

Protection contre les ravageurs en cultures de solanacées et fraises en agriculture biologique sous abris

2022

Compte-rendu d'expérimentation

→ Evaluation des plantes de service contre les punaises
Lygus spp.



Rédacteurs.trices : Gaëlle BELGODERE (SudExpé), Maxime Vanalderweireldt (CA 30),
Céline Forzani (SudExpé/CA34), Rémy Kulagowski (SudExpé/CA 34)

Table des matières

I – Objectif de l’essai.....	2
II – Matériel et méthodes.....	3
Dispositif expérimental	3
Site d’implantation	3
Modalités :.....	4
Conduite de culture.....	4
Observation et notation	5
Traitement statistique des résultats :	6
III- Résultats et discussion	6
Mise en place et croissance des plantes de services – retour d’expérience.....	8
Evaluation de l’intérêt des plantes de services pour contrôler les populations de punaises <i>Lygus spp.</i>	13
Observation des boutons floraux avortés	13
Suivi des punaises <i>Lygus</i>	14
Observation des autres bio agresseurs de la culture	15
Suivi des pucerons sur aubergine.....	17
Suivi des auxiliaires sur la culture.....	19
IV – Conclusion et perspectives.....	21
V – Annexe.....	22

I – Objectif de l'essai

Cet essai fait partie d'un projet cofinancé par la Région Occitanie et l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse qui vise à trouver des solutions aux impasses techniques liées aux bioagresseurs en cultures de solanacées biologiques. C'est la deuxième année où celui-ci est conduit.

Les solanacées estivales sont des espèces importantes économiquement pour les maraichers de la région. C'est pourquoi ils sont particulièrement sensibles aux ravageurs pouvant affecter ces cultures. Dans une enquête réalisée par Sudexpé au printemps 2020 auprès de 33 producteurs de l'Hérault et du Gard, les ravageurs les plus cités comme problématiques concernent ces cultures. Notamment, les punaises en cultures d'aubergines *Nezara viridula* et *Lygus spp.* occasionnent des pertes de rendement importantes, sans que des solutions compatibles avec l'agriculture biologique existent pour l'heure.

L'objectif de cet essai est d'évaluer l'intérêt de plantes de services pour gérer les populations de punaises *Lygus spp.* en culture d'aubergines biologiques sous abris. L'objectif secondaire est d'identifier des différences dans les populations d'auxiliaires pouvant être influencées par la présence de plantes de services.

Les plantes de service peuvent être :

- Soit répulsives envers les punaises : des bandes de plantes sont positionnées de manière à former une barrière autour de la culture (entrées du tunnel, bords) et les repoussent à travers l'émission de composés organiques volatils ;
- Soit attractives envers les auxiliaires (ressources) : les plantes peuvent attirer des auxiliaires qui vont ensuite se déplacer dans la culture pour prédater les punaises, les plantes de service servant de zone refuge. Elles sont placées sur les bords du tunnel ou en association avec la culture sur le rang.

En particulier, nous avons testé :

- Les tagètes, plantes a priori répulsives : *Tagetes patula*
- Un mélange de plantes ressources pour attirer des chrysopes, coccinelles, Nabis et Orius, possibles prédateurs des punaises.

II – Matériel et méthodes

Dispositif expérimental

Plan en Annexe

Site d'implantation

- Monsieur Jean Michel PEREZ,
GAEC DES QUATRE CHEMINS,
Les quatre chemins 30740
LE CAILAR (**Fig.2**)
- Culture : aubergine, plants biologiques greffés,
Variété Black Pearl
- 2 tunnels de 7X70m = 490m² (Tagètes et bande fleurie) et 1 tunnels de 8X70m=560m² (Témoin).
- 4 rangs simples, densité **1,5 plant /m²**
- Irrigation : 1 gaine par rang de culture
- Paillage plastique vert sur rang
- Plantation aubergine : 31/03/2022
- Précédent : Blette
- Plantation plante de service : 13/04/2022



Figure 1 : Tunnel plante répulsive disposées en bordure de

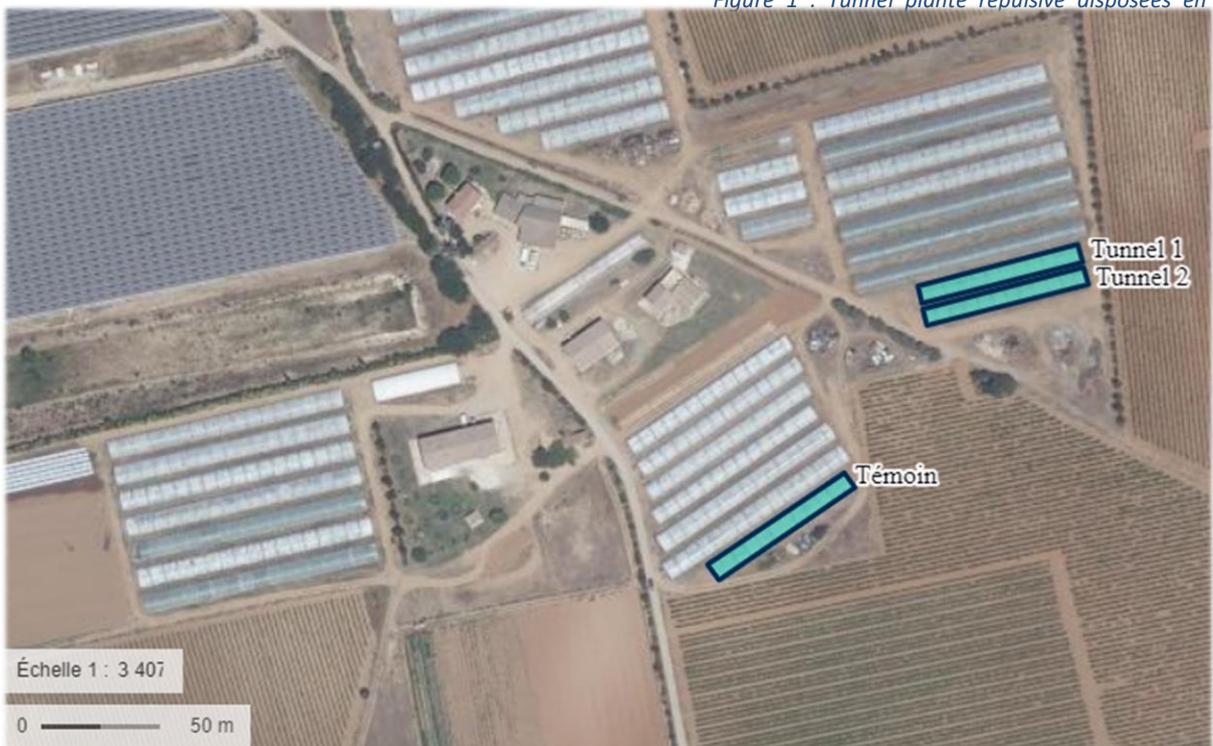


Figure 2 : Vue aérienne de l'exploitation

Modalités :

N°Tunnel producteur	N° Tunnel	Modalité	Plantes de service	Effet attendu	Disposition	Parcelles élémentaires
30	1	<i>Tagetes patula</i>	<i>Tagetes patula</i>	Répulsive	Bandes latérales + barrière en bout de rang	4 parcelles élémentaires dans la culture (avec 5 plants d'aubergine) + 4 parcelles élémentaires au niveau des ouvrants dans les bandes latérales (2 zones de chaque côté latéral)
31	2	Mélange ressource	Mélange fleuri	Lutte biologique	Bandes latérales	4 parcelles élémentaires dans la culture (avec 5 plants d'aubergine) + 4 parcelles élémentaires au niveau des ouvrants dans les bandes latérales (2 zones de chaque côté latéral)
11	3	Témoin	/	/		4 parcelles élémentaires dans la culture (avec 5 plants d'aubergine)

Conduite de culture

Les conditions de culture cette année ont été marquées par un climat très chaud et sec tôt en saison. De telles conditions demandent des moyens d'adaptation à moduler au cours de la saison, notamment le blanchiment des serres et les bassinages en périodes sèches.

- Blanchiment des tunnels le 14/05/22
- Bassinage des cultures quasi quotidien durant l'été jusqu'au 11/08/22

La fertilisation de fond est réalisée avec l'engrais Huon 5-3-8 à la dose de 2.8t/ha le 22/03/2022. Cette dose apporte donc 140 unités d'azote, dont la moitié sera disponible pour la culture au cours de la saison, 84 unités de phosphore et 224 unités de potasse.

Des apports de vinasse de betterave en cours de culture en ferti-irrigation viennent compléter la fertilisation de fond :

- o Vinasse de betterave 3.8-0-7.5 :
 - le 23/06/22, 580l/ha → apport de 22-0-43
 - le 10/07/22, 450l/ha → apport 17-0-34
 - le 19/07/22, 380l/ha → apport de 14-0-28
 - le 30/07/22, 380l/ha → apport de 14-0-28
 - le 15/08/22, 290l/ha → apport de 11-0-22

Au total, la culture a donc reçu **218 unités d'azote, 84 unités de phosphore et 379 unités de potasse.**

La protection des cultures repose principalement sur de la **lutte biologique** contre les pucerons et acariens. Au total, 9 lâchers ont été réalisés durant la saison dans l'ensemble des serres de l'essai.

- Lutte biologique :

- Lâcher de parasitoïdes (*Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis*, *Praon volucre*, *Ephedrus cerasicola*) :
 - Le 14/04/22
 - Le 26/04/22
 - Le 19/05/22
- Lâcher *Amblyseius swirskii* + *Neoseiulus californicus* :
 - Le 28/04/22
 - Le 18/05/22
 - Le 05/07/22 (uniquement *Neoseiulus.c*)
- Lâcher de *Phytoseiulus persimilis* :
 - Le 30/06/22
 - Le 18/07/22
 - Le 01/08/22

Lorsque la pression en ravageurs devenait problématique, un traitement phytosanitaire était réalisé. Au total 2 traitements insecticides au cours de la saison.

- 19/05/22 : Neem-azal, 3l/ha
- 19/08/22 : Success 4,0.2l/ha

Observation et notation

- **Effets des plantes ressources sur les punaises et les auxiliaires** : tous les 15 jours, sur chaque parcelle élémentaire :
 - Observation visuelle :
 - Comptage du nombre de punaises Lygus et notation du stade (larve, adulte) ;
 - Identification et comptage du nombre d'auxiliaires observés ;
- **Effets des plantes répulsives sur les auxiliaires** : tous les 15 jours, sur chaque parcelle élémentaire :
 - Observation visuelle :
 - Comptage du nombre de punaises Lygus et notation du stade (larve, adulte) ;
 - Identification et comptage du nombre d'auxiliaires observés
- **Efficacité des plantes de service sur la culture** : tous les 15 jours, sur chaque parcelle élémentaire :
 - Observation visuelle :
 - Comptage du nombre de punaises Lygus observées et notation du stade (larve, adulte) ;
 - Identification et comptage du nombre d'auxiliaires observés (pour plantes ressources)
 - Suivi des dégâts sur boutons floraux : sur 2 bras/plante, observation des 2 derniers boutons du bras et comptage du nombre total de boutons (max 2, ne pas compter les boutons en floraison ni les boutons trop jeunes, cf photos annexe) et du nombre de boutons touchés.
 - Autres principaux ravageurs : thrips, aleurodes, pucerons, acariens. Notations présence/absence. Si forte infestation, déclenchement d'une notation avec échelle d'intensité et fréquence.

Traitement statistique des résultats :

Les données sont analysées avec le complément ExpÉR intégré à Microsoft Excel 2010. Si les hypothèses du modèle sont respectées, les modalités sont comparées statistiquement par une analyse de variance (ANOVA). En cas de significativité, un test post-hoc de Tukey est réalisé pour distinguer les groupes aux moyennes homogènes. Lorsque les hypothèses de l'ANOVA ne sont pas respectées, les variables sont transformées ou un test non paramétrique est effectué.

III- Résultats et discussion

Les données climatiques présentées sont issues du point weather measures (commune du Cailar)

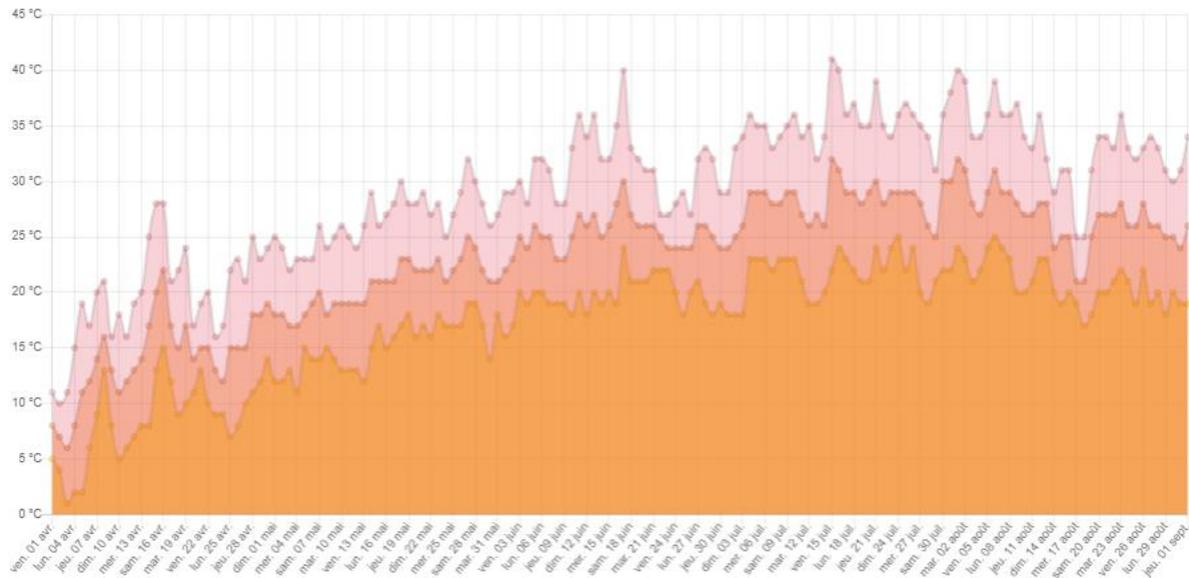


Figure 4 : Relevé des températures du 01/04/22 au 01/09/22.

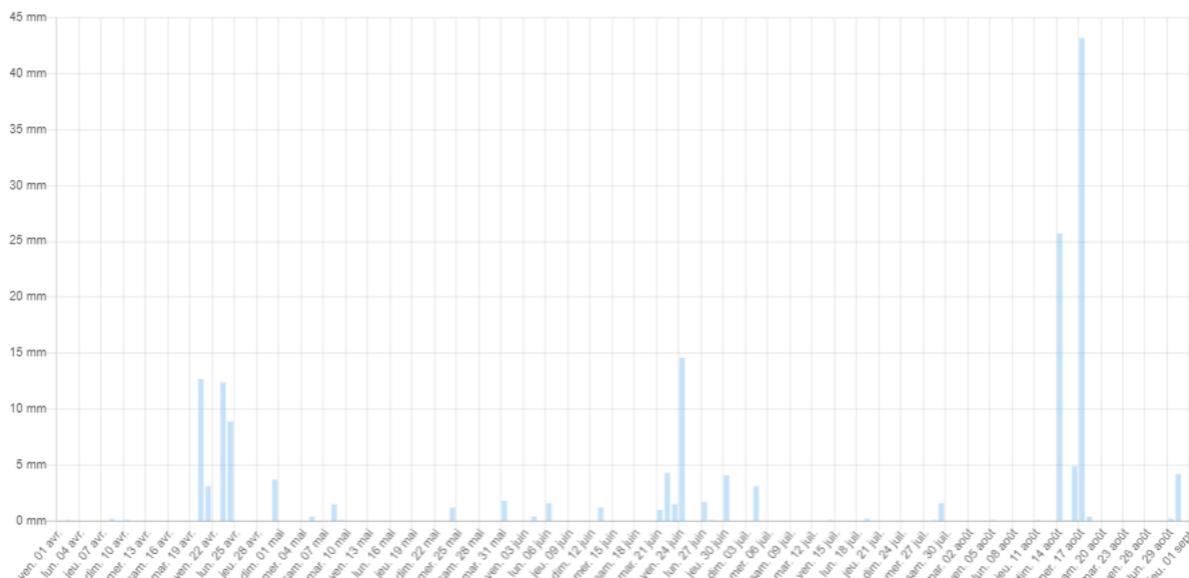


Figure 3 : Relevé de la pluviométrie du 01/04/22 au 01/09/22.

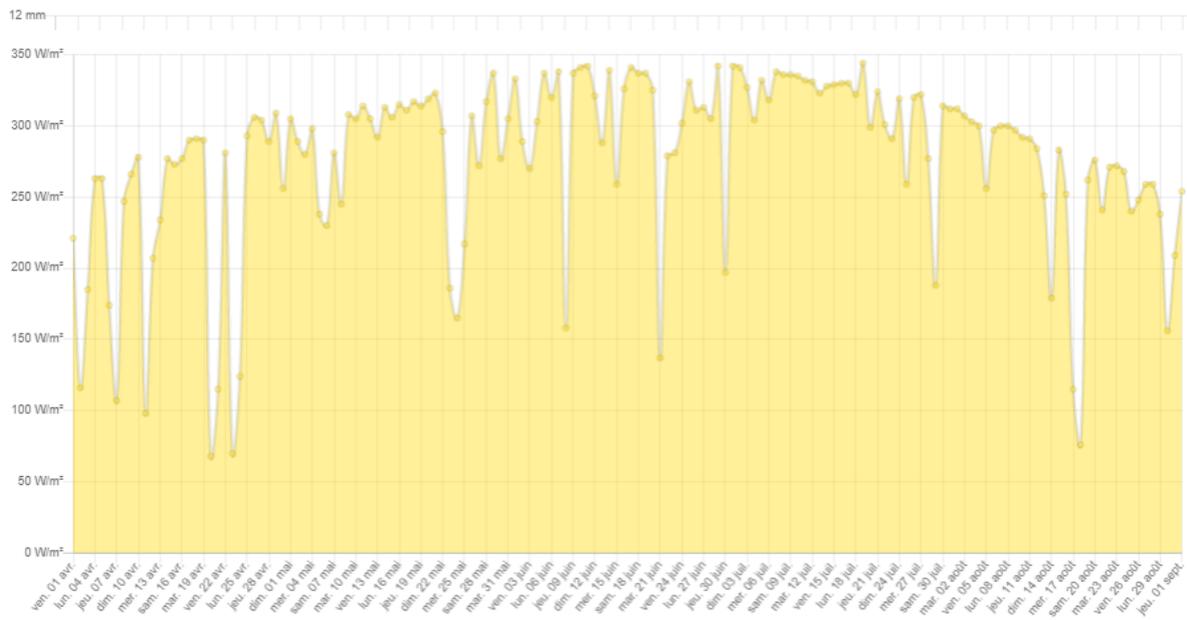


Figure 6 : Relevé du rayonnement du 01/04/22 au 01/09/22.

Mise en place et croissance des plantes de services – retour d'expérience

➤ Implantation le 13/03/2022 :



Figure 7 : Implantation des tagètes le 13/03/22



Figure 8 : Semis de la bande fleurie le 13/03/22

Les plants de tagète sont disposés sur les deux rangs latéraux et au niveau des ouvrants. Nous avons placé un plant de tagète tous les 2 plants d'aubergines.
Des aspersion ont été réalisées par le producteur pour aider à la reprise des plants et pour la germination de la bande fleurie.

➤ 25/05/22

Deux mois après la mise en place des plantes de services, celle-ci se sont très bien implantées et développées.

A tel point que les tagètes concurrencent de manière importante les aubergines (**Fig.9**). Les plantes ont été « poussées » manuellement vers le bord du tunnel pour redonner de la place aux aubergines. On remarque qu'une des espèces de la bande fleurie est majoritairement présente : L'Alysse maritime (*Lobularia maritima*) en fleur à cette date de passage (**Fig.10**). Un désherbage manuel a été effectué dans la bande fleurie à cette date (environ 30 min à deux personnes)



Figure 10 : Bande fleurie le 25/05/22, *Lobularia maritima* en fleur



Figure 9 : Tagètes le 25/05/22, premières fleurs

➤ 08/06/22

Par la suite, dans la bande fleurie, c'est la vipérine faux-plantain (*Echium Plantagineum*) qui a pris le relais de la floraison (**Fig.11**). Les tagètes ont continué à se développer rapidement, venant encore concurrencer la culture (**Fig.12**).



Figure 12 : Bande fleurie le 08/06/22, *Echium plantagineum* en fleur



Figure 11 : Tagètes le 08/06/22

➤ 22/06/22



Figure 15 : Bande fleurie le 07/07/22



Figure 16 : Tagètes le 07/07/22

➤ 07/07/2022

➤ 21/07/2022



Figure 17 : Bande fleurie le 21/07/22



Figure 18 : Tagètes le 21/07/22

A partir du 21/07/22, la bande fleurie commence à se dessécher (Fig.17) et n'apporte probablement plus beaucoup de bénéfices à la culture.

➤ 04/08/22



Figure 20 : Bande fleurie le 04/08/22



Figure 19 : Tagètes le 04/08/22



Figure 23 : Tagètes le 18/08/22



Figure 21 : Bande fleurie le 18/08/22

➤ 18.08.22

Dès le mois d'août, la bande fleurie est pratiquement inexistante, seulement quelques espèces parviennent à germer et à se développer (**Fig.22**).

En revanche, les tagètes sont en floraison continue et recouvrent maintenant toute la surface du bord de tunnel (**Fig.23**).

Points d'améliorations :

Nous avons remarqué que seulement quelques espèces (2 ou 3) du mélange fleuri parviennent à germer et à se développer correctement, les autres espèces moins bien adaptées souffrent d'une trop forte concurrence et ne se développent pas. La bande fleurie est inutile dès le mois d'Août car sèche. Il serait intéressant de tester le mélange Cosynus-B issu du projet COSYNUS récemment commercialisé, il comprend 6 espèces de différentes familles: Achillée, Calendula, Alysse, Fèveroles, seigle, lotier. (Dose de semis 2g/mlin).

Evaluation de l'intérêt des plantes de services pour contrôler les populations de punaises *Lygus spp.*

Observation des boutons floraux avortés

Le taux de boutons avortés se révèle être élevé au cours de cet essai, jusqu'à près de 50 % pour toutes les modalités au moment du pic (Fig.25).

On remarque que le taux de boutons avortés est très faible en début de culture sur l'ensemble des modalités (moins de 10% en moyenne). A partir de mi-juillet, des dégâts sont observés en culture et le nombre de boutons avortés augmente progressivement pour atteindre un taux de 50% au cours de l'été. Nous pensons que les sources d'avortement sont multiples et pas seulement dû aux punaises. Il semblerait que la majorité des dégâts sur les jeunes bouquets sont causés par des fourmis qui viennent sectionner le pédoncule au niveau de l'insertion avec la tige de la plante pour se nourrir de la sève. Ceci laisse une trace visible sur le pédoncule (Fig.24). Les autres dégâts sont dus à la physiologie de la plante, qui avorte naturellement des boutons car elle est en déclin, à cause de maladie comme la Verticilliose ou à cause de ravageurs (nématodes et acariens majoritairement).



Figure 24 : Dégâts de fourmis sur bouton floral

De plus, les conditions particulièrement chaudes et sèches (Fig.4, relevé des températures) cette année ont pu avoir un impact direct sur la viabilité des fleurs.

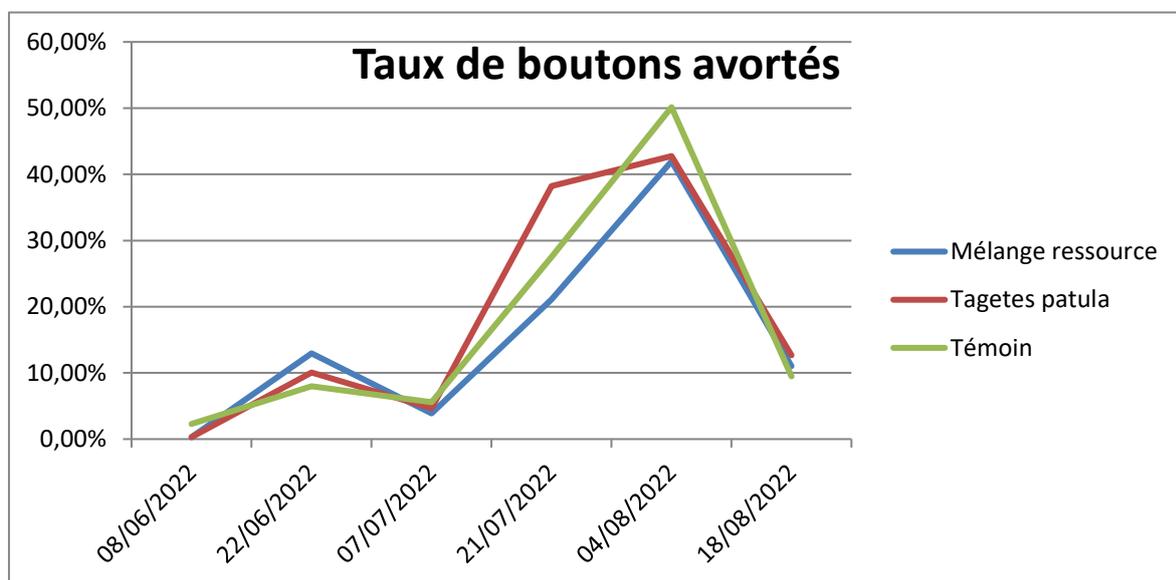


Figure 25 : Taux de boutons avortés sur aubergine

Le comptage des boutons floraux montre que les différentes modalités ne présentent pas de différences significatives sur la proportion de boutons avortés.

Suivi des punaises *Lygus*

Le suivi des punaises sur aubergine s'est avéré plus compliqué que prévu. En effet, les punaises qui ressemblaient à des *Lygus* étaient très difficiles à attraper, car elles sont vives et ont un vol très rapide. Il a donc été compliqué de les capturer pour procéder à une identification plus poussée de celles-ci. Cependant, certaines punaises ont tout de même pu être attrapées. L'identification de ces punaises a été réalisée par un expert : Jean-Claude STREITO. Les résultats de l'identification révèlent que deux d'entre elles sont de type *Lygus spp.* La capture de punaise a également révélé la présence d'une autre punaise phytophage: *Adelphocoris lineolatus*, un ravageur pouvant occasionner les mêmes dégâts que *Lygus spp.* sur l'aubergine. On note également la présence de *Taylorilygus apicalis* également ravageur possible des aubergines (**Fig.26**). De très nombreux individus *Eurydema* ont été aperçus dans la culture, notamment dans le tunnel bande fleurie en raison de la présence de brassicacées dans le mélange comme l'Alysse maritime (**Fig.27**), il semblerait que cette espèce ne s'attaque pas à l'aubergine.



Figure 27 :*Eurydema* sp (s'attaque aux brassicacées)



Figure 26 : *Taylorilygus apicalis* (ravageur possible)

Observation des autres bio agresseurs de la culture

Les principaux taxons de ravageurs observés dans les tunnels sont : pucerons, acariens, doryphores, fourmis, cicadelles, aleurodes, altises, lépidoptères, punaises (*Nezara viridula* et *Eurydema ornata*).



Figure 28 : Photos de quelques dégâts, maladies et ravageurs observés dans la culture (de gauche à droite, altises, adulte doryphore, verticilliose, colonie de puceron, larve de doryphore, adulte tétranyque).

Suivi des pucerons sur aubergine

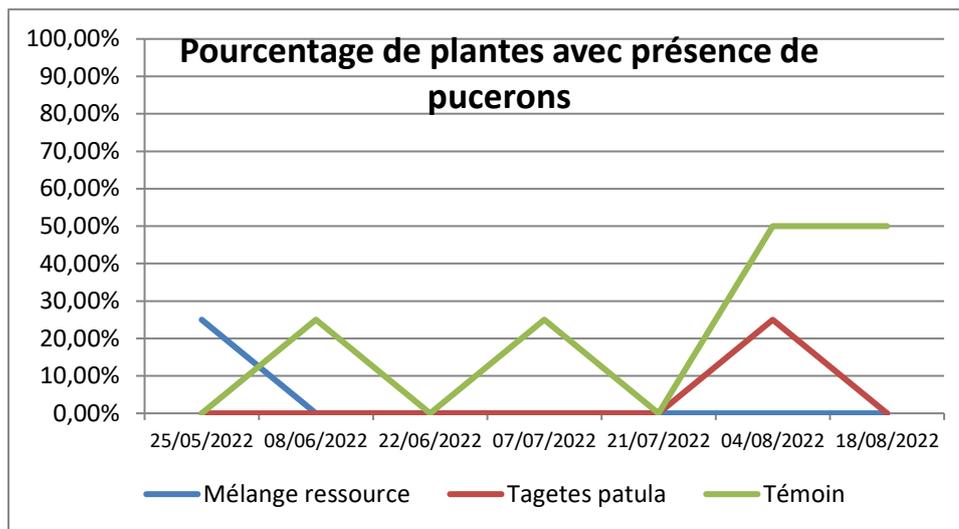


Figure 29 : Pourcentage de plantes avec présence de pucerons

Il apparaît que la modalité témoin est celle qui présente le plus souvent des pucerons sur les aubergines. Les relevés montrent que durant les notations, à trois reprises un quart des plantes d'aubergines du témoin sont atteintes par les pucerons. En revanche, sur les deux autres modalités, cela n'est arrivé qu'une seule fois (en début de saison pour le mélange ressource et en fin de saison pour les tagètes).

Pour les deux modalités plantes de services la faible présence de pucerons peut s'expliquer par le fait qu'ils ne s'installent pas sur la culture (prédation) ou qu'ils ne sont pas attirés par la culture (plantes répulsives).

Pour la modalité *Tagetes patula*, il se peut que les COV émis par cette plante soient à l'origine d'un effet répulsif des pucerons, comme cela a été montré dans une étude de Morallo-Rejesus en 1982.

Suivi des acariens sur aubergine

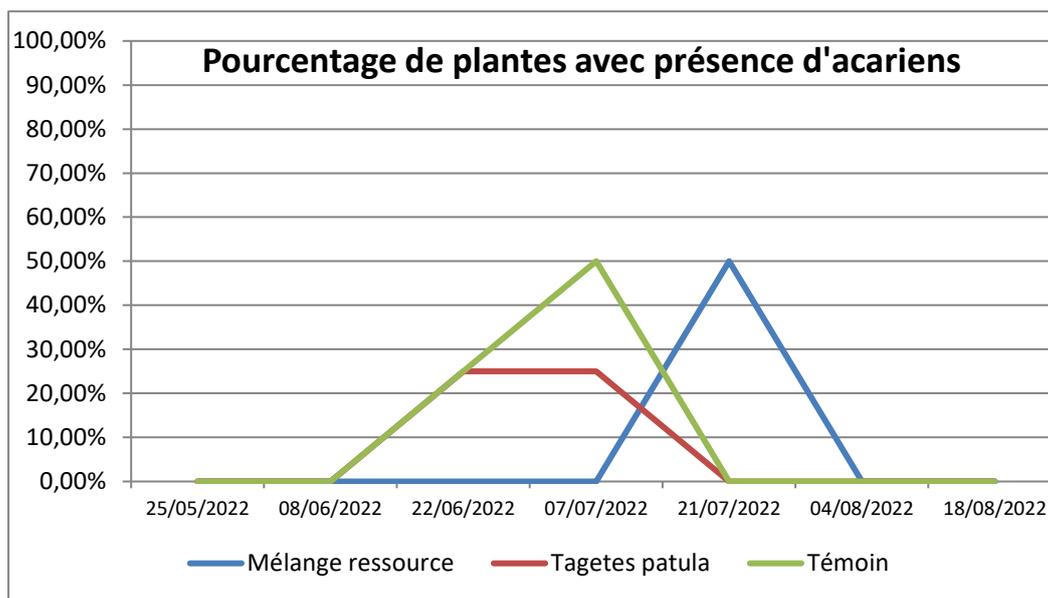


Figure 30 : Pourcentage de plantes avec présence d'acariens phytophages

La fréquence d'attaque des acariens est assez similaire entre les différentes modalités. Un pic d'attaque est observé au mois de juillet, avec 50% des plantes touchées dans les modalités témoins et mélange ressource. Pour la modalité *Tagete patula*, seulement 25% des plantes ont été touchées. La pression redevient nulle pour chaque modalité une fois ce pic passé. Des acariens phytophages ont également été observés dans les plantes de tagètes. Il est possible que cela ait constitué une réserve de nourriture pour les prédateurs d'acariens qui sont ensuite allés se nourrir sur les aubergines et donc par conséquent a fait baisser les niveaux d'attaques dans la culture.

La lutte contre les acariens a consisté en des lâchers de *Phytoseilus persimilis* et la mise en place de sachets de *Neoseiulus californicus*. Les bassinages lors des belles journées ont pour objectifs d'abaisser la température et d'augmenter l'humidité dans les tunnels dans le but de favoriser les auxiliaires au détriment des acariens ravageurs. La combinaison de ces moyens de luttés ont été efficaces sur cette exploitation.

Suivi des auxiliaires sur la culture

Les principaux taxons d'auxiliaires observés dans les tunnels sont : forficules, syrphes, parasitoïdes, opilion, araignée, punaises prédatrices et acariens prédateurs.

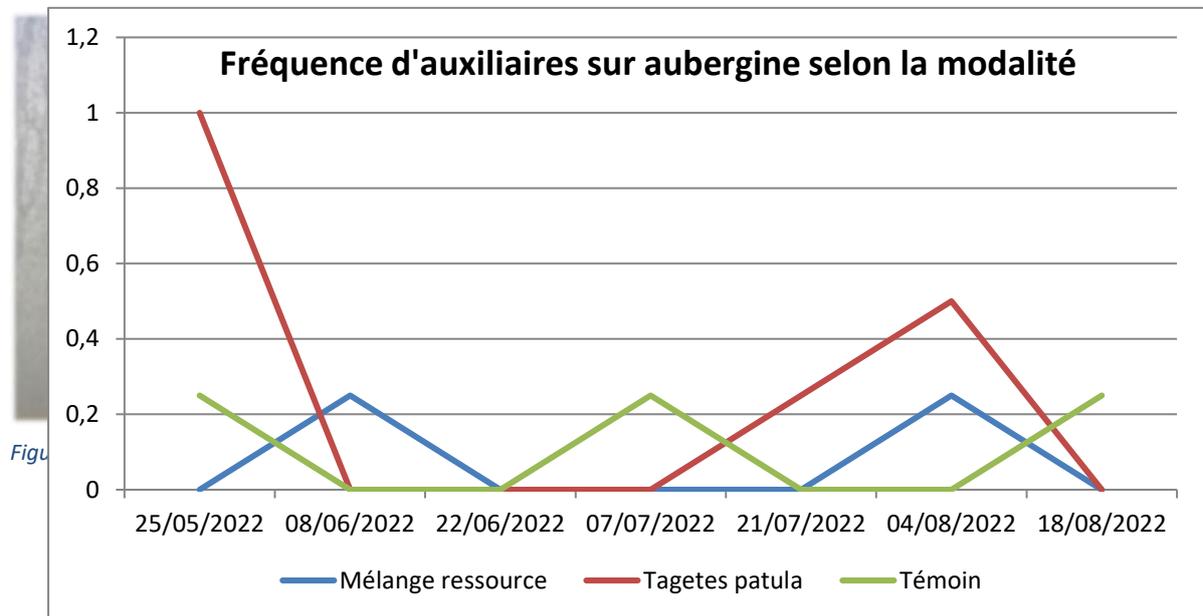


Figure 32 : Fréquence d'auxiliaires sur aubergine selon la modalité

Nous n'observons pas de différences significatives concernant les fréquences d'auxiliaires sur les parcelles élémentaires d'aubergine (Fig.32).

Les modalités mélange ressource et témoin ont des fréquences similaires de présence d'auxiliaires. La modalité *Tagete patula* se distingue légèrement, en ayant une fréquence plus élevée sur les premières et dernières notations réalisées.

En théorie, les plantes de services (bande fleurie) doivent constituer un refuge pour les auxiliaires, et permettent une installation pérenne de ceux-ci dans la serre, durant la période de culture. En pratique nous n'avons pas observé de transfert d'auxiliaires de la bande fleurie vers la culture.

IV – Conclusion et perspectives

Cette expérimentation avait pour objectif de tester l'efficacité de plantes de services (attractives et répulsives) sur la gestion de la punaise *Lygus spp.*

Dans les tunnels qui font l'objet de cette étude, une très faible pression en *Lygus spp* a été observée cette année. En effet deux punaises de ce type ont été capturées dans les serres. Cette pression faible ne permet pas de conclure sur des effets potentiels des plantes des services que nous avons sélectionnés pour cet essai.

Néanmoins, d'autres informations intéressantes ont pu être faites durant cet essai :

- Les *Tagetes patula* pourraient avoir eu un effet répulsif sur les pucerons
- Les lâchés d'auxiliaires et le bassinage sont des méthodes de luttés qui s'avèrent efficaces contre les acariens dans cet essai lorsque elles sont bien maîtrisées.
- Les fourmis peuvent être considérées comme ravageurs de culture car elles sont à l'origine d'un dépérissement des bouquets floraux de l'aubergine au même titre que les punaises phytophages.

Le retour d'expérience concernant l'implantation de bandes fleuries est primordial car cette technique de gestion des ravageurs est sollicitée par de plus en plus de producteurs et techniciens. Cette année, seules trois à quatre espèces ont pu croître correctement au cours de la saison. Le mélange utilisé est constitué d'une dizaine d'espèces, ce qui est inutile car la majorité se fait étouffer ou ne germe même pas. Il serait très intéressant de tester le mélange Cosynus B mis au point récemment suite aux essais du GRAB sur les plantes de services. Ce mélange est constitué de plantes de services à semer à l'automne.

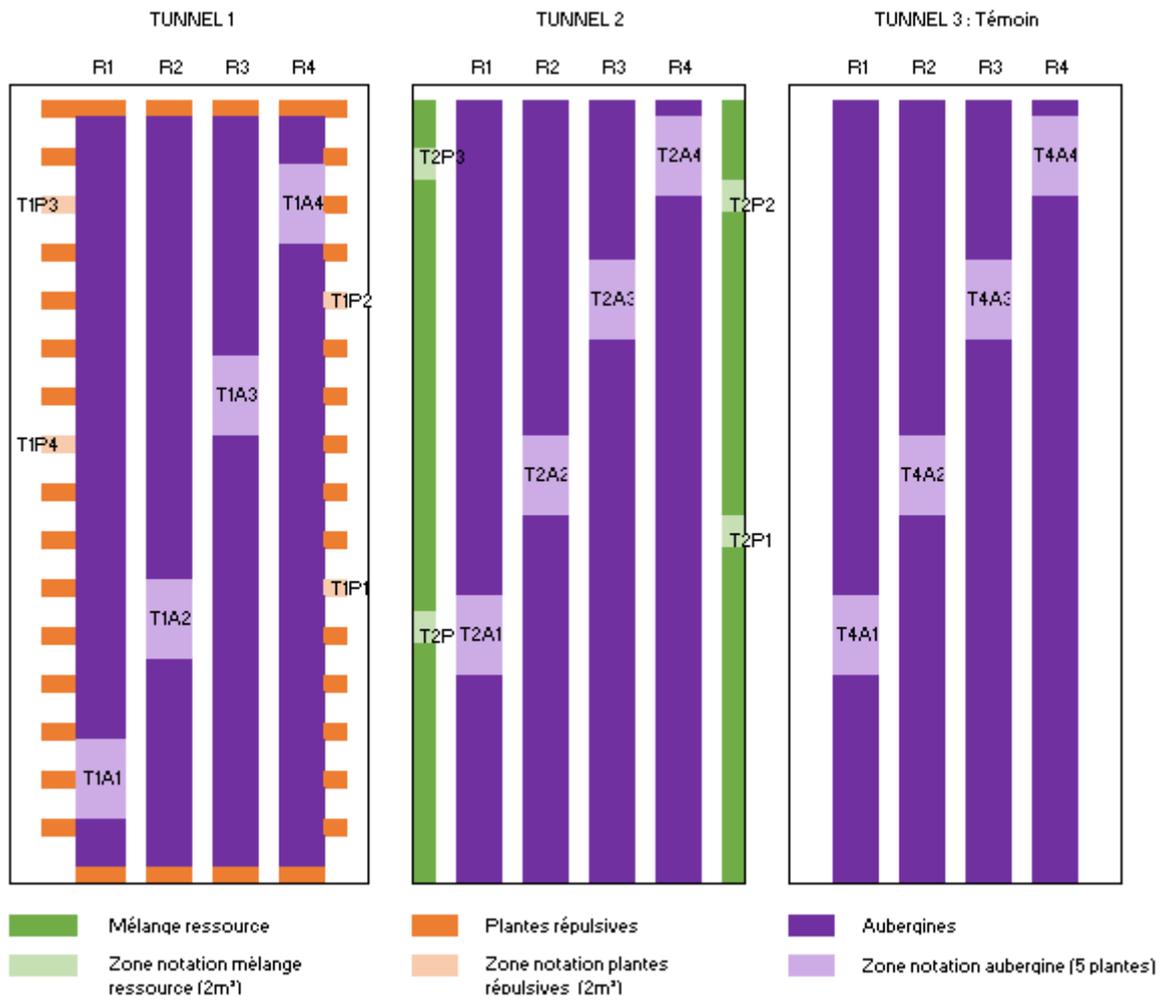
Il serait important pour l'année prochaine, de continuer cette étude, car la présence de *Lygus spp* est avérée chez ce producteur, même si elle reste faible. Elle pourrait croître dans les années à venir et il devient primordial de trouver un moyen de gestion de ces ravageurs. En effet, une partie des dégâts observés sur les aubergines sont dû à ces punaises.

Mener une étude sur la gestion des fourmis pourrait s'avérer intéressant dans la mesure où c'est un problème émergent qui cause de nombreux dégâts sur les boutons floraux.

Aussi une étude sur la gestion des punaises *Nezara viridula* pourrait être réalisée conjointement à cet essai, car c'est une punaise ravageuse de l'aubergine qui a été observé au cours de cette étude.

V - Annexe

Plan des tunnels :



Consigne pour le comptage des boutons floraux :

Boutons floraux à compter :



Boutons floraux à ne pas compter :

