

**PROTECTION CONTRE NEMATODES A GALLES :
INTERET DE LA GESTION DES ROTATIONS CULTURALES**

Hélène VEDIE

1- OBJECTIF ET CONTEXTE :

Depuis 2008, le GRAB étudie les possibilités de rotations incluant des cultures moins sensibles afin de diminuer le potentiel infectieux de parcelles fortement infestées par les nématodes. La première partie du travail a permis d'identifier (par enquêtes et tests de sensibilité) un certain nombre de cultures moins sensibles parmi lesquelles la roquette, le poireau, la mâche, l'oignon et le fenouil, qui sont apparues particulièrement intéressantes (voir compte-rendus GRAB L08/LR01 et L09/LR01).

En parallèle, un essai « rotation » a été mis en place entre 2008 et 2011 pour comparer une rotation « moins sensible » à une rotation sensible témoin. Malgré les résultats encourageants obtenus pendant les premières années de cet essai, qui nous ont permis de confirmer la moindre sensibilité d'un certain nombre de cultures aux nématodes à galles (comme la mâche, la roquette ou l'oignon), et d'observer l'intérêt de la solarisation dans la maîtrise des populations de *Meloidogyne spp.*, les conclusions de l'année 2011 sur une culture de courgette révélatrice sont apparues très décevantes. Du fait d'une évolution des infestations très différente dans les 2 tunnels d'essai, et notamment sur la culture d'été 2011 (à cause d'une variété de courgette différente dans chaque tunnel ?), il était difficile de trancher de façon nette sur l'intérêt des 2,5 années de coupure dans l'assainissement des sols (voir compte-rendu GRAB L11 LR 02).

Nous avons donc poursuivi les observations en 2012, avec une variété de courgette identique dans les 2 tunnels, pour tenter de lever les incertitudes liées aux 2 différentes variétés en 2011.

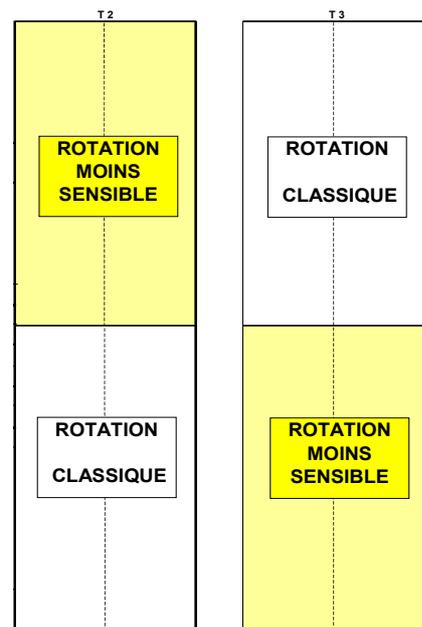
2- MATERIEL ET METHODES :

2.1 Dispositif expérimental :

Site : Le dispositif expérimental est situé chez un maraîcher en AB à Marguerittes (30), dans deux tunnels (T2 et T3) sur lesquels les problèmes de nématodes à galles sont importants et récurrents depuis plusieurs années.

Dispositif : essai à 2 modalités et 2 répétitions en Blocs de Fischer. Parcelles élémentaires de 8 x 30 = 240 m².

Modalités : Les 2 rotations sont différenciées depuis l'automne 2008. La rotation témoin, couramment pratiquée par ce producteur, fait alterner 2 cultures sensibles : courgette et salade. La rotation « moins sensible » fait alterner des cultures « mauvais hôtes » (voir planning), identifiées en 2008/2009 : fenouil (automne 2008), épinard (printemps 2009), mâche (automne 2009 et 2010) et oignon (printemps 2010). L'été, les tunnels sont solarisés. En 2011, une culture de courgette a été mise en place dans les 2 modalités afin d'évaluer l'impact des deux années de coupure sur le niveau d'infestation.



	2008												2009												2010												2011											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43					
	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.					
T2 sud																																																
T3 nord																																																
T2 nord																																																
T3 sud																																																

2.2 Conditions de culture

Cultures de printemps révélatrice 2011 : Courgette

T2 : variété Satellite (Voltz) : Plantation : 5/03/2011 – Récolte : jusqu'au 28 juin

T3 : variété Géode (Voltz) : Plantation : 7/03/2011 – Récolte : jusqu'au 28 juin

Solarisation : à partir du 22 juillet

Cultures d'automne 2011 : Mâches, dans les 2 tunnels (dates de plantation échelonnées)

Culture de printemps 2012 : Courgette

variété Satellite (Voltz) : Plantation : 24/02/2012 – Récolte : jusque fin juin

2.3 Mesures et observations :

Mesures des infestations de *meloïdogyne spp.* :

Cartographie de l'infestation dans les 2 tunnels : en fin de culture, observation des racines sur chaque rang tous les 2 arceaux (4m), soit 28 plants par parcelle élémentaire. Une note de 0 (pas de galles) à 10 (racines couvertes de galles, plant dépérissant) est attribuée à chaque système racinaire selon l'échelle de Zeck (1971). Cette cartographie permet de disposer à la fois de la répartition des dégâts dans l'espace et de l'évolution du degré d'infestation dans le temps.

3- RESULTATS - DISCUSSION :

3.1 Indice de galles sur courgette révélatrice en 2011 :

Les valeurs moyennes des indices de galle sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

IG 6	BLOC		
	T2*	T3	
Courgette (précédents non à peu sensibles)	4,1 (A)	0,5	2,3
Courgette (précédents sensibles)	5,7 (B)	0,2	2,9
Moyenne	4,9	0,3	2,6

Indices de galles funaux – Courgettes 2011

**Groupes homogènes de Newman-Keuls au seuil de 5%*

La moyenne des résultats obtenus montre que l'IG moyen mesuré sur courgettes est moins important sur la modalité « rotation peu sensible » (IG = 2,3) que sur la rotation sensible (IG = 2,9), bien que cette différence ne soit pas statistiquement significative. Les résultats sont cependant **très** différents dans les 2 tunnels. Ces différences peuvent être liées à différents facteurs :

- **une efficacité différente de la solarisation estivale** (réalisée annuellement) sur les 2 tunnels.
- **une sensibilité différente des variétés de courgette** : malheureusement, la variété n'a pas été la même dans le T2 (variété Satellite) que dans le T3 (variété Géode), or il est fortement probable qu'il y ait des différences de sensibilité variétale aux nématodes à galles. « Satellite » est sans doute plus sensible, ce que nous avons déjà observé lors de la réalisation de l'état 0 du site d'essai en 2008 (voir Compte-rendu GRAB L08/LR01).

La quasi absence de galles de nématodes dans le tunnel 3 en 2011 sur les 2 modalités reste en grande partie une énigme car elle ne peut pas être uniquement le résultat de la solarisation.

Sur l'autre tunnel, la réduction d'infestation suite à une rotation moins sensible pendant 2,5 ans est de 28% par rapport à la rotation sensible. Cela est intéressant, mais décevant. Le fait que des galles aient été observées sur fenouil et épinard de la rotation « moins sensible » la 1^{ère} année d'essai laisse penser que l'effet aurait été plus important avec des cultures encore moins sensibles.

3.2 Evolution des Indices de galles en 2012

Nous n'avons observé aucune galle sur la culture de mâche de l'automne 2011. Celle-ci a donc bien été une plante de coupure, qui a pu lissé les éventuels effets de la distinction des rotations de 2008 à 2011 en homogénéisant la situation, mais qui n'a pas induit de nouvelle différence entre les 2 tunnels.

Les valeurs moyennes des indices de galle obtenues sur **courgette en été 2012** sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

IG 6	BLOC		
	T2*	T3	
Courgette (précédents non à peu sensibles)	3,3	2,7	3
Courgette (précédents sensibles)	3,4	2,5	2,9
Moyenne	3,3	2,6	3

Indices de galles funaux – Courgettes 2011

**Groupes homogènes de Newman-Keuls au seuil de 5%*

Il apparaît que les niveaux d'infestation sont toujours différents dans les 2 tunnels : l'indice de galle moyen est de 3,3 dans le T2 (4,9 en 2011) et de 2,6 dans le T3 (0,3 en 2011). Il y a à la fois une diminution de l'IG moyen sur le T2 (même variété en 2011 et 2012) et une augmentation dans le T3 (variété différente les 2 années). On confirme donc la plus grande sensibilité de la variété de courgette « Satellite » que « Géode » aux nématodes à galles, mais un niveau d'infestation globale plutôt plus faible en 2012 qu'en 2011.

Dans les 2 tunnels, il n'y a pas de différence significative entre le témoin « rotation de cultures sensibles » et l'autre modalité. Nous avons donc levé une part de l'incertitude liée à une différence de sensibilité variétale nette en 2011, mais la solarisation annuelle a sans doute eu un effet cumulé plus marqué dans le T3 que dans le T2 (il y a d'ailleurs toujours moins d'adventices dans le T3).

Par ailleurs, des notations de vigueur en cours de culture de courgette montraient des différences entre les tunnels d'une part, et dans chaque tunnel entre les différents systèmes de rotation d'autre part.

Ainsi, le 13 avril, 1,5 mois après plantation :

- les plantes de courgette sont moins développées dans le T2 que dans le T3
- Dans le T2, la moitié Nord (précédents moins sensibles) est nettement plus vigoureuse que la moitié sud, avec une différence de hauteur de plantes de 10 à 20 cm et une coloration plus verte
- Dans le T3, la moitié Sud (précédents moins sensibles) semble plus vigoureuse, notamment sur les rangs de bordure

Ces observations sont toujours apparentes le 8 juin.

Les différences de vigueur observées, qui allaient dans le sens d'une réduction des populations dans les demi-tunnels ayant eu des plantes de coupure pendant 2,5 ans, n'ont donc pas été confirmées par les mesures d'indices de galle en juillet.

4- CONCLUSION

En conclusion, il ressort de cet essai longue durée que la solarisation a un effet important sur la réduction de l'innoculum. L'insertion de plantes non hôtes réduit le niveau d'infestation sur la culture suivante (vu dans le T2 en 2011), mais cet effet est de courte durée si les cultures sensibles sont ensuite réimplantées sur la parcelle.

