



---

**PROTECTION BIOLOGIQUE CONTRE LES NEMATODES A GALLE  
TEST DE LA CHITINE EN TRAITEMENT DE SOL**

---

Jérôme Lambion

**1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS :**

Les travaux menés par le GRAB depuis plusieurs années ont permis de tester l'intérêt des tourteaux végétaux, de neem et de ricin, et celui des engrais verts nématicides (tagetes, crotalaires...) dans la lutte contre les nématodes à galles (*Meloidogyne spp*). Les résultats de ces techniques s'avèrent aléatoires selon les sites, et sont insuffisants pour lutter efficacement contre ce ravageur du sol, notamment dans les sites très infestés.

L'avenir de la lutte contre les nématodes à galles en agriculture biologique passe très vraisemblablement par l'association de plusieurs techniques : raisonnement de la rotation, avec cultures de plantes non-hôtes ou résistantes (porte-greffes), désinfection (vapeur, solarisation), apport de tourteaux ou de produits organiques, biofumigation (association d'un amendement et de la solarisation), engrais verts nématicides et utilisation de micro-organismes.

L'essai conduit en 2006 a donc pour objectif :

- de tester en conditions de culture l'effet nématicide de la chitine, dont la bibliographie fait état d'une bonne efficacité contre les nématodes à galles en conditions contrôlées.
- de tester différentes doses afin d'affiner les modalités d'emploi.

**2 - CONDITIONS DE CULTURE :**

- site : exploitation en agriculture biologique de M. F. Chaillan à Carpentras
- terre infestée de type limono-sableuse calcaire, d'origine alluviale
- 2 tunnels froids 7,5 x 56 m : 1A (précédent scarole) et 1B (précédent mâche)
- plantation de courgette (variété Tosca) réalisée le 27/02/06
- fertilisation à base de tourteau de ricin (110 unités d'azote) et de farine de plumes (50 unités d'azote) sur les 2 tunnels.

**3 - PROTOCOLE :****modalités testées :**

- au moment de la fertilisation en plein avant plantation, 2 doses d'apport de chitine : 200 kg/ha et 400 kg/ha
- comparaison avec un témoin non traité (mais avec apport de tourteau de ricin comme sur l'ensemble des 2 tunnels)

**dispositif :**

- 3 modalités (2 doses + 1 témoin)
- dispositif en blocs de Fisher à 4 répétitions (2 blocs dans chaque tunnel)
- témoin inclus
- parcelles élémentaires de 83 m<sup>2</sup> (7,5 x 11 m)

### Observations :

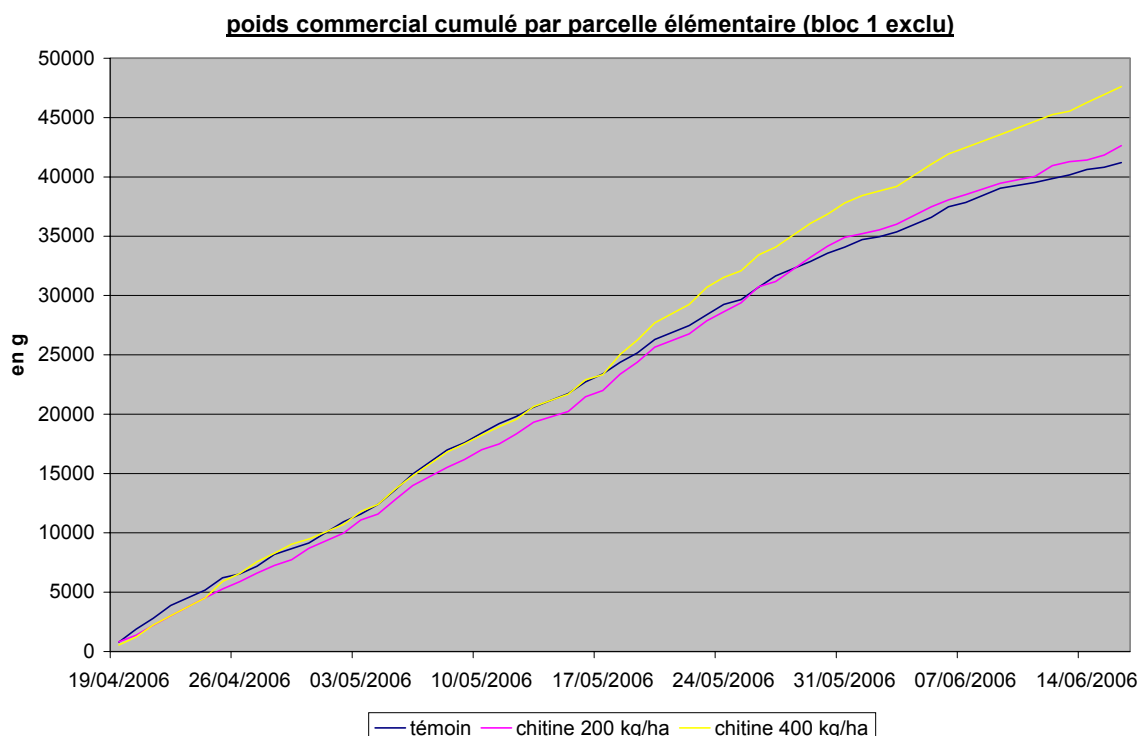
- **analyses nématologiques (réalisées par l'IRD de Montpellier):** dénombrement du nombre de *Meloidogyne* juvéniles
- **suivi en cours de culture :** notation de la vigueur et de l'apparition éventuelle de symptômes d'attaques de nématodes ; mesure du rendement (10 plants consécutifs) dans chaque parcelle élémentaire.
- **notation de l'intensité d'attaque sur le système racinaire :** à l'arrachage des plants, mesure de l'indice de galle selon l'échelle de Zeck.

### Calendrier :

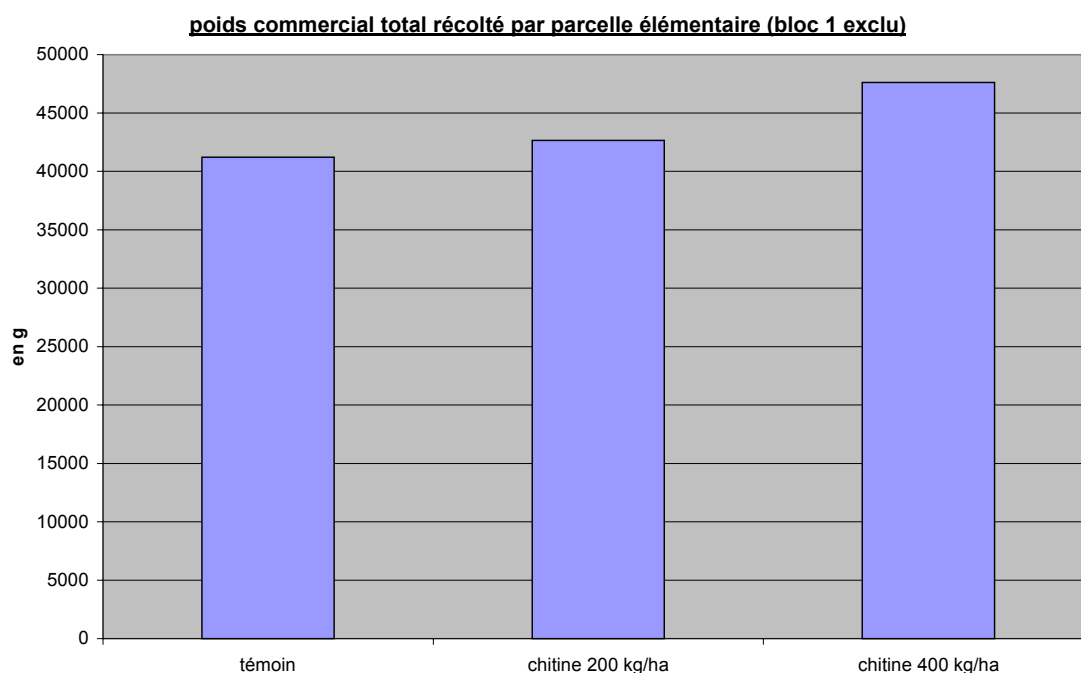
INTERVENTION	DATE
Analyse nématologique préalable à l'essai	21/02
Apport chitine	21/02
Plantation des courgettes	27/02
Suivi de la culture (vigueur et rendement)	Du 19/04 au 20/06
Analyse nématologique mi-culture	09/05
Notation des indices de galle	20/06
Analyse nématologique finale	20/06

## 4 - RESULTATS :

### 4.1 - Poids commercial :



Le graphe ci-dessus montre l'évolution du poids cumulé par modalité, bloc 1 exclu. Ce bloc a en effet montré des résultats incohérents, ne concordant pas avec les autres blocs. Il apparaît que l'évolution du poids commercial cumulé évolue de façon très proche pour les 3 modalités jusqu'au 17 mai. A partir de cette date, la modalité chitine à 400kg/ha, avec un poids supérieur, se distingue du témoin et de la modalité chitine à 200kg/ha.



Le poids commercial total récolté est d'environ 45kg pour 10 plantes observées, ce qui correspond à un rendement d'environ 0,6kg/m<sup>2</sup>/semaine (rendement normal pour une production en AB).

En terme de poids commercial total sur la saison, la différence entre le témoin et la modalité chitine à 200kg/ha est très faible (+3,5% pour la deuxième). La modalité chitine à 400kg/ha a permis un poids supérieur au témoin, de l'ordre de 15%. Cette différence peut être mise en évidence par un test de Newman-Keuls à 5% : le poids récolté dans la modalité chitine à 400kg/ha est significativement supérieur au poids récolté dans les 2 autres modalités.

#### 4.2 - Effet sur les nématodes :

##### Indice de galles final sur courgette :

Malheureusement, l'indice de galles préalable sur salade n'a pu être réalisé pour des raisons techniques. Cet indice de galles permet d'évaluer la contamination initiale et l'éventuelle hétérogénéité spatiale.

L'indice de galles final a été réalisé en fin de la culture de courgette. Il est présenté dans le tableau ci-dessous :

modalité	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Moyenne
0kg/ha	0,9	0,4	4	3,7	2,2
200kg/ha	0,8	0,9	4,5	3,9	2,5
400kg/ha	0,9	0,4	3,7	4	2,3
<b>Moyenne</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>4,1</b>	<b>3,9</b>	<b>2,3</b>

Il apparaît une très forte hétérogénéité d'attaque entre les blocs 1 et 2 (tunnel 1A) et les blocs 3 et 4 (tunnel 1B). La précédente culture estivale était un oignon blanc dans le tunnel 1A et du persil dans le tunnel 1B. Il semble donc que la culture d'oignon ait permis une forte réduction des attaques de nématodes.

Par contre, aucune conclusion ne peut être tirée concernant l'effet de l'épandage de chitine sur l'indice de galles.

## Dénombrement des *Meloidogyne* spp. :

modalité	effectif initial moyen (21/02/06)	effectif final moyen (20/06/06)	Facteur multiplicatif
0kg/ha	335	3890	11,59
200kg/ha	505	7830	15,50
400kg/ha	1180	7300	6,18

En prenant le facteur multiplicatif entre les effectifs moyens initiaux et finaux, il apparaît que les populations de nématodes dans la modalité chitine à 400kg/ha augmentent moins que dans les modalités témoin et chitine 200kg/ha (x6 contre respectivement x12 et x15). Ces moyennes masquent cependant de très fortes hétérogénéités que l'on peut voir dans le tableau ci-dessous.

modalité	bloc	effectif initial (21/02/06)	effectif mi-culture (09/05/06)	effectif final (20/06/06)
200 kg/ha	1	240	2240	240
400 kg/ha	1	0	1440	320
0 kg/ha	1	0	0	1320
0 kg/ha	2	0	0	1000
200 kg/ha	2	0	2060	920
400 kg/ha	2	0	3680	920
400 kg/ha	3	1420	0	10800
200 kg/ha	3	1120	0	16680
0 kg/ha	3	500	0	7840
0 kg/ha	4	840	0	5400
400 kg/ha	4	3300	480	17160
200 kg/ha	4	660	1660	13480

Les dénombrements de *Meloidogyne* sont difficiles à interpréter. La différence de contamination entre les 2 tunnels apparaît clairement sur les prélèvements initiaux et finaux. L'évolution pour chaque parcelle ne permet pas de dégager de tendance sur un éventuel effet des apports de chitine sur les populations de *Meloidogyne*.

## 5 - CONCLUSION :

Dans les conditions de l'essai de cette année, il apparaît qu'un apport de chitine à 400kg/ha a permis d'augmenter significativement le rendement (+15% par rapport au témoin). A 200kg/ha, la chitine n'a pas permis d'augmentation du rendement commercial.

Sur les nématodes, aucun effet clair de la chitine n'a pu être mis en évidence, tant au niveau des indices de galle que des dénombrements. Comment expliquer alors l'augmentation du rendement ? La chitine contient 6,8% d'azote. Il est possible que cet apport supplémentaire par rapport à la fertilisation de base (+17% d'azote fourni pour 400kg/ha de chitine, +8,5% d'azote fourni pour 200kg/ha de chitine) ait permis des gains de rendement. La chitine pourrait aussi avoir apporté d'autres éléments que l'azote, qui pourraient avoir satisfait une carence de la culture. La chitine a pu en outre modifier la microflore du sol de telle sorte que l'assimilation racinaire des courgettes ait été améliorée. De nouveaux essais doivent être menés afin de préciser les doses d'apport et de comprendre un peu mieux le mode d'action de la chitine dans le sol.

---

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2006

ACTION : nouvelle

en cours

terminée

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 : lambion.grab@tiscali.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : nématodes - *Meloidogyne* - chitine - bactéries chitinolytiques

Date de création de cette fiche : octobre 2006