
**Biodiversité fonctionnelle en maraîchage biologique :
Aménagement de l'environnement parcellaire :
une nouvelle piste pour renforcer l'efficacité
des auxiliaires naturels et améliorer la résistance
génétique aux pucerons ?**

Jérôme Lambion –Marion Cellier (stagiaire)
en collaboration avec Alexandra Schoeny, Nathalie Boissot (INRA Avignon)

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 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 pucerons, qui sont parmi les principaux ravageurs dans le Sud de la France, en particulier sur melon (pour lequel aucun produit phytosanitaire n'est autorisé en AB).

Par ailleurs, l'intérêt potentiel des bandes de plantes non hôtes pour protéger les cultures des virus transmis selon le mode non persistant a également été montré (Ferrerres, 2000 ; Hooks et Ferreres, 2006). Plusieurs mécanismes pourraient être mis en jeu : « barrière physique » réduisant le nombre de pucerons ailés atteignant la culture, « filtre à virus » permettant de réduire la charge virale des pucerons avant qu'ils n'atteignent la culture, « leurre » détournant les pucerons de leur culture ou « réservoir à ennemis naturels ». Ainsi la bibliographie suggère que la manipulation de l'environnement parcellaire peut être une stratégie efficace pour diminuer à la fois la pression virus et la pression puceron.

Cet essai s'inscrit dans un réseau d'expérimentations (avec l'INRA d'Avignon, le CEFEL) financées pendant 3 ans par le CTPS Parcel-R.

2- PROTOCOLE :

2.1 Dispositif expérimental :

Deux facteurs expérimentaux sont étudiés dans cet essai :

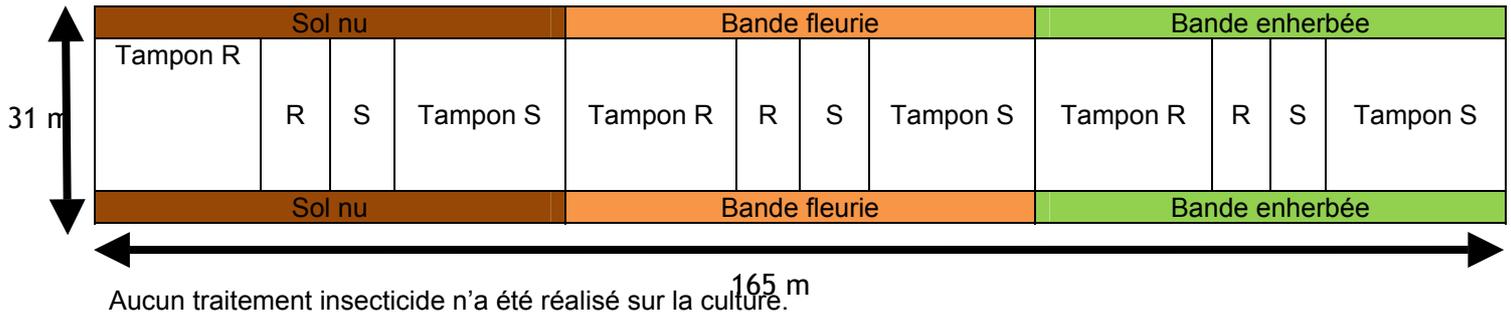
1) le type d'aménagement de l'environnement de la culture de melon ; trois modalités sont testées :

- bandes enherbées (BE) : 3 m de large ; ray-grass anglais (RGA) (*Lolium perenne*) semé le 21/03/2012
- bandes fleuries (BF) 3 m de large ; sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), gesse (*Lathyrus sativus*), pimprenelle (*Sanguisorba minor*), bleuet (*Centaurea cyanus*) et marjolaine (*Origanum majorana*) semés le 21/03/2012
- sol nu (SN) : 3 m de large ; travaillé régulièrement

2) le niveau de résistance génétique à *Aphis gossypii* ; deux modalités sont testées : melons résistants possédant le gène *Vat* (R) et melons sensibles dépourvus du gène *Vat* (S). plantation le 31/05/2012

Les six traitements expérimentaux qui résultent du croisement des modalités de ces deux facteurs sont comparés dans un dispositif de type split-plot où l'aménagement de l'environnement de la culture est le facteur principal.

Les couples de modalités R et S sont séparés les uns des autres par des zones tampons afin d'éviter les interactions entre les effets des différents aménagements parcellaires. Ces zones tampons sont constituées de melons de variétés commerciales ayant le même niveau de résistance à la colonisation par *Aphis gossypii* que les modalités expérimentales à côté desquelles elles sont implantées (R ou S) ainsi qu'une tolérance à l'oïdium (causé par deux champignons *Golovinomyces cichoracearum* et *Podosphaeria xanthii*).



2.2 Observations :

2.2.1 Dans les aménagements : 24/05/2012, 21/06/2012, 03/07/2012, 12/07/2012

Evaluation de l'entomofaune générale :

4 aspirations de 5 secondes par aménagement

puis identification à un niveau taxonomique permettant de déterminer le régime alimentaire pour tous les ordres, identification la plus poussée possible pour les micro-hyménoptères.

2.2.2 Dans la culture de melon :

Dans chacune des 6 parcelles élémentaires :

Evaluation de l'entomofaune générale :

- 2 aspirations de 5 secondes par parcelle élémentaire (dans les zones tampon)
- réalisées les 21/06/2012 ; 03/07/2012
- puis identification à un niveau taxonomique permettant de déterminer le régime alimentaire pour tous les ordres, identification la plus poussée possible pour les micro-hyménoptères.

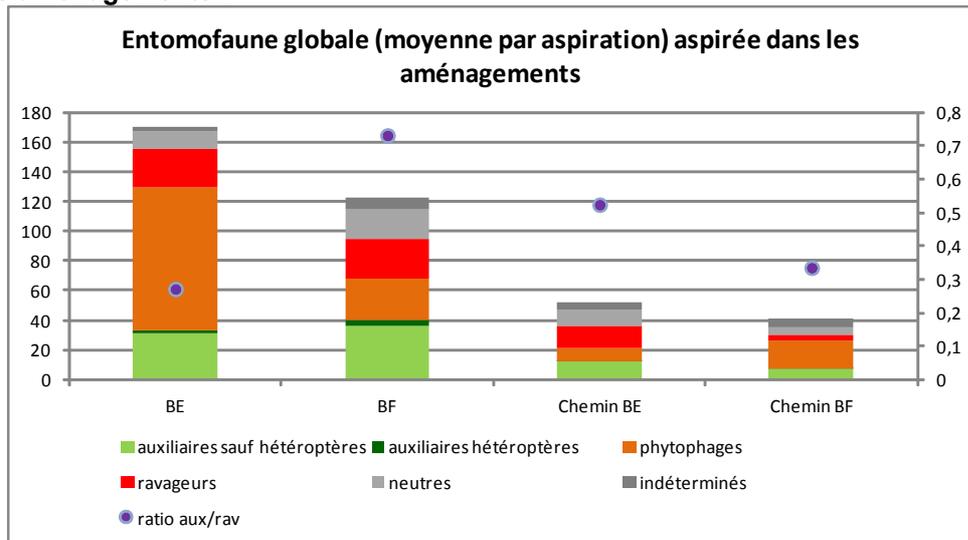
Observation des auxiliaires – comptage sur feuille :

Par parcelle élémentaire :

- 4 zones d'observation correspondant chacune à une zone de 1 mètre autour de piquets identifiés (sur rangs 4, 7, 10, 13)
- Dans chaque zone d'observation : observation sur 10 feuilles (5 feuilles âgées+5 feuilles jeunes) prises au hasard
- Notations auxiliaires : comptage par zone des effectifs de prédateurs (larves de *Syrphidae*, de Neuroptères, de Coccinellidae, de *Miridae*, d'*Aphidoletes*) et de parasitoïdes.
- réalisées les 12/06/2012, 21/06/2012, 03/07/2012, 12/07/2012

3- RESULTATS

3.1 Dans les aménagements :

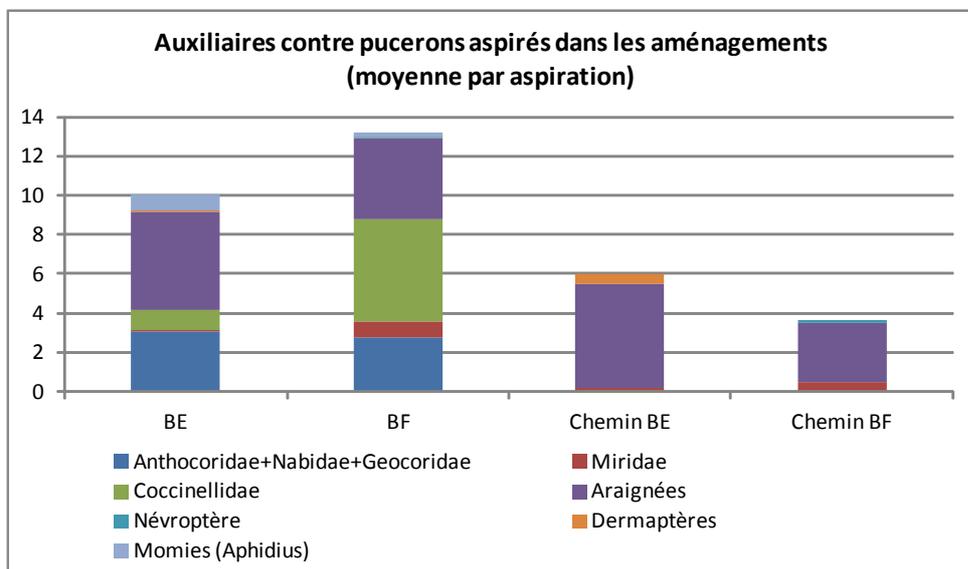


Les aspirations dans les aménagements sont plus riches que le chemin adjacent (mauves, liserons, graminées) : plus de 120 individus contre moins de 50.

Le ratio auxiliaire/phytophage est faible dans BE (bande enherbée) (0,3) à cause d'une très forte présence de cicadellomorphes. Les ravageurs sont essentiellement représentés par les pucerons. Il est possible que ces pucerons (non identifiés) soient spécifiques des Poacées et constituent une proie de substitution pour les prédateurs, plus qu'un réel danger pour la culture.

Le ratio auxiliaire/phytophage est équilibré (0,8) dans BF (bande fleurie) ; ce sont principalement les pucerons qui sont aspirés (plus quelques thrips et cicadellomorphes). Des pucerons spécifiques ont été repérés sur *Centaurea cyanus* (*Uroleucon jaceae*).

Le chemin qui longe les bandes présente un ratio intermédiaire (environ 0,4), sans qu'il y ait de réelle différence entre les 2 zones échantillonnées (zone proche de la BE ou de la BF)



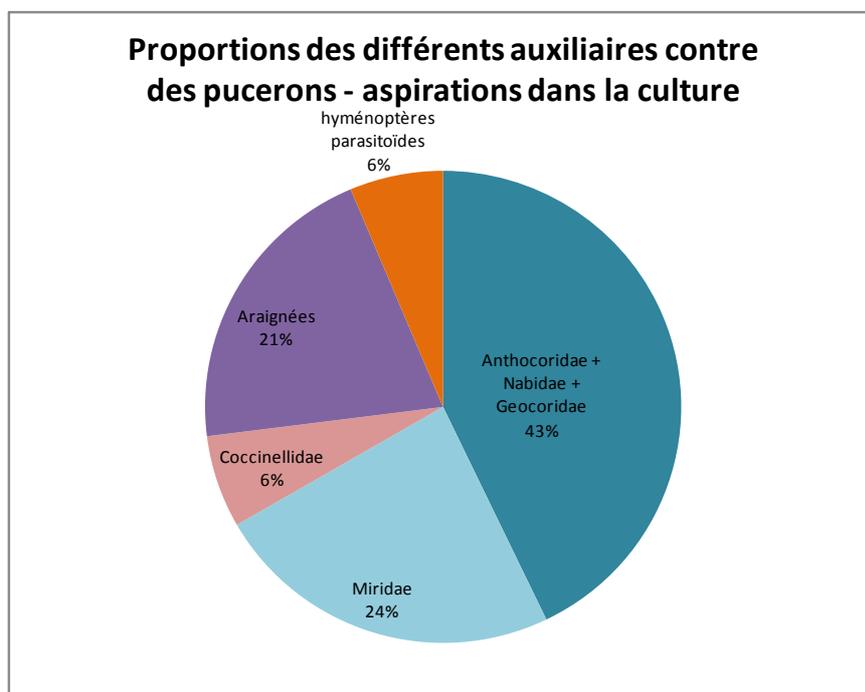
La bande fleurie est la modalité abritant le plus d'auxiliaires susceptibles de s'attaquer aux pucerons : environ 13 individus contre 10 pour la bande enherbée et 5 dans le chemin.

Le chemin abrite quasi-exclusivement des araignées, prédateurs généralistes.

Les punaises prédatrices et les araignées sont aussi nombreuses dans la bande fleurie et la bande florale. Concernant les auxiliaires plus spécifiques des pucerons, les *Coccinellidae* sont plus nombreuses dans la bande fleurie que dans la bande enherbée (5 individus contre 1). Les momies d'*Aphidius* sont un peu plus nombreuses dans la bande enherbée que dans la bande fleurie (0,8 contre 0,2).

3.2 Dans la culture de melon :

3.2.1 Evaluation de l'entomofaune générale (aspiration des auxiliaires se déplaçant dans la culture)



Nature des auxiliaires aspirés (contre pucerons) :

En cumulant les aspirations pour les différentes modalités d'aménagement et dans les parcelles de melon sensible et résistant, il apparaît que les punaises prédatrices (*Miridae* + *Anthocoridae* + *Nabidae* + *Geocoridae*) sont les auxiliaires les plus fréquents (67% des aspirations). Les araignées, avec 21% des aspirations, sont le deuxième groupe le plus représenté. Avec 88%, les prédateurs non spécifiques des pucerons sont très majoritaires. Les *Coccinellidae* et les microhyménoptères parasitoïdes, avec chacun 6% des individus aspirés, sont les seuls auxiliaires contre pucerons aspirés.

Effet des modalités testées sur les auxiliaires aspirés (contre pucerons) :

	Résistance	Sensible	Total
Bande Enherbée	7	8	15
Bande Florale	11	9	20
Sol Nu	12	16	28
Total	30	33	63

Il apparaît que :

- Les auxiliaires sont autant présents sur les melons sensibles aux pucerons que sur les sensibles (respectivement 30 et 33 observations). La majorité des auxiliaires capturés ne sont pas spécifiques des pucerons, ils trouvent vraisemblablement d'autres proies, pas impactées par le caractère résistant/sensible du melon.
- La parcelle à proximité de la bande enherbée est celle où le moins d'auxiliaires contre pucerons sont aspirés. La parcelle à proximité du sol nu est celle où le plus d'auxiliaires contre pucerons sont aspirés.

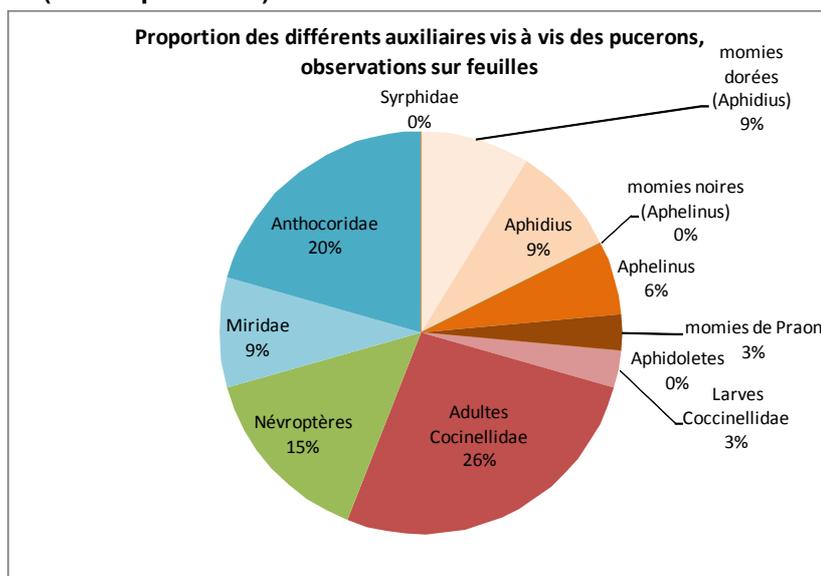
Effet des aménagements sur la famille des auxiliaires aspirés (contre pucerons) :

	<i>Anthocoridae</i> + <i>Nabidae</i> + <i>Geocoridae</i>	<i>Miridae</i>	<i>Coccinellidae</i>	Araignée s	Micro- hyménoptère s	Total auxiliaires contre pucerons
BE	9	3	1	2	0	15
BF	6	9	1	4	0	20
Sol Nu	12	3	2	7	4	28
Total	27	15	4	13	4	63

En considérant l'influence de chaque aménagement sur chaque famille d'auxiliaire, le sol nu semble favoriser les araignées et les micro-hyménoptères. La bande florale semble favoriser particulièrement les *Miridae*.

3.2.2 Observation des auxiliaires vis-à-vis des pucerons (auxiliaires présents sur les melons)

Nature des auxiliaires (contre pucerons) observés sur melon :



Certains auxiliaires comme les araignées sont observés dans les aspirations, mais jamais sur les feuilles de melon. Les punaises *Anthocoridae* et *Miridae* avec une fréquence d'observation de 29%. Ce sont des prédateurs généralistes pouvant consommer des pucerons à l'occasion. Elles sont très majoritaires dans les aspirations, mais leur présence est bien moindre sur la culture. Les *Coccinellidae* avec une fréquence d'observation de 29%. Ce sont des prédateurs spécifiques de pucerons. Les hyménoptères parasitoïdes avec une fréquence d'observation de 27%. Ce sont des parasitoïdes spécifiques à quelques espèces de pucerons.

Les auxiliaires spécifiques des pucerons représentent 61% des observations (contre 12% dans les aspirations).

Aucun *Syrphidae* ou *Aphidoletes* n'a pu être observé dans la culture. Ce sont en effet des auxiliaires essentiellement rencontrés sur foyers de pucerons.

Effet des modalités testées sur les auxiliaires observés (contre pucerons) sur melon :

	Résistance	Sensible	Total
Bande Enherbée	4	5	9
Bande Florale	4	12	16
Sol Nu	5	4	9
Total	13	21	34

Il apparaît que :

- Les auxiliaires sont plus présents sur les melons sensibles aux pucerons que sur les sensibles
- Les auxiliaires sont plus présents sur la parcelle à proximité de la bande florale (16 observations). Sur les parcelles à proximité de la bande enherbée ou du sol nu, les auxiliaires sont environ deux fois moins nombreux (9 observations).

Les effectifs d'auxiliaires observés sont très faibles dans la culture. Ceci n'a rien d'étonnant, car l'attaque en pucerons a été très faible. Les conclusions doivent donc être prises avec précaution, vue la faiblesse des effectifs.

Effet des aménagements sur les auxiliaires observés (contre pucerons) sur la culture :

	<i>Antho- coridae</i>	<i>Miridae</i>	<i>Cocci- nellidae</i>	Microhyménoptères			Névrop- tères	Total auxiliaires contre pucerons
				<i>Praon</i>	<i>Aphidiu s</i>	<i>Aphelinu s</i>		
BE	3	0	3	0	1	0	2	9
BF	3	1	4	1	4	2	1	16
Sol Nu	1	2	3	0	1	0	2	9
Total	7	3	10	1	6	2	5	34

Les auxiliaires contre pucerons observés dans la culture sont quasiment les mêmes sur la culture à proximité de la bande enherbée et du sol nu. Sur la culture à proximité de la bande fleurie, les microhyménoptères parasitoïdes de pucerons sont bien plus nombreux que pour les 2 autres modalités (7 individus contre 1).

Il est difficile de faire une corrélation entre les auxiliaires aspirés dans la parcelle et les auxiliaires observés sur la culture de melon.

CONCLUSIONS :

L'attaque de pucerons a été très faible cette année dans la culture. Les effectifs observés dans la parcelle étant bas, il convient d'être prudent quant à leur interprétation.

Il apparaît que les aménagements réalisés (bande florale et dans une moindre mesure bande enherbée) abritent plus d'auxiliaires que l'enherbement spontané (chemin longeant la parcelle). Les aménagements ont hébergé des pucerons spécifiques, constituant des proies de substitution pour les auxiliaires contre pucerons, capables de migrer ensuite dans la parcelle.

Différents auxiliaires, la plupart non spécifiques des pucerons (punaises, araignées) se déplacent dans la parcelle ; l'impact de l'aménagement est alors assez difficile à mettre en évidence. Par contre, en observant les melons, et les auxiliaires s'y étant installés, il apparaît que la bande fleurie, à la différence des deux autres modalités, a permis de renforcer la présence des microhyménoptères parasitoïdes.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2012 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : 20114

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, pucerons, prédateurs, parasitoïdes

Date de création de cette fiche : septembre 2012