

**Biodiversité fonctionnelle en maraîchage biologique :
des bandes florales pour l'hivernation
des punaises prédatrices**

- Jérôme Lambion –Marion Hureaux -

1- OBJECTIF ET CONTEXTE DE L'ESSAI :

La biodiversité fonctionnelle consiste à favoriser autour des cultures des espèces végétales qui vont attirer, héberger, nourrir les insectes auxiliaires indigènes (notamment les punaises prédatrices), participant au maintien des populations de ravageurs sous le seuil de nuisibilité économique. L'objectif est donc de transposer cette technique pour améliorer la lutte contre les aleurodes et les acariens tétranyques, qui sont parmi les principaux ravageurs sous abri dans le Sud de la France.

Après un important travail de bibliographie en 2006, 22 espèces végétales hôtes des principales punaises mirides et anthocorides avaient été testées sur la station du GRAB en 2007 et 2008. Ces essais ont permis de sélectionner des espèces rustiques, compétitives vis-à-vis des adventices, hébergeant des populations importantes de mirides, sans entraîner de pullulations de ravageurs. *Calendula officinalis* et *Dittrichia viscosa* ont ainsi été testées chez différents producteurs, selon diverses modalités de mise en place, entre 2009 et 2011. *Dittrichia viscosa* a, depuis, été écartée des essais à cause de la bibliographie récente, confirmée par nos identifications : *D. viscosa* héberge exclusivement *Macrolophus melanotoma*, espèce apparemment très inféodée à *D. viscosa* et incapable de s'installer sur tomate. Les travaux en 2012 se sont donc concentrés sur *Calendula*, et certaines Géraniacées et Labiacées, qui avaient montré un fort potentiel en 2011. De nouvelles bandes ont été plantées en 2012 sous les abris, pour renforcer encore la proximité avec la culture, et ménager aux *Dicyphus* des conditions d'hivernation moins rigoureuses qu'en extérieur. Le suivi continue donc en 2013, notamment pour suivre les populations de *Dicyphus* et *Macrolophus* au cours de l'hiver.

2- PROTOCOLE :

2.1 Dispositif expérimental :

L'objectif est de tester 2 types d'implantation de bandes fleuries : une implantation pérenne de plantes restant en place plusieurs années, et une installation annuelle.

2.1.1. Implantation pérenne :

Deux sites : Exploitation du GRAB (Montfavet-84), exploitation de M. Tamisier (Pernes les Fontaines-84)
Plantation sur paillage, avec goutte à goutte, le 03/05/12 dans un tunnel de melon au GRAB, le 09/05/12 dans un tunnel de tomate de M. Tamisier. Chaque parcelle élémentaire est constituée de 25 plants (5m) et séparée de la parcelle suivante par 2 m non plantés.

Station du GRAB	M. Tamisier
<i>Calendula officinalis</i> , <i>Geranium macrorrhizum</i> , <i>Geranium pratense</i> , <i>Geranium pyrenaicum</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Erodium manescavii</i>	<i>Calendula officinalis</i> , <i>Geranium macrorrhizum</i> , <i>Erodium manescavii</i>

2.1.2. Implantation annuelle :

Un site : exploitation de M. Pradier (Eyragues-13) : serre verre chauffée (hors gel)

Une seule espèce (*Calendula*) à l'automne a été semée au pied de la paroi d'une serre verre, un mois avant l'arrachage de la culture d'été en 2012. *Calendula* est resté en place tout l'hiver 2012/2013 et a été arraché le 30/05/2013, après la mise en place de la culture d'été 2013 (tomate).

Calendriers culturaux :

	GRAB	M. Tamisier	M. Pradier
Ptps-été 2012	plantation melon 10/04/2012 arrachage melon 20/07/2012	plantation tomate 03/04/2012 arrachage tomate 20/08/2012	Semis souci 04/06/2012 Arrachage concombre 05/07/2012
Aut-hiver 2012-2013	plantation blette+épinard 19+25/09/2013 arrachage blette 25/04/2013	plantation pourpier+mâche 22/10/2012 récolte mâche 28/11/12 récolte pourpier 20/12/12 jusqu'au 16/02/2013	Radis
Ptps-été 2013	plantation patate douce 16/05/2013	plantation pâtisson 25/03/2013 arrachage 04/07/2013	Plantation tomate 02/02/2013 Arrachage souci 30/05/2013

2.2 Observations :

Dans les bandes pérennes et annuelles :

- Toutes les 3 semaines, aspiration de 1 à 3 plantes avec un appareil thermique, dès que les plantes se sont suffisamment développées.
- Tri et identification des phytophages ravageurs des principales cultures, des auxiliaires
- Suivi de la dynamique des populations de *Macrolophus* et *Dicyphus*

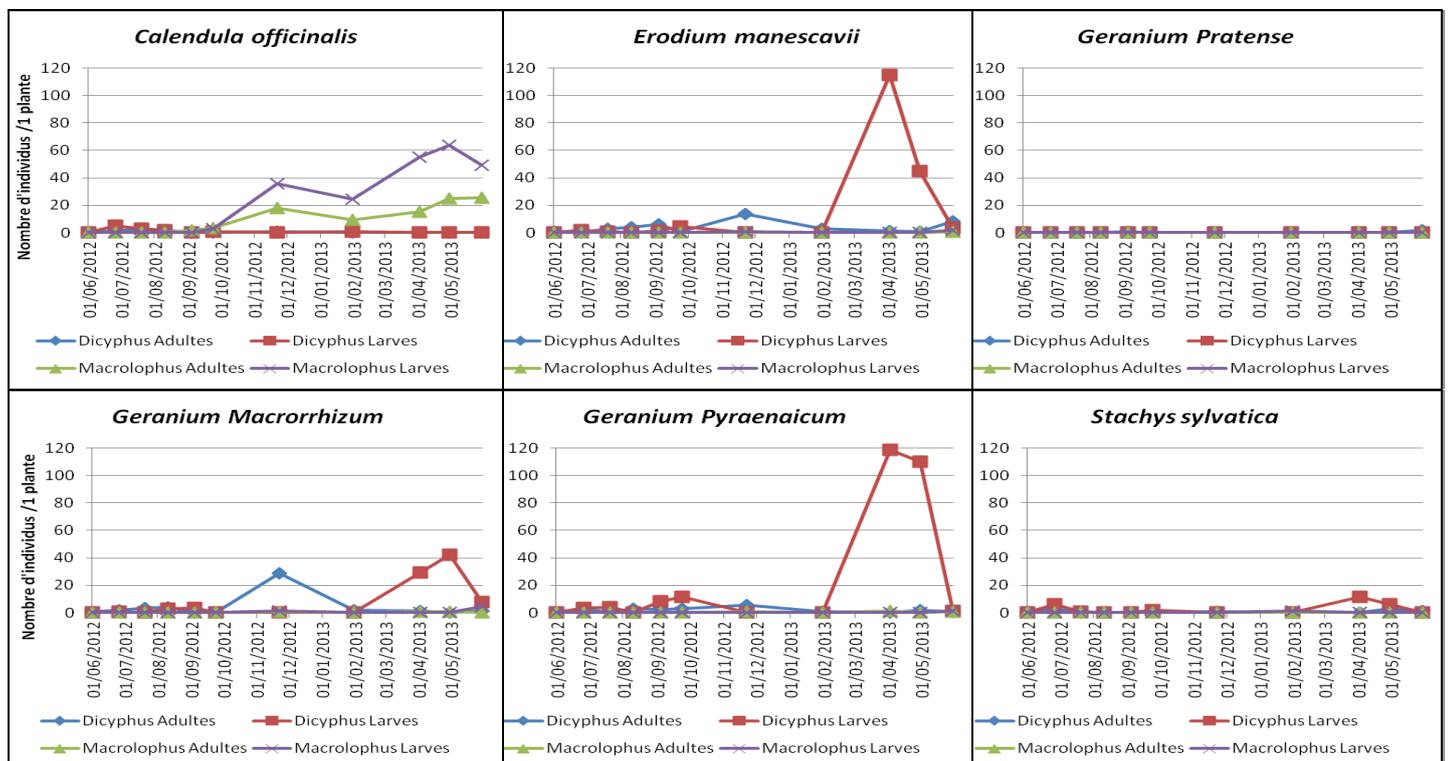
Dans la culture (pour le dispositif implantation annuelle) :

- Toutes les 3 semaines
- Comptage des effectifs de *Macrolophus* et *Dicyphus* (distinction larves et adultes) sur 10 plantes entières de tomate, à 5m et à 40 m de la bande de *Calendula*.

3- RESULTATS

3.1. Implantation pérenne :

Exploitation du GRAB :



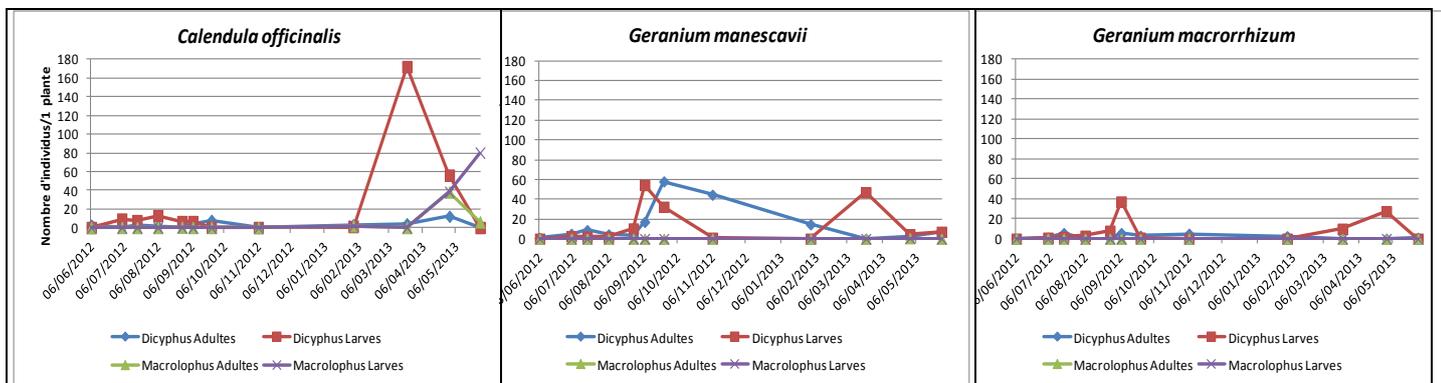
Il faut signaler que la reprise de toutes les espèces plantées est correcte : la plantation au pied de la bâche plastique (zone chaude en été) ne gêne pas la reprise ni la croissance des plantes.

Dès la plantation début mai 2012, des *Dicyphinae* sont présents sur les espèces plantées, à l'exception de *G. pratense*. Sur *Calendula*, on retrouve essentiellement *Macrolophus pygmaeus* ; sur les autres espèces, c'est quasi-exclusivement *Dicyphus errans* qui est échantillonné.

Jusqu'à fin-septembre, les effectifs restent stables (environ 2 *Dicyphinae* par plante par aspiration). Puis, on observe 3 cas de figure :

- Sur *G. pratense*, *S. sylvatica* : toujours pas ou très peu de *Dicyphinae*
- Fin novembre, sur *E. manescavii*, *G. macrorrhizum*, *G. pyraenaicum* : les effectifs d'adultes de *Dicyphus* dans les bandes atteignent respectivement 13,5, 28,5, 5,5. Puis les populations d'adultes décroissent jusqu'à fin janvier (moins de 3 individus adultes par plante). Les effectifs de larves de *Dicyphus* augmentent de façon très importante à partir de fin janvier pour atteindre un pic courant avril (maximum pour *E. manescavii*, *G. macrorrhizum*, *G. pyraenaicum* de respectivement 120, 40, 120 larves par plante) et re-décroît ensuite jusqu'à fin mai. Cette dynamique tend à prouver que les adultes ont migré à l'automne sur les plantes de la bande fleurie, y ont pondu, et que les éclosions ont eu lieu en avril. Aucun pic des populations d'adultes ne succède au pic important des populations de larves : il est donc vraisemblable que les adultes quittent alors la bande fleurie.
- Sur *Calendula* : la dynamique des populations est complètement différente : des effectifs importants de larves et adultes de *M. pygmaeus* cohabitent constamment entre fin septembre 2012 et fin mai 2013. Les populations sont très importantes en plein hiver (24,5 larves et 9,5 adultes par plante le 30/01/2013) et atteignent 49 larves et 25,5 adultes le 29/05/2013. L'arrachage du melon le 20/07/2013 ne concorde pas avec le pic d'adultes observé fin novembre.

Exploitation de M. Tamisier :



Chez M. Tamisier, les dynamiques des populations de *Dicyphinae* sont proches, mais avec quelques nuances :

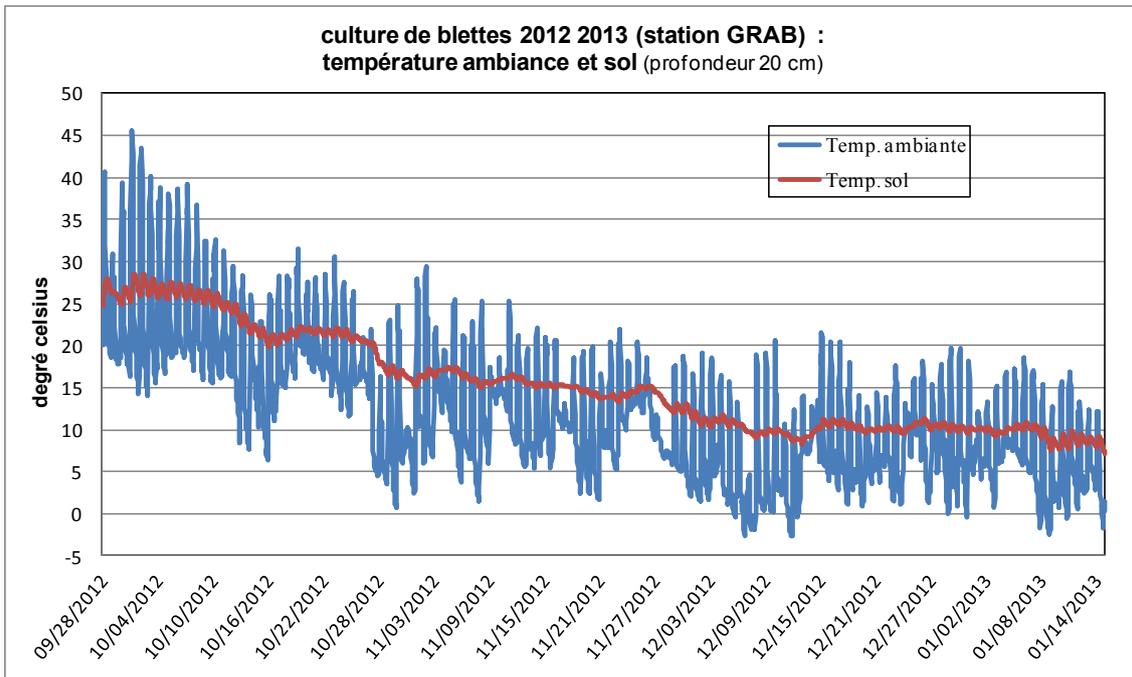
- *Calendula* : *Dicyphus* est prédominant par rapport à *Macrolophus* : on observe un pic très important de larves de *Dicyphus* au printemps (environ 180 larves/plante le 22/03/2013)
- *E. manescavii* et *G. macrorrhizum* : un pic de larves de *Dicyphus* se produit fin mars (respectivement 47 et 27,5 larves/plante le 22/03/2013). Il est précédé par un pic marqué d'adultes sur *E. manescavii* (pic le 24/09/2012 : 58 adultes par plante), beaucoup moins net chez *G. macrorrhizum* (pic le 5/11/2012 : 5 adultes par plante). Cette dynamique concorde avec celle observée sur la station du GRAB (présence des adultes en plein hiver avec ponte au début du printemps. Par contre, un pic de larves à l'automne 2012 (05/09) précède chez M. Tamisier la présence des adultes en hiver.

L'arrachage de la tomate le 20/08/2013 semble concorder avec le début du pic de larves le 28/08/2013.

Il apparaît que les bandes mises en place jouent bien un rôle de refuge en hiver. Au GRAB, les bandes hébergent des *Dicyphus* adultes qui survivent tout l'hiver sur les plantes avant de donner une génération de printemps importante. Les effectifs de larves sont importantes sur les bandes au moment des mises en place de culture dans le tunnel, l'intérêt des bandes est donc clair comme source abondante et précoce d'auxiliaires à proximité des cultures. Les conclusions sont équivalentes chez M. Tamisier à la nuance près qu'il semble y avoir une génération d'automne.

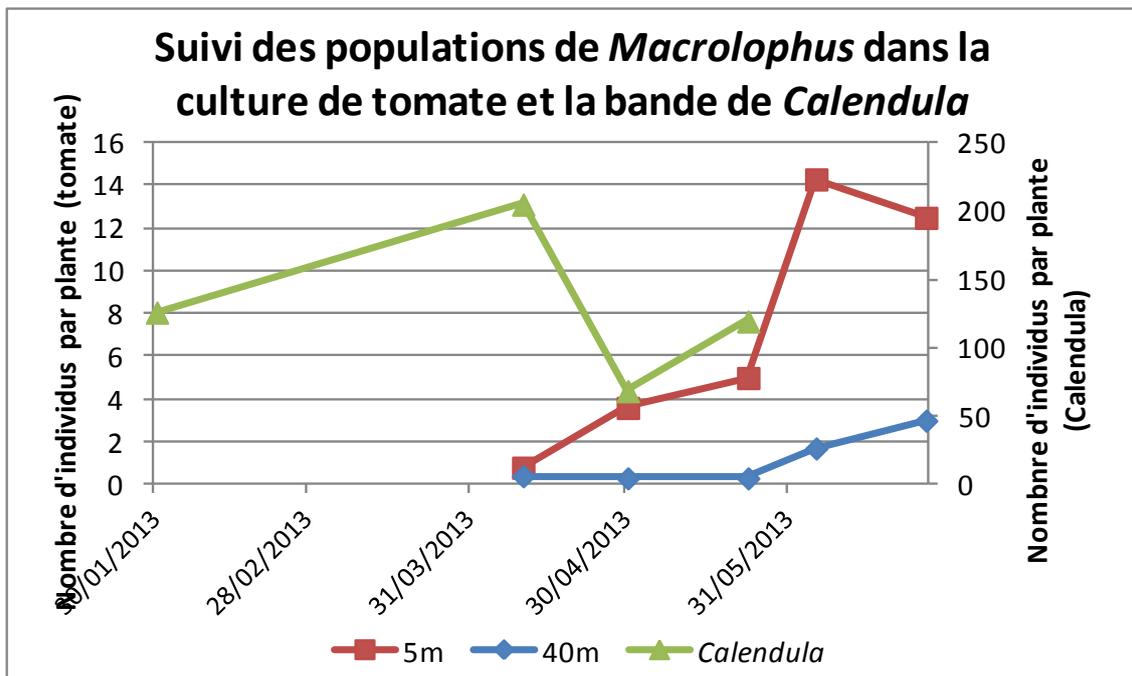
Calendula héberge plutôt *M. pygmaeus*. Il n'y a pas de générations marquées au GRAB, larves et adultes coexistent tout l'hiver, avec des effectifs croissant tout au long de l'hiver, ce qui va un peu à l'encontre des références acquises en lutte biologique classique, selon lesquelles *M. pygmaeus* ne se développe qu'avec des températures très clémentes. Le seuil inférieur de développement de *M. pygmaeus* se situe vers 7°C, ce qui favorise un développement lent mais potentiellement utilisable durant les hivers cléments et au

printemps. Le seuil supérieur létal est à 40°C. L'optimum de développement se situe entre 25 et 30°C (Fauvel et al., 1987).



Il est difficile de relier les pics des effectifs dans la bande florale au calendrier cultural (notamment plantation et arrachage de la culture). Il est impossible de conclure de façon nette que l'arrachage de la culture de printemps-été entraîne un transfert des *Dicyphinae* (adultes notamment) vers les bandes fleuries, à part peut-être chez M. Tamisier (transfert des larves de la tomate vers la bande fleurie ?).

3.2. Implantation annuelle :



Les populations de *Macrolophus pygmaeus* sont très importantes dans la bande de *Calendula*, au cœur de l'hiver : 126 individus/plante le 30/01/2013 et 205 individus/plante le 10/04/2013 (échelle de droite). La culture de tomate a été plantée le x

Le suivi réalisé sur la culture de tomate à 2 distances de la bande fleurie montre que *Macrolophus* est présent dès avril, en effectif faible. La dynamique des populations est différente en fonction de la distance à la bande :

- A 40m, les populations restent faibles (moins de 0,5 *Macrolophus* par plante) jusqu'au 23/05/2013, et augmentent à partir du 05/06/2013 (1,7 *Macrolophus* par plante à cette date).
- A 5 m, les populations croissent régulièrement entre le 10/04/2013 et le 23/05/2013 (de 0,8 à 5 *Macrolophus* par plante) puis augmentent brusquement entre le 23/05/2013 et le 05/06/2013 (de 5 à 14,3 *Macrolophus* par plante)

On peut raisonnablement émettre les hypothèses suivantes :

- La proximité de la bande fleurie renforce la présence de *Macrolophus* dans la culture.
- L'arrachage de *Calendula* a forcé le transfert de *Macrolophus* de la bande fleurie à la culture. Cet effet est très net près de la bande, moins à 40m (milieu de la serre).
- Les effectifs à 5m décroissent entre le 05/06/2013 et le 26/06/2013, alors qu'ils augmentent dans le même temps à 40m : il est possible que *Macrolophus* quitte la zone à 5m pour coloniser la zone centrale de la culture.

CONCLUSIONS :

Les deux stratégies (bandes annuelles ou pérennes) ont donné des résultats très prometteurs. *Calendula officinalis* (pour *Macrolophus pygmaeus*) et les Géraniacées (pour *Dicyphus errans*) ont abrité de nombreux Dicyphinae. Même en l'absence de proies, *D. errans* et *M. pygmaeus* ont survécu et se sont multipliés sur les bandes en hiver. Pour les deux espèces, des larves ont pu être observées au tout début du printemps, ce qui est particulièrement intéressant vis à vis de la régulation précoce des premiers ravageurs.

Le choix de l'aménagement doit absolument être discuté avec le producteur pour tenir compte de ses contraintes (quel désherbage ?, type d'abri, chauffage ou non, ...). Les bandes pérennes de Géraniacées ont l'avantage d'être des aménagements sur le long terme, qui ne nécessitent guère d'entretien, une fois implantées. Les bandes annuelles nécessitent un peu plus de travail pour être arrachées et re-semées, mais présentent le grand avantage de forcer le transfert entre la bande et la culture.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2007 - ANNEE DE FIN D'ACTION : 2015

ACTION : nouvelle ○ en cours ● en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : J. Lambion

GRAB BP 11283 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 - fax 04 90 84 00 37- mail

jerome.lambion@grab.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : biodiversité fonctionnelle, punaises prédatrices, mirides, acariens tétranyques

Date de création de cette fiche : septembre 2013