



Tomate-aubergine

MACROPLUS

2016



Anthony GINEZ, APREL - Laurent CAMOIN, Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône

Essai réalisé dans le cadre du projet Ecophyto Macroplus : Quelles techniques pour renforcer l'action de *Macrolophus pygmaeus* ?

1 – Thème de l'essai

Macrolophus pygmaeus un insecte prédateur utilisé comme agent de biocontrôle (macro-organisme) depuis plus d'une vingtaine d'années pour limiter les attaques d'aleurodes, principalement sur tomate. La stratégie habituelle repose sur des lâchers inondatifs réalisés en début de culture ou en pépinière. Les résultats des essais du GRAB sur la biodiversité fonctionnelle ont montré un bon développement des *Macrolophus* sur plants de soucis (*Calendula officinalis*) afin de maintenir leur population sur les exploitations. Le projet vise à obtenir *M. pygmaeus* en nombre important, à coût réduit, de façon précoce.

2 – But de l'essai

L'essai vise à la viabilisation de l'utilisation des bandes fleuries de soucis (*Calendula officinalis*) sur les exploitations maraîchères qui produisent des tomates et aubergine dans un contexte d'infestation en aleurodes. Cependant, sur les exploitations maraîchères Provençales et notamment dans les Bouches-du-Rhône la présence de *Nesidiocoris tenuis* qui cause des dégâts en culture de tomate sol et hors-sol est un frein non négligeable à l'utilisation de ces bandes fleuries.

En première année d'essai, elle est donc observée avec attention pour vérifier si les soucis ne favorisent pas son installation à proximité des cultures et dans les abris.

3 – Facteurs et modalités étudiés

■ Essai 1 : Soucis à l'extérieur des abris (2015)

Quatre bandes de soucis sont semées à l'extérieur de tunnels d'aubergines, en bordure de tunnels, au pied des bâches plastiques (photo 1).

Sur 2 bandes, des *Macrolophus* sont lâchés, sur les 2 autres aucun apport d'auxiliaire n'est réalisé.

Objectifs :

- Vérifier l'attractivité des soucis pour *Macrolophus*
- Évaluer le comportement de *Macrolophus* sur les soucis suite à des lâchers
- Évaluer la présence /absence de *Nesidiocoris* sp. sur les soucis
- Observer le comportement des soucis (implantation, maintien...)



Photo 1 : bande de soucis à l'extérieur d'un tunnel

■ Essai 2 : Soucis à l'intérieur des abris (fin 2015-début 2016)

Des bandes de soucis sont semées à l'intérieur de tunnels au moment de la plantation des salades. Des Macrolophus y sont installés (lâchers).

Objectifs :

- Évaluer l'installation des Macrolophus sur les bandes à l'intérieur des abris
- Évaluer la présence et le comportement de *Nesidiocoris* sp. et autres ravageurs sur les soucis
- Observer le comportement des bandes de soucis (implantation, maintien...)
- Évaluer la compatibilité des soucis et des Macrolophus pendant la culture de salade (plantation, développement, traitement, récolte)

Pour la poursuite de l'essai en 2016 :

- Évaluer le transfert des *Macrolophus* entre les soucis et la culture avec 1 ou 2 bandes par tunnel
- Déterminer comment réinstaller les bandes de soucis en fin d'été : A partir du stock semencier ? Nouveau semis ?



Photo 2 : bande de soucis à l'intérieur d'un tunnel

4 – Matériel et méthodes

4.1-Matériel végétal

Les essais sont réalisés en bordure extérieure de tunnels cultivés en aubergine avec une rotation de salade en hiver. Les soucis semés sont des soucis officinaux (*Calendula officinalis*) (photo 3).



Photo 3 : Soucis officinal (*Calendula officinalis*)

4.2-Site d'implantation

Les essais sont mis en place sur une exploitation qui produit aubergine, tomate et salade selon le système de culture suivant qui se répète : salade / aubergine / salade / tomate / salade / solarisation / salade / aubergine...

En 2015, les aubergines sont conduites en Protection Biologique Intégrée, les tomates en protection raisonnée.

	Essai 1	Essai 2
Commune	Aureille (13)	
Culture dans les tunnels	aubergine	salade
Date plantation	14 mars 2015	9 et 16 octobre 2015
Date semis soucis	22 avril 2015	14 et 21 octobre 2015
Date fin culture	15 octobre 2015	10 et 20 décembre 2015

4.3-Dispositif expérimental

■ Essai 1 : Soucis à l'extérieur des abris

Des bandes de soucis de 20m de longueur sont semées en bordure de 4 tunnels (figure 1). Une irrigation par goutte à goutte est installée. L'irrigation et la fertilisation des soucis sont donc les mêmes que celles de la culture d'aubergine du tunnel.

Sur 2 bandes (n°1 et n°3), des Macrolophus sont lâchés le 23 juin 2015 à la dose de 12 individus par mètre linéaire environ.

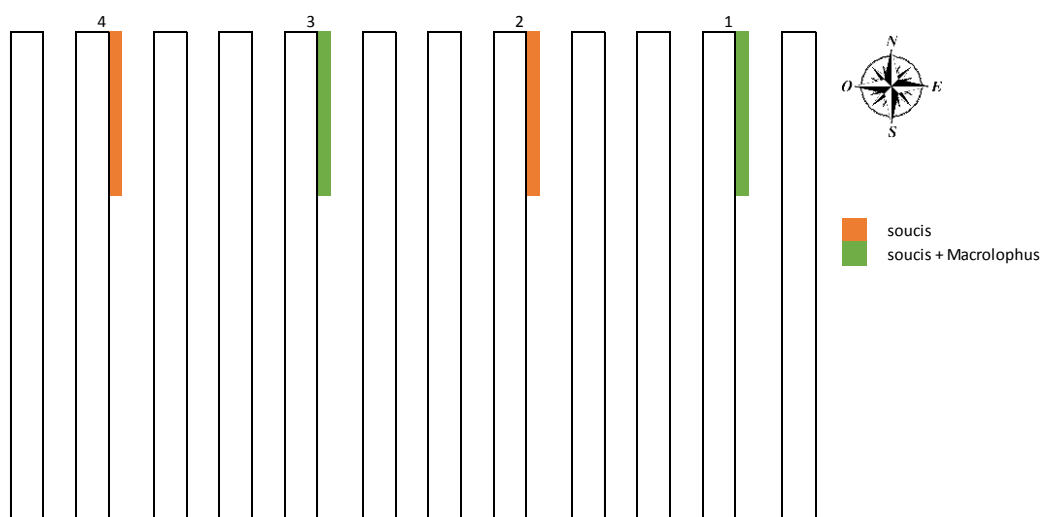


Figure 1 : plan du bloc de tunnels d'aubergines et localisation des bandes de soucis

■ **Essai 2 : Soucis à l'intérieur des abris**

Des bandes de soucis sont semées à l'intérieur de deux tunnels de salade qui seront cultivés en aubergine en 2016. Le semis est fait à la plantation des salades. Dans un des tunnels, une seule bande est semée et deux dans le second (figure 2). Le semis d'une ou deux bandes permettra d'évaluer en 2016 si le transfert des Macrolophus est meilleur avec 2 bandes ou si une seule suffit.

Sur chaque bande, des Macrolophus sont lâchés à environ 2 individus par mètre linéaire.

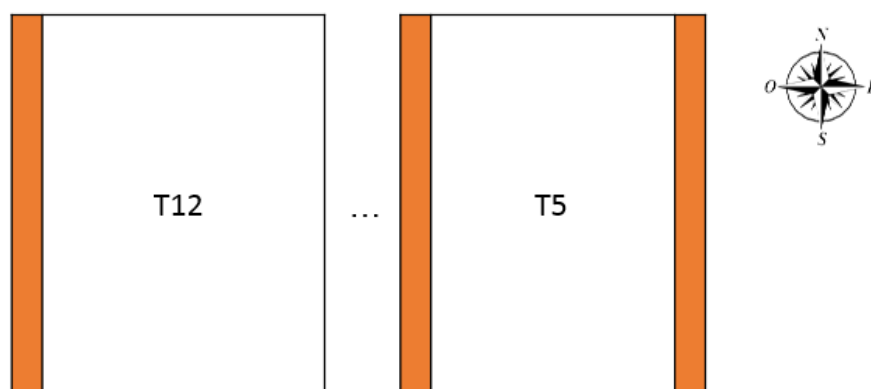


Figure 2 : Plan des 2 tunnels de salade suivis et localisation des bandes de soucis

4.4-Observations et mesures

- Dans les deux essais, les observations sont font avec des aspirations de la faune présente sur les soucis. Les aspirations sont faites au moyen d'un aspirateur-souffleur équipé pour la capture des arthropodes (photo 4). Trois à cinq points d'aspiration sont fait par bande de soucis. Une aspiration correspond environ au volume foliaire d'un plant de soucis.

L'observation des captures se fait au laboratoire de l'APREL en triant les arthropodes. Une attention particulière est portée aux punaises qui sont distinguées selon les différents genres : *Macrolophus* sp. adultes, *Nesidiocoris* sp. adultes, *Dicyphus* sp. adultes, larves de mirides, *Lygus* sp., *Nezara* sp. et autres punaises. Toutes les punaises sont dénombrées.

Les autres arthropodes sont notés à titre indicatif notamment pour mettre en évidence d'éventuels ravageurs qui pourraient être attirés et avoir un effet néfaste sur la culture (aleurodes, thrips, oïdium...).

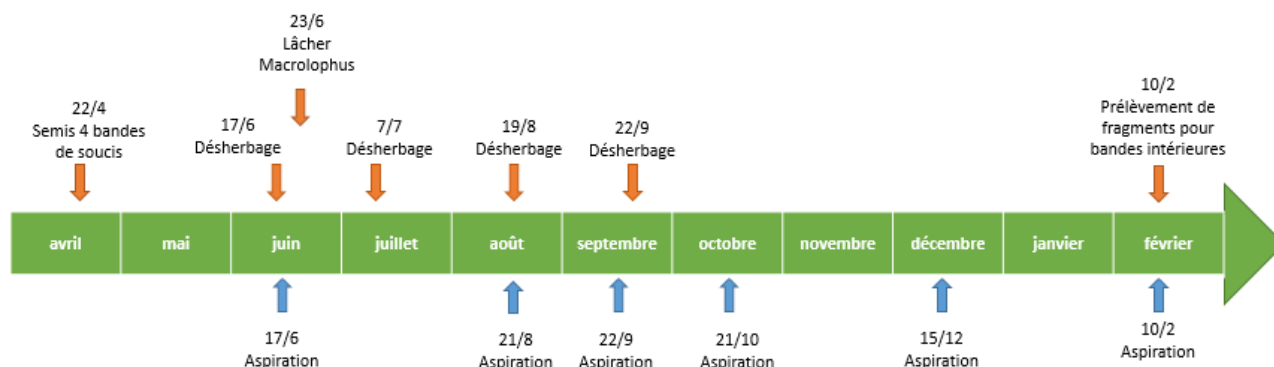
- Pour les soucis à l'intérieur des tunnels, une observation est réalisée directement sur les plantes pour évaluer la présence d'aleurodes. 20 feuilles sont observées par bande, les aleurodes sont dénombrés.



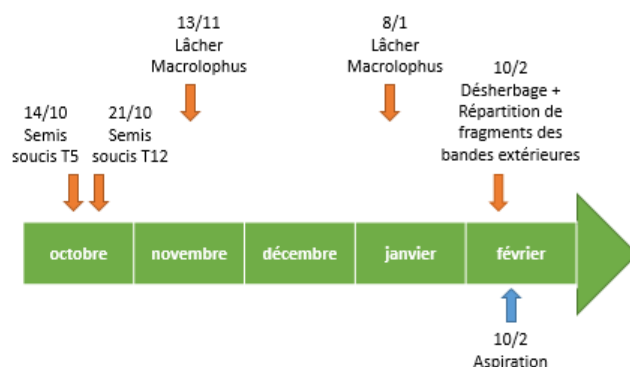
Photo 1 : Aspirateur-souffleur utilisé pour le piégeage des arthropodes

4.5-Conduite de l'essai

■ Essai 1 : Soucis à l'extérieur des abris



■ Essai 2 : Soucis à l'intérieur des abris



Dose de Macrolophus par lâchers :

- 23/06/2015 (soucis en extérieur) : 12 individus/ mètre linéaire
- 13/11/2015 (soucis en intérieur) : 2 individus /mètre linéaire
- 08/01/2016 (soucis en intérieur) : 2 individus /mètre linéaire
- 10/02/2015 (soucis en intérieur) : non quantifiable

4.6-Traitement statistique des résultats

Dans cette expérimentation en protection biologique 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. Les données étudiées sont donc l'évolution des populations des ravageurs et des auxiliaires.

5 - Résultats

5.1-Essai 1 : Soucis à l'extérieur des abris

5.1.1-Développement des soucis

Après le semis en avril 2015, les soucis se développent rapidement et sont en pleine floraison en août. Les plantes se dessèchent pendant l'automne et l'hiver mais de la végétation reste toujours présente (figure 3). Pour l'entretien de la bande semée, des désherbages manuels réguliers sont fait afin d'optimiser le développement des soucis. Ces lignes de soucis subissent une irrigation fertilisante au goutte-à-goutte ce qui favorise le développement des plantes adventices. En dehors du contexte expérimental, ces désherbages ne sont pas nécessaires sur de grandes superficies (à vérifier selon contexte de l'exploitation) car les soucis sont des plantes assez résistantes à la sécheresse et à la compétition spatiale et trophique. Dans le cadre de l'essai, dès résultats sont attendus sur la dynamique de populations des insectes

auxiliaires et ravageurs ; il n'est donc pas permis d'avoir des bandes fleuries étouffées par la flore endémique.

À titre indicatif, le désherbage des 4 lignes de soucis a été réalisé 5 fois en 2015 (surtout au printemps et en été), pour un temps de travail cumulé d'environ 0,2h/m linéaire (soit un coût de main d'œuvre de 0,25€/m linéaire).

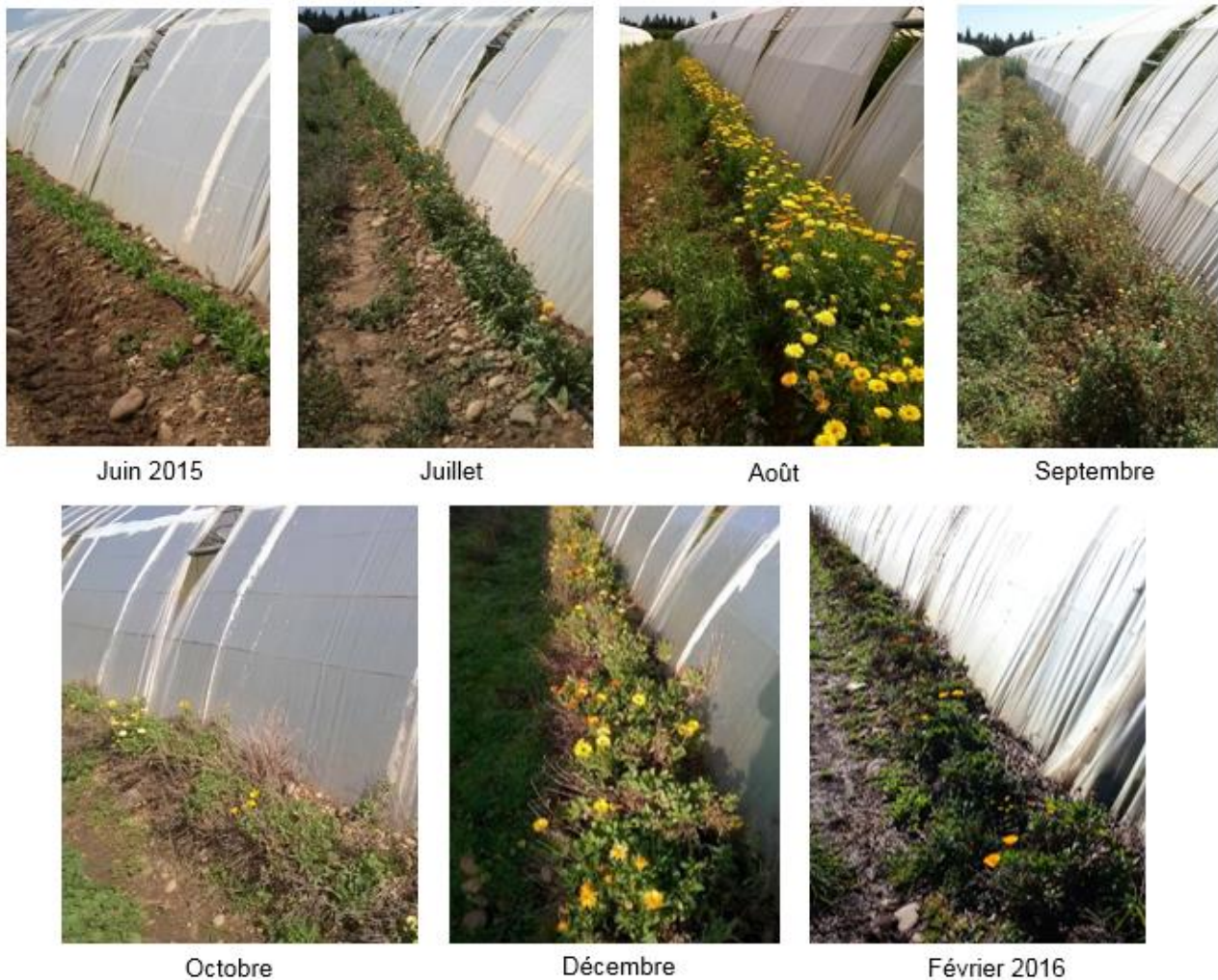


Figure 3 : Développement d'une bande de soucis

5.1.2-Faune présente sur les soucis

Les aspirations sur les différentes bandes de soucis mettent en évidence une population de mirides abondante. En effet, en juin, environ 17 larves de mirides sont retrouvées par point d'aspiration (figure 4). Des adultes de *Macrolophus* sont également présents (environ 2 par aspiration). Les larves de mirides sont toujours très présentes à chaque aspiration et un pic de population est observé en décembre avec près de 48 larves par aspiration. Les adultes de *Macrolophus* sont également très bien observés. Or, les *Macrolophus* ne sont pas plus abondants sur les bandes où des individus ont été introduits. L'apport de l'auxiliaire sur les soucis ne se justifie donc pas dans un contexte où la faune endémique fournit des *Macrolophus*. La distinction des modalités n'est donc plus faite pour la suite des observations (figure 5). Les mirides se maintiennent sur les soucis pendant l'hiver essentiellement sous forme de larves. La population reste abondante (hiver 2015 doux) malgré des plantes en grande partie desséchées.

Des adultes de *Dicyphus* sont présents sur les soucis à la première aspiration. Ils sont en moyenne 4 fois plus abondants que les adultes de *Macrolophus*. La population de *Dicyphus* chute par la suite au profit de celle des *Macrolophus* qui semblent plus adaptés à cette niche écologique.

Les autres mirides observées sur les soucis sont les *Nesidiocoris* dont les effectifs sont restés très faibles tout au long de l'année avec moins d'1 adulte par aspiration.

Les soucis semblent donc favoriser les punaises mirides auxiliaires en attirant *Macrolophus* en grand nombre. Quant aux *Nesidiocoris*, dont une présence en grand nombre crée des dégâts sur les cultures de tomates et salades, ils sont peu attirés par les soucis.

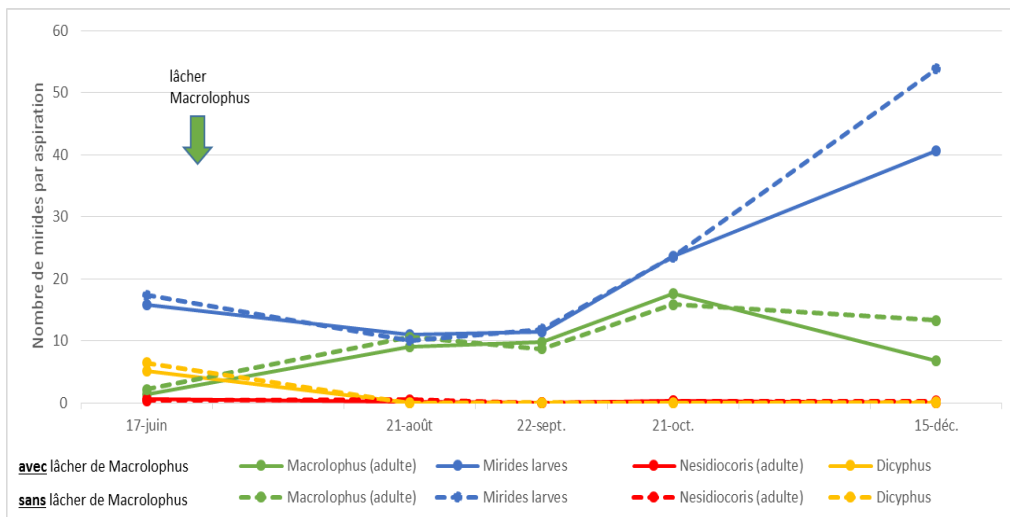


Figure 4 : Population de mirides sur les soucis (distinction des modalités)

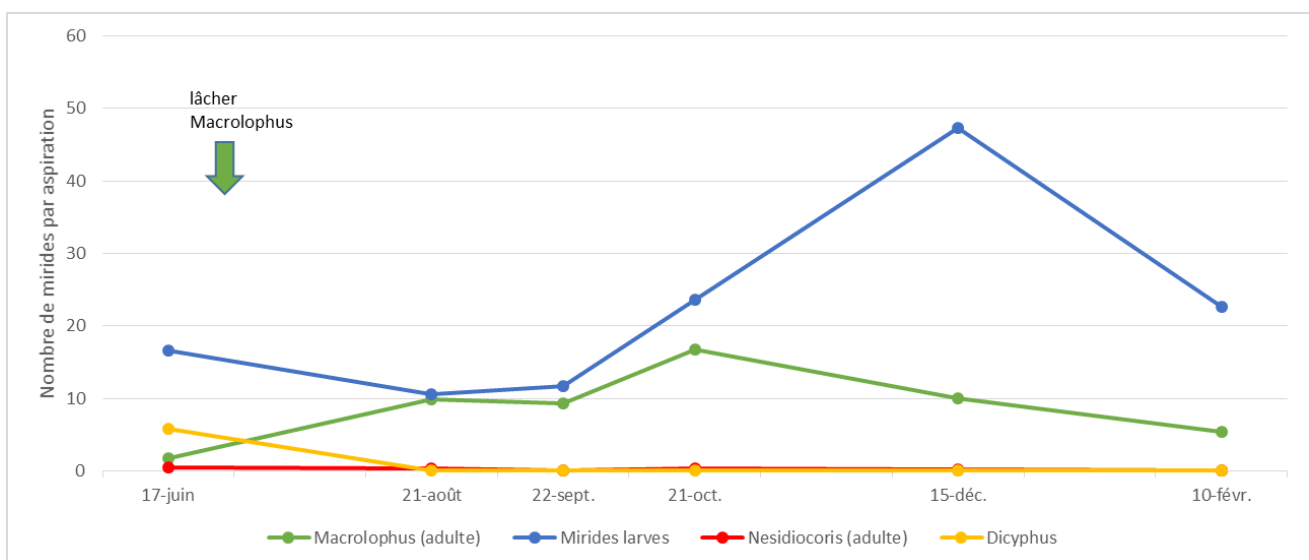


Figure 5 : Population de mirides sur les soucis (toutes modalités confondues)

5.2-Essai 2 : Soucis à l'intérieur des abris

Les soucis semés à l'intérieur des abris se développent sans gêner les salades (photo 2). Des Macrolophus sont introduits mi-novembre 2015 pour y installer une population pour la prochaine culture d'été. Sur la culture de salades plantée début octobre, un traitement à base de pyrèthres de synthèse a été fait une semaine après la plantation pour protéger la culture des noctuelles terrioles. Cette spécialité est très rémanente, les Macrolophus ont donc été impactés par ce traitement. Aucun Macrolophus n'est observé sur les bandes en décembre. Un nouveau lâcher est fait début janvier 2016 pour renforcer la population. L'aspiration faite en février révèle une très faible population de Macrolophus sur les soucis avec 0,2 à 0,8 individu par aspiration. Un renforcement de la population est fait à l'aide de fragments des bandes de soucis semées à l'extérieur qui sont toujours chargées en Macrolophus.



Photo 2 : Soucis à l'intérieur d'un tunnel

Une observation des soucis est faite pour mettre en évidence la présence d'aleurodes sur les bandes. Entre 0,5 et 1 aleurode sont observés par feuille de soucis (tableau 1), ce qui révèle une population déjà bien implantée dans la serre en période hivernale. Une meilleure présence de *Macrolophus* sur les soucis aurait pu contenir le développement des aleurodes sur les soucis. Les lâchers initiaux étaient trop faibles pour assurer un développement suffisant des *Macrolophus*. De plus, pour une mise en place optimale, le semis de ces bandes de soucis aurait dû être réalisé en fin d'été 2015.

Tableau 1 : Nombre moyen d'aleurodes par feuille de soucis

T5 (ouest)	T5 (est)	T12
0,55	1	1,05

L'observation de la population d'aleurode montre que les soucis sont un hôte pour ce ravageur. En effet, en absence de prédateur (*Macrolophus*), les soucis permettent à *Trialeurodes vaporariorum* de s'installer sur cette culture et de faire rapidement son cycle de développement (présence d'œufs et larves). Il est donc important de favoriser l'introduction et le maintien des *Macrolophus* sur les soucis en y faisant des lâchers (si population endémiques insuffisante) et en utilisant des produits de synthèse compatibles avec cet auxiliaire.

6 - Conclusion

Cette première année d'essai a permis de mettre en évidence que la mise en place des bandes de soucis à proximité des cultures est simple et facilement généralisable à d'autres exploitations. Les semences sont facilement disponibles, peu coûteuses et le semis rapide. Une irrigation par goutte à goutte est néanmoins nécessaire pour un bon développement des plantes. Le désherbage manuel sur la phase d'installation est fortement recommandé sur les 5 premiers mois et engendre un coût de main d'œuvre total de 0,25€/mètre linéaire de bande fleurie.

Une implantation à l'extérieur des tunnels montre une forte attraction des soucis pour *Macrolophus* qui est retrouvé en grand nombre sur les soucis alors que *Nesidiocoris* y est très peu observé. Les soucis attirent donc *Macrolophus* et favorisent son développement.

Pour une implantation à l'intérieur des abris, la présence de soucis en bordure de tunnels ne gêne pas la culture de salades. Toutefois, il est important de prendre en compte la présence de ces bandes et des *Macrolophus* qui les colonisent dans le choix des produits de traitement appliqués dans les tunnels. Ces produits doivent en effet être compatibles avec la présence de *Macrolophus*.

Pour 2016, la culture d'été implantée dans les tunnels avec les bandes de soucis sera suivie pour évaluer le transfert des *Macrolophus* entre les soucis et la culture.

Renseignements complémentaires auprès de :

Action A879

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

L. CAMOIN, CA 13, 13626 Aix-en-Provence, tél. 04 42 23 86 58, l.camoin@bouches-du-rhone.chambagri.fr

Mots clés : *Macrolophus*, soucis, aleurode, *Tuta absoluta*, tomate, aubergine

N° action : 04.2015.04

Réalisé avec le
soutien
financier de :

