Concombre

Protection contre les ravageurs
Projet COSYNUS

2021

Anthony GINEZ – 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) apparait 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 troisième année du projet, c'est une culture de concombre qui est étudiée. Les infrastructures Agro-Ecologiques installées sont une bande fleurie (*Lobularia maritima*, *Calendula officinalis* et *Achillea millfolium*) a l'intérieur de l'abri et d'Alysses (*Lobularia maritima*) sur le rang entre deux plants de concombre. 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	Dispazon
Conduite	Conventionnelle – Protection Biologique Intégrée
Abri	Bitunnel 1 800 m²
Date de plantation	8 juin 2021
Densité de plantation	1,5 bras/m²
Période de récolte	Du 12 juillet au 25 août 2021

Dispositif expérimental

La parcelle suivie en 2021 est la même qu'en 2020.

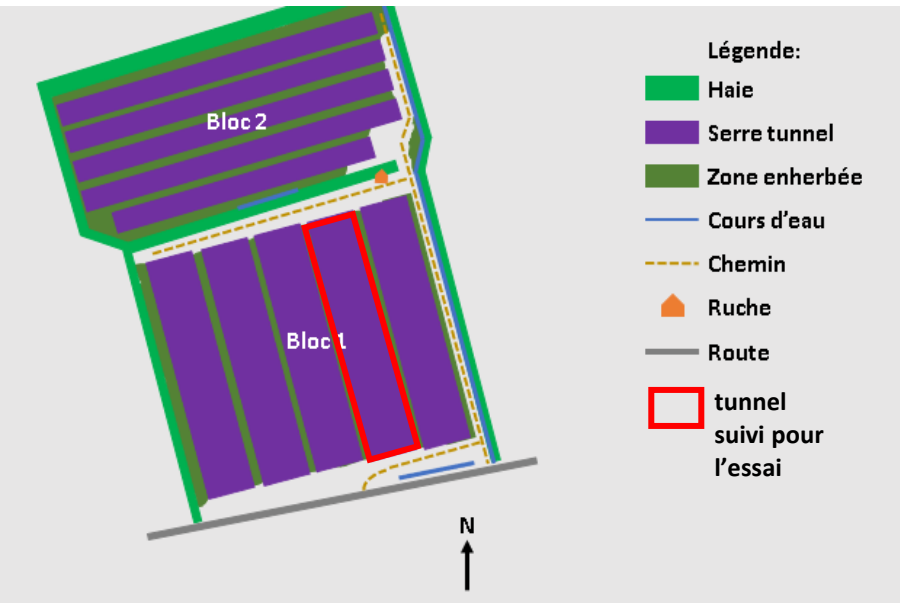

Figure 1 : Schéma de la parcelle

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

- Une bande fleurie au centre du bitunnel composée de *Lobularia maritima* (alysse maritime), *Calendula officinalis* (soucis officinal) et *Achillea millfolium* (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 (plants espacés de 30 cm). Chaque patch est répété 5 fois sur toute la longueur de la bande. Suite à l'arrachage par erreur de la bande fleurie en 2020, une nouvelle bande fleurie est plantée le 12 mars. 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.
- Une zone réservoir constituée de céréales (avoine) est semée à l'extrémité sud de la bande fleurie sur 8 mètres.
- Des plants de *Lobularia maritima* installés entre les plants de concombre le 16 juin, tous les 10 mètres.

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 de concombres :

- ✓ **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 2). 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.

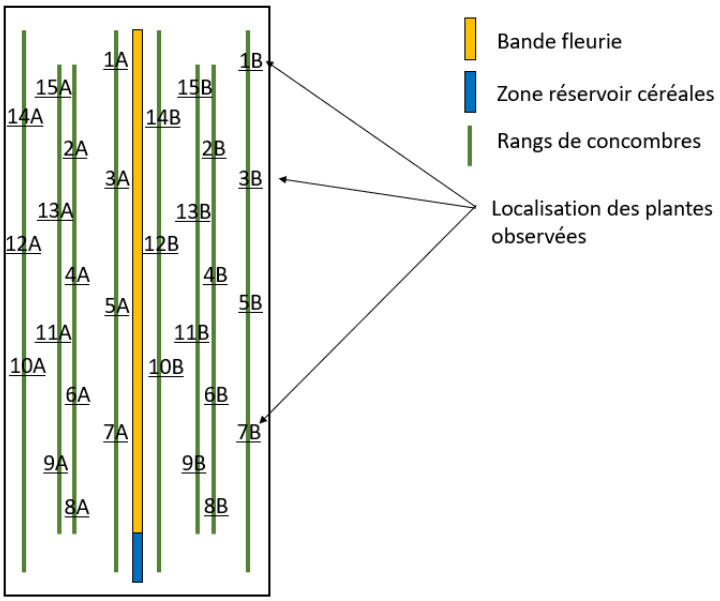

Figure 2 : Schéma du tunnel de l'essai et répartition des points d'observation

- Sur la culture de laitues en hiver :

Observations hebdomadaires de la plantation jusqu'à la récolte sur les laitues présentes de part et d'autre de l'allée centrale dans chaque moitié du bitunnel. Soixante laitues sont observées par semaine.

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'alysse (*Lobularia maritima*) sont plantés tous les 10 mètres sur chaque rang de concombre. La compétition avec les plants de concombre est moins importante qu'en courgette mais tout de même présente. Le développement de l'alysse est limité.

Dans les autres tunnels du bloc 1 cultivés en concombre et aubergine, de l'alysse sur le rang est également installée.

Photo 1 : Alysse plantée sur le rang (au 11 août)

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

La bande fleurie est plantée le 12 mars, 3 mois avant la plantation de la culture dans le tunnel. Son développement est bon et des fleurs sont observées 1 mois plus tard sur alysse et soucis. Dans les fleurs sont présents des thrips, des panneaux englués jaunes sont installés dans la serre mais également au-dessus de la bande fleurie afin de limiter ce ravageur qui peut être problématique sur concombre. Un lâcher *l'Amblyseius swirskii* est également fait sur la bande fleurie à environ 1200 individus par m². *A. swirskii* s'installe sur alysse et achillée mais très peu d'individus sont observés sur soucis.
Avant la plantation des concombres, des pucerons *Macrosiphum euphorbiae* sont observés sur soucis. Ces pucerons sont également ravageurs des cultures légumières et notamment en culture de concombre. Un traitement appliqué sur la culture touche également la bande fleurie et permet d'éliminer le ravageur.
La bande fleurie se développe bien et sa floraison se poursuit tout au long de la culture. Fin août, à l'arrachage des concombres, la bande fleurie est très développée, notamment l'alysse qui s'étale sur environ 1,5 m de largeur. Un entretien est fait afin de réduire l'encombrement de la bande fleurie avant la plantation des salades. Pendant l'hiver, les espèces de la bande fleurie poursuivent leur floraison sauf pour l'achillée qui n'a pas reformé de nouvelles fleurs suite à la taille effectuée.
La présence de la bande fleurie ne réduit pas la surface cultivée sauf en hiver où elle empêche la plantation de 2 rangées de salades par bitunnel.

Photo 1 : Bande fleurie 1 mois après plantation

Photo 2 : Bande fleurie 3 mois après plantation

Photo 3 : Bande fleurie au 11 août

Photo 4 : Bande fleurie après arrachage de la culture (30/8)

Photo 5 : Bande fleurie après entretien

Photo 6 : Bande fleurie à la plantation des salades (26/11)

4.2 – Installation des auxiliaires indigènes ou introduits dans la culture

Cinq aspirations sont réalisées durant l'année. La bande fleurie encore jeune abrite peu d'auxiliaires. Ce sont essentiellement des prédateurs généralistes qui sont retrouvés. Les mirides et en particulier Macrolophus sont les plus représentés dans cette catégorie. Ils sont présents essentiellement sur soucis et dans une moindre mesure sur achillée. Pour les auxiliaires spécialistes de pucerons ce sont des coccinelles, chrysopes et syrphes qui sont présents. Les parasitoïdes spécialistes de pucerons ne sont retrouvés qu'une seule fois sur achillée.
En extérieur, sur la flore spontanée entre les abris, seulement 15 individus sont aspirés au total. Il s'agit essentiellement d'araignées.

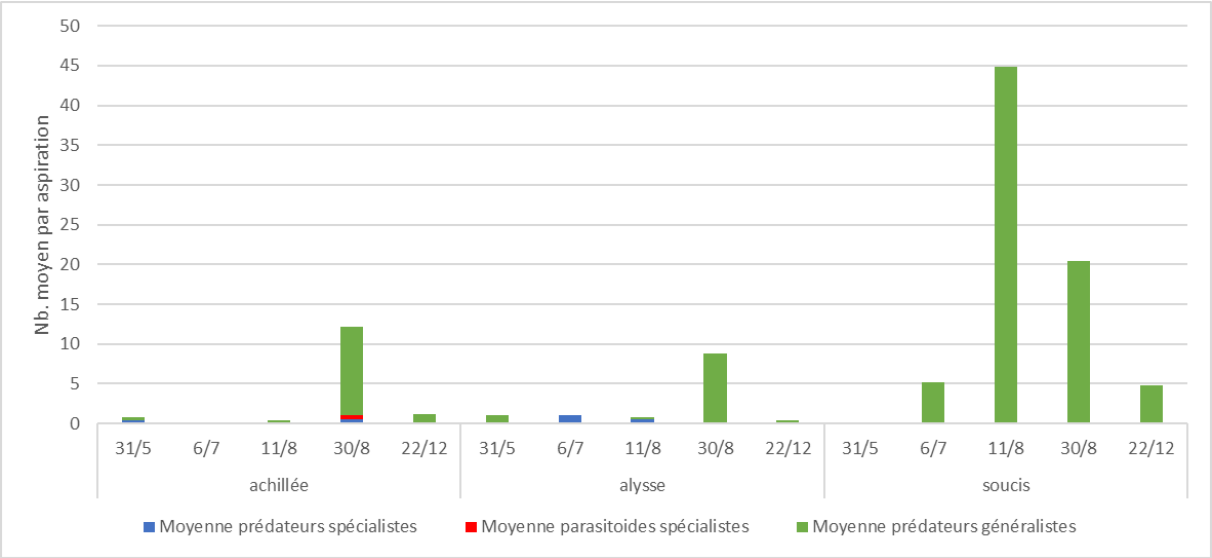

Figure 3 : Auxiliaires aspirés sur la bande fleurie

Figure 4 : Détail des espèces aspirées

Sur la culture les auxiliaires aphidiphages sont peu nombreux. Seules quelques chrysopes et coccinelles sont observées. Quelques Macrolophus s'installent sur les plantes à partir de juillet mais leur population est faible. Des phytoseides sont observés régulièrement à partir de juillet suite à l'introduction d'*Amblyseius swirskii* et *Neoseiulus californicus* sous forme de sachets le 1er juillet (1 sachet pour 3 plantes). Leur installation est correcte avec près de 3 individus par feuille en moyenne fin juillet. Il n'est pas possible de distinguer les 2 espèces de phytoseides.

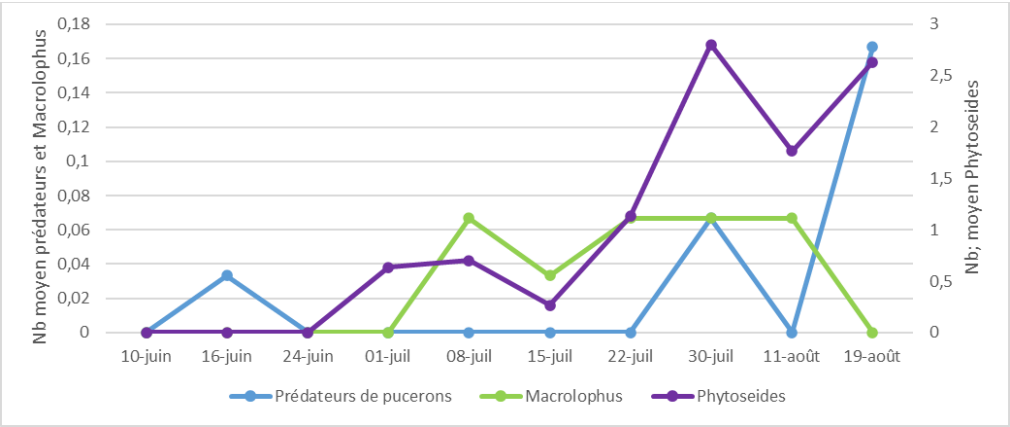

Figure 5 : Auxiliaires observés sur la culture

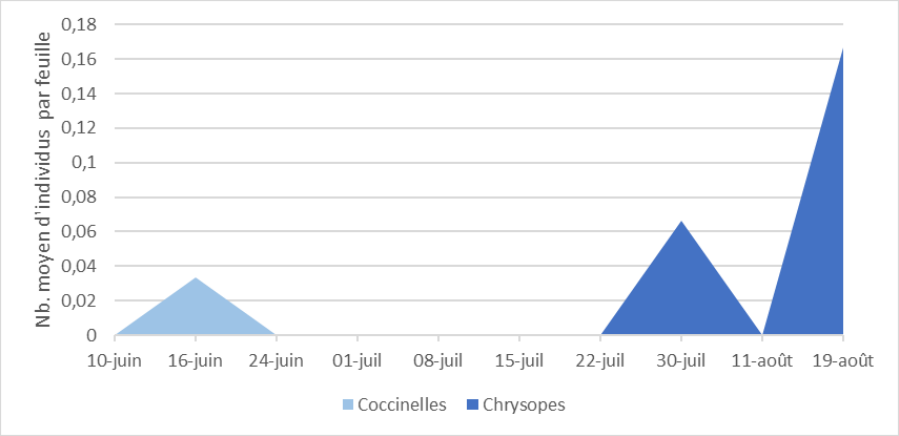

Figure 6 : Auxilaires spécialites pucerons observés sur plantes de concombre

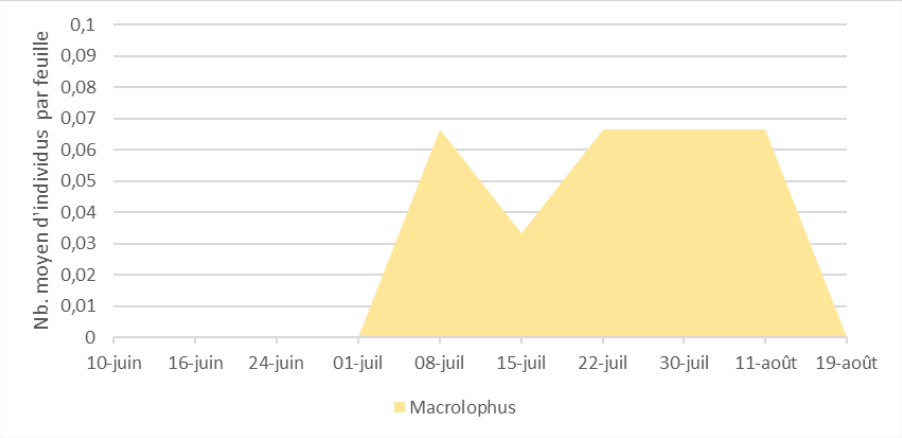

Figure 7 : Auxilaires généralistes observés sur plantes de concombre

4.3 – Contrôle des pucerons

Les pucerons sont faiblement présents sur la culture. Un foyer est observé à la plantation. Un traitement de synthèse de début de culture est fait une semaine après la plantation. Il est généralisé sur toute la culture. Malgré la faible présence de pucerons à la plantation, ce traitement est maintenu à cause de la présence de pucerons Macrosiphum sur les soucis de la bande fleurie.
Des traitements de biocontrôle Limocide et Flipper sont appliqués tous les 15 jours jusqu'à mi-juillet notamment à cause de la présence de nombreux thrips. Flipper, ayant un effet sur les pucerons, a pu contribuer à la faible présence de pucerons durant la saison. Faute de développement de pucerons, les prédateurs aphidiphages ne sont pas présents sur les plantes.

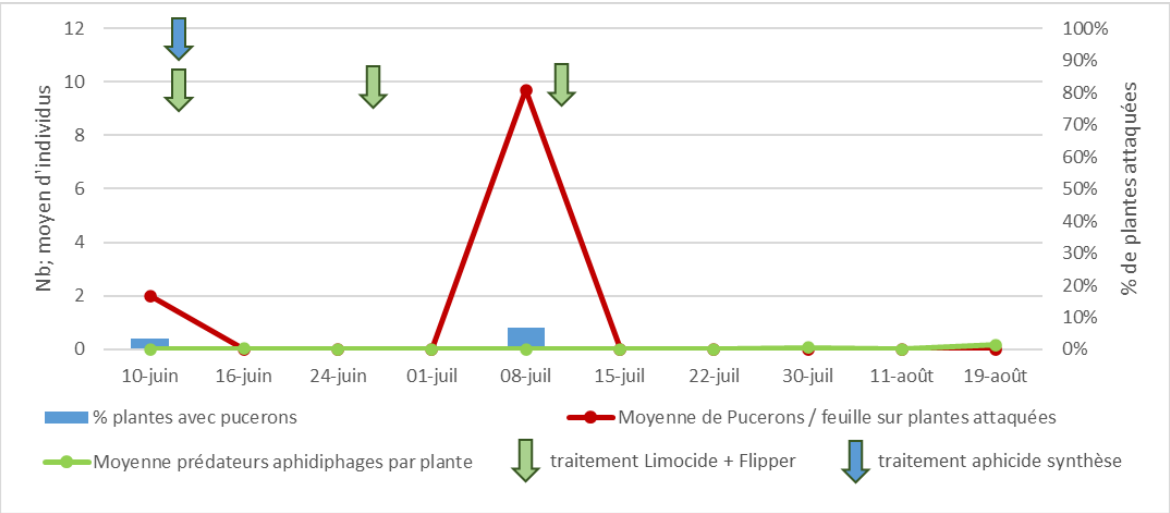

Figure 8 : Développement des pucerons sur la culture

4.4 – Contrôle des aleurodes

Les aleurodes *Trialeurodes vaporariorum* sont présents dès la semaine suivant la plantation. Leur population progresse peu jusqu'à mi-juillet. Les traitement Limocode et Flipper ont également pu contribuer à cette faible avancée du ravageur. A partir de fin juillet, la pression en adultes et larves d'aleurodes augmente mais la population ne provoque pas de dégâts sur les plantes. L'installation des phytoseides se fait également d'avantage sur cette période ce qui peut assurer une protection contre les aleurodes et limiter leur progression.

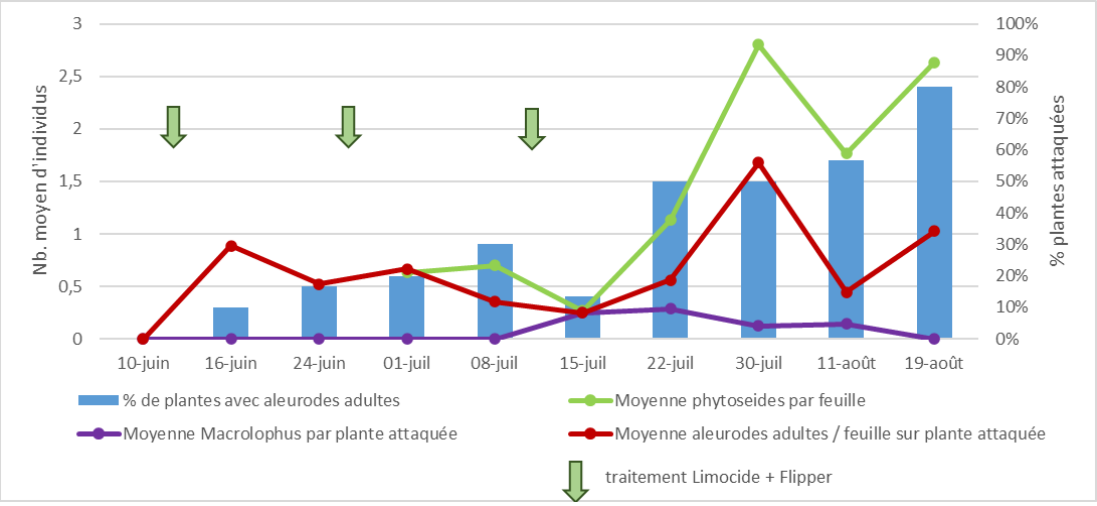

Figure 9 : Développement des adultes d'aleurodes sur la culture

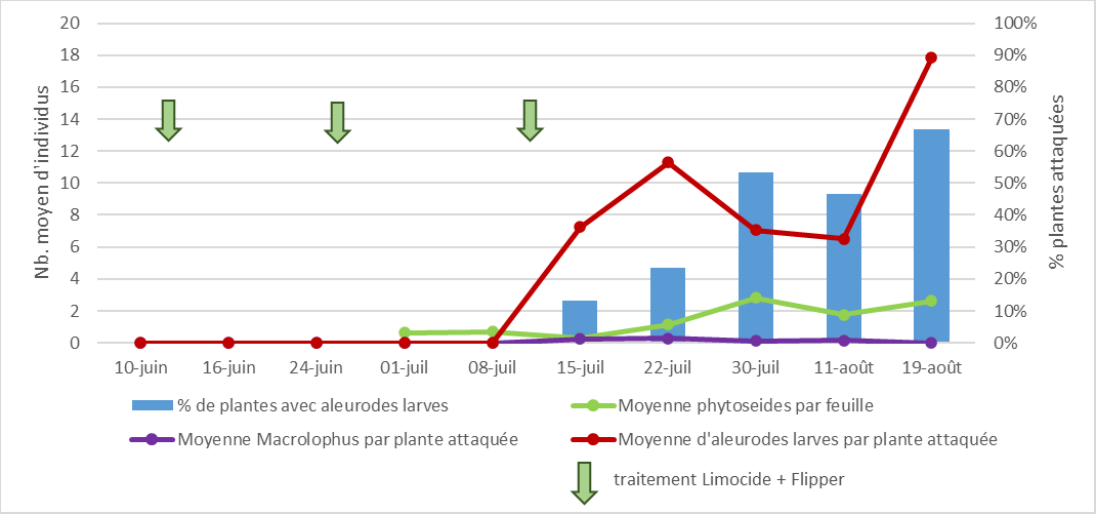

Figure 10 : Développement des larves d'aleurodes sur la culture

4.5 – Contrôle des acariens tétranyques

Les acariens tétranyques sont observés essentiellement sur le premier mois de culture avec une population qui progresse début juillet. Suite au dernier traitement Limocide et Flipper les acariens décroissent fortement pour ne laisser que quelques rares foyers sur les plantes. La présence des phytoseides a pu limiter la reprise des acariens qui ne repartent à la hausse qu'en fin de culture avec l'apparition d'un nouveau foyer. Des bassinages sont également assurés 2 fois par semaine pendant 10 min et contribuent également à perturber l'installation du ravageur.

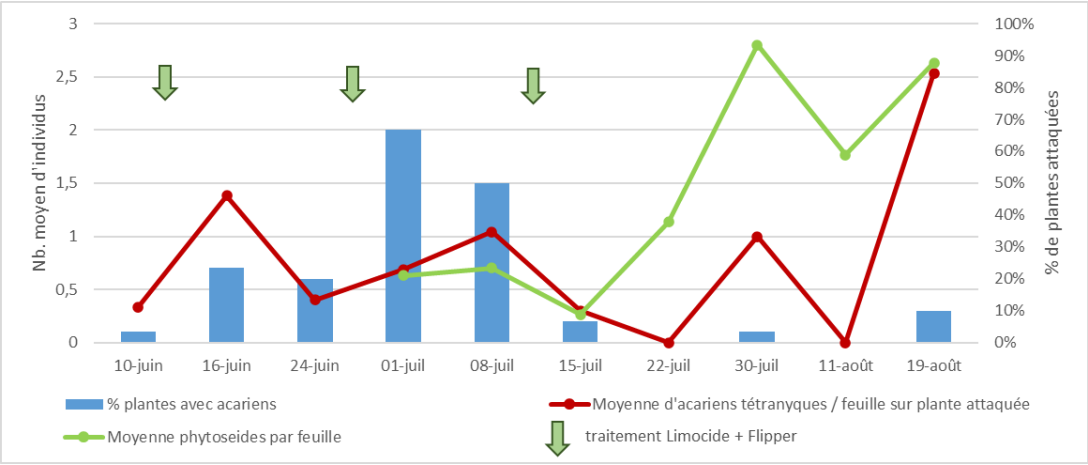

Figure 13 : Développement des acariens tétranyques sur la culture

4.5 – Contrôle des thrips

Les thrips sont les ravageurs les plus présents avec une présence sur la quasi-totalité des plantes dès la plantation. La population se maintient entre 1,5 et 2 individus par feuille touchées sur le premier mois de culture.
Des traitement Limocide sont fait tous les 15 jours spécifiquement contre ce ravageur. Flipper est également appliqué car il peut avoir un effet sur les thrips. Les 2 premiers traitements semblent éviter une trop forte progression du ravageur. Seul le dernier traitement permet de faire baisser la population qui reste très faible jusqu'à la fin de la culture. Les phytoseides sont aussi bien présents à partir de fin juillet et peuvent aider à limiter la progression des thrips.

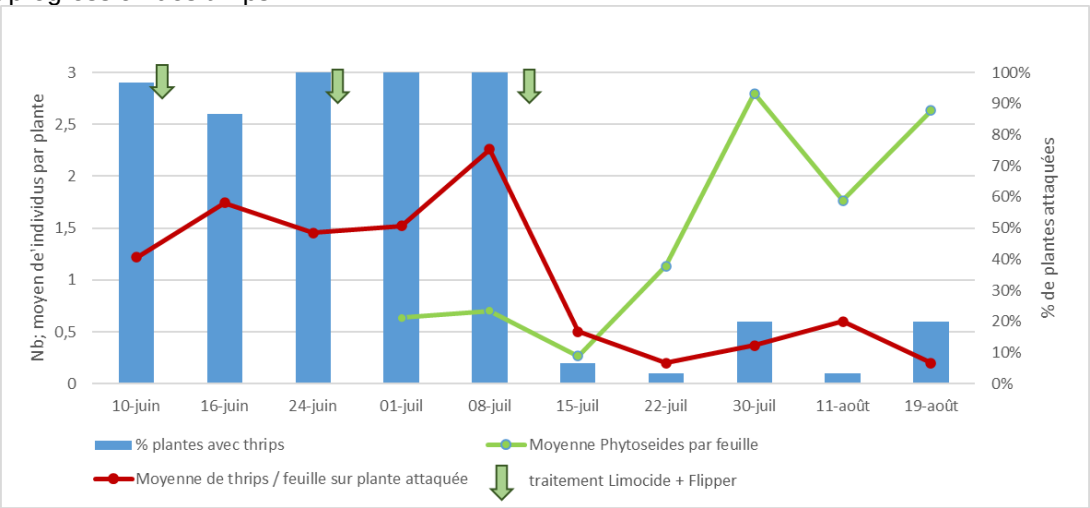

Figure 13 : Développement des thrips sur la culture

Une cartographie est réalisée afin de voir l'effet de la bande fleurie contenant une population de thrips importante avant plantation de la culture. La cartographie ne semble pas montrer d'impact de la bande fleurie sur la contamination de la culture par les thrips. En effet la répartition des plantes les plus contaminées ne montre pas de concentration plus marquée des thrips sur les plantes à côté de la bande fleurie. Le rang de culture le plus touché est même situé au plus loin de la bande fleurie, en paroi Est du tunnel.

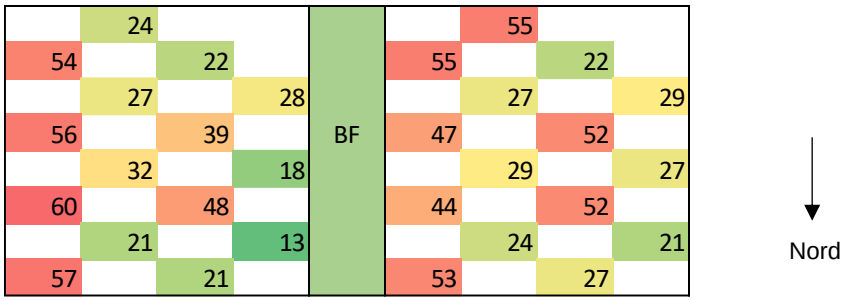

Figure 13 : Cartographie des thrips sur la culture

4.6 – Situation sur la culture d'hiver

La présence de pucerons est négligeable sur la culture de laitues. Seul un puceron ailé est observé le 26 novembre. Aucun traitement aphicide n'a été appliqué. Aucun auxiliaire de culture n'a été observé sur les salades, la faible présence est donc due a une pression très faible du ravageur.

5 – Analyse technico-économique

L'analyse économique est réalisée en comparant le système COSYNUS a 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, pour le blanchiment et pour le débarrassage de la culture.

	Système de référence	Système COSYNUS	Variation COSYNUS/référence
Intrants (€/m²)	3,87	4	+ 3,42 %
Main d'œuvre (€/m²)	2,06	2,14	+ 3,85 %
Total charges (€/m²)	5,93	6,14	+ 3,57 %

Le système COSYNUS se montre légèrement plus coûteux avec une stratégie plus chère de 3,57 % 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 à néanmoins permis une protection équivalente au système de référence tout en remplaçant les traitements phytosanitaires de synthèse par des traitements de biocontrôle.

	Système de référence	Système COSYNUS
IFT biocontrôle	2	6
IFT synthèse	8	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 sur concombre grâce au biocontrôle. Les pucerons ont été assez peu présents sur la culture. Des traitements de biocontrôle appliqués contre thrips peuvent expliquer cette faible présence. L'intérêt des plantes de service pour le contrôle du ravageur n'a pu être quantifié. Toutefois on constate la présence d'une faune utile sur la bande fleurie avec notamment des prédateurs généralistes et spécialistes des pucerons.
Les auxiliaires introduits comme *Amblyseius swirskii* et *Neoseiulus califiornicus* se sont bien installés et ont contribué à la gestion des aleurodes et des thrips. Les thrips sont les ravageurs qui ont été les plus problématique sur la culture et ont nécessité des applications de traitements de biocontrôle.
Il a été mis en avant cette année une vigilance à apporter sur les infrastructures agroécologiques notamment quand encore peu d'auxiliaires sont installés car des pucerons *Macrosiphum euphorbiae* ont été observés sur *Calendula officinalis*.

Renseignements complémentaires auprès de : *Action A543*
A. GINEZ, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tel 04 90 92 39 47, ginez@aprel.fr

Réalisé avec le soutien financier de :