



Courgette

Protection contre les ravageurs Projet COSYNUS



2020

Anthony GINEZ, Xavier LABARDACQ (stagiaire) – APREL

Essai réalisé dans le cadre du projet DEPHY ECOPHYTO COSYNUS : Conception de Systèmes maraichers favorisant la Régulation Naturelle des organismes Nuisibles.

1 – Thème de l'essai

A l'heure actuelle, les systèmes de production doivent évoluer afin de s'adapter à l'attente sociétale et environnementale. L'objectif visé est de réduire et/ou améliorer l'utilisation des produits phytosanitaires. Les cultures maraichères sous abris froids sont soumises à une forte pression de bioagresseurs (principalement les ravageurs). Ils entraînent une diminution de performance de l'exploitation liée aux pertes de récolte (quantité et qualité) et de coût lié à la gestion (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 maraichères sous abris.

2 – But de l'essai

Pour cette deuxième année du projet, c'est une culture de courgettes qui est étudiée. Les infrastructures Agro-Ecologiques installées sont une bande fleurie (*Lobularia maritima*, *Calendula officinalis* et *Achillea millefolium*) à l'intérieur de l'abri et d'Alysses (*Lobularia maritima*) sur le rang entre deux plants de courgettes. Cette stratégie cherche 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 ;

3 – Matériel et méthodes

Site d'implantation

Localité	Eyragues (13)
Variété	Lola
Conduite	Conventionnelle – Protection Biologique Intégrée
Abri	Bitunnel 1 800 m ²
Date de plantation	15 avril 2020
Densité de plantation	1,5 plants/m ²
Période de récolte	Du 18 mai au 9 juillet 2020

Dispositif expérimental

La parcelle suivie en 2019 n'a pas pu être suivie en 2020 car il est prévu au cours de la saison des cultures d'engrais verts et d'une solarisation. Il a donc été décidé de suivre une autre parcelle située à quelques kilomètres.

La nouvelle parcelle a une superficie d'environ 7500 m². Elle constituée de 5 bitunnels (figure 1) et est entourée d'habitations. Un autre bloc de tunnel est situé au nord de la zone d'essai. Un seul bitunnel est suivi pour l'essai COSYNUS. La parcelle comporte des éléments paysagers simples : des haies de cyprès et de cannes de Provence en périphérie et quelques zones enherbées notamment entre les tunnels.



Figure 1 : Vue satellite de la parcelle

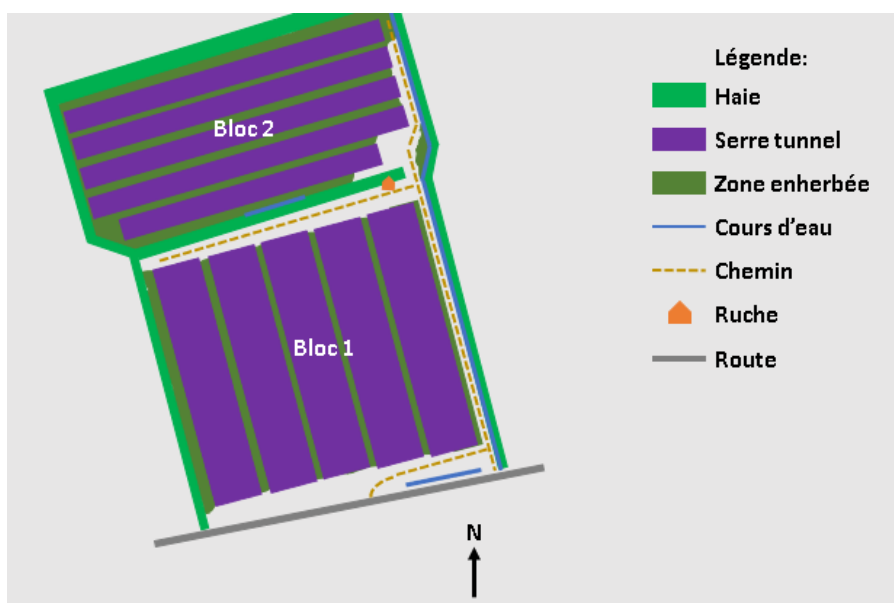


Figure 2 : Schéma de la parcelle

Dans le tunnel de l'essai sont mis en place deux infrastructures agroécologiques (IAE) :

- Une bande fleurie au centre du bitunnel composée de *Lobularia maritima* (alysse maritime), *Calendula officinalis* (soucis officinal) et *Achillea millefolium* (achillée millefeuilles) afin d'attirer et d'installer dans l'abri des ennemis naturels aux ravageurs des cultures. Ces trois plantes sont installées sur toute la longueur du tunnel en patch de chaque de chaque espèce d'environ 5m. Chaque patch est répété 5 fois sur toute la longueur de la bande. La bande fleurie est plantée le 14 avril avec des plants espacés de 30 cm. Un paillage plastique a été installé en amont pour limiter l'entretien de la bande et un goutte-à-goutte permet un arrosage localisé sur l'IAE.
- Des plants de *Lobularia maritima* installés entre les plants de courgette, en bordure de tunnel et au bout des rangs de culture afin d'attirer des syrphes au plus près de la culture.

A l'extérieur des abris, les zones entre chaque abri restent enherbées et la fauche est limitée afin de préserver la faune auxiliaire naturellement présente.

Conduite de l'essai

Il s'agit d'un essai système. Des infrastructures agroécologiques sont mises en place dans le tunnel de l'essai qui est suivi toute l'année quelle que soit la culture en place (culture d'été et salade en hiver). Le système est évalué par comparaison avec un système de référence fictif établi grâce à l'expertise des conseillers de terrain de la région.

Observations et mesures

- Sur les infrastructures agroécologiques (à l'intérieur et à l'extérieur) :

Une fois par mois

- ✓ Description des aménagements : largeur, hauteur, floraison, occupation du sol, adventices ;
 - ✓ Observation visuelle de 5 minutes par modalité d'aménagement (pour les syrphes) sur une zone d'environ 1m² ;
 - ✓ Aspiration avec aspirateur thermique (1 aspiration = 5x1 seconde) x 2 répétitions au minimum par modalité d'aménagement.
- Sur la culture :
- ✓ **A la plantation**, observation de 100 plantes entières et comptage des ravageurs et auxiliaires présents.
 - ✓ **Observations hebdomadaires** de la culture sur 30 plantes repérées et réparties de façon homogène dans tout le tunnel (figure 3). Trois feuilles par plantes sont observées (feuille haute, moyenne, basse). Elles sont choisies de manière à couvrir toute la plante, de l'apex jusqu'aux feuilles inférieures. Sur chaque feuille, l'ensemble des ravageurs ou ennemis naturels présents est compté.

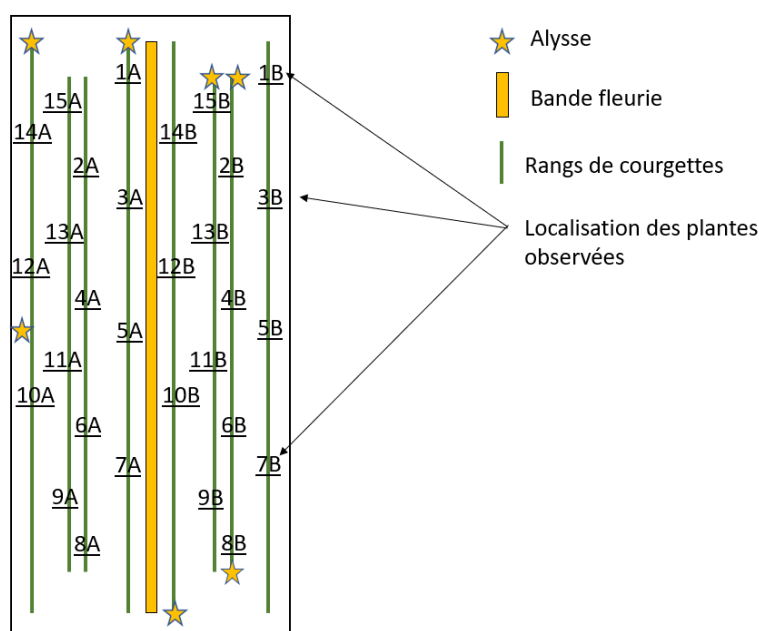


Figure 3 : Schéma du tunnel de l'essai et répartition des points d'observation

Traitement statistique des résultats

Dans cette expérimentation système 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.

4 – Résultats

4.1 – Développement des aménagements agroécologiques

4.1.1 – Alysse plantée sur le rang

Des plants d'alyse (*Lobularia maritima*) sont plantés au bout des rangs de courgettes et sur les rangs de bordures. Le développement des certains plants subi une importante compétition des plants de courgette qui se développent rapidement. Ce sont surtout les plants en bout de rang qui se développent le mieux. Sur la figure 3 ne sont représentés que les plants d'alyse encore présents quelques semaines après plantation. Dans les autres tunnels du bloc 1 cultivés en concombre et courgette, de l'alyse sur le rang est également installée.

4.1.2 – Bande fleurie à l'intérieur de l'abri

La bande fleurie est plantée tardivement. Suite au changement de site pour l'essai il a fallu remettre en place une nouvelle bande fleurie et la plantation n'a pu avoir lieu que la veille de la plantation des courgettes. Elle se développe bien et l'entretien est limité et rapide avec seulement 1 désherbage nécessaire pendant la durée de la culture.

Il était prévu de conserver la bande fleurie pour la saison suivante mais elle a été arrachée par erreur en même temps que la culture de courgettes.



Photo 1 : Bande fleurie 2 semaines après plantation



Photo 2 : Bande fleurie 6 semaines après plantation

4.2 – Installation des auxiliaires indigènes ou introduits dans la culture

Une seule aspiration a pu être réalisée pendant la durée de la culture. Au moment de cette aspiration, le 20 mai, la bande fleurie est bien développée mais seule l'alyse est en fleurs. Achillée et soucis ne fleurissent qu'à partir de début juin. Il y a peu d'auxiliaires sur les plantes : Dicyphus, forficules et araignées pour les auxiliaires généralistes et des syrphes pour les spécialistes de pucerons.

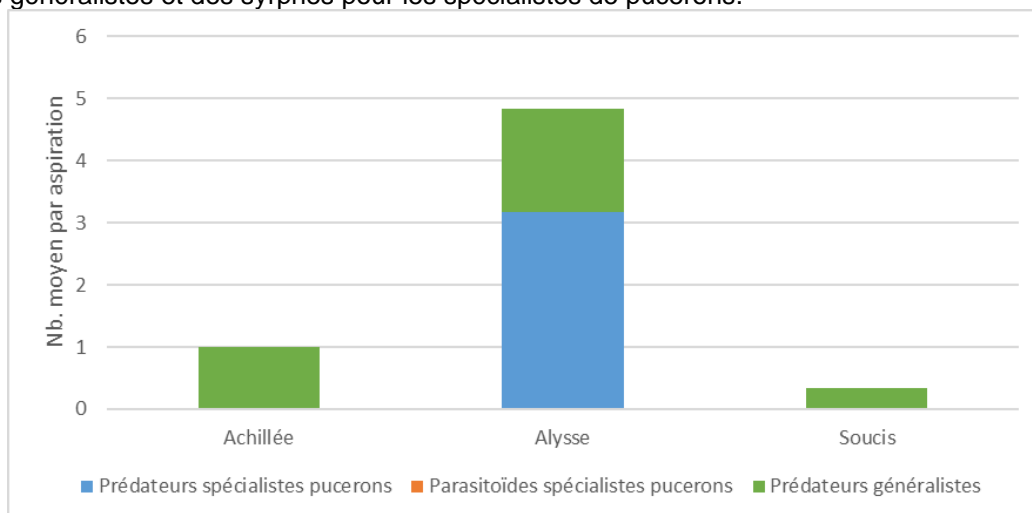


Figure 4 : Auxiliaires aspirés sur la bande fleurie

Au niveau des bandes enherbées extérieures, une aspiration est faite le 27 mai. Les auxiliaires présents sont également peu nombreux (figure 5) et sont similaires à ceux de la bande fleurie sauf quelques coccinelles qui ne sont retrouvées que dans la bande enherbée extérieure (figure 6).

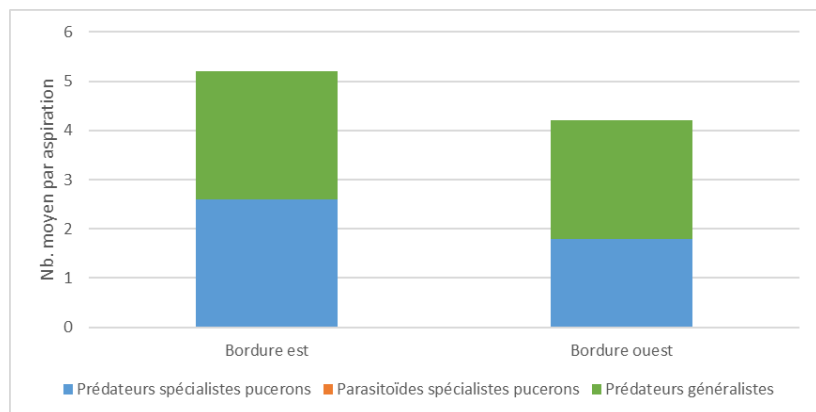


Figure 5 : Auxiliaires aspirés sur la bande enherbée

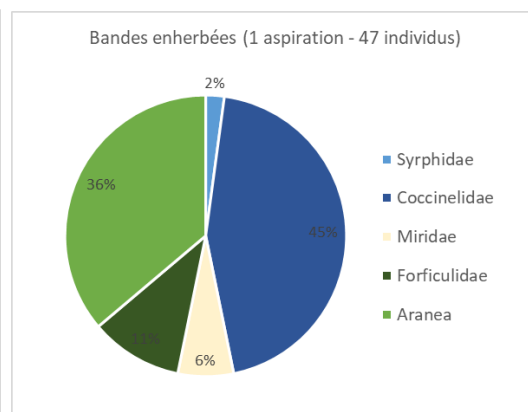


Figure 6 : Détail des espèces aspirées

Sur la culture les auxiliaires observés sont essentiellement des prédateurs de pucerons. Un pic d'Aphidoletes et de coccinelles est observé le 29 juin (figure 7). Des prédateurs généralistes sont également présents avec des Dicyphus nombreux qui occupent plus de 70% des plantes à l'approche de la fin de la culture (figures 8 et 9).

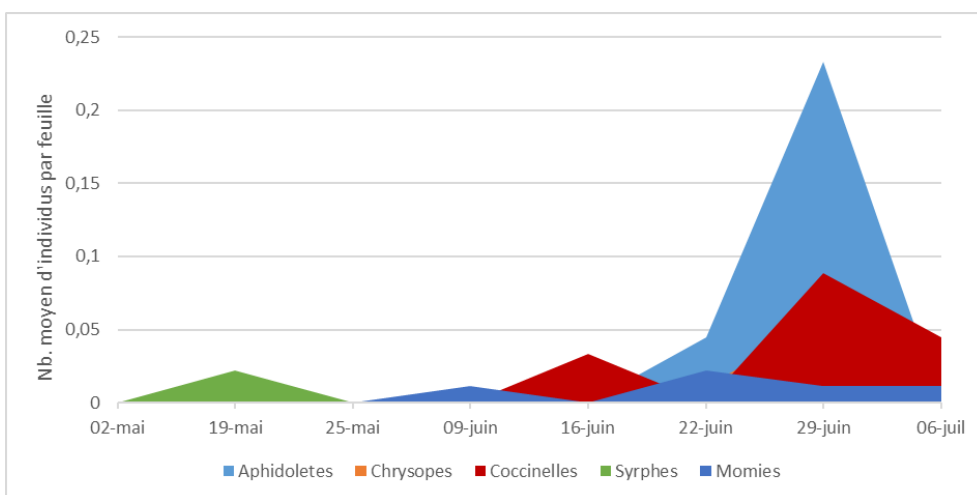


Figure 7 : Auxiliaires spécialites pucerons observés sur plantes de courgette

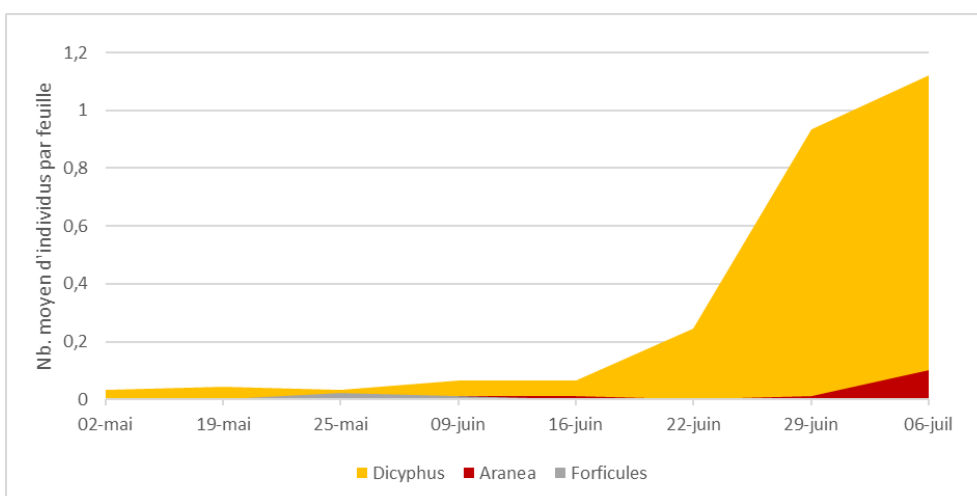


Figure 8 : Auxiliaires généralistes observés sur plantes de courgette

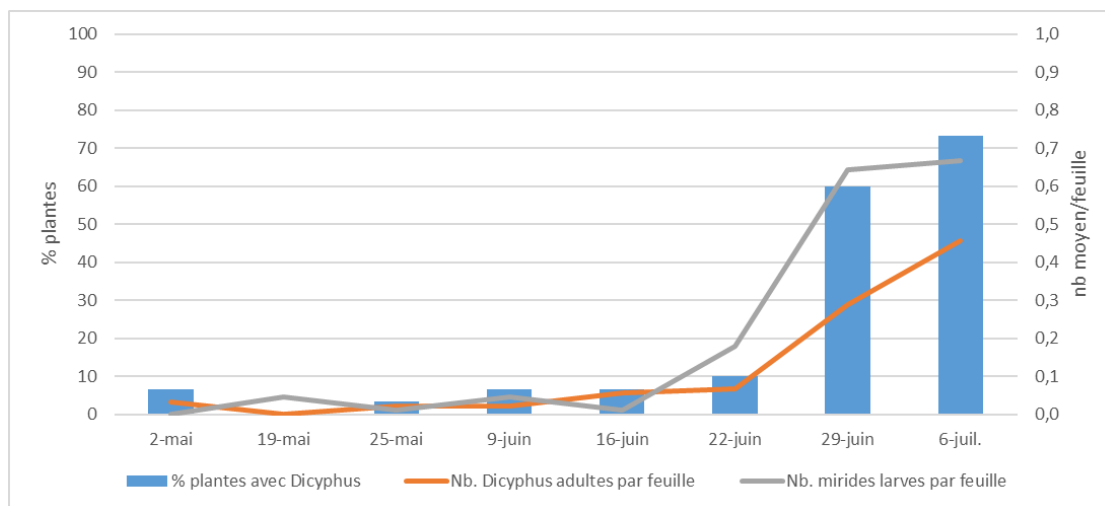


Figure 9 : Installation des Dicyphus indigènes sur la culture

4.3 – 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*. Avec une faible présence d'auxiliaires sur la bande fleurie, des lâchers de parasitoïdes *Aphidius ervi* et *Aphidius colemani* sont fait. Les parasitoïdes s'installent peu, les momies de pucerons sont en effet peu présentes (figure 7). Les auxiliaires ne permettent pas un contrôle suffisant des pucerons qui progressent (figure 10). Un traitement de synthèse est nécessaire pour faire baisser la pression, il est appliqué le 18 juin. La figure 7 montre un pic d'installation des auxiliaires spécialistes de pucerons le 29 juin, en décalage avec le développement des pucerons.

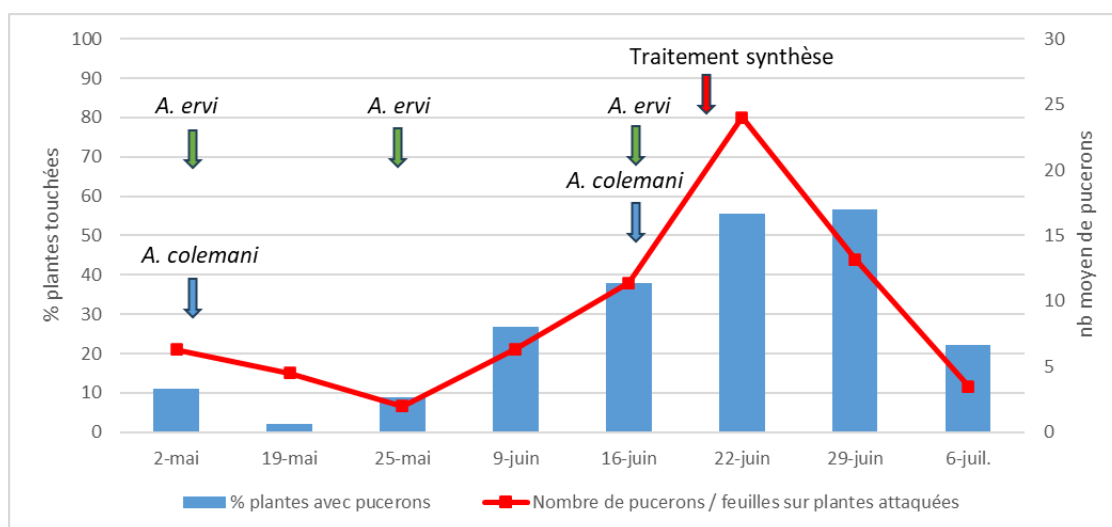


Figure 10 : Développement des pucerons sur la culture

4.4 – Contrôle des aleurodes

Les aleurodes *Trialeurodes vaporariorum* sont présents dès le mois de mai dans le tunnel. Les adultes sont observés régulièrement et progressent jusqu'à occuper presque la totalité des plantes à la fin du mois de juin (figure 11). L'intensité d'attaque baisse en juillet juste avant l'arrachage de la culture.

Les larves d'aleurodes ne sont observées que fin juin et progressent fortement (figure 12). Un pic d'aleurodes aurait pu être attendu si la culture s'était prolongée.

La bonne présence de Dicyphus à cette période aurait pu permettre un contrôle des aleurodes dans les semaines suivantes. Des observations supplémentaires auraient été nécessaires pour le confirmer.

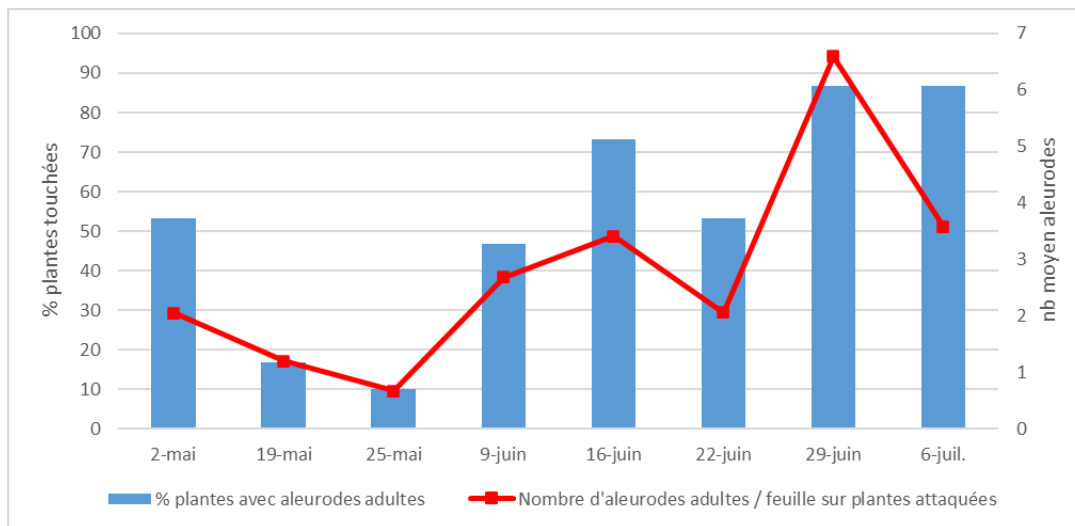


Figure 11 : Développement des adultes d'aleurodes sur la culture

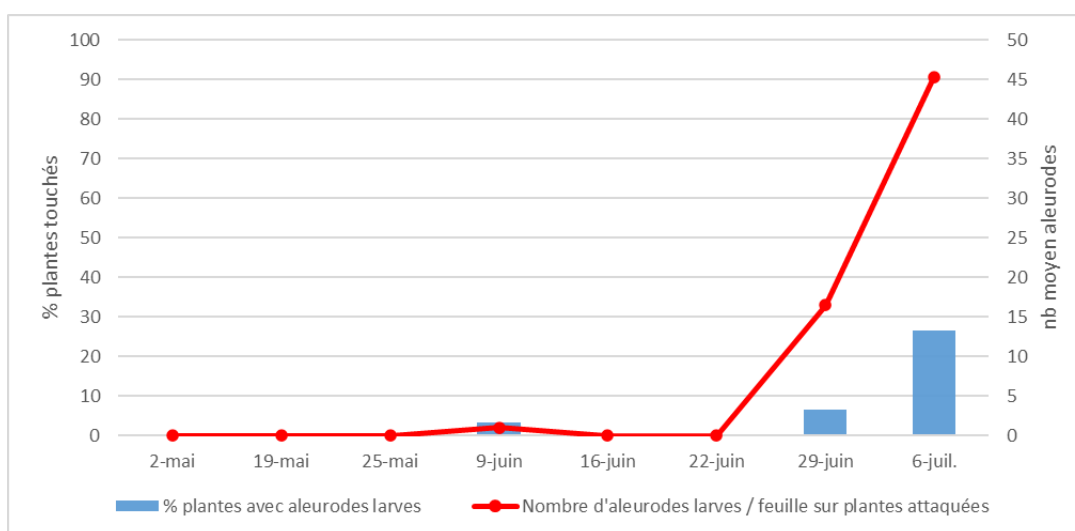


Figure 12 : Développement des larves d'aleurodes sur la culture

4.5 – Contrôle des acariens tétranyques

Les acariens tétranyques sont observés ponctuellement sur les plantes. C'est à partir de fin juin que des foyers se développent sans pénaliser la culture (figure 13).

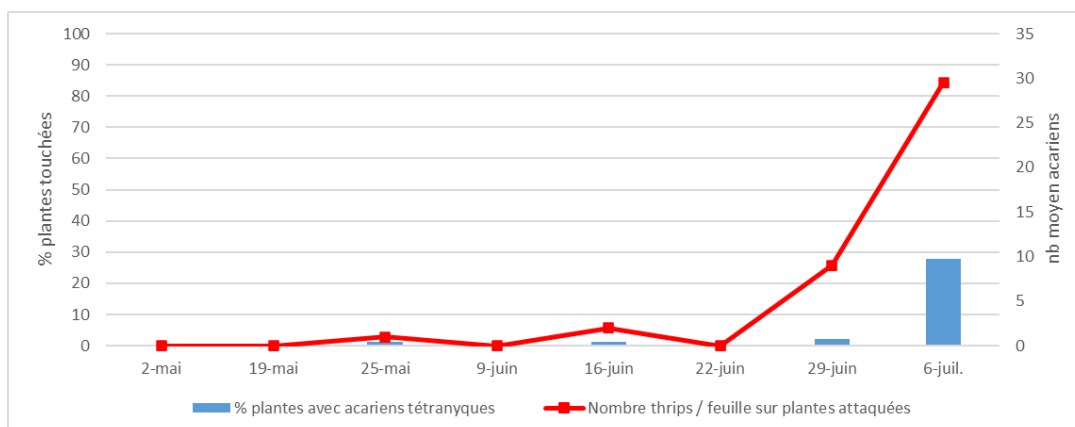


Figure 13 : Développement des acariens tétranyques sur la culture

5 – Analyse technico-économique

L'analyse économique est réalisée en comparant le système COSYNUS à un système de référence fictif établi avec divers acteurs du maraichage situés dans un secteur proche du système étudié pour l'essai. Ce système fictif ne diffère que par la stratégie phytosanitaire appliquée sur les 2 systèmes. Dans le système fictif, la stratégie phytosanitaire n'utilise que des traitements de biocontrôle et de synthèse.

L'ensemble des interventions culturales sont prises en compte, de la préparation du sol à la fin des récoltes. L'ensemble des approvisionnements nécessaires à la mise en place et l'entretien de la culture entrent aussi dans le calcul. Ne sont pas pris en compte, le temps passé pour l'aération, pour l'irrigation et pour le débarrasage de la culture.

	Système de référence	Système COSYNUS	Variation COSYNUS/référence
Intrants (€/m ²)	2,06	2,18	+ 5,83 %
Main d'œuvre (€/m ²)	2,26	2,31	+ 2,16 %
Total charges (€/m ²)	4,32	4,49	+ 3,9 %

Le système COSYNUS se montre légèrement plus coûteux avec une stratégie plus chère de 3,9 % pour une protection équivalente. Le surcoût s'explique par les lâchers d'auxiliaires (achat des auxiliaires + temps de lâcher) et le temps de main d'œuvre pour l'entretien de la bande fleurie. Le système COSYNUS a néanmoins permis une protection équivalente au système de référence tout en réduisant l'utilisation de traitement phytosanitaires de synthèse.

	Système de référence	Système COSYNUS
IFT biocontrôle	3	3
IFT synthèse	4	1

6 – Conclusion

Cette année, le système COSYNUS a été mené avec une utilisation réduite des traitements phytosanitaires de synthèse et des résultats satisfaisants en termes de protection contre les bioagresseurs. La faible pression des bioagresseurs et la courte durée de la culture expliquent notamment ce résultat. Les infrastructures agro-écologiques mises en place (notamment bande fleurie et alysse dans la culture) n'ont eu qu'un impact limité. En effet, un nouveau site ayant été suivi cette année, la bande fleurie a dû être réinstallée au printemps. La faune utile n'a pas eu le temps de s'installer suffisamment sur les plantes de la bande fleurie pour apporter un bénéfice à la culture voisine. Elle a été arrachée par erreur à la fin de la culture, il sera donc nécessaire d'en réinstaller une nouvelle pour la saison 2021. Les plants d'alysse mis en place sur le rang ne montrent pas d'intérêt car ils subissent une importante compétition de la culture, la courgette se développant rapidement. Ils se développent mieux en bout de rang. Leur intérêt n'a pas pu être évalué dans l'essai.

Renseignements complémentaires auprès de :

A. GINEZ, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, ginez@aprel.fr

Action A446

