
Aubergine 2011

Essai de champignons antagonistes contre *V. Dahliae*

Date : 16/01/2012

Rédacteur(s) : Henri CLERC, Invenio

Essai rattaché à l'action n° : 18.2011.01 ou 2.01.07.62

Titre de l'action : Durabilité de la protection contre la fusariose du melon et la verticilliose de l'aubergine (CasDar VASCUleg)

1. Thème de l'essai

Les maladies vasculaires et plus particulièrement *Verticillium dahliae* montent en puissance dans les parcelles de production d'aubergine greffée dans notre région et en France. Des travaux préliminaires conduits avec Dominique Blancard de l'Inra de Bordeaux ont permis de montrer l'apparition d'une nouvelle race de *V. dahliae*. Un travail national coordonné par le Ctifl a été lancé en 2011 associant l'Inra, les stations régionales et les semenciers dans le cadre du programme national CasDar VASCUleg. Ce travail cherche à tester des solutions alternatives pour assurer la durabilité des solutions génétiques actuelles et futures de lutte contre ces champignons telluriques.

2. But de l'essai

Dans le but d'assurer la durabilité de solutions génétiques (greffage ou variétés) vis à vis de champignons vasculaires (en l'occurrence *V. dahliae* dans le cas de l'aubergine), tester l'intérêt d'appliquer des champignons antagonistes. Dans l'état actuel de la législation il sera testé en 2011 *Trichoderma harzianum* Rifai T-22 (Sté Koppert) homologué sur la culture.

3. Facteurs et modalités étudiés

- 3 modalités testées
 - Plant greffé avec agent biologique
 - Application à la plantation de Trianum G entre la motte et le sol à la dose de 1g/plante
 - Puis application toutes les 10 semaines de Trianum P en solution à proximité des mottes à la dose 15g/1000 têtes, soit 15 g / 330 plantes.
 - Plant greffé sans apport d'agent biologique
 - Plant non greffé sans apport d'agent biologique

- **Matériel et Méthodes**
 - **Matériel Végétal** : La variété utilisée dans cet essai est Monarca (RZ) greffée sur Beaufort (DRS)
 - **Site d'implantation** : Essai conduit sous tunnel 9.6 m chez M. Poncharreau, producteur de la région du Confluent (Aiguillon 47) en sols contaminés
 - **Dispositif expérimental** : 8 répétitions de 5 plantes par variété réparties sur 2 rangs de culture

 - **Observations et mesures** :
 - Evolution du comportement des plantes : vigueur, hauteur...
 - Evolution de la verticilliose et de la mortalité des plantes sur la saison (toutes les 3 semaines) : 0=sain, 1=touché, 2=très touché
 - Notation du système racinaire au moment de l'arrachage : Indice de nécrose racinaire (INR) de 0 = sain à 10=très nécrosé et indice de galles racinaires (IGR) même échelle.

- **Conduite de l'essai :**
 - Plantation S11, densité 1.2 plantes /m², 5 mono rangs, 3 bras par plante
 - Fermeture des lignes de goutteurs au moment des traitements Topsin 70WG
- **Traitement statistique des résultats :** Anova avec logiciel Statbox
- **Remarques générales sur l'essai :**
 - A la plantation, le protocole étant finalisé assez tard au sein du groupe national Casdar, il nous a été difficile de trouver des plants non greffés au même stade que les plants greffés. Ils sont plus jeunes en stade, ils reprennent plus lentement, sont très peu chargés en fruits.
 - Normalement aussi, une application de Trianum aurait du être réalisée au stade pépinière. Cela n'a pas été possible aussi en raison de la décision tardive de tester ce champignon dans le cadre de ce programme national.

4. Résultats détaillés

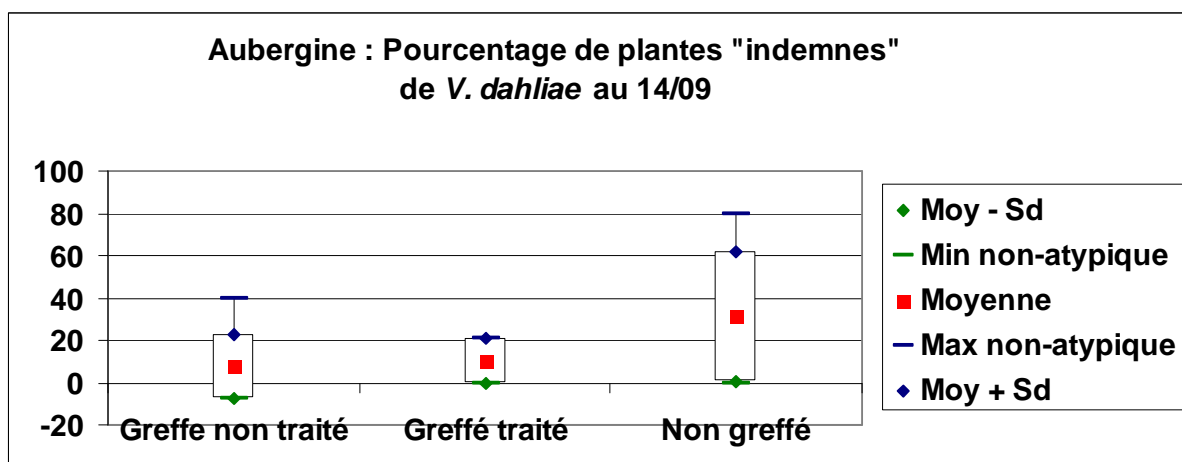
Tableaux 1,2 et 3 : fréquence et intensité d'attaque par la verticilliose en % de plantes touchées

	03-mai			17-mai			27-mai		
	% saines	% touchées	% très touchées	% saines	% touchées	% très touchées	% saines	% touchées	% très touchées
Non Greffé	100	0	0	95	5	0	88	8	5
Greffé Non Traité	90	10	0	83	18	0	83	8	9
Greffé Traité Trianum	85	15	0	88	13	0	86	14	0

	16-juin			05-juil			03-août		
	% saines	% touchées	% très touchées	% saines	% touchées	% très touchées	% saines	% touchées	% très touchées
Non Greffé	82	8	10	74	23	3	83	10	8
Greffé Non Traité	95	5	0	74	21	5	63	26	11
Greffé Traité Trianum	83	8	9	77	15	8	71	11	18
<i>Signification au seuil de 5%</i>				<i>NS</i>			<i>NS</i>		
<i>CV en %</i>				<i>29.0</i>			<i>21.4</i>		
<i>Puissance à posteriori au seuil de 5%</i>				<i>5</i>			<i>16</i>		

	14-sept		
	% saines	% touchées	% très touchées
Non Greffé	31	50	19
Greffé Non Traité	8	69	24
Greffé Traité Trianum	10	69	21
<i>Signification au seuil de 5%</i>	<i>NS</i>		
<i>CV en %</i>	<i>160</i>		
<i>Puissance à postériori au seuil de 5%</i>	<i>6</i>		

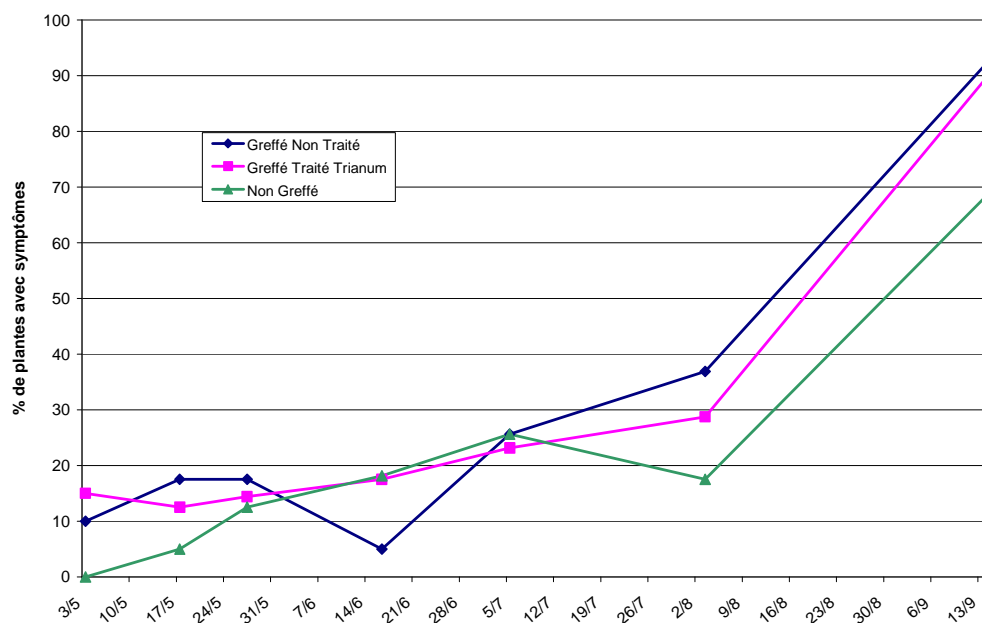
Graphique 1



Il n'est pas possible de différencier les 2 modalités traitées et non traitées. Les attaques de *V.dahliae* sont identiques dans les 2 modalités, avec peu de plantes saines en fin d'essai.

Les résultats sont un peu différents sur la modalité non greffée et non traitée : les attaques sont plus tardives et plus faibles, mais comme nous l'avons indiqué plus haut, les plants ont eu une reprise plus lente et n'ont pratiquement pas produit.

Graphique 2 : Evolution des attaques de verticilliose en pourcentage de plantes avec symptômes

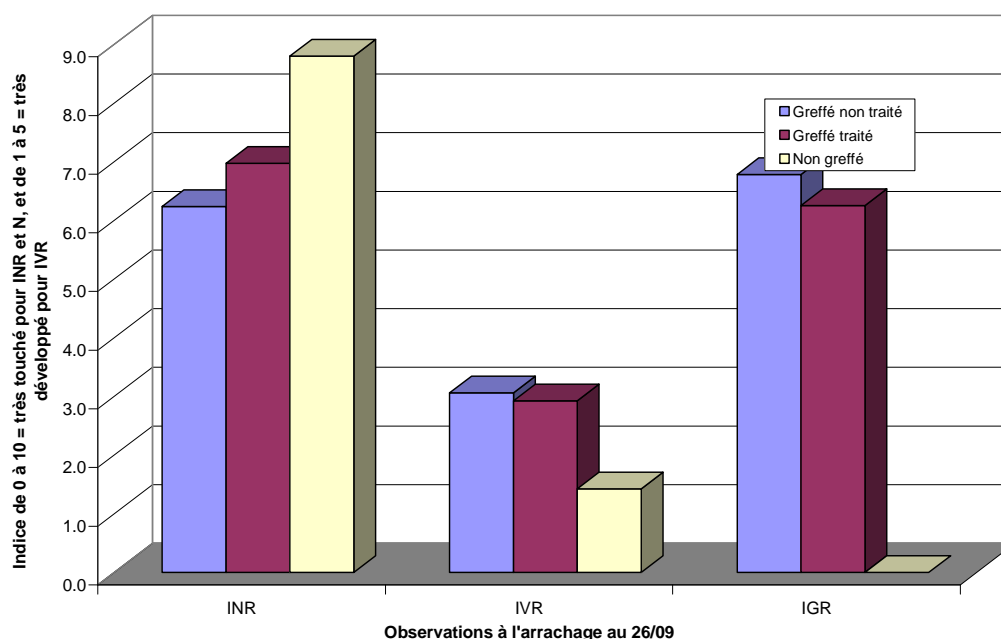


Les attaques sont précoces, dès le début mai en raison d'une climatologie chaude dès le mois d'avril et des productions qui sont elles aussi précoces. Les attaques explosent au mois de septembre, avec au final près de 90 % de plantes atteintes.

Tableau 4 : Notations des systèmes racinaires à l'arrachage de tous les plants au 26/09

Modalité	Indice de nécrose racinaire (INR) Note de 0=sain à 10=fortement nécrosé	Indice de volume racinaire (IVR) Note de 1=faible à 5= très important	Indice de galles racinaires (IGR) Note de 0=sain à 10=fortement colonisé
Non greffé	8.8	1.4	0.0
Greffé non traité	6.2	3.1	6.8
Greffé traité	7.0	2.9	6.3
Signification au seuil de 5%	NS		NS
CV en %	17		15.9
Puissance à postériori au seuil de 5%	19		8

Graphique 3 ; Effet du Trianum sur les indices de nécrose racinaire (INR), de volume racinaire (IVR), de gales racinaires dues aux nématodes (IGR)



Les notations effectuées sur les systèmes racinaires en fin de culture sur toutes les plantes de l'essai montrent :

- Un indice de nécrose racinaire (INR) très élevé et non différent sur les plants greffés avec en particulier une forte présence de *C. coccodes*. Sur le plant non greffé tout le système racinaire est nécrosé avec une prédominance de *Pyrenochaeta lycopersici*
- Les volumes racinaires sont moyens sur le plant greffé et non différent là aussi, sans développement plus important sur le plant traité Trianum. Le système racinaire sur le plant non greffé est vraiment très faible (toujours les mêmes problèmes de reprise mais aussi de nécroses).
- Les indices de gales racinaires dues à *M. incognita* (détermination par le laboratoire Valinov) sont très élevés sur les modalités greffées. Certaines racines sont entièrement colonisées. Sur les plantes non greffées les systèmes racinaires sont trop nécrosés pour pouvoir être colonisés par les nématodes.

Cartographie cellule 1 du bi-tunnel au 14/09 des 582 plantes de la cellule avec classement en 4 catégories : plantes saines, plantes touchées (quelques jaunissement de plante), très touchées (beaucoup de feuilles tombées et avec symptômes) et plantes mortes

Etat des plantes	% de plantes
Saines	16.7
Touchées	45.0
T. Touchées	27.3
Mortes	11.0

Analyses réalisées par le Ctifl :

Des prélèvements de sol ont été effectués à deux périodes de la culture avec analyses des teneurs en *Trichoderma sp* avant le troisième apport et en fin de culture. Pour la première analyse, les teneurs ne sont pas différentes entre la modalité traitée et non traitée. Les analyses de l'autre prélèvement sont en cours.

Des envois de tiges de plantes ont été effectués sur des plantes notées saines en fin de culture : les isollements en cours montrent que plus de 50% d'entre elles révèlent une présence de *Verticillium* non encore déterminé dans leurs vaisseaux. (cf résultats Ctifl).

5. Conclusions de l'essai

Dans nos conditions d'essai en parcelle de production fortement contaminée par *V. dahliae*, *C. coccodes* et par des nématodes à galles, il n'est pas possible de montrer un effet de 3 apports de *Trichoderma harzianum* (*Trianum P* et *Trianum G*) sur les attaques de verticilliose, ni sur les nécroses racinaires.

Ce travail doit être poursuivi sur 2 autres pistes : vérifier l'intérêt d'apporter des pellets de moutarde et l'intérêt d'introduire d'autres champignons et bactéries antagonistes, en attendant de pouvoir tester de nouveaux gènes de résistance introduits dans de nouveaux porte-greffe.