin de la saison. C'est à cette période que les momies de pucerons sont le plus observées. Il s'agit de momies de parasitoïdes indigènes car les plantes relais ne sont plus efficaces.

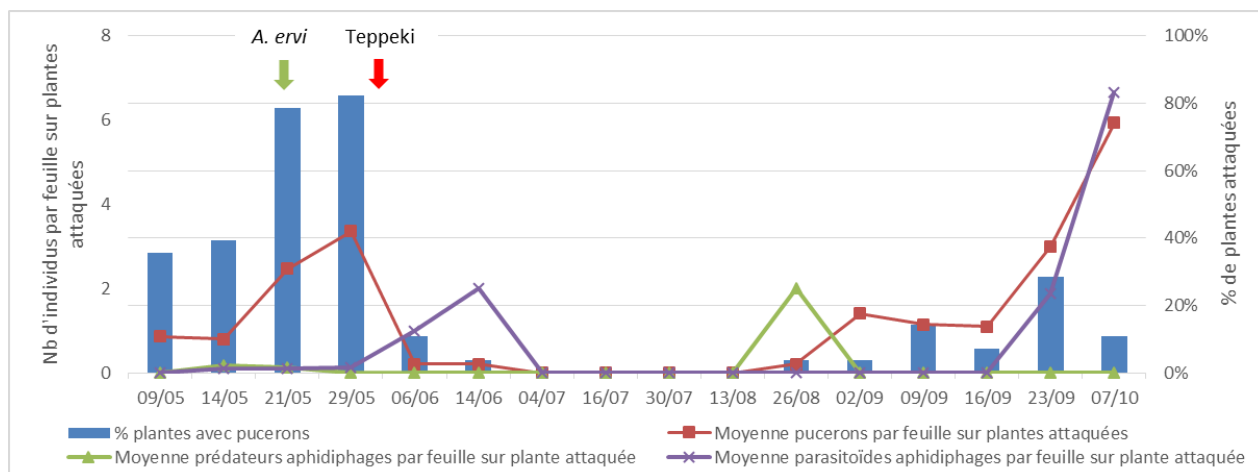


Figure 10 : Évolution de la population de pucerons et de leurs ennemis naturels

5.4 – Contrôle des aleurodes

Les aleurodes sont peu observés jusqu'au mois d'août. À partir de mi-août les adultes progressent rapidement et en septembre les larves deviennent très nombreuses en touchant près de la totalité des feuilles avec des effectifs élevés. À cette période les phytoseïdes sont peu présents sur les plantes. Un traitement avec le produit de biocontrôle Essen'ciel est appliqué fin septembre avec une bonne efficacité sur les larves et les adultes d'aleurodes.

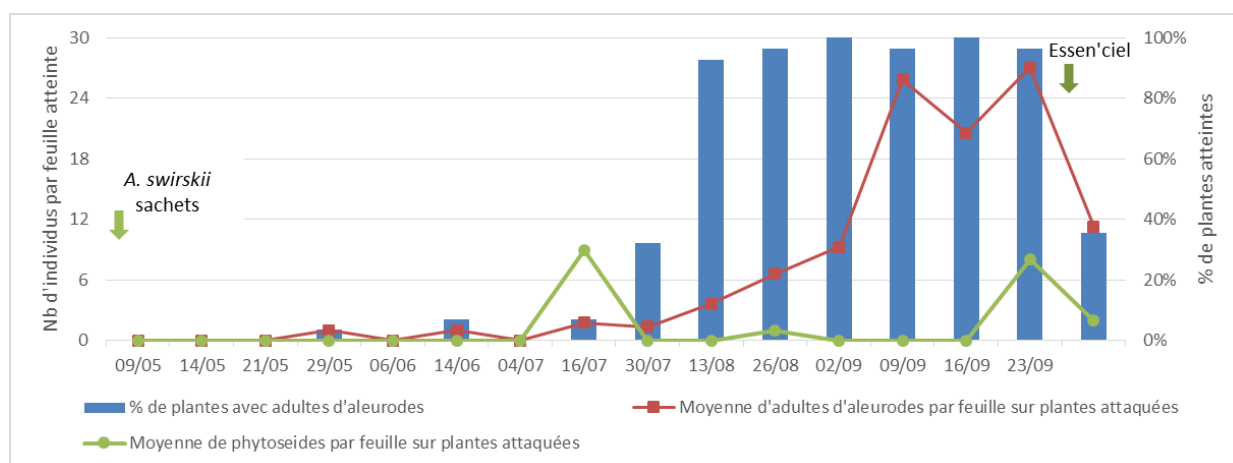


Figure 11 : Évolution de la population d'adultes d'aleurodes et de leurs ennemis naturels

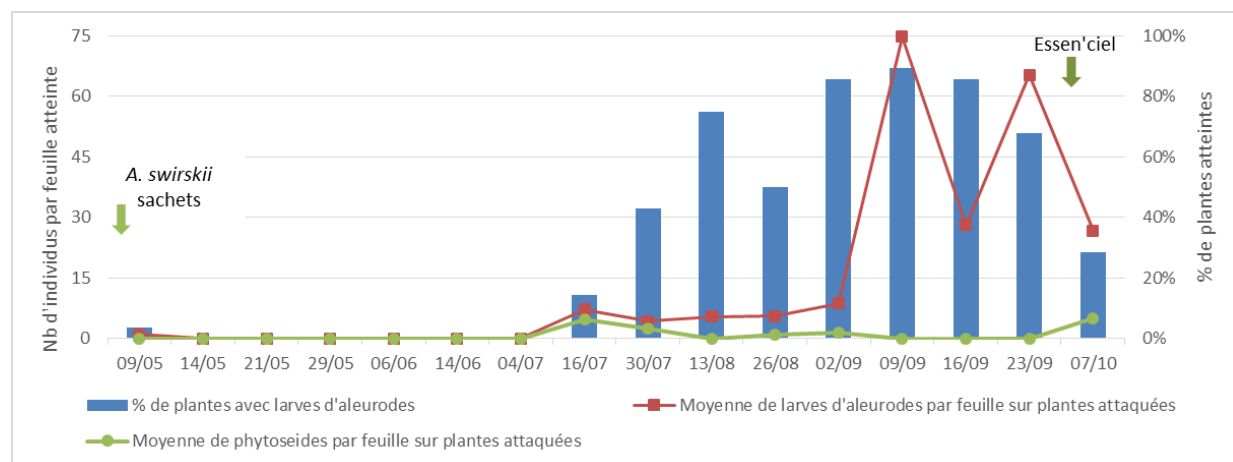


Figure 12 : Évolution de la population de larves d'aleurodes et de leurs ennemis naturels

5.5 – Contrôle des thrips

Les thrips n'ont pas été problématiques. Ils sont présents en faibles effectifs sur les premiers mois de culture et ne sont plus observés à partir du mois d'août. Les phytoseïdes installés sur les plantes pendant la période de présence des thrips ont pu contribuer au bon contrôle de ce ravageur.

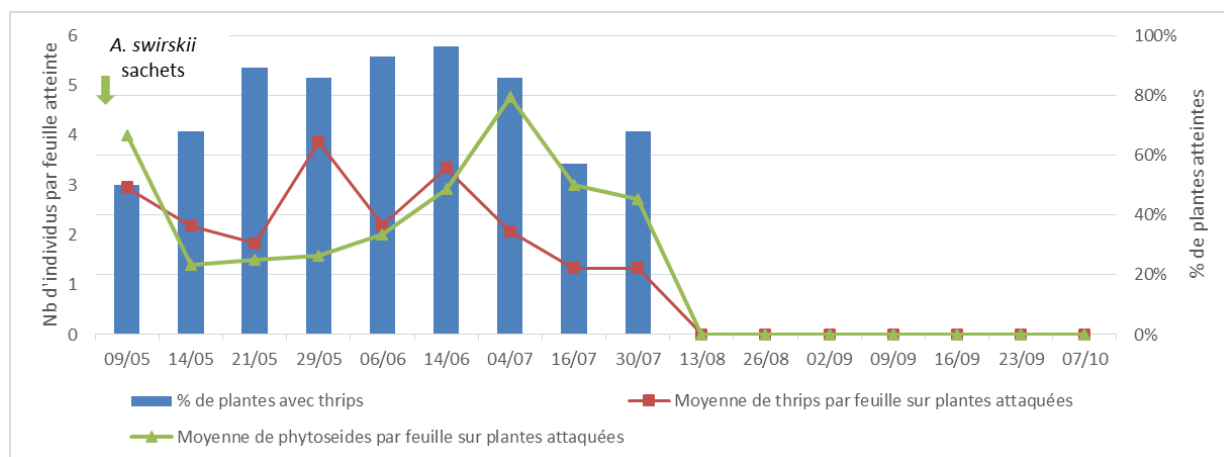


Figure 13 : Évolution de la population de thrips et de leurs ennemis naturels

5.6 – Contrôle des acariens tétranyques

Les acariens progressent rapidement pendant le mois de juin malgré l'installation de l'acarien prédateur *Neoseiulus californicus*. À cette période, les bassinages sont intensifiés avec des aspersion d'eau tous les 2 jours. Le mois de juin est très chaud et sec mais les aspersion permettent de maintenir une hygrométrie moyenne comprise entre 70 et 80% (figure 4). Cette pratique a une bonne efficacité pour réduire la population d'acariens. Elle est complétée par un traitement localisé sur un foyer particulièrement touché par les acariens le 21 juin. Fin août, les acariens se développent à nouveau. Fin septembre, le traitement avec le produit Essen'ciel appliqué contre les aleurodes semble montrer une bonne efficacité contre les acariens tétranyques dont la population est fortement réduite.

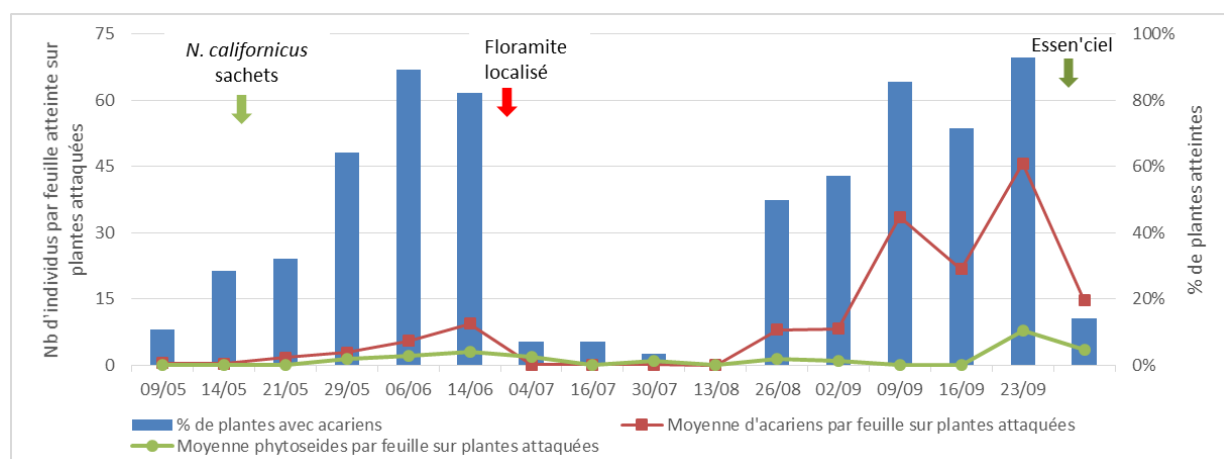


Figure 14 : Évolution de la population d'acariens tétranyques et de leurs ennemis naturels

5.7 – Contrôle des altises

Peu d'altises sont observées sur la culture. C'est fin juillet que la population est la plus importante mais elle ne touche que 32% des plantes avec de faibles effectifs. Les seuls dégâts observés sont de rares perforations dans les feuilles.

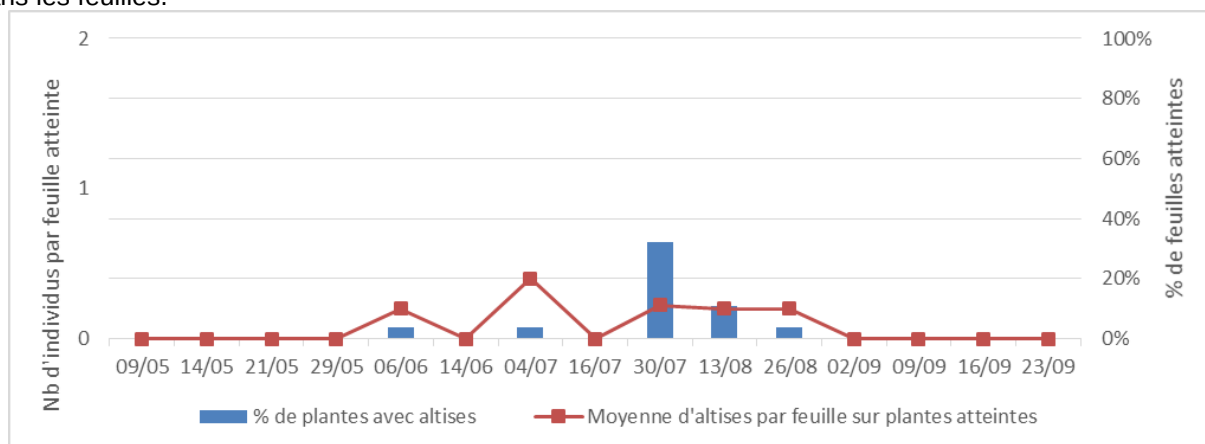


Figure 15 : Évolution de la population d'altises

5.8 – Présence de pollinisateurs sauvages

Les coupelles colorées sont installées à l'intérieur de l'abri, au-dessus des plantes (photo 9) du 30/07 au 05/08 et du 26 août au 2 septembre. Les captures prévues pour le mois de juin n'ont pas pu être réalisées. En plus de piégeages à l'intérieur prévus dans le protocole, des captures sont aussi réalisées à l'extérieur, juste en face de l'entrée sud du tunnel (photo 10). Les coupelles sont placées du 05/08 au 12/08 et du 02/09 au 13/09.

Les captures sont faibles, seules quelques abeilles sauvages sont piégées.



Photo 9 : coupelle blanche au-dessus de la culture



Photo 10 : coupelles installées en face du tunnel

6 – Conclusion

Les différentes infrastructures agro-écologiques installées dans l'environnement de la culture ont eu un faible impact sur l'amélioration de la biodiversité fonctionnelle. Les plantes relais n'étaient pas suffisamment chargées en parasitoïdes lors de leur installation, la flore spontanée extérieure s'est rapidement desséchée en cette année de canicule et n'a pu héberger que peu d'auxiliaires durant l'été. Enfin l'installation des plantes fleuries dans l'abri a été faite trop tardivement pour assurer une bonne présence d'auxiliaires.

Les auxiliaires introduits et les produits de biocontrôle utilisés ont contribué à une bonne protection des plantes. En effet, les phytoseiides *Amblyseius swirskii* ont confirmé leur intérêt contre thrips et aleurodes jusqu'à juin. Les aspersion de la culture ont contribué au contrôle des acariens tétranyques et le produit de biocontrôle Essen'ciel a permis de réduire fortement la population d'aleurodes et a eu un effet sur les acariens tétranyques en fin d'été.

Pour 2020, des infrastructures agro-écologiques identiques seront remises en place dans une culture de courgette.

Renseignements complémentaires auprès de :

A. GINEZ, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tél. 04.90.92.39.47, ginez@aprel.fr

Action A392

**Réalisé avec
le soutien
financier de :**



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto