
Cultures sous abri : aubergine - salade**ESSAI DE REDUCTION DES INTRANTS PHYTOSANITAIRES ET DE GESTION DURABLE DES BIO-AGRESSEURS TELLURIQUES**

Date : 27/03/2013

Rédacteur(s) : Henri CLERC

Titre de l'action : GEDUBAT : Innovations techniques et variétales pour une GEstion DURable des BioAgresseurs Telluriques dans les systèmes maraîchers sous abris

1. Thème de l'essai

Les systèmes maraîchers sous abri en Aquitaine comme dans le reste de la France s'appuient principalement sur des rotations assez intensives de cultures. On trouve fréquemment 1 à 2 cultures courtes en période hivernale (laitues, radis, mâche, primeurs...), suivies selon les rotations pratiquées de solanacées (tomate, poivron, aubergine) ou de cucurbitacées (melon, concombre, courgette) en été. Cette utilisation intensive des sols, sous un microclimat biologiquement favorable, ainsi que le très faible nombre de familles botaniques conduisent à l'aggravation des problèmes liés aux bioagresseurs telluriques, que ce soit des nématodes (à galles) ou des champignons, qui peuvent souvent se maintenir plusieurs années dans les sols.

2. But de l'essai

Comparer deux systèmes de culture et de rotations sous abri avec introduction de différentes méthodes pour réduire les applications phytosanitaires et gérer les bio-agresseurs telluriques. Etudier leur efficacité et leur faisabilité technique et économique.

3. Facteurs et modalités étudiés

La réflexion menée avec les techniciens et les producteurs de la région nous a amené à proposer la comparaison de 2 systèmes de culture :

- Un système de culture plus spécialisé sur la culture de salade et où les ruptures de rotation seront effectuées en été avec de la solarisation et des engrais verts un an sur trois. Ce système sera intitulée « Salade ».
- Un système de culture plus spécialisé sur la culture d'aubergine avec des ruptures qui seront réalisées l'hiver soit avec des engrais verts soit avec des cultures non hôtes (mâche, épinard...). Ce système sera intitulé « Aubergine ».

Au vu des principaux problèmes des cultures et des interventions phytosanitaires réalisées sur l'aubergine et sur la salade et donc de l'IFT (indice de fréquence de traitement) que l'on peut en déduire, il est prévu de travailler aussi :

En aubergine :

- Sur le désherbage des passe pieds en comparant du désherbage chimique, de la toile hors sol et de l'enherbement
- De travailler en protection biologique intégrée (PBI)
- D'alterner les gènes de résistance des porte greffe pour limiter les contournements de résistance

En aubergine et salade :

- De tester les champignons antagonistes chaque fois que cela sera possible

En salade :

- De raisonner les interventions phytosanitaires sur les champignons aériens de la salade

Ce qui donne le tableau récapitulatif suivant

Culture principale Et ancienne modalité Prabiote	Tunnel 4 Production salade (ancien solarisation)		Tunnel 3 Production aubergine (ancien Moutarde + biofumigation)	
Rotation pratiquée	Salade tous les hivers + Aubergine 2 ans sur 3 et pratiques améliorantes plutôt l'été avec combinaison solarisation et EV, un an sur 3, précédée d'un melon		Aubergine tous les ans (ou cultures d'été) et inter cultures plutôt l'hiver, un an sur 2	
Technique d'amélioration introduite dans la rotation	Solarisation + engrais vert de septembre	Solarisation sans engrais vert	Engrais vert d'hiver + Biofumigation en Mars	
Antagonistes testés	Contans WG (<i>Coniothyrium minitans</i>) sur <i>S. sclerotium</i>		RhizocellC (<i>Bacillus sp</i>) Utilisation de solutions génétiques porte greffe résistants nématodes en alternant les sources de résistance	
Stratégie de protection phytosanitaire sur salade	Salade d'hiver : pas de protection botrytis et rhizoctone sur la 1ère culture après solarisation		Si culture d'hiver : Autre espèce (radis, mâche, épinard, choux rave...)	
Stratégie de désherbage	Bâche HS	Passe pied désherbé Basta	Passe pieds enherbés	Passe pied désherbés Basta
Stratégie de lutte contre les insectes en aubergine	Utilisation de la PBI pour la protection contre les ravageurs			

4. Matériel et Méthodes

- **Site d'implantation** : Essai conduit sous 2 tunnels de l'exploitation agricole du l'EPL E. Restat de Ste Livrade (47) en sols d'alluvions de la vallée du Lot
- **Dispositif expérimental** : une seule parcelle par système. Au sein des parcelles des répétitions sont mises en place pour certains facteurs étudiés.
- **Observations et mesures** :
 - Désherbage : Notation de l'efficacité des méthodes, de leurs avantages et inconvénients
 - Productivité en aubergine : évaluation de la production avec suivi du nombre de fruits récoltés sur 2 fois 5 plantes / PE
 - Arrachage d'un plant sur 4 en fin de récolte et notation de l'indice de nécrose racinaire (INR) et l'indice de galles racinaires (IGR) sur une échelle de 0=sain à 10= complètement colonisé et de l'indice de volume racinaire sur une échelle de 0=nul à 5=très développé.
- **Conduite de l'essai** :

Aubergine 2012 dans les 2 tunnels:

- Plantation le 12/04/2012, variété Monarca (RZ) greffée sur Maxifort (DRS)
- Densité 1.2 plantes /m², 4 mono rangs, conduite sur 2 bras par plante.

- Plantation sur butte paillée sauf pour la modalité bâche hors sol où la bâche recouvre toute la largeur du tunnel
 - semis de trèfle blanc nain variété Hebe à la dose de 8 kg/ha dans les passe pieds concernés avant la plantation. Deux fauches nécessaires le 22/05 et le 11/06
 - Deux désherbages au Basta sur les parcelles concernées
- Fertilisation : 35 t/ha de fumier de cheval semi pailloux, et 580 kg/ha de 12-5-17, soit une fumure théorique de 150 U d’N, 80 U de P2O5 et 200 U de K2O en estimant une disponibilité de 50% des éléments fournis par le fumier de cheval sur la base de teneurs de 0.6 – 0.3 – 0.6.
- Apports d’auxiliaires :
 - le 19/04/2012, un sachet / 2 plantes d’*A.swirskii*
 - 03/05/2012 : 1.1 individu /m² d’*A. Colemani* (cible pucerons) et 25 individus/m² d’*A.californicus* (préventif acariens)
 - 09/05/2012 : 0.3 individus /m² d’*A. ervi* et 0.8 individu /m² d’*A.colemani* (pucerons)
 - 16/05/2012 : 25 individus /m² d’*A. californicus*
 - 12/07/2012 : 11.6 individus /m² de *P. persimilis* (curatif acariens)
- Autres interventions phytosanitaires :
 - 23/05/2012: Plenum 50 WG sur pucerons à la dose de 0.4 kg/ha
 - 22/06/2012: Floramite (0.4 l/ha) sur acariens + Novodor sur doryphores à la dose de 5 l/ha
 - 07/07/2012 : Plenum 50 WG (0.4 kg/ha) sur pucerons+ Novodor sur Doryphores à la dose de 5 l/ha
 - 09/08/2012: Suprême sur punaise à la dose de 0.5 kg/ha
 - 23/08/2012: Suprême sur punaise à la dose de 0.5 kg/ha
- 27/04 – 30/05 – 26/06 et le 24/07/2012 : Traitement Rhizocell C (produit de la société Ithec) à la dose de 1 kg/ha sur un rang sur deux dans le système aubergine
- 3/10/2012 : arrachage de la culture et enlèvement des racines

Salade dans le tunnel « saladé », en cours car implantée début janvier 2013

- 12/11/2012 : Apports de Contans WG (Sté Belchim) à la dose de 2 kg/ha

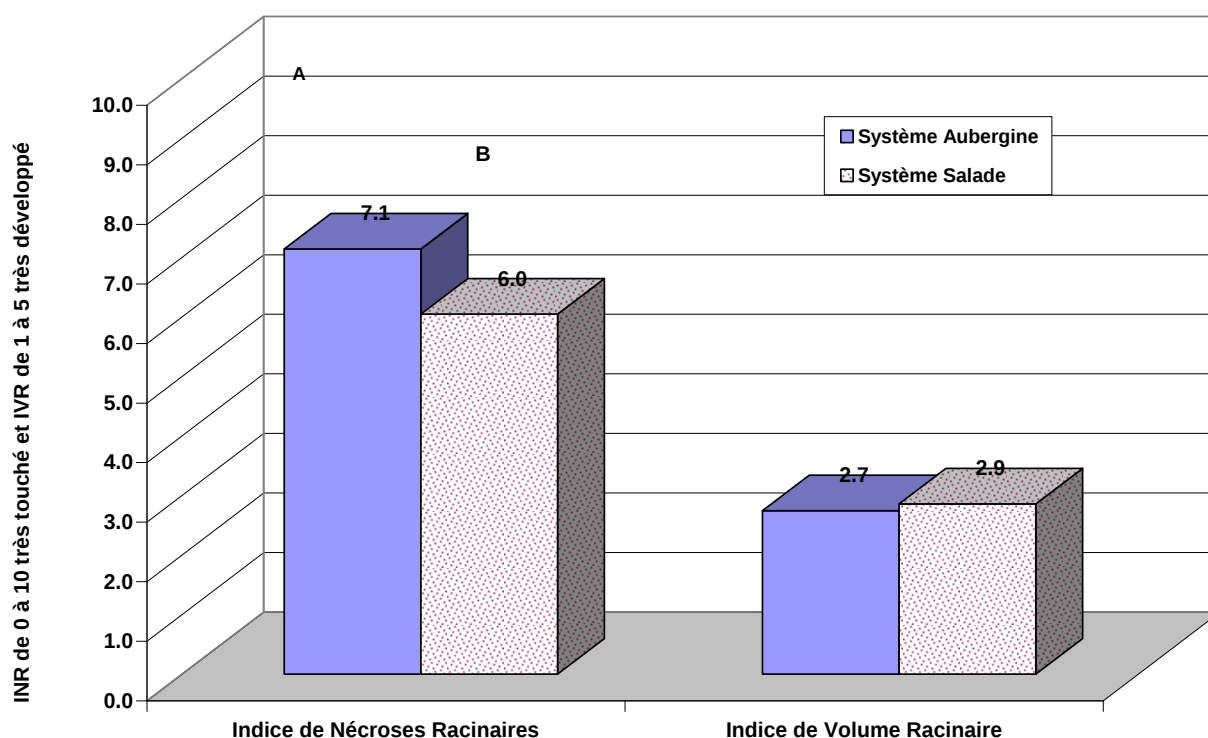
Engrais verts intercalaires dans le tunnel « Aubergine » :

- Espèces implantées : seigle + vesce, mélange Chloro9 de Jouffray-Drouillaud à 25 kg/ha et 60% de seigle et 40% de vesce
- Semis le 10/10/2012
- Début levée le 20/10/2012
- Destruction prévue début mars 2013

5. Résultats détaillés

Aubergine 2012 : Comparaison globale des 2 systèmes comparés : Indice de nécroses racinaires (INR), de galles racinaires (IGR) et de volume racinaire (IVR)

	INR	IVR	IGR
Système Aubergine	7.1 A	2.7	0.01
Système Salade	6.0 B	2.9	0.00
NK : signification au seuil de 5%	S	NS	
Cv en %	26.2	14.2	
Puissance à posteriori au seuil de 5%	75	16	
	0=absence, 10= 100% nécrosé	1=faible 5=fort	0=absence, 10= 100% colonisé



Commentaires :

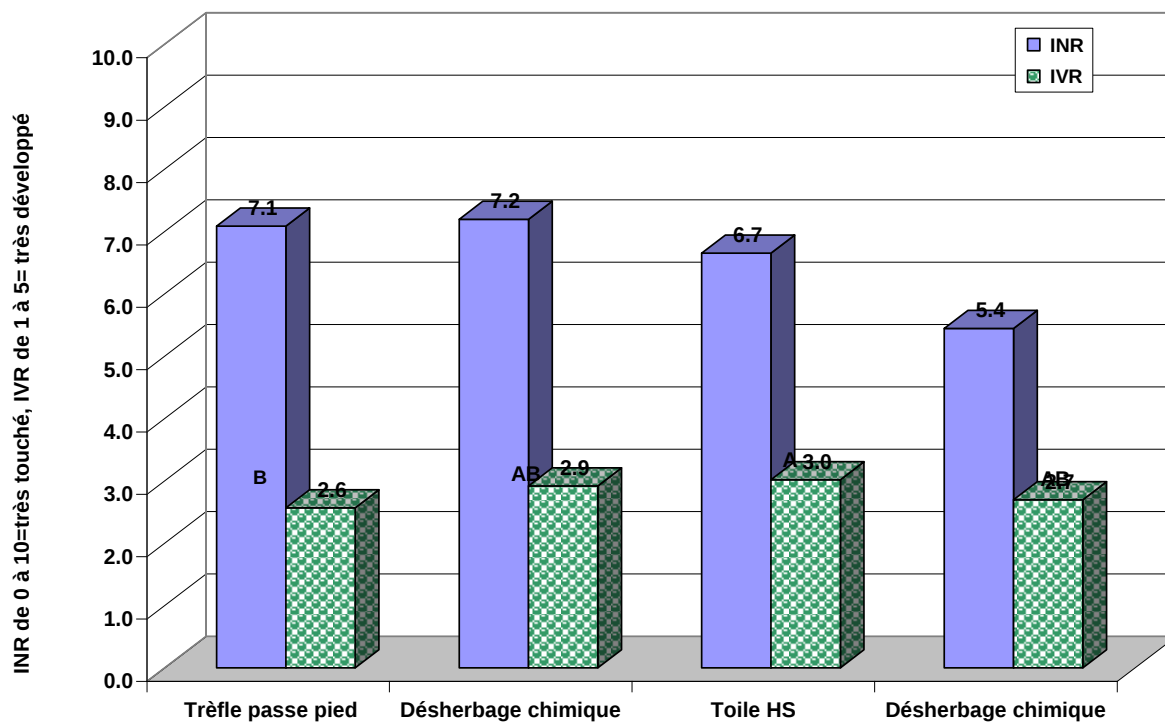
Pour rappel 2011 était la 3^e et dernière année du programme national Casdar PraBioTel conduit dans ces 2 tunnels avec une solarisation en 2011 dans le système salade et une culture de moutarde +biofumigation dans le système aubergine.

Il y a eu une salade d'automne dans ces 2 tunnels suivie donc de la mise en place de la fumure organique (fumier de cheval) puis de l'implantation de l'aubergine en avril 2012.

- Comme nous le constatons les INR sont relativement élevés dans les 2 modalités mais avec une différence significative entre les 2 modalités : les nécroses sont inférieures dans le système salade après une solarisation
- Même si on retrouve des nécroses sur 60 à 70% des racines, il manque dans notre système de notation une notion de gravité des nécroses. Il y a présence sur la racine du champignon sans que celui-ci induise une détérioration trop importante du cortex de la racine (contrairement à ce que nous pouvions observer au démarrage des essais en 2009)

	INR	IVR (*)	IGR
Essai champignons antagoniste dans système aubergine			
Rhizocell C	7.12	2.72	0.00
Sans Rhizocell C	7.16	2.77	0.02
Comparaison modalités désherbage			
Trèfle passe pied (système aubergine)	7.1	2.6 B	0.02
Désherbage chimique (système aubergine)	7.2	2.9 AB	0.00
Toile HS (système salade)	6.7	3.0 A	0.00
Désherbage chimique (système salade)	5.4	2.7 AB	0.00
NK : signification au seuil de 5%	NS	S	
Cv en %	25.9	13.1	
Puissance à postériori au seuil de 5%	70	80	

(*) : une lettre différente suivant la donnée chiffrée veut signifier l'appartenance à des groupes statistiques différents au test de NK



Sol désherbé ou toile HS

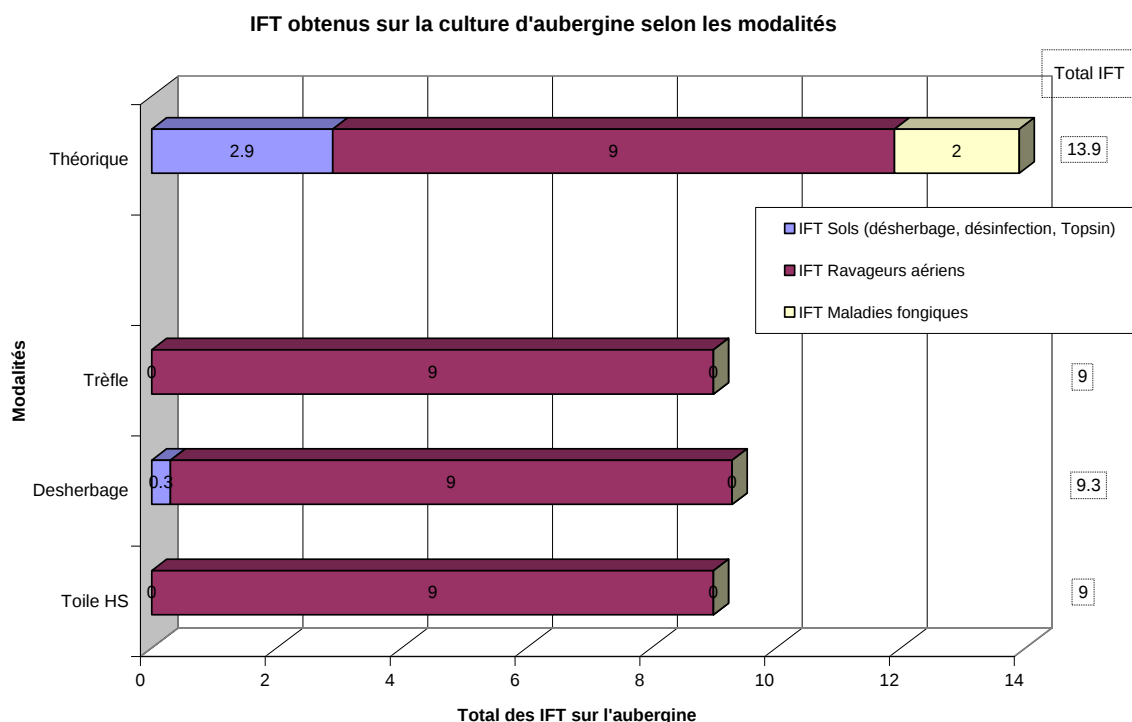


Trèfle passe pied ou sol désherbé

Commentaires :

- Nous pouvons déjà noter des différences entre les 2 systèmes (ou tunnels) pour une même modalité (ex désherbage chimique) qui traduisent les différences d'antériorité de chaque tunnel.
- Du coup, il n'est pas possible de distinguer les modalités entre elles sur l'INR.
- Sur le volume racinaire (IVR), les différences ressortent à l'analyse mais elles sont trop faibles pour vraiment classer les modalités sur cet aspect (groupe A et AB, non différents statistiquement)

Total des indices de fréquence de traitement (IFT) obtenus par modalité comparée



Commentaires :

Nous arrivons à réduire les IFT

- Au niveau du sol en éliminant la désinfection et les traitements de sol au Topsin 70WG et les traitements anti fourmis grâce aux pratiques de 2011 et l'absence de problématiques fourmis dans ces tunnels.
- En réduisant les traitements botrytis, pas forcément nécessaires sur ce créneau de production
- Mais il est toujours aussi difficile de réduire les IFT sur la protection contre les ravageurs, d'une part car il est difficile de contrôler totalement les pucerons et les acariens en PBI, et d'autre part la lutte contre les punaises est toujours aussi délicate : elle nécessite l'emploi des insecticides à leur plus forte dose (IFT doublé) et à 2 reprises minimum pour être efficaces

Résultats agronomiques :

Des problèmes de suivi de la culture par l'équipe de l'EPL ont été rencontrés sur cet essai. Compte tenu de cela le rendement agronomique sera estimé à 11kg/m²

6. Conclusions

Pour cette première année d'essai dans le cadre du programme Gédubat, nous avons pu montrer :

- Que les pratiques améliorantes en particulier la solarisation introduites l'été précédent ont un effet plus sur la réduction de l'intensité des nécroses du système racinaire des aubergines que sur la fréquence des attaques qui reste importante
- Qu'il est encore difficile de réduire les fréquences de traitement sur les ravageurs aériens en l'absence de solutions biologiques vis à vis des punaises phytophages qui font de gros dégâts sur aubergine
- Que le remplacement du désherbage par soit de la toile hors sol ; soit par un enherbement des passe pieds est possible mais des points sont encore à étudier pour en valider l'intérêt et la faisabilité pour un producteur