



Original Paper

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Influence de la rotation culturale, fertilisation et du labour sur l'infestation des racines de sorgho (*sorghum bicolor*) par le nématode *Pratylenchus brachyurus* et l'effet sur le rendement de la culture au Burkina Faso

Mamoudou TRAORE<sup>1\*</sup>, François LOMPO<sup>2</sup>, Bouma THIO<sup>3</sup>, Badiori OUATTARA<sup>2</sup>,  
Korodjouma OUATTARA<sup>4</sup>, Michel SEDOGO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Département Production Forestières 03 BP 7047 Ouagadougou 03 Burkina Faso. Tél. : 226 50 33 40 98. Fax : 226 50 34 02 71

<sup>2</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Laboratoire Sol-Eau-Plantes. 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso. Tél. : 00226 50 34 02 70. Fax : 00226 50 34 02 71.

<sup>3</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Laboratoire de Nématologie, Station de Farako bâ. 01 BP 910 Bobo Dioulasso 01 Burkina Faso. Tel. : 226 20 97 09 60.

<sup>4</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Station de Recherche de Saria, Laboratoire Sol-Eau-Plantes, BP 10 Koudougou Burkina Faso. Tel. : 226 50 44 65 09

\*Auteur Correspondant ; E – mail : [tramadalbela@yahoo.fr](mailto:tramadalbela@yahoo.fr)

### RESUME

L'infestation des racines du sorgho (*Sorghum bicolor*) par le nématode *Pratylenchus brachyurus* et son influence sur les rendements en grains et en pailles ont été étudiés en 2008 dans 03 essais à l'Ouest du Burkina Faso. Ces essais sont représentatifs de la production du sorgho avec utilisation de différentes pratiques agricoles. L'objectif était de déterminer l'effet de ces pratiques sur les taux d'infestation par *P. brachyurus* et leur influence sur les rendements de sorgho. *P. brachyurus* a été extrait des racines selon la méthode de l'aspersion de Seinhorst. L'infestation a été de 0 à 102 nématodes par gramme de racines fraîches selon le site. Les traitements avec apport de matières organiques exogènes et le recyclage de la paille du sorgho, associés à l'azote ont été ceux qui induisent des taux élevés de *P. brachyurus*, et ont enregistré également les meilleurs rendements. La rotation sorgho-niébé à été efficace pour le contrôle de l'infestation par *P. brachyurus* et fournit le meilleur rendement. Le labour profond a enregistré un taux d'infestation plus élevé par *P. brachyurus* et également les meilleurs rendements par rapport au labour superficiel. Les jachères de bordure ont été caractérisées par une très faible abondance de *P. brachyurus*.

© 2010 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés :** Pratiques agricoles, jachères, phytoparasite.

### INTRODUCTION

Le sorgho (*Sorghum bicolor*) est une céréale importante, particulièrement pour les zones chaudes à pluviométrie réduite de la zone tropicale. En termes de production dans le monde entier, le sorgho est la cinquième céréale. Au Burkina Faso, le sorgho est la céréale la plus répandue, sa culture y est

pratiquée partout en saison des pluies, là où les précipitations annuelles sont supérieures à 400 – 500 mm. La superficie consacrée à la culture du sorgho est passée de 1 016 275 ha en 2000 à 1 619 590 ha en 2007 (FAO, 2009). Malgré cette hausse apparente, le Burkina Faso, à l'instar de la plupart des pays du Sahel est confronté depuis de nombreuses années à

© 2010 International Formulae Group. All rights reserved.

une grave crise alimentaire liée aux effets des périodes de sécheresse mais aussi à la dégradation de la qualité des terres cultivables (Bado, 2002 ; Hien, 2004 ; Sedogo, 1993). Cette situation est aggravée par les ravageurs et les maladies des céréales qui ont été reconnus depuis longtemps comme des contraintes importantes à la production de céréales dans le monde entier.

Parmi les facteurs biotiques, les nématodes phytoparasites constituent l'un des principaux organismes impliqués dans les causes de la baisse des rendements agricoles. Ils ont été signalés comme de graves entraves aux productions céréalières et maraîchères dans différentes régions du monde (Luc, 1960 ; Mallamaire, 1965 ; Bachelier, 1978 ; Reversat, 1988 ; Bois et al., 2000 ; Bélair, 2005 ; Talwana et al., 2008). À l'échelle de la planète, les nématodes occasionnent plus de 100 milliards de dollars en perte de production annuellement (Bélair, 2005). En Afrique Subsaharienne, la presque totalité des cultures vivrières et de rente enregistrent des baisses de rendements du fait des nématodes qui les parasitent (Cadet, 1998 ; Bois et al., 2000). Ces baisses de rendement dues aux nématodes peuvent atteindre 25 à 40% en l'absence de traitement nématicide (McDonald et Nicol, 2005). Cependant, de tous les dangers potentiels qui menacent les cultures, les nématodes sont souvent les moins connus et ont été en grande partie exclus de l'attention de la recherche (Cadet, 1998). Les données sur l'importance des nématodes, la composition et la densité des populations, leur caractère pathogène, en particulier la survenue des dommages causés par certaines espèces ou groupes d'espèces sont peu nombreuses (Tawana et al., 2008). Pour le sorgho, bien qu'un certain nombre de nématodes qui lui sont associés aient été inventoriés, peu d'informations sont disponibles sur les espèces inféodées à cette culture. Mais l'augmentation des rendements après le traitement chimique du sol où des densités élevées de populations de ces nématodes inféodés au sorgho ont été enregistrées, fournit des preuves indirectes de

dommages économiques considérables (Prot, 1985 ; McDonald et Nicol, 2005).

Notre hypothèse est que les pratiques agricoles telles que les rotations culturales, les fertilisations et le labour peuvent permettre de réduire l'infestation en nématodes du sorgho et améliorer les rendements.

L'objectif global de cette étude est de déterminer les taux d'infestation des racines du sorgho par le nématode des lésions racinaires *Pratylenchus brachyurus* sous différentes pratiques culturales (rotation culturale, fertilisation et labour) et d'étudier son influence sur les rendements du sorgho. Cette étude est une contribution à l'élaboration de modes de gestion des terres culturales qui réduisent l'impact des nématodes et améliorent les rendements du sorgho.

## MATERIEL ET METHODES

### Description des sites

Cette étude s'est déroulée en Octobre 2008 sur 03 essais agricoles situés dans la Station de Recherches environnementales et Agricoles de Saria (12°16' N et 2°9' W) au Centre Ouest du Burkina Faso. La station de Saria est soumise à un climat de type soudanien caractérisé par l'existence de deux saisons très marquées : une longue saison sèche (Octobre à Mai) et une courte saison de pluie (Juin à Octobre). L'altitude de Saria est de 300 m, les précipitations moyennes annuelles sont de 800 mm et la couche arable est un terreau sablonneux (Hien, 2004). Ces essais sont nommés respectivement Saria I, Saria II et Saria III.

### Saria I ou Essai Entretien de Fertilité (EEF)

C'est un dispositif qui a été mis en place en 1960 pour étudier la fertilité d'un sol ferrugineux tropical sous l'influence de différentes pratiques culturales comprenant des fumures minérales et organiques. Trois systèmes de culture sont mis en œuvre : monoculture de sorgho, rotation sorgho – coton, rotation sorgho – niébé. Dans les années paires, ce site est entièrement cultivé par du sorgho, les trois types de rotations sont pratiquées dans les années impaires. Le

dispositif est un split-plot en blocs complets avec 6 répétitions. La dimension du site est 161,2 m x 60 m = 9672 m<sup>2</sup>. Les parcelles mesurent 10 m de long et 8,40 m de large. Une allée de 2 m sépare deux blocs voisins. Six traitements sont appliqués à chacun des trois systèmes :

T1 : témoin absolu

T2 : fumure minérale faible (37N-23P-14K-6S-1B) + recyclage des pailles de sorgho tous les deux ans

T3 : fumure minérale faible + fumier (5 t ha<sup>-1</sup> 2 ans<sup>-1</sup>) + exportation des pailles de sorgho.

T4 : fumure minérale faible sans fumier.

T5 : fumure minérale forte (60N-23P-44K-6S-1B) + fumier (40 t ha<sup>-1</sup> 2 ans<sup>-1</sup>) + exportation des pailles de sorgho.

T6 : fumure minérale forte sans fumier.

Le recyclage de la paille sur une parcelle est effectué à partir des pailles produites sur la même parcelle l'année précédente. La paille est hachée avant d'être répandue sur la parcelle. Le fumier est un mélange de paille de sorgho et de déjections animales produites à l'étable, stocké dans des fosses où il évolue pendant 6 mois environ.

Le fumier et la paille sont enfouis par le labour ainsi que les engrais minéraux (complexe N, P, K, S, B) lors du semis. L'azote sous forme d'urée à la dose de 50 kg / ha est apporté à tous les traitements, excepté le traitement témoin (T1). Pour les traitements T2, T3 et T4, l'urée est épandue en apport unique à la montaison. Pour les traitements T5 et T6, l'urée est fractionnée, 50% à la montaison et 50% à la floraison. Les engrais apportés sont enfouis par sarclo – binage réalisé juste après leur épandage.

#### **Saria II ou Essai Étude Comparative (EEC)**

Ce dispositif a été implanté en 1980 pour comparer les effets de diverses matières organiques exogènes (fumier, paille de sorgho, compost aérobie, compost anaérobie), en présence ou non de fumure azotée (sous forme d'urée) sur les rendements du sorgho et la fertilité du sol. Les parcelles mesurent 5,20 m de longueur sur 4 m de largeur. Une allée de 2 m sépare deux blocs voisins. La dimension du site est de 45,2 m x 44 m =

1988,8 m<sup>2</sup>. C'est un dispositif en factoriel 5 x 2 avec six répétitions. Les dix traitements pratiqués sont :

T1 : Témoin - azote T (-N) ;

T2 : Témoin + azote T (+N)

T3 : Compost anaérobie (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) - azote Can (-N) ;

T4 : Compost anaérobie (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) + azote Can (+N)

T5 : Compost aérobie (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) - azote Cae (-N) ;

T6 : Compost (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) aérobie + azote Cae (+N)

T7 : Fumier (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) - azote F (-N) ;

T8 : Fumier (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) + azote F (+N)

T9 : Paille (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) - azote P (-N) ;

T10 : Paille (10 t MS ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup>) + azote P (+N).

L'apport de l'azote est de 60 kg ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> sous forme d'urée (46% de N) en deux fractions: une moitié au semis et une autre à la montaison (30 jours après semis). Le compost aérobie est obtenu par le compostage pendant 3 mois de paille de sorgho et de déjections de bœufs dans des fosses. Il est préparé dans des compostières de 1,5 m<sup>3</sup>. Ce que l'on nomme compost anaérobie dans cette expérimentation est en fait un sous produit de méthanisation issu de la fermentation dans des cuves de biogaz anaérobie de la station ; la paille de sorgho et les déjections animales sont fermentées en milieu anaérobie pendant 5 à 6 mois.

#### **Saria III ou Essai Étude Physique (EEP)**

Cet essai a été implanté en 1990 pour étudier les effets de la mise en culture d'une jachère de longue durée sur l'évolution des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol sous culture de sorgho. Il compare les effets de deux types de préparation du sol (grattage du sol manuel à la daba, et labour à plat aux bœufs) associés ou non à l'apport de 10 t ha<sup>-1</sup> an<sup>-1</sup> de fumier. Le labour est effectué à 15 – 20 cm de profondeur et le grattage à 3 – 5 cm. La fumure minérale est apportée chaque année sous forme de NPK (14-23-14) et d'urée (46% de N) aux doses respectives de 100 et 50 kg ha<sup>-1</sup>. Les parcelles mesurent 8 m de longueur et 7 m de largeur.

Une allée de 2 m sépare deux blocs voisins. La dimension du site est de 43 m x 42 m = 1806 m<sup>2</sup>. C'est un dispositif en factoriel 2 x 2 avec 3 répétitions (3 blocs).

Les traitements appliqués sont : T1 labour aux bœufs + fumier (Lb +F) ; T2 labour aux bœufs - fumier (Lb -F) ; T3 labour manuel + fumier (Lm +F) ; T4 labour manuel -fumier (Lm -F)

### Échantillonnage des nématodes

Les nématodes ont été échantillonnés selon la méthode des cultures en rangs. L'échantillon d'une parcelle est constitué par des prélèvements de racines du sorgho effectués en plusieurs endroits à l'aide d'une truelle, en fonction de la taille de la parcelle et de manière à couvrir toute la parcelle (pour la taille de nos parcelles, le prélèvement a été fait en 5 points). Dans le cas des jachères, les racines des plants *Andropogon gayanus* ont été aussi réalisées. Le prélèvement des échantillons a été effectué au lendemain de la récolte du sorgho. Les populations de la plupart des nématodes phytoparasites ont tendance à culminer en cette période, une fois que la partie aérienne des cultures s'est fanée ou morte (Celetti, 2006). Au total 102 échantillons ont été prélevés : 96 sur les 03 sites (54 à Saria I, 30 à Saria II, 12 à Saria III) et 06 sur les jachères bordant les sites. Les échantillons de racines ont été placés dans des sacs plastiques attachés et étiquetés ; placés à l'abri des rayons du soleil dans un endroit frais et transportés vers le laboratoire de nématologie du Centre Régional de Recherches Environnementales et Agricoles (CRREA) de Farako-bâ (Bobo Dioulasso, Burkina Faso) pour l'extraction et comptage des nématodes.

### Extraction des nématodes

L'extraction des nématodes a été faite par la méthode de l'appareil « asperseur » de Seinhorst (Merny et Luc, 1969). L'échantillon des racines est lavé, découpé en menus morceaux, placé sur un support à grosses mailles et déposé dans un entonnoir relié à un

réceptif. Les racines sont maintenues sous un brouillard pendant 14 jours. Leur décomposition entraîne la libération des nématodes qui sont retenus dans le réceptif. Ils sont soumis à une filtration active avant le comptage. Après extraction, le dénombrement des nématodes est effectué à l'aide de la plaque de comptage sous la loupe binoculaire. Les effectifs de la population des nématodes sont exprimés en nématodes / gramme de racines fraîches (N / g racines).

### Analyse des données

Les données obtenues ont été introduites dans le tableur Excel 2003 et soumises à l'analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel XLSTAT version 7.5.2. La matrice d'analyse est un "full rank" constitué des facteurs (type de culture et type de traitements), et la variable constituée par le nombre de nématodes par gramme de racines. Les données sur les rendements en sorgho grain et en paille à l'hectare ont également fait l'objet d'une analyse de variance. Les moyennes ont été comparées en utilisant le test de Fisher au seuil de probabilité 5%.

## RESULTATS

### Essai Entretien de Fertilité

Selon le traitement et la rotation, on a enregistré sur ce site 0 à 08 N / g de racines. Le traitement témoin T1 et les traitements qui associent le fumier, T3 et T5 sont les traitements les plus infestés (Figure 1). Les traitements T3 et T5 sont également ceux qui présentent un meilleur rendement en grain pour les 03 types de rotation (Figure 2). Le traitement T2 qui associe le recyclage de la paille occupe une position intermédiaire entre les rendements élevés (T3 et T5) et les rendements faibles (T4 et T6). Le rendement en paille évolue dans le même sens que le rendement en grains (Tableau 1). La rotation Sorgho-Niébé (SN) est la moins infestée par *P. brachyurus* et aussi celle qui présente les meilleurs rendements des trois types de rotation.

### Essai Étude Comparative

Les traitements pratiqués sur ce site présentent des infestations par *P. brachyurus* de 0 à 102 nématodes par gramme de racine. Deux traitements (T6 et T4) présentent une infestation nulle tandis que T5 présente l'infestation la plus forte avec 102 N / g de racines. En considérant les traitements dans leur ensemble (avec ou sans azote), les traitements les plus infestés sont les traitements avec apport de compost aérobie et de paille ; les traitements à faible infestation sont ceux avec apport de fumier et de compost anaérobie. L'apport d'azote a réduit les taux d'infestation pour les traitements avec composts et paille. Cette réduction d'infestation est particulièrement nette avec le compost aérobie où on passe de 102 N / g racines à une infestation nulle. Cet apport a eu peu/ou pas d'impact avec les traitements avec apport de fumier et le traitement témoin (Figure 3). Le rendement en grains est meilleur pour les traitements avec apport de composts et de fumier, suivi du traitement avec recyclage de la paille (Figure 4). Nous observons la même tendance pour le rendement en pailles (Tableau 2).

### Essai Étude Physique

On observe sur ce site des taux d'infestation allant de 08 à 78 individus de *P. brachyurus* par gramme de racines. Les traitements avec apport de fumier (T1 et T3) présentent des taux d'infestation inférieure aux traitements sans apport de fumier (T2 et T4). A l'intérieur du même type de labour, l'apport du fumier a entraîné une baisse de l'infestation par *P. brachyurus* (Figure 5). Les rendements des traitements par labour aux bœufs sont plus élevés que ceux du labour manuel. A l'intérieur du même type de labour, l'apport du fumier a entraîné une augmentation de rendement (Figure 6). Comme dans le cas des deux précédents sites, le rendement en paille observe la même tendance que le rendement en grains. (Tableau 3).

Pour l'ensemble des trois sites, les populations de *P. brachyurus* ne sont significativement corrélées ni aux traitements, ni au type de rotation et au travail du sol (Tableau 4).

Les jachères qui bordent les 03 sites sont des jachères à *Andropogon gayanus* (Hien, 2004). Les résultats montrent une très faible présence de *P. brachyurus* sur les jachères, de 01 à 03 nématodes par gramme de racines (Figure 7).

**Tableau 1** : Rendements moyens en grains et pailles ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) du sorgho par traitement et par rotation en 2008 de l'Essai d'Entretien de Fertilité.

Traitements	Rotation Sorgho continu		Rotation Sorgho Coton		Rotation Sorgho Niébé	
	Grains	Pailles	Grains	Pailles	Grains	Pailles
<b>T1</b>	273±17	523±39	293±22	337±25	375±27	694±58
<b>T2</b>	1067±81	1364±113	1506±84	2178±175	1136±89	2004±160
<b>T3</b>	2195±170	3299±267	2131±176	3631±294	2805±228	4063±327
<b>T4</b>	642±55	923±72	1218±102	1582±127	809±71	1146±90
<b>T5</b>	3477±279	5051±408	4184±345	6885±134	4229±352	6870±557
<b>T6</b>	603±49	601±45	680±53	779±59	1255±99	1687±141

**Tableau 2 :** Rendements moyens en grains et pailles (kg ha<sup>-1</sup>) du sorgho par traitement en 2008 de l'Essai Étude Comparatif.

Traitements	Grains	Pailles
T1	521±37	504±32
T2	1094±83	833±62
T3	1033±79	1389±116
T4	1597±123	2622±211
T5	1936±151	2274±181
T6	1762±138	2378±189
T7	1693±134	1840±147
T8	1840±147	2934±240
T9	1189±100	1363±112
T10	1172±96	1076±88

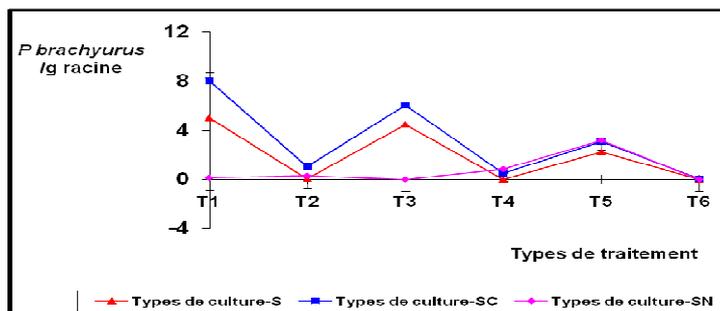
**Tableau 3 :** Rendements moyens en grains et pailles (kg ha<sup>-1</sup>) du sorgho par traitement en 2008 de l'Essai Étude Physique.

Traitements	Grains	Pailles
T1	1092±91	1666±133
T2	363±31	335±25
T3	1033±82	1765±142
T4	896±75	1379±111

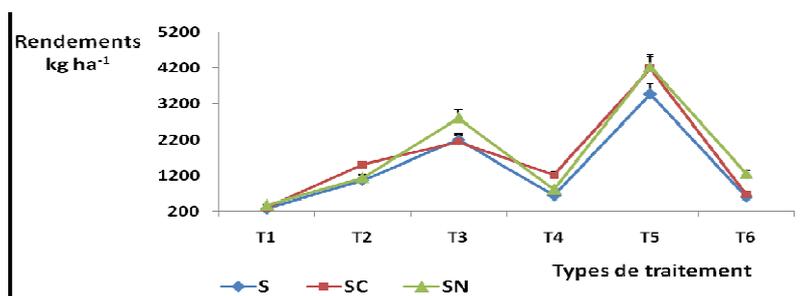
**Tableau 4 :** ANOVA des effets simples et interactifs des types de culture, traitement et travail du sol sur les populations de *P. brachyurus* dans les racines du sorgho à Saria I, Saria II et Saria III.

Sites	Source	Ddl	Test de Fisher
			N/g racines
EEF	Types de culture	2	1,2 <sup>ns</sup>
	Traitements	5	1,5 <sup>ns</sup>
	Types de culture*Traitements	10	0,5
	Résidus	36	-
	Total	53	-
EEC	Traitements	9	1,4 <sup>ns</sup>
	Résidus	20	-
	Total	29	-
EEP	Traitements	3	1,0 <sup>ns</sup>
	Résidus	8	-
	Total	11	-

ns : non significatif

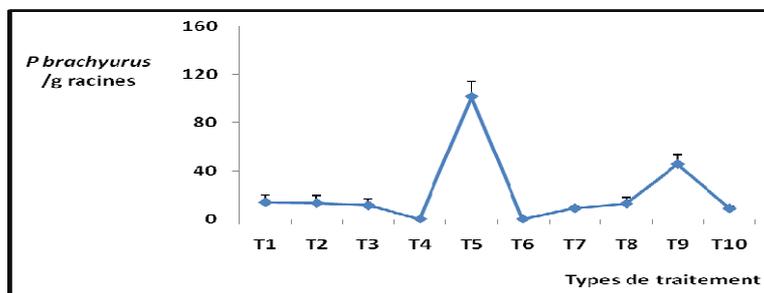


**Figure 1 :** Interaction entre les facteurs Traitements et Types de culture et infestation des racines du sorgho par *P. brachyurus* de l'Essai d'Entretien de Fertilité.

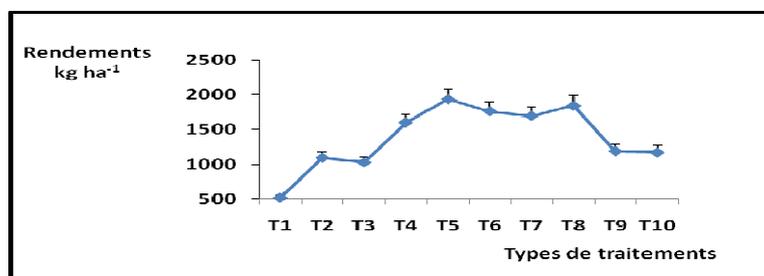


**Figure 2 :** Rendements moyens en grains du sorgho par rotation en fonction des traitements de l'Essai Entretien de Fertilité.

S : Rotation Sorgho continu; SC = Rotation Sorgho Coton; SN = Rotation Sorgho Niébé



**Figure 3 :** Infestation des racines du sorgho par *P. brachyurus* en fonction des traitements appliqués sur l'Essai Étude Comparatif.



**Figure 4 :** Rendements moyens en grains du sorgho par traitement de l'Essai Étude Comparatif.

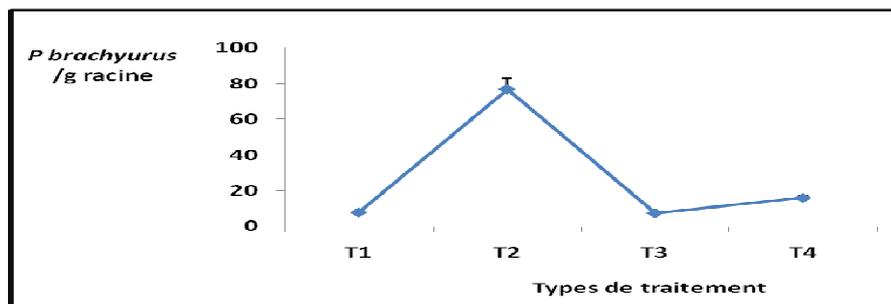


Figure 5 : Infestation des racines du sorgho par *P. brachyurus* en fonction des traitements appliqués sur l'Essai Étude Physique.

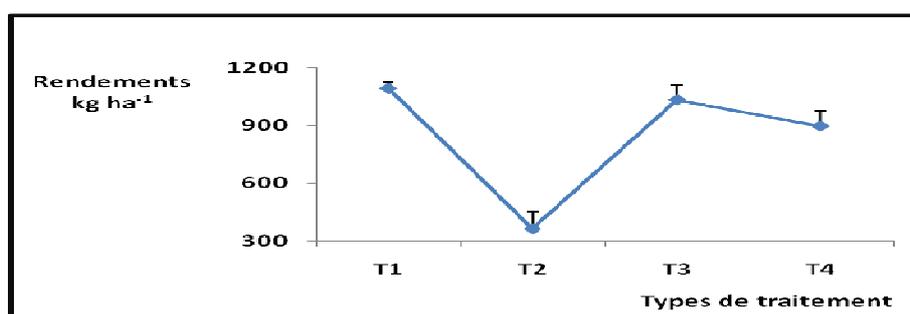


Figure 6 : Rendements moyens en grains du sorgho par traitement de l'Essai Étude Physique.

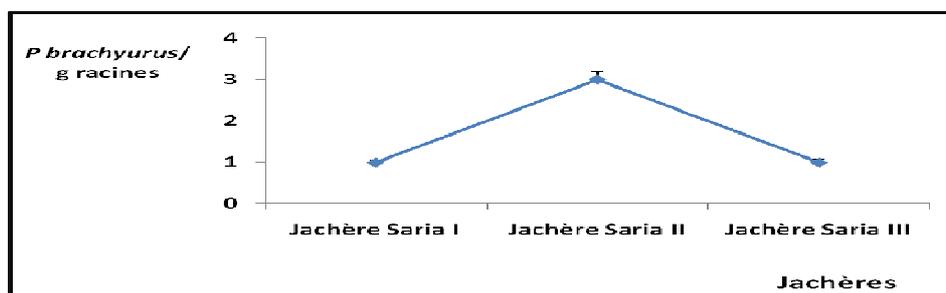


Figure 7 : Infestation des racines de *A. gayanus* par *P. brachyurus* dans les jachères.

## DISCUSSION

Le nématode des lésions racinaires *Pratylenchus brachyurus* (Famille : *Hoplolaimidae*, sous-famille : *Pratylenchinae*), comme tous les nématodes du genre *Pratylenchus*, est un nématode endoparasite migrateur à tous les stades de son développement. Il se nourrit principalement du contenu des cellules corticales et forme des cavités contenant des colonies de nématodes de tous les stades (N'Diaye, 1994). Dans son

processus de nutrition, il ponctionne à l'aide de son stylet le système racinaire de la plante, ce qui diminue la capacité d'absorption de l'eau et des éléments nutritifs dans le sol. *P. brachyurus* est un nématode très polyphage qui se nourrit sur une multitude de plantes d'importance agricole, incluant les céréales et les plantes fourragères, ainsi que sur la plupart des mauvaises herbes (Bélaïr, 2005). Il a été signalé dans de nombreux travaux comme le nématode omniprésent et fréquemment lié à la

culture du sorgho (Luc, 1960 ; Motalaote et al., 1987 ; De Waele et Jordan, 1988 ; McDonald et Nicol, 2005). Sur l'ensemble des trois sites étudiés, on note de façon générale une très faible infestation des racines du sorgho par *P. brachyurus*. Des infestations de plus de 600 N / g de racines par le même nématode ont été observées dans les racines de riz (Cadet, 1998). Le taux d'infestation à lui seul n'a pas influencé le rendement des cultures, car les traitements qui sont les plus infestés sont en même temps ceux qui enregistrent les rendements les plus élevés. L'apport de matière organique par ces traitements a augmenté la résistance des plants aux nématodes et a amélioré les rendements.

Sur l'Essai Entretien de Fertilité, le facteur traitement et le type de rotation ont été plus déterminants pour les rendements par rapport au taux d'infestation par *P. brachyurus*. Les traitements associant le fumier (T3 et T5) et le traitement avec apport de la paille (T2) fournissent les rendements élevés. Au niveau du type de rotation culturale, on enregistre une faible infestation de la rotation sorgho niébé qui est en même la meilleure rotation en terme de rendement. La rotation culturale combinée à l'emploi de la matière organique exogène et la fertilisation minérale augmente la résistance des plants face aux nématodes et améliore leur alimentation et les rendements (Sarah, 1991 ; Dmowska et al., 1995).

Sur l'Essai Étude Comparative, l'apport de matières organiques exogènes associé à un apport d'azote ont augmenté les rendements sans réduire l'infestation par les nématodes. On en conclut que ces traitements permettaient à la plante de tolérer l'infestation. Cela pourrait être dû au fait que ces amendements stimulent la flore microbienne du sol et ont un effet dépressif sur les populations de nématodes phytoparasites (Bélaïr, 2005). L'effet bénéfique de l'apport de matières organiques exogènes sur les rendements a été montré sur les mêmes sites par de nombreux travaux antérieurs (Bonzi, 1989 ; Ouattara, 1991 ; Sedogo, 1993 ; Hien, 2004 ;) ou ailleurs sur d'autres cultures

(Bachelier, 1978 ; Feller et al., 1987 ; Gnonhour et Diomandé, 1989 ; Sarah, 1991 ; Dmowska et al., 1995 ; Cadet, 1998 ; Forge et Kempfer, 2009). Nos observations montrent également que la rotation culturale a permis de contrôler l'infestation par *P. brachyurus* et d'augmenter les rendements en grains et en pailles. Toute chose qui corrobore les observations faites par des travaux antérieurs (Bachelier, 1978 ; Reversat, 1988 ; Cadet, 1998 ; Bélaïr, 2005 ; Talwana et al., 2008). En particulier, il a été démontré que dans la rotation sorgho-légumineuse, la légumineuse améliore la nutrition azotée et le rendement tout en réduisant l'infestation du sorgho par les nématodes (Bado, 2002).

Sur l'Essai Étude Physique, les racines du sorgho ont été plus infestées par *P. brachyurus* sur les parcelles ayant été labourées par les bœufs par rapport aux parcelles labourées manuellement. Cet effet du labour aux bœufs pourrait s'expliquer par la profondeur du labour. Le labour manuel est effectué à 3 – 5 cm de profondeur et le labour aux bœufs à 15 – 20 cm. On émet l'hypothèse selon laquelle le labour profond entraîne un enfouissement plus profond du fumier apporté, et cet apport de matière est aussi favorable à une prolifération des nématodes qui affectent les racines du sorgho. Quel que soit le type de labour, l'apport du fumier a entraîné une réduction de l'infestation par *P. brachyurus*. Les matières organiques exogènes comme le fumier augmentent la résistance des plants aux nématodes en donnant plus de vigueur aux plants (Dmowska et al., 1995 ; Sarah, 1991). Cela s'est traduit par des rendements plus élevés pour les traitements avec apport de fumier par rapport aux traitements sans fumier.

Dans les jachères, on note une très faible abondance de *P. brachyurus* dans les racines d'*A. gayanus*. Ces observations confirment son statut de nématode lié à la plante du sorgho. Sa forte régression dans les jachères pourrait s'expliquer par conséquent par l'absence du sorgho, sa plante hôte. Nos résultats corroborent ceux des travaux antérieurs qui ont montré que les espèces de

nématodes qui sévissent dans les champs cultivés régressent fortement ou disparaissent dans les jachères (Cadet, 1998 ; Bois et al., 2000).

### Conclusion

Sur l'ensemble des sites étudiés, le niveau d'infestation par le nématode des lésions racinaires *P. brachyurus* a été déterminé ainsi que son influence sur les rendements du sorgho. Les pratiques culturales avec apport de matières organiques exogènes (fumier, compost et paille), associées à une fertilisation azotée ont montré leur rôle prépondérant sur les rendements par rapport à l'infestation par *P. brachyurus*. Cette même tendance a été observée avec la rotation culturale associant une légumineuse et le labour profond avec apport de fumier. Dans les jachères de bordure des 03 sites, *P. brachyurus* a pratiquement disparu. Ces résultats corroborent notre hypothèse selon laquelle les pratiques agricoles influencent le comportement des racines face à *P. brachyurus* et les rendements du sorgho. Les matières organiques et les fertilisations augmentent la résistance des plantes aux nématodes et augmentent les rendements.

### REMERCIEMENTS

Nous remercions les techniciens de recherche, Sanou Martin à la Station de Recherches Agricoles de Saria et Kièmdé Salam au laboratoire de nématologie du Centre Régional de Recherches Environnementales et Agricoles de Bobo Dioulasso pour leur appui lors des travaux de terrain et d'extraction des nématodes. Nous remercions également Diallo Boukary Ousmane et Guissou Tibi, Chargés de Recherches à l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles pour leur appui dans le traitement statistiques des données.

### BIBLIOGRAPHIE

Bachelier G. 1978. *La Faune du Sol, son Ecologie et son Action*. OSRTOM : Paris.  
Bado BV. 2002. Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des

zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université Laval, département des sols et de génie agroalimentaire, Québec, Canada, p. 197.

- Belair G. 2005. Les nématodes, ces anguillules qui font suer les plantes par la racine. *Phytoprotection*, **86**(1): 65-69.
- Bonzi M. 1989. Étude des techniques de compostage et évaluation de la qualité des composts: effets des matières organiques sur les cultures et la fertilité des sols. Mémoire d'Ingénieur du développement rural, Université de Ouagadougou, p. 66.
- Bois JF, Cadet P, Plenchette CH, Dupannois R. 2000. Impact des nématodes phytoparasites de la zone Soudano – Sahélienne du Sénégal sur la croissance du mil en conditions contrôlées. *Étude et Gestion des Sols*, **7**(4): 271-278.
- Cadet P. 1998. Gestion écologique des nématodes phytoparasites tropicaux. *Cahier d'Agriculture*, **7**: 187-194.
- Celetti MJ. 2006. *Échantillonnage du Sol et des Racines visant le Dénombrement des Nématodes Phytoparasites*. Fiche Technique, Edition la Reine pour l'Ontario : Canada.
- Demowska E, Ilieva K. 1995. The effect of prolonged diverse mineral fertilization on nematodes inhabiting the rhizosphere of spring barley. *European Journal of Soil Biology*, **31**(4): 189-198.
- De Weale D, Jordan ME. 1988. Plant parasitic nematodes on field crops in South Africa.2. Sorghum. *Revue Nématol.*, **11**(2): 203-212.
- FAO. 2009. FAOSTAT Agriculture. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. (26/08/09)
- Feller C, Chopart JL, Dancette F. 1987. Effet de divers modes de restitution de pailles de mil sur le niveau et la nature du stock organique de deux sols sableux tropicaux (Sénégal). *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, **24**(3): 237-252.
- Forge TA, Kempler C. 2009. Organic mulches influence population densities of root-

- lesion nematodes, soil health indicators, and root growth of red raspberry. *Canadian Journal of Plant pathology*, **31**(2): 241-249.
- Gnonhouiri P, Diomande M. 1989. *Action de la Fertilisation et des Nématocides non Fumigants sur les populations de Nématodes et le Rendement Paddy à Yabra*. ORSTOM : Adiopodoumé mutigr ; p.15.
- Hien E. 2004. Dynamique du carbone dans un Acrisol ferrugineux du Centre Ouest Burkina: Influence des pratiques culturales sur le stock et la qualité de la matière organique. Thèse de Doctorat, École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, p. 140.
- Luc M. 1960. Les nématodes associés aux plantes de l'Ouest Africain, Liste préliminaires. *L'Agronomie Tropicale*, **15**(4): 434-449.
- Mallamaire A. 1965. Deux nématodes nuisibles aux plantes cultivées en Sénégal. In *Congrès de la Protection des cultures tropicales, Compte rendu des travaux*. ORSTOM : France ; 689-694.
- McDonald HA, Nicol MJ. 2005. Nematodes Parasites of Cereals. In *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*, Luc M, Sikora RA, Bridge J (eds). 131 – 192.
- Merny G, Luc M. 1969. Les techniques d'échantillonnages des peuplements de nématodes dans le sol. In *Problèmes d'Écologie : l'Echantillonnage des Peuplements d'Animaux des Milieux Terrestres*, Lamotte M, Bourlière F (eds). Masson & Cie: Paris; 236-272.
- Motalaote B, Starr JL, Frederiksen RA, Miller FR. 1987. Host status and susceptibility of sorghum to *Pratylenchus* species. *Revue Nématol.*, **10**(1): 81-86.
- N'Diaye N'Deye. 1994. Caractérisation spatio-temporelle des nématodes phytoparasites de la zone protégée de Mbour. Mémoire de DEA, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences et Techniques, p. 98.
- Ouattara B. 1991. Études des effets de divers substrats organiques sur les propriétés physicochimiques d'un sol ferrugineux tropical du Burkina Faso. Mémoire de DEA d'Écologie Tropicale option Végétale, Université Nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, p. 62.
- Prot JC. 1985. Importance des nématodes phytoparasites en zones Sahélienne. *Lettre d'Information*, **13**: 3-6.
- Reversat G. 1988. Implication des nématodes phytoparasites dans le concept de la fatigue des sols. In *Rapport du Séminaire International de Pointe Noire sur le thème : Facteurs et Conditions de la Fertilité du Milieu Tropical Humide*. UNESCO-PNUD-AUPELF : 123 – 133.
- Sarah JL, Hugon R. 1991. Dynamique des populations *Pratylenchus brachyurus* en plantation d'ananas en Côte d'Ivoire. *Fruits*, **46**(3): 241-250
- Sedogo PM. 1993. Évolution des sols ferrugineux lessivés sous culture : incidence des modes de gestion sur la fertilité. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Université Nationale de Côte d'Ivoire, p. 285.
- Talwana HL, Butseye MM, Tusiime G. 2008. Occurrence of plant parasitic nematodes and factors that enhance population build-up in cereal-based cropping systems in Uganda. *African Crop Science Journal*, **16**(2): 119-131.