

DOSSIER SPECIAL : Biodiversité fonctionnelle :

Bénéficiaire des mirides, prédateurs naturels d'aleurodes et de tétranyques

par J. Lambion -GRAB et C. Amour stagiaire GRAB – adaptation pour MBI par C. MAZOLLIER - GRAB

Planter autour des cultures des espèces végétales qui vont attirer, héberger et nourrir les auxiliaires indigènes : une piste de travail qui s'avère intéressante pour limiter le coût et augmenter l'efficacité de la lutte biologique. Le GRAB expérimente cette méthode depuis 2007 pour lutter contre les tétranyques et les aleurodes.

La lutte biologique en culture maraîchère sous abri s'appuie essentiellement sur des lâchers d'auxiliaires à renouveler tous les ans. Cette technique peut s'avérer assez coûteuse en auxiliaires et son efficacité dépend notamment de la qualité du suivi. De plus, certains auxiliaires comme *Macrolophus caliginosus* coûtent cher (environ 0,15 €/individu) et le coût des auxiliaires pour lutter contre les aleurodes peut ainsi atteindre 3 000 €/ha en culture de tomate. Les lâchers peuvent en outre faire preuve d'une efficacité aléatoire. Les essais du GRAB ont ainsi montré que la lutte biologique contre les acariens tétranyques (*Tetranychus urticae*), basée sur des lâchers d'acariens prédateurs phytoséiides (*Phytoseiulus persimilis* et *Neoseiulus californicus*), était clairement insuffisante dans les conditions provençales de culture (températures très élevées et faible hygrométrie dans les abris). Toute nouvelle technique participant au contrôle des ravageurs, et notamment des acariens tétranyques, mérite donc d'être étudiée avec soin : c'est le cas de la biodiversité fonctionnelle qui consiste à planter autour des cultures des espèces végétales qui vont attirer, héberger et nourrir les insectes et acariens auxiliaires indigènes participant au maintien des populations de ravageurs sous le seuil de nuisibilité économique.

Deux punaises indigènes auxiliaires

Dans les essais de protection contre tétranyques conduits par le GRAB de 2000 à 2005, il s'est avéré que l'installation des acariens prédateurs introduits dans la culture était faible sur les foyers de tétranyques (cultures de melon, concombre, tomate).

En revanche, dans les cultures de tomate mises en place à partir de 2005 au GRAB, de nombreuses larves de mirides (**hétéroptères**) ont été observées sur les foyers de tétranyques, qui étaient alors assez bien maîtrisés.

Le GRAB s'est donc vivement intéressé à 2 genres de mirides : *Dicyphus errans* (photo 1 et 2) et *Macrolophus caliginosus* (= *mélanotoma*) (photo 3 et 4).

La présence de *Dicyphus* était clairement indigène, alors que l'origine de *Macrolophus* n'était pas claire car des individus avaient été lâchés dans les tunnels contre les aleurodes dans les cultures conduites de 2005 à 2007.

Photo 1 : larve de *Dicyphus errans*
coloration vert foncé, antennes claires avec le 1^{er} article brun rouge, pattes très longues
longueur 3-4 mm



Photo 2 : Adulte de *Dicyphus errans*
coloration grisâtre à brun foncé, longueur : 5 mm



Photo 3 : larve de *Macrolophus caliginosus*
coloration verte, antennes entièrement claires, pattes moins longues
longueur : 2-3 mm



Photo 4 : adulte de *Macrolophus caliginosus*
coloration verte, antennes claires, avec le 1^{er} article noir
longueur : 3-4 mm



En 2008, aucun lâcher de *Macrolophus* n'a été réalisé dans les tunnels de tomate du GRAB, afin d'apprécier la présence possible de *Macrolophus indigène*, ce qui a été confirmé en culture. *Dicyphus* s'est avéré également présent tout au long de la culture, à partir de début juin. Le contrôle réussi des tétranyques et des aleurodes au GRAB peut donc être attribué en grande partie aux *Dicyphus* et *Macrolophus* indigènes.

Des études espagnoles ont en outre montré que des abords de serre riches en plantes hôtes de *Macrolophus* ont un impact significatif sur les populations de *Macrolophus* dans la culture, mais aussi d'aleurodes, jusqu'à 25 m à l'intérieur des serres. Enfin, *Macrolophus* et *Dicyphus* ont l'avantage d'être des prédateurs généralistes, qui peuvent participer au contrôle d'un grand nombre de ravageurs (aleurodes, acariens, thrips, pucerons, œufs de chenilles). Ils peuvent aussi survivre sur leur plante hôte en piquant ses tissus (sans dégâts notables), et donc être présents autour des cultures sensibles alors même que les ravageurs sont absents (contrôle précoce).

Sélection de plantes hôtes de mirides

Le GRAB a souhaité expérimenter la technique de la biodiversité fonctionnelle pour améliorer la lutte contre les aleurodes et surtout les tétranyques, qui sont parmi les principaux ravageurs sous abri dans le sud de la France. Un essai a donc été mis en place dans l'objectif de proposer aux maraîchers un dispositif utilisant les principes de la biodiversité fonctionnelle pour lutter contre les aleurodes et acariens ; ce dispositif doit être peu coûteux, si possible pluriannuel, et applicable sur une exploitation maraîchère.

Si une importante bibliographie permet de recenser les espèces végétales spontanées accueillant naturellement des mirides (44 espèces citées) et leur servant de refuge en hiver, l'utilisation rationnelle de ces plantes hôtes au sein d'une exploitation agricole n'a jamais été étudiée.

• Mise en place des essais

Le GRAB a sélectionné, à partir de cette bibliographie, quelques-unes de ces espèces selon plusieurs critères : adaptation aux conditions pédo-climatiques de la Provence, préexistence de ces espèces en Provence, approvisionnement possible en graines à un coût raisonnable, compatibilité avec la proximité d'une culture (élimination des plantes arbustives), plante non-hôte de virus touchant les principales cultures (TSWV, CMV...). Ainsi, 22 espèces ont été retenues (tableau 1).

Tableau 1 : espèces testées par le GRAB en tant que plantes hôtes de *Macrolophus* et *Dicyphus* pour lutter contre les aleurodes et tétranyques en culture sous abri dans le sud de la France :

nom latin	nom vernaculaire	famille	vivace/annuelle/ bisannuelle	semis en 2007	semis en 2008
<i>Achillea millefolium</i>	achillée millefeuille	astéracée	V	X	
<i>Borago officinalis</i>	bourrache officinale	borraginacée	A	X	X
<i>Calendula officinalis</i> (photo 6)	souci officinal	astéracée	A	X	
<i>Centaurea cyanus</i>	bleuet	astéracée	A	X	X
<i>Conyza canadensis</i>	vergerette du Canada	astéracée	A		X
<i>Dittrichia viscosa</i> (photo 7)	inule visqueuse	astéracée	V	X	
<i>Epilobium hirsutum</i>	épilobe hirsute	onagracée	V		X
<i>Erodium</i> spp.	érodium	géraniacée			X
<i>Galium aparine</i>	gaillet gratteron	rubiacee	A	X	X
<i>Geranium robertianum</i>	herbe-à-Robert	géraniacée	B	X	
<i>Lobularia maritima</i>	alysson maritime	brassicacée	V	X	
<i>Marrubium vulgare</i>	marrube blanc	lamiacée	V	X	X
<i>Medicago lupulina</i>	luzerne lupuline	fabacée	B	X	X
<i>Nepeta cataria</i>	herbe-aux-chats	lamiacée	V		X
<i>Ononis natrix</i>	bugrane gluante	fabacée	V		X
<i>Parietaria officinalis</i>	pariétaire officinale	urticacée	V	X	
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	phacélie	hydrophyllacée	A	X	X
<i>Scabiosa columbaria</i>	scabieuse colombaria	dipsacacée	V		X
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	scabieuse	dipsacacée	V	X	
<i>Stachys officinalis</i>	épiaire officinal	lamiacée	V		X
<i>Verbascum thapsus</i>	bouillon-blanc	scrofulariacée	B	X	
<i>Vicia sativa</i>	vesce cultivée	fabacée	A	X	X
témoin "enherbement naturel" non-semé					

Dans l'optique de réduire la charge de travail des producteurs, le semis a été préféré à la plantation sur paillage. Des parcelles de 6 m² ont été ensemées avec ces espèces (1 espèce/parcelle) entre les tunnels de la station expérimentale du GRAB à Avignon, dès le printemps 2007 (semis courant avril, à la volée - environ 500 graines/m² -, sur un sol travaillé superficiellement, ratissage puis roulage). Aucun désherbage n'a été réalisé, et l'irrigation a été réalisée seulement le 1^{er} mois. Les espèces sont donc placées dans des conditions assez difficiles. Les 1^{res} observations ont concerné la germination, la rusticité et la capacité à concurrencer les adventices.

En 2008, la poursuite de l'essai a consisté à observer l'évolution de la bande florale semée en 2007 : capacité de « re- semis » pour les annuelles, maintien pour les bisannuelles et les vivaces. Des espèces très intéressantes dans la bibliographie et ayant mal levé en 2007, ainsi que des espèces pour lesquelles les graines n'avaient pas pu être trouvées en 2007, ont été semées dans une nouvelle bande florale, selon le même protocole qu'en 2007 (tableau 1). Les mêmes observations qu'en 2007 ont été effectuées, complétées par des suivis entomologiques : en plus des observations visuelles *in situ* permettant de repérer d'éventuels foyers de ravageurs, 6 aspirations de 5 secondes/parcelle ont été réalisées, du 10 avril au 30 juillet 2008, sur les plantes s'étant suffisamment développées, avec un aspirateur de type D-Vac (photo 5).

Photo 5 : aspirateur à insectes
(photo GRAB)



• **Données botaniques**

De nombreuses espèces semées en 2007 ont une couverture du sol équivalente en 2^e année, voire meilleure qu'en 2007, grâce à leur capacité de ressemis (*Phacelia*, *Vicia*) ou à leur caractère vivace (*Achillea*, *Calendula* - photo 4 -, *Parietaria*, *Dittrichia* - photo 5). Les bisannuelles, comme *Verbascum* ou *Geranium*, à faible développement en 2007, assurent une meilleure concurrence vis-à-vis des adventices en 2008 ; leur comportement devra être évalué en 3^e année.

Photo 6 : Calendula officinalis (souci officinal)
(photo GRAB)



Photo 7 : Dittrichia viscosa (inule visqueuse)
(photo GRAB)



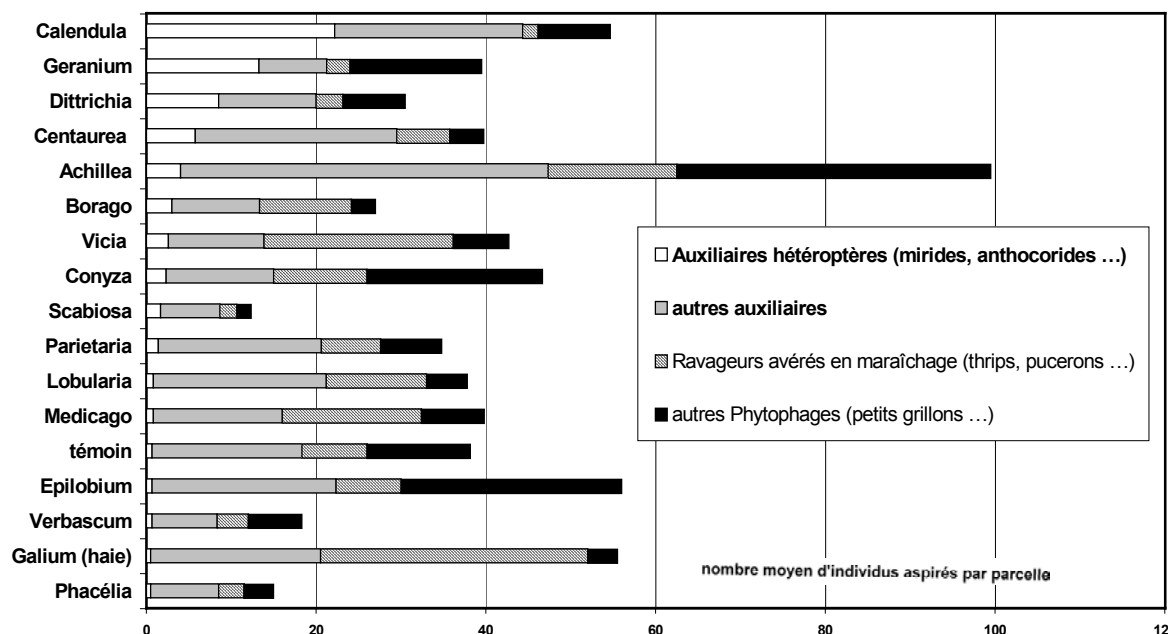
En revanche, les densités observées de *Borago* et de *Lobularia* sont beaucoup plus faibles en 2^e année. Concernant la bande semée en 2008, *Vicia*, *Borago* et *Centaurea* sont les espèces qui assurent la meilleure couverture en 1^{re} année, aux densités semées.

A partir de ces 2 années d'observation, les espèces les plus intéressantes au niveau de leur installation sont : *Achillea*, *Calendula*, *Verbascum* et *Phacelia*. D'autres espèces, comme *Dittrichia*, *Parietaria*, *Geranium*, *Vicia* et *Borago*, sont moins compétitives.

• **Données entomologiques**

La figure 1 présente la moyenne des effectifs capturés par parcelle, classés par catégorie. Les espèces permettant les meilleures captures d'auxiliaires (entre 30 et 45 auxiliaires aspirés) sont ***Achillea***, ***Calendula*** et ***Centaurea***. Puis, un groupe se situe autour de 20 auxiliaires : *Epilobium*, témoin, *Geranium*, *Lobularia*, *Parietaria*, *Galium*, *Dittrichia*. Les auxiliaires sont les hétéroptères qui nous intéressent (*Macrolophus*, *Dicyphus*, *Orius*...), mais aussi des micro-hyménoptères parasitoïdes, des dermoptères (perce-oreilles), des coléoptères (Staphylinidae, Coccinellidae...), des araignées...

Figure 1 : Nombre moyen d'individus aspirés/parcelle sur les 2 bandes florales (observations 2008)



Les espèces accueillant des punaises prédatrices en nombre vraiment significatif sont : **Calendula** (30 *Macrolophus*), **Geranium** (12 *Dicyphus*), **Dittrichia** (7 *Macrolophus*), **Centaurea** (5 *Orius*).

D'autres hétéroptères prédateurs (autres mirides, nabides...) ont été aspirés, mais ils n'ont jamais été retrouvés dans les tunnels ; ils doivent donc participer au contrôle global des ravageurs autour des abris, sans toutefois avoir d'intérêt net une fois les ravageurs établis dans la culture.

Un des critères de choix entre plusieurs espèces végétales peut être un ratio [nombre d'auxiliaires/nombre de ravageurs] le plus élevé possible. Les meilleurs ratios concernent **Calendula**, **Centaurea**, **Scabiosa**, **Dittrichia** (ratio > 2), et dans une moindre mesure **Parietaria**, **Phacelia**, **Lobularia**, **Geranium** et **Borago** (ratio entre 1 et 2). On peut signaler que le témoin "enherbement naturel", jamais fauché pendant 2 ans, présente un ratio de 0,9 (presque 1 auxiliaire pour 1 ravageur). Même si aucun témoin fauché ne peut servir de comparaison, ce 1^{er} résultat laisse apparaître l'intérêt de "zones naturelles non-perturbées" dans le maintien des populations d'auxiliaires.

Quatre espèces à potentiel

Ces 2 années d'essai ont permis de sélectionner, parmi une quarantaine d'espèces, 4 disposant d'un réel potentiel pour la faculté d'installation et de compétition vis-à-vis des adventices et la capacité à favoriser les hétéroptères auxiliaires sans multiplier les ravageurs.

L'intérêt des plantes hôtes de mirides réside dans le fait que les mirides peuvent se maintenir sur ces plantes sans proies, donc sans phytophages susceptibles de migrer sur la culture. Ceci est lié au régime alimentaire des mirides qui ne sont pas strictement carnivores.

Les 2 plantes les plus prometteuses sont **Calendula (souci)** et **Dittrichia (inule visqueuse)** qui présentent des populations intéressantes de *Macrolophus* et qui se sont bien implantées.

Geranium présente des populations importantes de *Dicyphus*, mais son développement s'avère plutôt insuffisant.

Parmi les plantes hôtes de punaises anthocorides, **Achillea** présente un intérêt car elle attire *Orius*, punaise prédatrice de thrips et car elle présente un bon développement ; cependant, elle héberge aussi des thrips, ravageurs des cultures.

Les observations continuent en 2009 sur les bandes florales semées au GRAB, afin d'évaluer sur plusieurs années le développement des vivaces (plus lentes à s'installer), la compétition vis-à-vis des adventices et l'évolution dans la composition des communautés d'insectes. Un dispositif a été mis en place chez des maraîchers biologiques de la région afin de tenir compte de la diversité des situations chez les producteurs (sol, environnement des parcelles) et valider les résultats obtenus sur le site du GRAB. L'étude se concentrera sur un nombre limité d'espèces, avec des parcelles plus grandes. L'impact sur les cultures avoisinantes, en termes de transfert d'auxiliaires et de contrôle des populations de ravageurs, devra aussi être évalué. Il reste cependant encore de nombreuses expérimentations à réaliser avant de proposer aux producteurs un dispositif facile à mettre en place, fiable et peu coûteux.