



**PROTECTION BIOLOGIQUE CONTRE RAVAGEURS AERIENS
SUR TOMATE SOUS ABRIS**

Jérôme Lambion & Catherine Mazollier

avec la collaboration de l'équipe maraîchage et des stagiaires du GRAB
et en partenariat avec Anne-Isabelle Lacordaire (Koppert)

Cet essai a pour objectif de tester l'intérêt d'une lutte biologique contre les ravageurs aériens de la tomate en culture biologique sous tunnel froid. En 2005, une étude réalisée au GRAB dans les mêmes conditions de culture avait montré l'intérêt d'une protection basée sur des lâchers en culture du prédateur polyphage *Macrolophus caliginosus*. L'étude mise en place en 2006 a pour objectif de vérifier l'intérêt des lâchers d'adultes de cet auxiliaire réalisés dès la pépinière, contre les différents ravageurs aériens de la tomate : aleurodes, pucerons, thrips, noctuelles, acariens, en complément d'autres lâchers éventuels.

1 - CONDITIONS DE CULTURE ET CALENDRIER :

- ❑ **Culture de tomate** (station GRAB) : 1 tunnel froid (350 m² cultivés), densité 2.25/m² (soit 800 plantes)
- ❑ **Calendrier** : semis : 21/02/06, repiquage : 07/03/06, plantation : 28/03/06,
récolte : de fin mai à fin août 2006

2 - PROTOCOLE :**2.1 - Programme prévisionnel de protection biologique :** (auxiliaires Koppert)

2.1.1 - Lâchers de *Macrolophus caliginosus* en fin de pépinière : dose de 1 *M. caliginosus*/plante, complété par des apports de nourriture (œufs d'*Ephestia*).

2.1.2 - Lâchers éventuels de *Macrolophus caliginosus* en culture, à partir de fin avril (températures nocturnes > à 12° C), selon niveau d'installation des *M. caliginosus* lâchés en pépinière ; les doses prévues sont de 2 apports de 1.25/m² complétés par des œufs d'*Ephestia*.

2.1.3 - Autres lâchers prévus en culture :

- pucerons verts (*Macrosiphum euphorbiae* et *Aulacorthum solani*) : plusieurs lâchers à la dose de 0.3 individu/m², des 2 parasitoïdes *Aphidius ervi* et *Aphelinus abdominalis* (sous formes de momies = larves de pucerons parasitées), sur foyers.
- acariens : aucun lâcher de prédateurs d'acariens (efficacité insuffisante)
- thrips : aucun lâcher prévu
- noctuelles : traitements au *Bacillus thuringiensis*

Aucun panneau englué bleu ou jaune n'est mis en place, afin d'éviter le piégeage des *M. caliginosus*.

2.2 - Modalités d'observations :

Réalisées de mi avril jusqu'à fin juillet, tous les 7 à 10 jours, suivant un protocole établi en concertation avec d'autres centres d'expérimentation (Ctifl, APREL, INRA...), sur 1,25% des plantes, soit 10 plantes par tunnel, choisies aléatoirement à chaque contrôle. Les observations sont réalisées sur les 2 faces de toutes les feuilles de la plante, et concernent les principaux ravageurs ainsi que leurs auxiliaires :

2.2.1 - Aleurodes :

On note la présence de pontes pour les 2 espèces *Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci* confondues. Les larves âgées sont identifiées et dénombrées séparément pour les 2 espèces ; les adultes sont dénombrés pour les 2 espèces confondues. Le comptage global est réalisé pour les larves jeunes et âgées et des adultes des 2 espèces de Mirides prédateurs *M. caliginosus* (introduits) ou *Dicyphus errans* (indigènes).

2.2.2- Pucerons et acariens :

Ils sont identifiés en fonction des espèces présentes et un comptage est réalisé afin de regrouper les individus dans des classes. Une estimation des populations est ainsi réalisée pour chaque plante :

classe 0 : aucun individu
classe 1 : 1 à 3 individus
classe 2 : 4 à 10 individus

classe 3 : 11-30 individus
classe 4 : 31-100 individus
classe 5 : plus de 100 individus

2.2.3 - Thrips : notation de la présence dans les fleurs ou sur les feuilles et des dégâts.

2.2.4 - Autres ravageurs : notation de présence et de dégâts : noctuelles (*Helicoverpa armigera* ...), punaises (*Nezara viridula* et *Nesidiocoris tenuis*), acariose bronzée (*Aculops lycopersici*).

3 - RESULTATS :

3.1 - Protection biologique : planning des lâchers

Les lâchers de *Macrolophus caliginosus* ont été réalisés le 17/03/06, en fin de pépinière, soit 11 jours avant plantation, à la dose de 1 *M. caliginosus* par plante, complété par des apports de nourriture sous forme d'œufs d'*Ephestia*. Les plantes ont ensuite été placées sous filet insectproof de type Filbio, afin de limiter la fuite des auxiliaires.

Tableau 1 : programme effectif et coût de la protection biologique

RAVAGEUR	AUXILIAIRE	STRATEGIE	DATE	Dose/ apport	Dose totale	Produit & coût HT	Coût/ha
Aleurodes	Pas de panneaux jaunes						
	<i>Macrolophus caliginosus</i>	1 apport en pépinière	17/03	1/plante	1 /plante	MIRICAL 70 €/500	3200
	<i>Ephestia</i>	1 apport en pépinière	17/03	2 flacons / 1000 plantes	2 flacons / 1000 plantes	ENTOFOOD 17.50€	875
	<i>Ephestia</i>	1 apport en culture	5/05	1 flacon / 400 m ²	1 flacon / 400 m ²	ENTOFOOD 17.50€	437
Pucerons	Aucun apport						
Thrips	Pas de panneaux bleus						
Acariens	Aucun apport						
Noctuelles	<i>Bacillus thuringiensis</i>	2 traitements	26/06 et 5/07	75 g/hl x 1000 l/ha	1.5Kg/ha	BACTURA 43€/Kg	65
Oïdium	Soufre mouillable	2 traitements	5/06 et 10/07	750 g/hl x 1000 l/ha	15 Kg/ha	THIOVIT 1.4 €/Kg	21
TOTAL							4600 €/ha

3.2 - Le climat :

Le tunnel de culture n'a pas été brumisé ; cependant, 2 blanchiments et des aspersions régulières ont permis de limiter les températures :

3.2.1 - Blanchiments :

- 1^{er} blanchiment le 26/04/06 : 6 kg de produit + 40 litres d'eau pour 400 m²
- 2^{ème} blanchiment le 8/06/06 : 12 kg de produit + 50 litres d'eau pour 400 m²

3.2.2 - Aspersions :

Tableau 2 : programme des aspersions

période	aspersions	
	fréquence	durée
À la reprise (29/03 au 31/03)	3 aspersions de 5 à 10 mn/jr	
12/05 au 5/06	1/semaine	40 à 90 mn
Du 8/06 au 7/07 (récolte)	1 ou 2 / semaine	40 à 60 mn
Du 8/07 au 8/08	3 / semaine	30 à 90 mn

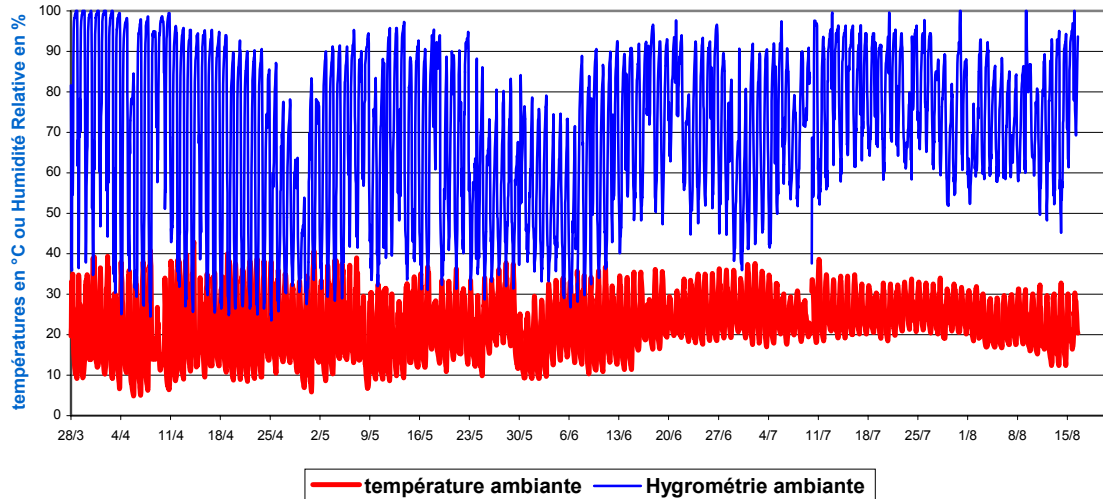
3.2.3-Données climatiques : Les températures et humidités relatives ont été enregistrées pendant toute la culture (sondes HOBO®, Prosensor) : voir graphique page suivante :

- Les **températures minimales nocturnes** sont descendues jusqu'à 5°C en début de culture ; à partir du 15 mai, elles restent supérieures à 10°C ; entre le 15 juin et fin juillet, elles sont proches de 20°C ; en août, elles descendent fréquemment à 12°C (période de climat frais).
- Les **températures maximales diurnes** atteignent déjà 40°C en avril, mais restent comprises entre 30 et 38°C à partir de début mai et jusqu'en fin de culture. Les 2 blanchiments (doses assez concentrées) et les aspersions fréquentes ont probablement permis de limiter les montées en températures dans les abris, notamment en juillet, période pendant laquelle les températures extérieures étaient élevées. En août, les températures diurnes sont plutôt basses : elles ne dépassent pas les 30°C.

- Les hygrométries minimales diurnes sont de 25 à 40% d'avril à mi-juin; de mi-juin à mi-août, elles sont plus élevées, probablement grâce à l'effet conjugué des blanchiments et des aspersiones et en raison d'une végétation plus importante : elles sont comprises entre 50 et 65%, à de rares exceptions près.

Figure 1 : conditions climatiques

Conditions climatiques - essai variétés tomate 2006



3.3- Les populations de ravageurs:

3.3.1-Aleurodes : (*Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*)

Pour ne pas perturber l'installation de *M. caliginosus*, présent sur les plantes dès la plantation, on n'a mis en place aucun panneau jaune dans la culture et on n'a effectué aucun effeuillage, mise à part la suppression ponctuelle en juin/juillet de feuilles très desséchées. En effet, *M. caliginosus* se positionne d'abord dans les étages foliaires inférieurs et serait donc éliminé par les effeuillages.

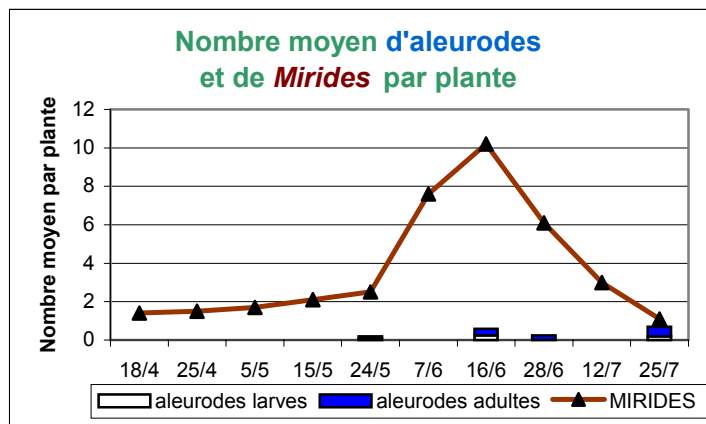
Dès mi avril, on compte presque 2 M. caliginosus/plante, et ce niveau reste stable jusqu'à fin mai. Malgré des températures assez basses en début de culture (5 à 10°C), son installation a donc été satisfaisante, probablement grâce aux apports de nourriture en culture, sous forme d'œufs d'*Ephestia kuehniella*. De ce fait, les lâchers en culture de ce prédateur, initialement prévus, n'ont pas été nécessaires.

Rapidement, un autre miride indigène, *Dicyphus errans* a été observé ; il a été comptabilisé avec *M. caliginosus*, car les larves de ces 2 espèces sont morphologiquement très proches et ont les mêmes proies (aleurodes, acariens et pucerons).

Début juin, on observe une très nette progression des populations de mirides, jusqu'à un pic de 10 mirides/plante le 16 juin, puis une régression au delà : le 25 juillet, on ne compte que 1 miride/plante.

Parallèlement, aucun foyer d'aleurodes n'a été observé jusqu'à fin mai ; ensuite, on a relevé la présence ponctuelle d'aleurodes, avec un niveau maximal de 0.5/plante fin juillet. Seule l'espèce *T. vaporariorum* a été observée ; *B. tabaci* n'était pas présente, même en été, période favorable à son installation. Ces niveaux très faibles de populations n'ont provoqué aucun dégât sur la culture : pas de miellat ni de fumagine, aucun symptôme de virus.

Figure 2 : populations d'aleurodes et de mirides



3.3.2-Pucerons :

Aucun foyer de pucerons n'ayant été observé en culture, aucun lâcher d'auxiliaire n'a été réalisé.

3.3.3 -Acariens :

Aucun lâcher de prédateurs d'acariens n'était prévu, compte tenu de leur mauvaise installation observée lors d'essais réalisés antérieurement au GRAB.

Les 1ères attaques d'acariens ont été observées début mai : sur les foyers, on a alors observé de nombreuses larves de mirides présentant un abdomen rouge foncé, couleur attestant de leur consommation des tétranyques. De mi-mai à mi-juillet, l'attaque reste faible, circonscrite à quelques foyers, souvent assez bien « nettoyés » par les nombreux mirides.

A partir de mi-juillet, les mirides ont été moins présents sur les foyers d'acariens, et l'attaque a alors progressé ; ainsi, le 25 juillet, 7 plantes sur 10 sont attaquées, avec des classes d'attaque parfois assez fortes (de 1 à 4). Cette attaque régresse partiellement en août, peut être grâce au renforcement des aspersion (3 par semaine, durée 30 à 90 mn). Les dégâts d'acariens ont donc été moyens sur les plantes et inexistant sur fruits.

3.3.4- Thrips :

Aucun thrips n'a été observé durant toute la période de culture, sur feuillage ou dans les fleurs.

3.3.5 - Noctuelles :

Des dégâts assez importants de noctuelles (*Helicoverpa armigera*) sur fruits ont été observés à partir du 20 juin ; 2 traitements avec *Bacillus thuringiensis* ont été réalisés les 26 juin et 5 juillet, ce qui semble avoir limité les attaques ultérieures. *M. caliginosus* a pu également avoir une action de prédation sur les œufs de noctuelles mais celle-ci est difficile à apprécier.

3.3.6 - Maladies :

- Aucune application de bouillie bordelaise n'a été nécessaire (contre *Botrytis* ou moelle noire), grâce au climat sec et en l'absence de symptôme de maladie.
- Oïdium : les premières taches sont apparues début juin et un 1^{er} traitement au soufre mouillable (750 g/hl) a permis de limiter sa progression ; une 2^{ème} application a été réalisée le 10 juillet. Le soufre mouillable ne semble pas perturber l'installation des *M. caliginosus* ; il présente cependant le défaut de tacher les fruits.

4 - CONCLUSION

Cette étude a mis en évidence la réussite possible d'une lutte biologique basée sur l'introduction de *Macrolophus caliginosus* en pépinière, à la dose de 1 individu/plante, complétée par une alimentation constituée d'œufs d'*Ephestia* en pépinière et en culture. L'absence de traitement insecticide à large spectre (pyrèthre, roténone) a probablement permis de préserver la faune indigène, *Dicyphus errans* notamment, qui a "épaulé" l'action de *Macrolophus caliginosus*.

Les attaques d'aleurodes, pucerons et thrips ont été inexistantes ; les attaques d'acariens sont restées limitées, malgré un climat très chaud en juillet, favorable à ce ravageur.

Les prochains travaux du GRAB porteront une validation de cette stratégie en culture biologique de tomate sous abri ; ils concerneront également la recherche d'un environnement idéal (haies et bandes florales) permettant l'installation des insectes utiles : mirides, micro-hyménoptères ... en vue de favoriser une lutte biologique par conservation.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2006 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : 2006

ACTION : nouvelle ○ en cours ● en projet ○

Renseignements complémentaires auprès de : C. Mazollier, J. Lambion

GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 -fax 04 90 84 00 37- mail lambion.grab@tiscali.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : lutte biologique, tomate, *Macrolophus caliginosus* Date de création de cette fiche : janvier 2007