

1- OBJECTIF ET CONTEXTE DE L'ESSAI :

La protection des cultures maraîchères sous abri est un verrou technique majeur en agriculture biologique. Les techniques de lutte biologique contre les ravageurs s'appuient essentiellement sur des lâchers d'auxiliaires à renouveler tous les ans en début de campagne. Ces lâchers, coûteux, montrent des efficacités variables, contre aleurodes et acariens.

La biodiversité fonctionnelle consiste à planter 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. Mettre en place la biodiversité fonctionnelle permet de répondre au double objectif de durabilité économique des exploitations maraîchères en agriculture biologique (comme en agriculture raisonnée) et d'attente sociétale en matière de préservation de l'environnement

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, 2008. Ces essais ont permis de sélectionner 2 espèces rustiques, compétitives vis-à-vis des adventices, hébergeant des populations importantes de mirides, sans entraîner de pullulations de ravageurs. Ces espèces sont le souci (*Calendula officinalis*) et l'inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*). En 2010, l'objectif est de confirmer ces résultats sur différents sites de production, et de tester différents dispositifs d'implantation de bandes florales.

2- PROTOCOLE :

2.1 Dispositif expérimental :

Les bandes florales sont mises en place dans le Sud-Est de la France (Provence).

2 bandes florales semées en 2009 sont observées en 2010 afin d'évaluer la pérennité des bandes florales et d'évaluer les populations d'auxiliaires susceptibles d'avoir hiberné dans ces bandes.

2 nouvelles bandes florales de plus grandes dimensions sont semées en 2010, en tenant compte des conclusions de l'essai 2009, pour vérifier leur attractivité vis-à-vis des auxiliaires et leur effet sur les cultures.

Dispositif 2009 : M. Tamisier (84), M. Roussier (13)

- Modalités testées : semis en 2009 : *Calendula* pur (5g/m²) ; *Dittrichia* pure (3g/m²) ; Mélange M1 : *Calendula* (5g/m²) + *Dittrichia* (3g/m²) ; Mélange M2 (demi-dose) : *Calendula* (2,5g/m²) + *Dittrichia* (1,5g/m²) ; Témoin travaillé non semé (enherbement spontané)
- Taille d'une parcelle élémentaire : 1,5m x 4m

Dispositif 2010 : M. Chaillan (84), exploitation du GRAB (84)

- Modalités testées : semis en 2010 : Calendula pur (2,5g/m²) ; *Dittrichia* pure (3g/m²) ;
Témoin travaillé non semé (enherbement spontané)
- Taille d'une parcelle élémentaire : 0,5m x 46m
- Semis le 18/03 chez M. Chaillan, le 30/04 sur l'exploitation du GRAB

Les parcelles élémentaires sont mises en place entre les tunnels de production. Elles ont été travaillées à la herse rotative. Les graines ont été semées à la volée, enfouies avec un râteau, puis la terre a été tassée au rouleau. Aucun arrosage n'est réalisé sur les bandes florales semées en 2009. Deux rampes de goutte à goutte sont installées dans les bandes florales semées en 2010.

2.2 Observations

Performances agronomiques :

- dans les témoins : inventaire des différentes espèces spontanées
- capacité de germination (nb de plantules observés / nb de graines semées)
- concurrence des adventices : une échelle rendant compte de la compétition entre l'espèce semée et les adventices a été élaborée.

Classe 0	Aucune plante -adventices uniquement
Classe 1	Quelques plantes très éparses
Classe 2	Assez nombreuses plantes mais étouffées par adventices
Classe 3	Nombreuses plantes mais forte présence d'adventices (50%-50%)
Classe 4	Très bonne couverture (plus de 75%) - quelques adventices
Classe 5	Couverture totale - aucun adventice

Tableau 1 : Echelle de classement de la couverture au sol

- rusticité (besoins d'arrosage, sensibilité aux maladies...)

Performances sanitaires :

Observation visuelle et aspirations de 5 secondes, dès que les plantes se sont suffisamment développées (entre mi-mars et fin août : 3 aspirations au GRAB ; 3 aspirations chez M. Chaillan ; 8 aspirations chez M. Tamisier ; 7 aspirations chez M. Roussier) ; présence et identification des phytophages ravageurs des principales cultures, des auxiliaires (mirides mais aussi syrphes...).

3- RESULTATS

3.1. Performances agronomiques :

Dispositif 2009

	D pure (3g/m ²)	C pur (5g/m ²)	M1 (pleine dose)		M2 (demi-dose)	
	<i>Dittrichia</i>	<i>Calendula</i>	<i>Dittrichia</i>	<i>Calendula</i>	<i>Dittrichia</i>	<i>Calendula</i>
M. Tamisier	136	4	46	8	14	4
M. Roussier	2	68	0,17	52		24

Tableau 2 : Densité au m² observée en 2010 sur les sites semés en 2009

Nous avons observé une forte chute de la densité de *Calendula* sur la bande florale située chez M. Tamisier : celle-ci passe de 260 plants/m² en 2009 (sur la placette *Calendula* à 5g/m²) à 4 plants/m² en 2010. Les aspirations ont été réalisées sur une zone plus dense (38 plants/m²). Aucune des modalités n'a présenté de couverture supérieure à la classe 1 (rares plants sur la parcelle). L'hiver froid et humide (40 cm de neige pendant une semaine) n'a pas permis le maintien de cette espèce pluri-annuelle.

Chez M. Roussier, nous avons observé une plus grande densité de *Calendula* (68 plantes/m²). Cependant, la présence de nombreuses adventices sur la parcelle n'a pas permis le bon développement de ces plantes (le 23/07 elles étaient au stade 3-4 feuilles alors que *Calendula* semé le 18/03 chez M. Chaillan avait déjà fleuri).

On observe au contraire un maintien de *Dittrichia* (il passe de 100 à 136 plants/m² sur la parcelle *Dittrichia* à 3g/m² chez M. Tamisier) conduisant à une couverture quasi-totale de la parcelle (classe 4). La hauteur de l'inule est passée de 30 cm en 2009 à 90 cm en 2010.

En ce qui concerne les mélanges, on constate que le mélange 1 (pleine dose) présente une densité maximale de *Dittrichia* trois fois plus faible que celle pour la parcelle pure. La concurrence de *Calendula* ainsi que de la végétation spontanée a considérablement ralenti le développement de l'inule.

La disparition de *Calendula* (espèce pluri-annuelle), qui représentait l'essentiel de la bande florale n'a pas permis d'évaluer l'impact de la bande sur la culture dans le tunnel le plus proche, en terme de transfert de mirides et de contrôle des proies dans la culture.

Dispositif 2010

Le taux de germination de *Calendula* est comparable aux résultats obtenus en 2009 : respectivement 62% et 88% sur la parcelle du GRAB et chez M. Chaillan. La densité des plants au m² s'avère plus faible (93 plantes/m² et 133 plantes/m²) à cause de la dose de semis réduite de moitié. Cet espace, associé à l'irrigation pratiquée dans les bandes florales et au printemps pluvieux, a permis le développement de nombreuses adventices.

Le taux de germination de *Dittrichia* est très bas, de l'ordre de 0,08% sur la parcelle du GRAB et chez M. Chaillan. Afin de compenser ce faible taux nous avons replanté un plant de *Dittrichia* tous les 50 cm (le 25/06 chez M. Chaillan, le 05/07 au GRAB) ; la reprise a été très bonne.

3.2. Performances sanitaires :

Observations 2010

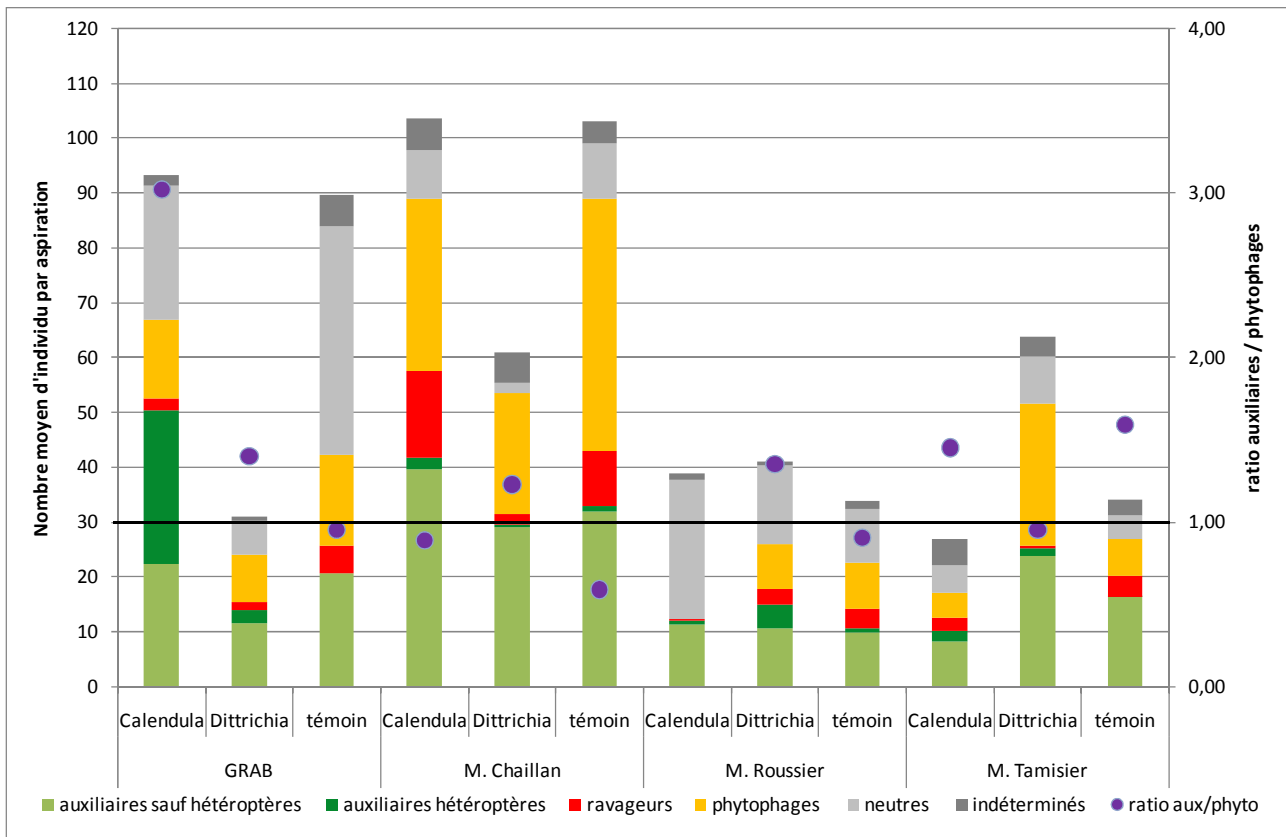


Figure 1 : Effectifs moyens par aspiration, classés par catégories trophiques

Echelle de gauche : populations moyennes des insectes par aspiration sur *Calendula* et *Dittrichia*

Echelle de droite : ratio nombre total d'auxiliaires (hétéroptère ou non) / nombre total de phytophages (ravageurs des cultures ou non)

La figure 1 présente les différentes populations d'insectes capturés lors des aspirations de cette année sur *Calendula*, *Dittrichia* et témoin (échelle de gauche) et le ratio auxiliaires/phytophages (échelle de droite). Le ratio de 36 obtenu par *Calendula* sur la parcelle de M. Roussier en 2010 n'est pas représenté afin de ne pas tasser l'échelle.

Globalement, le nombre moyen d'individus prélevé semble deux fois plus élevé pour les dispositifs 2010 (M. Chaillan et GRAB) que les dispositifs 2009 (M. Tamisier et M. Roussier). C'est sans doute du au fait que les premières aspirations du dispositif 2010 ont eu lieu le 23 juin (périodes avec de fortes populations d'insectes) alors que les premières aspirations du dispositif 2009 ont eu lieu le 12 mars (début du printemps : faibles populations d'insectes). Les aspirations sur *Dittrichia* au GRAB n'ont pas été effectuées sur la bande florale (les plants étaient trop petits et recouverts par des adventices) mais sur six pieds de *Dittrichia* désherbés et éloignés d'une quarantaine de mètres de la bande florale.

Comme les autres années d'observation, le ratio auxiliaires/phytophages est toujours supérieur dans *Calendula* et *Dittrichia* que dans le témoin enherbement spontané, sauf chez M. Tamisier où le témoin présente un ratio très élevé (1,59). Ce potentiel de régulation naturelle observée en 2009 se confirme donc sur ce site en 2010.

Les ratios sont toujours égaux ou supérieurs à 1 pour *Calendula* et *Dittrichia*, sauf chez M. Chaillan, à cause d'une forte présence de *Nyzius*, Lygède granivore non ravageur, et de pucerons.

Comparaison 2009-2010 sur les sites semés en 2009

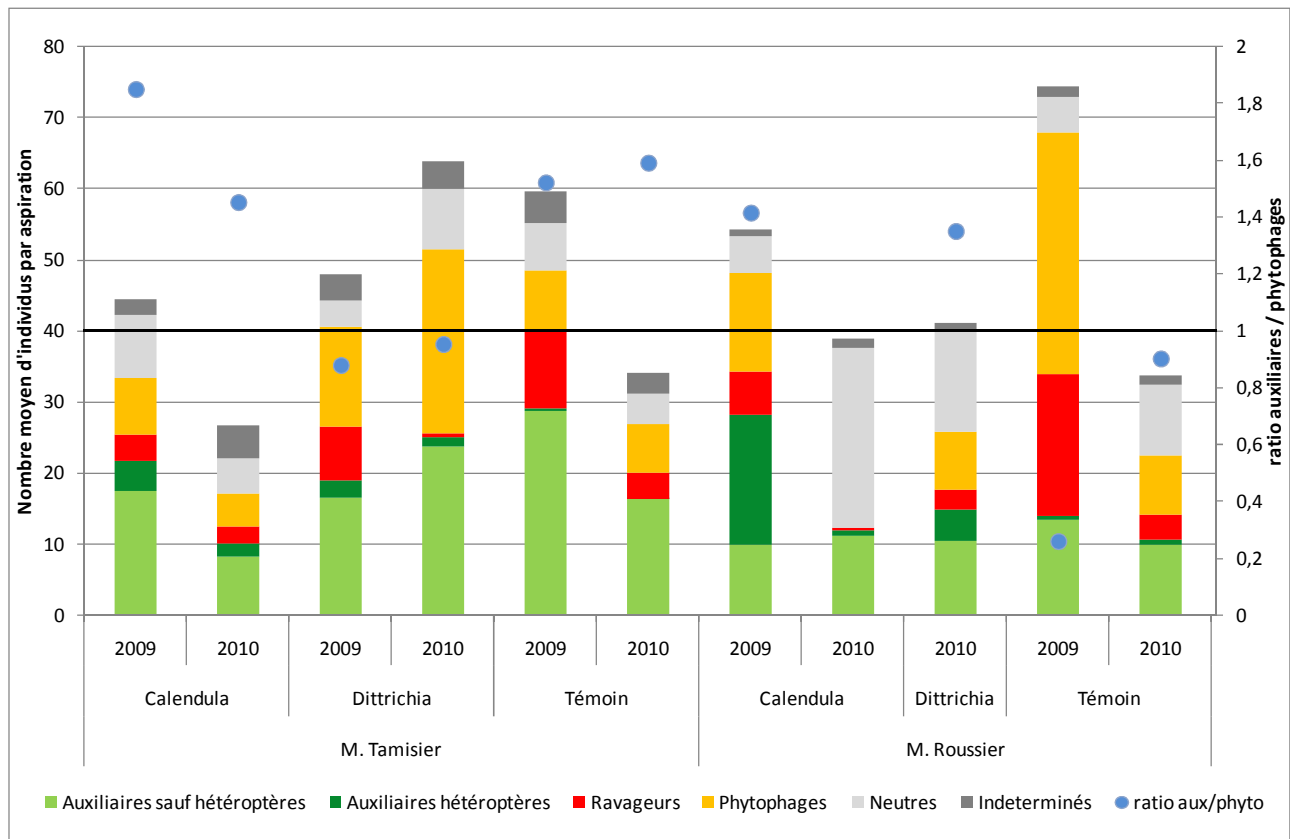


Figure 2 : comparaison des années 2009 et 2010 pour les sites semés en 2009

Echelle de gauche : populations moyennes des insectes par aspiration sur *Calendula* et *Dittrichia*
 Echelle de droite : ratio nombre total d'auxiliaires (hétéroptère ou non) / nombre total de phytophages (ravageurs des cultures ou non)

La figure 2 permet de comparer les résultats des aspirations effectuées en 2009 et en 2010 chez M. Roussier et M. Tamisier. Les ratios sont représentés à l'aide d'une échelle secondaire.

A part pour *Dittrichia* chez M. Tamisier, le nombre moyen d'individu prélevés par aspiration est plus faible en 2010 qu'en 2009, pour la même espèce. En 2010 nous avons effectué 8 aspirations entre mars (à des périodes de faible présence d'insectes) et août alors qu'en 2009 il n'y en avait eu que 2 entre juillet et août (à des périodes de forte présence d'insectes).

Sur la parcelle de M. Tamisier les ratios sont restés stables à l'exception de *Calendula* qui est passé de 1,85 à 1,45. Le fait que le ratio de *Calendula* en 2010 se rapproche de celui du témoin de la même année peut s'expliquer par la faible levée des plantes. Même si les aspirations ont été effectuées sur les soucis présents dans la parcelle, la faible densité peut avoir réduit la spécificité de la faune aspirée. Quelle que soit l'espèce échantillonnée, les principaux auxiliaires aspirés sont les araignées, puis les micro-hyménoptères. Les principaux phytophages aspirés sont les Cercopidae, et les Cicadellidae. En plus de ces familles, de très nombreux *Macrotylus* sont capturés sur *Dittrichia*.

Sur la parcelle de M. Roussier, les ratios ont globalement augmenté, notamment à cause de la présence beaucoup plus faible de *Nyzius* (Lygéide granivore) qu'en 2009.

Il faut signaler la présence sur les deux sites, courant juillet, de *Capitophorus inulae*, puceron spécifique de *Dittrichia*. Ce puceron représente même 90% des ravageurs capturés sur *Dittrichia* chez M. Roussier. Ce puceron constitue une proie de substitution pour *Macrolophus*, ce qui participe à augmenter les populations de ce dernier. Certains *Aphidius* (dont *A. matricariae*) peuvent aussi le parasiter.

Effectifs moyens par aspiration, pour les punaises prédatrices recherchées

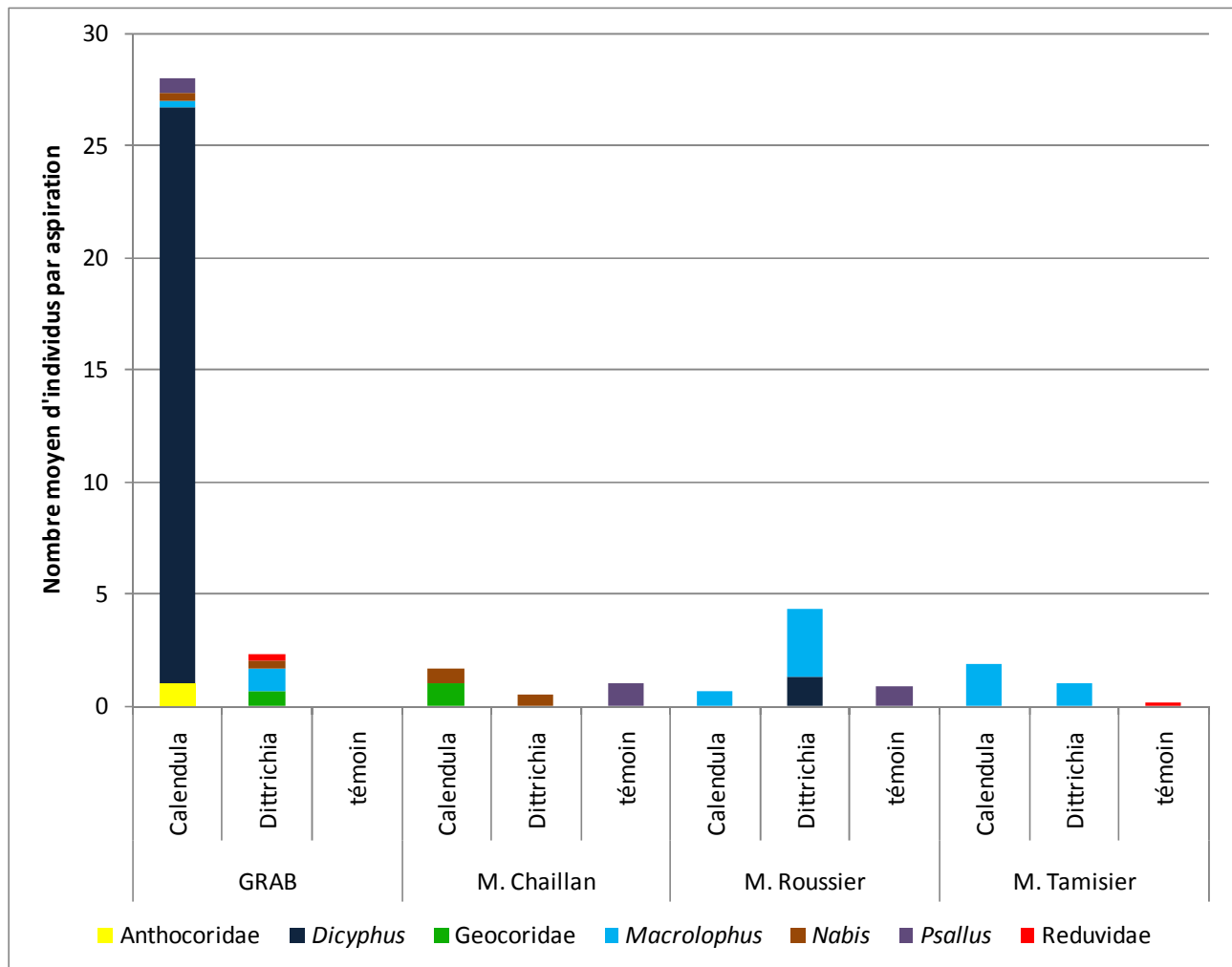


Figure 3 : Populations moyennes des hétéroptères auxiliaires, aspirées sur *Calendula* et *Dittrichia* chez chacun des producteurs en 2010

En ce qui concerne les hétéroptères prédateurs, le nombre d'individus capturés cette année est faible. On peut remarquer qu'à l'exception de la bande située sur le GRAB où de nombreux *Dicyphus* ont pu être piégés, le nombre d'hétéroptères capturés est en moyenne inférieur à 5. Nous n'avons quasiment pas piégé de *Macrolophus* sur les deux bandes semées en 2010.

Quel que soit le site, ni *Macrolophus* ni *Dicyphus* n'ont pu être capturés dans les témoins enherbement spontané. Quelques hétéroptères prédateurs (*Psallus*) ont été capturés sur les témoins (premières captures significatives depuis 4 ans d'essai).

Les espèces d'hétéroptères capturées sont assez différentes selon les sites :

- Beaucoup de *Dicyphus* et très peu de *Macrolophus* au GRAB
- Ni *Macrolophus*, ni *Dicyphus* chez M. Chaillan
- Uniquement *Macrolophus* sur *Calendula* chez M. Roussier (alors que $\frac{3}{4}$ *Dicyphus* et $\frac{1}{4}$ *Macrolophus* en 2009) ; quelques *Dicyphus* sur *Dittrichia* (observé sur cette espèce uniquement au GRAB en 2008)
- Uniquement *Macrolophus* chez M. Tamisier

Il est très intéressant de noter que *Macrolophus* a pu être capturé dès le 12/03 chez M. Tamisier (sur *Calendula*) et dès le 16/03 chez M. Roussier (sur *Dittrichia* et *Calendula*). Ceci montre

l'intérêt de maintenir *Calendula* et *Dittrichia* en hiver. Ces 2 plantes-hôtes semblent servir de site d'hibernation pour *Macrolophus* et ainsi permettre sa présence de façon très précoce au printemps.

Dicyphus apparaît pour la première fois le 11/05 chez M. Roussier (sur *Dittrichia*).

CONCLUSIONS :

Les observations de cette année ont permis de vérifier que les espèces semées dans les bandes florales permettent la présence de *Macrolophus* à proximité des abris, dès la mi-mars. Larves comme adultes de *Macrolophus* sont donc actifs à cette période où les températures sont encore fraîches. Il est fort probable que cette espèce puisse hiverner sur *Calendula* et *Dittrichia*. *Dicyphus* est aspiré plus tard, vers la mi-mai. L'intérêt de maintenir les bandes florales plusieurs années est donc confirmé.

Les populations d'hétéroptères capturées cette année sont hétérogènes d'un site à l'autre : beaucoup de *Dicyphus* au GRAB, ni *Macrolophus* ni *Dicyphus* chez M. Chaillan. Les quantités d'hétéroptères prédateurs capturés sont toujours supérieures dans les bandes florales que dans le témoin enherbement spontané, ce qui confirme l'intérêt de cette pratique.

L'hiver froid et humide a empêché *Calendula* de se maintenir. Des re-semis ont pu être observés mais les adventices ont rapidement étouffé les jeunes plants. Difficile donc d'envisager un dispositif pérenne avec cette espèce, sans passer par un re-semis annuel.

Dittrichia s'est très bien maintenue et a pris de l'ampleur. Sa germination est mauvaise, sa vitesse de croissance est faible la première année mais sa rusticité et son caractère vivace lui permettent de prendre le dessus sur les adventices en deuxième année, dans les parcelles les plus favorables.

Un grand merci aux trois producteurs qui ont permis l'installation des bandes florales sur leur exploitation.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2007 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : 2012

ACTION : nouvelle ● en cours ● en projet ●

Renseignements complémentaires auprès de : J. Lambion

GRAB Agroparc BP 1222 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 2010