

**PROTECTION INTEGREE DE L'ANANAS CONTRE LES
NEMATODES : SENSIBILITE VARIETALE ET STATUT D'HOTE
DE DEUX LEGUMINEUSES, *MUCUNA PRURIENS* (L.) DC ET
VIGNA RADIATA (L.) WILCZEK.**

**N. K. Maxime BORAUD^{1*}, Mahamadou SALIFOU¹ et
Philippe GNONHOURI²**

¹*Université d'Abidjan Cocody, Laboratoire de Botanique*

²*Centre National de recherche agronomique, Abidjan.*

(Reçu le 13 Décembre 2008, accepté le 10 Juin 2009)

* Correspondance et tirés à part, e-mail: boraud.maxime@ucocody.ci

RÉSUMÉ

Une expérimentation conduite à Anguédédou (Côte d'Ivoire) a permis (i) d'évaluer la sensibilité de 4 hybrides d'ananas, comparée à la référence variétale Cayenne lisse, et (ii) de déterminer le statut d'hôte des 2 légumineuses (*Mucuna pruriens* L. DC et *Vigna radiata* L. Wilczek) vis-à-vis du nématode phytoparasite, *Pratylenchus brachyurus* Godfrey. Des inoculations ont été effectuées respectivement un mois après plantation des rejets d'ananas, et un mois après semis des légumineuses. Les facteurs de reproduction (FR) du parasite et l'incidence sur les paramètres agronomiques (longueur des feuilles, taux de matière sèche des tiges et poids racinaire) des plants d'ananas ont été évalués 2, 4 et 6 mois après plantation. Sur les légumineuses, des dénombrements de *P. brachyurus* et des pesées de plantes (partie aérienne et souterraine) ont été réalisés 45 jours après inoculation.

Tous les cultivars d'ananas étudiés se sont avérés sensibles à *Pratylenchus brachyurus*, mais à des niveaux de sensibilité variés : en terme de réduction de la longueur des feuilles des plants inoculés par rapport au témoin, le cultivar H1 a été moins sensible que la référence Cayenne, alors que H2, H3 et H4 ont été, par ordre croissant, plus sensibles que la référence ; en terme de teneur en matière sèche des tiges, le cultivar H2 a été moins sensibles que Cayenne, alors que le cultivar H4 a montré une sensibilité plus grande ; en ce qui concerne l'augmentation du poids frais racinaire, les cultivars H3, H1, H2 et H4 ont été, par ordre croissant, moins sensibles que la variété Cayenne.

Les 2 espèces de légumineuses, *Mucuna pruriens* et *Vigna radiata* testées pour lutter contre *P. brachyurus* se sont révélées non hôte.

Mots-clés : *Pratylenchus brachyurus*, *Ananas*, *Mucuna pruriens*, *Vigna radiata*, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Protection integrated the Pineapple against nématodes: sensibility variétal and host's status of two leguminosae, *Mucuna pruriens* (L). DC and *Vigna radiata* (L.) Wilczek.

An experimentation has been conducted in Anguédédou (Côte d'Ivoire) (i) to evaluate the sensibility of 4 pineapples hybrids to the parasitic nematode, *Pratylenchus brachyurus*, with the «Smooth Cayenne» variety as a reference, and (ii) to assess the 'host/non host' status of 2 legume plant species (*Mucuna pruriens* L. DC et *Vigna radiata* L. Wilczek). One month after plantation of pineapple suckers and sowing of legumes, plants were inoculated. The nematode reproduction factor (RF) and the incidence on pineapple growth (length of leaves, stem biomass and root fresh weight) was evaluated 2, 4 and 6 months after plantation. Legume plant weight (shoots and roots) and *P. brachyurus* counts on legume plants were performed 45 days after inoculation.

All the pineapple cultivars were sensitive to *Pratylenchus brachyurus* but the level of sensitivity varied among cultivars : as far as the reduction in leave length is concerned, the cultivar H1 was less sensitive than the Smooth Cayenne, whereas H2, H3 and H4 were in crescent order more sensitive than the reference ; regarding the effects on stem dry matter content, the cultivar H2 was less sensitive than The Smooth Cayenne, whereas H4 was more sensitive than the reference ; the increase in root weight was lower for H3, H1, H2 and H4 (in growing order of sensitivity) than for the Smooth Cayenne cultivar.

The two legume species tested as potential ground covers to reduce *P. brachyurus* infestations, *Mucuna pruriens* and *Vigna radiata*, was non hosts in this experient.

Keywords : *Pratylenchus brachyurus*, pineapple, *Mucuna pruriens*, *Vigna radiata*, Côte d'Ivoire.

I - INTRODUCTION

L'ananas contribue à la diversification de l'agriculture et l'amélioration des conditions de vie des populations dans les zones tropicales et diverses régions du globe. En Côte d'Ivoire la culture de l'ananas occupe 16 000 ha et contribue pour 0,6 % au PIB national. La filière ananas emploie 20 000 à 25 000 salariés et les rendements sont de l'ordre de 30 à 40 tonnes à l'hectare [1].

La filière ananas s'effondre au fil des ans en Côte d'Ivoire. Alors que l'exportation du pays avait dépassé, dans les années 1990, les 150.000 tonnes

avec un pic de 213.620 tonnes en 1999, l'on assiste, hélas, à une baisse drastique qui s'est caractérisée, en 2008, par un chiffre minimum de 60 000 tonnes exportées contre 77 700 un an plus tôt[2].

Outre la concurrence livrée par les pays de l'Asie du sud ouest, la production de l'ananas est affectée par des problèmes causés par les ravageurs et les maladies. Les nématodes sont considérés comme l'un des obstacles majeurs dans l'augmentation des rendements des plantations d'ananas. En Côte d'Ivoire *Pratylenchus brachyurus* est l'espèce de nématode la plus répandue et responsable des limitations de la production. Il a été démontré que les pertes de production dues aux attaques de ce parasite peuvent atteindre 30% en première récolte et 80 à 90% en deuxième récolte, avec une dépréciation de la qualité du fruit [3, 4]. Plusieurs travaux sur la recherche des méthodes de lutte efficace contre ce parasite ont été menés [4, 5]. La lutte chimique contre ce nématode est possible, mais nécessite deux applications nématicides pour être efficace, alors que ces produits sont onéreux et leur application de façon répétitive pollue l'environnement.

L'objectif de ce travail est de trouver une solution alternative à la lutte chimique polluante et onéreuse. Pour ce faire, la lutte intégrée, utilisant, d'une part, de nouvelles variétés plus résistantes que la variété locale Cayenne lisse, sensible à *P. brachyurus*, et d'autre part, des plantes de couverture à la fois non hôtes de nématodes et bénéfiques aux plants d'ananas. Depuis de nombreuses années, les agronomes recherchent des plantes utilisables en jachère (de courte, moyenne et longue durée) ou en plantes de couvertures, susceptibles, entre autres résultats, de réduire la pression parasitaire des nématodes mais aussi de diminuer celle des mauvaises herbes, d'améliorer la fertilité du sol et de limiter l'érosion [6]. En effet, certaines espèces de légumineuses peuvent jouer le rôle de plantes pièges, c'est à dire que les racines peuvent être envahies par les parasites dans un premier temps, puis leur cycle est interrompu par la sécrétion de substances nuisibles (cas de *Sesbania* sp. en culture de riz). En Côte d'Ivoire, l'utilisation comme plantes de couverture, dans les inters cycles d'ananas, d'espèces (mauvaises hôtes) de *Pratylenchus brachyurus* telles que *Chromolaena odorata*, *Crotalaria usaramoensis* et *Flemingia congesta*, offre une alternative intéressante de lutte [7, 8]. La présente étude s'inscrit dans cette optique. Elle a pour premier objectif de cribler 5 cultivars d'ananas dont 4 hybrides créés par le C.N.R.A. vis-à-vis de *Pratylenchus brachyurus*, et comme deuxième objectif de déterminer le statut d'hôte de 2 espèces légumineuses, l'une à intérêt alimentaire (*Vigna radiata*) et l'autre fourragère (*Mucuna pruriens*) par rapport à ce parasite.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Site expérimental

L'étude a été réalisée sur la station expérimentale et de production du C.N.R.A d'Anguédédou, située à 25 km à l'Ouest d'Abidjan, dans le Sud de la Côte d'Ivoire. La station a pour coordonnées géographiques: 5°25' latitude Nord, 4°08' longitude Ouest et 25 m d'altitude. Le climat est dit équatorial, avec un régime thermique soumis à l'influence océanique : les températures moyennes sont de l'ordre de 26°C ; les variations de température, d'un mois à l'autre, sont faibles ; l'amplitude thermique est de 5°C [9], avec des températures généralement plus élevées pendant les saisons pluvieuses. La pluviométrie peut dépasser 1600 mm d'eau par an, répartis en 4 saisons:

- une petite saison de pluie, d'Octobre à Novembre;
- une grande saison sèche, de Décembre à Mars;
- une grande saison de pluie, d'Avril à Juillet;
- une petite saison sèche, d'Août à Septembre.

Au cours des dernières années on a assisté à une irrégularité de ce cycle saisonnier. L'année de l'expérimentation présentée (2003) a été caractérisée par une petite saison sèche de Juillet à Septembre. L'expérimentation s'est déroulée de mai à novembre 2003.

II-2. Matériel

II-2-1. Matériel végétal

Les plants d'ananas utilisés ont été obtenus à partir des rejets (cayeux) de 5 cultivars d'ananas dont 4 hybrides: H1, H2, H3 et H4 et le cultivar Cayenne lisse utilisé comme référence. Les poids des plants à la plantation étaient compris entre 300 et 400 g. Ces rejets, récoltés sur l'exploitation d'Anguédédou ont été plantés 17 jours plus tard.

Les plantes de *Mucuna pruriens* et de *Vigna radiata* ont été produites à partir des semis.

II-2-2. *Innoculum*

L'inoculum est constitué par des larves et des adultes de nématodes (*Pratylenchus brachyurus*), extraits de racines d'ananas infestées par la méthode de l'asperseur.

II-2-3. *Substrat*

Le substrat a été prélevé sur les parcelles de l'unité pilote de culture d'Anguédédou, dont le sol est de type ferrallitique fortement déssaturé, sur

sables tertiaires, à texture argilo-sableuse (environ 20 % d'argile et 70-80 % de sable à dominance grossière) et à réaction acide pH situé entre 4,2 et 4,5). Les rejets d'ananas ont été plantés dans des seaux de 15 litres de capacité contenant chacun 14 kg de terre stérilisée, à raison d'une plante par seau. La préparation de cette terre a consisté en un tamisage et au remplissage des seaux avant la plantation.

Les graines des légumineuses ont été semées dans des pots de 5 litres remplis de terre stérilisée.

La technique de stérilisation utilisée est celle de Bergerac [10]. Elle consiste à mettre le sol sur une plaque métallique par couche de 5 cm environ. L'ensemble est chauffé pendant 10 à 25 mn par du feu de bois installé sous la plaque.

II-3. Méthodes

II-3-1. Inoculation

Les inocula sont constitués après un comptage à la loupe binoculaire de grossissement 120. L'inoculation des plants a été réalisée un mois après plantation des rejets, à raison de 130 nématodes par plant d'ananas et 340 par plante de légumineuse. Cette différence d'inoculum s'explique par le fait que, dans la lutte intégrée, les légumineuses sont utilisées pour réduire la pression parasitaire du sol, plus forte, après la culture de l'ananas.

II-3-2. Dispositifs expérimentaux

II-3-2-1. Criblage des cultivars d'ananas

Pour le criblage des hybrides vis-à-vis de *Pratylenchus brachyurus*, le dispositif utilisé est du type factoriel à 2 facteurs, à savoir 5 cultivars d'ananas (Cayenne lisse, Hybride H1, Hybride H2, Hybride H3, Hybride H4) avec 2 niveaux d'inoculum (0 et 130 nématodes). L'ensemble est disposé en blocs de Fisher à 3 répétitions. Au total, l'expérimentation comporte 90 pots, dont 45 témoins et 45 inoculés. La taille de chaque bloc est de 30 plants (15 témoins, 15 traités). Trois dépotages effectués 2 mois, 4 mois et 6 mois après la mise en terre des rejets. Au cours de chaque dépotage 30 plants ont été observés, dont 15 témoins et 15 inoculés à raison de 6 plants par géotypes (3 témoins et 3 inoculés).

II-3-2-2. Statut d'hôte des légumineuses

Le test de statut d'hôte a porté sur 2 espèces légumineuses : *Vigna. radiata* et *Mucuna. pruriens*. Le dispositif comportait 10 répétitions, soit un total de 40

pots (20 témoins et 20 inoculés). Plusieurs graines ont été semées dans chaque pot. A la levée, les jeunes plants ont été démariés et seulement 2 plantes ont été conservées par pot. L'inoculation des nématodes a été effectuée 30 jours après le semis.

II-3-3. Entretien

Les deux dispositifs ont été conduits en plein air dans les conditions climatiques locales.

Un mélange d'urée (730 g) et de sulfate de potasse (1650 g) a été apporté aux aisselles des dernières feuilles de la base à raison d'une cuillerée à café par plant d'ananas. Il est ainsi dissout, progressivement avec l'eau d'arrosage ou des pluies. Cette opération ne concerne pas les légumineuses. La lutte contre les mauvaises herbes a été menée manuellement, dans les deux essais. Pour lutter contre les effets de la sécheresse, pendant la saison sèche, les plants d'ananas et des légumineuses ont été régulièrement arrosés, deux fois par semaine.

II-3-4. Observations et mesures

II-3-4-1. Croissance et teneur en matière sèche

Les prélèvements de plants d'ananas ont été réalisés à trois reprises : à 2, 4 et 6 mois, après la mise en terre des rejets. La longueur moyenne des feuilles a été obtenue en mesurant la longueur de 10 feuilles choisies au hasard sur chaque plant. Le poids frais des racines a été obtenu par pesée de l'ensemble des racines coupées à partir de leur point d'insertion, sur la tige de chaque plant.

Le taux de matière sèche des tiges est calculé à partir de la formule suivante:

$$Tms = 100 - Te \text{ avec } Te = \frac{(Pf - Ps)}{Pf} \quad \text{où}$$

Tms : taux de matière sèche ; Te : teneur en eau ; Pf : poids frais ; Ps: poids sec.

Notre choix, pour ces paramètres, est guidé par le fait qu'ils sont, d'une part, de bons indicateurs de la sensibilité aux nématodes de l'ananas et qu'ils sont, d'autre part, représentatifs des 3 parties essentielles de la plante (racines, tiges et feuilles).

Pour les légumineuses les poids frais des parties aériennes et souterraines ont été évalués 45 jours après inoculation.

II-3-4-2. Aspects nématologiques

Pour évaluer les aspects nématologiques, deux variables d'analyses ont été utilisées : (i) le taux de multiplication de nématodes par plante, et (ii) la

densité de nématodes par gramme de racine, indicatrice de l'intensité de l'infection.

Pour chaque variété d'ananas, à chaque date de prélèvement, les deux variables sont estimées.

II-3-5. Analyse Statistique

Pour chaque variable étudiée, une analyse de variance a été réalisée avec les logiciels STATITCF et STATIGRAF. Les résultats ont été analysés avec un seuil de significativité fixé à 5%.

III - RÉSULTATS

III-1. Sensibilité au nématode des cultivars d'ananas

III-1-1. Effets des inoculations sur la croissance des ananas

L'incidence de *Pratylenchus brachyurus* sur les plans inoculés a été évaluée. Pour chaque variable de caractérisation des effets de l'inoculation, les effets de l'inoculation sont exprimés en pourcentage (%) par rapport aux plantes témoin. Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

III-1-1-1. Longueur des feuilles

L'analyse de l'incidence de l'inoculation sur la longueur des feuilles (**Figure1**) montre que tous les cultivars d'ananas inoculés ont subi une réduction de la longueur des feuilles par rapport aux plantes témoins. A l'exception de H2 dont les taux de réduction diminuent au cours du temps, l'effet de l'inoculation observé est maximal à la deuxième date de prélèvement (4 mois après plantation), puis diminue à la dernière date de prélèvement (6 mois après plantation) L'hybride H4 semble plus sensible que la référence Cayenne à toutes les dates de prélèvement. Les trois autres hybrides sont selon les dates de prélèvement, soit plus sensibles que la référence, soit non significativement différents de la référence. A la dernière date de prélèvement, la variété Cayenne s'avère la moins sensible à l'inoculation en termes de réduction de la surface de feuille.

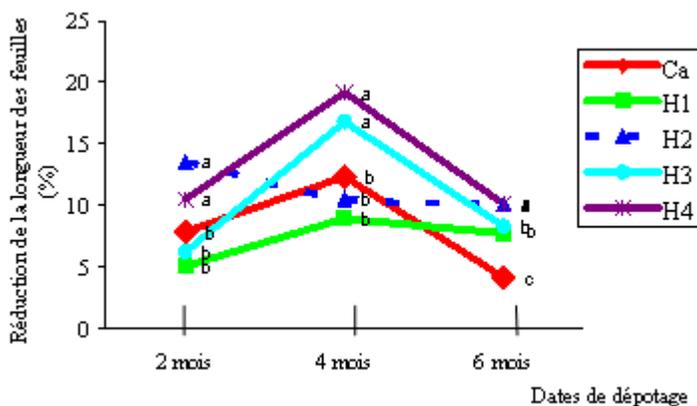


Figure 1 : Effet de l'inoculation sur la longueur des feuilles chez les différents cultivars en fonction des dates de dépotage

III-1-1-2. Teneur en matière sèche des tiges

La teneur en matière sèche des tiges a augmenté chez tous les cultivars après inoculation (**Figure 2**). 6 mois après plantation, l'augmentation est plus importante chez H1 et H4 et plus faible chez H2, par rapport au Cayenne lisse. Chez H1, l'effet de l'inoculation augmente la production de matière sèche au cours du temps. L'hybride H3 se comporte comme le Cayenne.

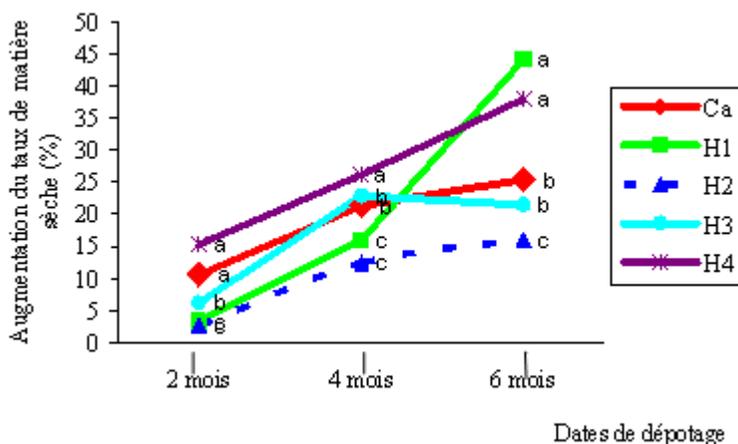


Figure 2 : Effet de l'inoculation sur la production de matière sèche chez 5 cultivars d'ananas

III-1-1-3. Poids frais racinaire

L'inoculation avec *Pratylenchus brachyurus* se traduit dans un premier temps (2 mois après plantation), par une réduction du poids frais racinaire de tous les cultivars sauf la référence Cayenne chez laquelle l'effet initial d'inhibition de la croissance racinaire n'est pas observé. Ensuite, on observe une augmentation du poids frais de tous les cultivars (**Figure3**). A la dernière date de prélèvement (6 mois après plantation), l'effet de l'inoculation donne une plus grande augmentation du poids frais racinaire chez la référence Cayenne par rapport à l'ensemble de tous les hybrides utilisés dans l'expérimentation.

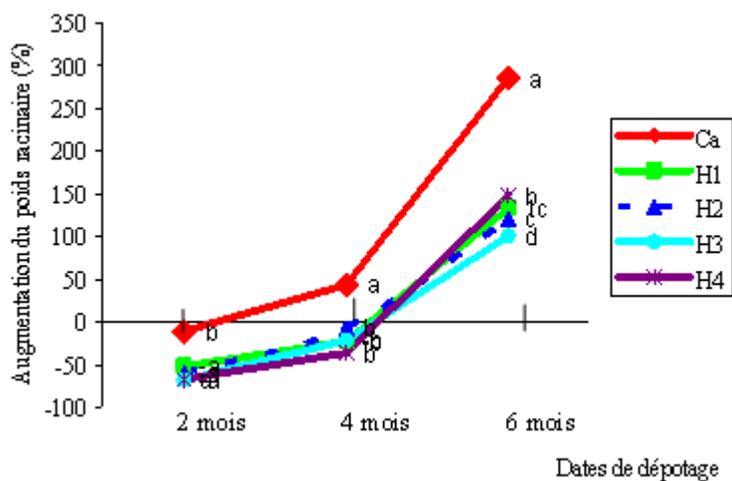


Figure 3: Incidence de l'inoculation sur le poids frais racinaire de 5 cultivars d'ananas

III-1-2. Aspects nématologiques

La pression des nématodes est importante le 3^e mois (**Tableau 1**) après plantation pour la référence Ca, H1, H2 et faible pour H3 et H4. Le nombre de nématode baisse de façon sensible chez tous les cultivars le 6^e mois. L'évolution des facteurs de reproduction dans les racines des cultivars d'ananas (**Tableaux 2, 3,4**) montre un maximum à la deuxième date de prélèvement (4 mois après plantation), puis une diminution avec des valeurs minimales 6 mois après plantation chez tous les cultivars à l'exception de H3. En effet, chez cet hybride, les facteurs de reproduction baissent du début à la fin de l'expérimentation. Les hybrides H1 et H2 ont multiplié plus de nématodes que la référence Cayenne, H3 et H4.

Tableau 1 : Comparaison du nombre de *Pratylenchus brachyurus* dans 100 g de racines des cinq cultivars d'ananas aux différentes dates de dépotage.

Cultivars	Nombre de nématodes pour 100 g de racines		
	1 mois	3 mois	6 mois
Ca (référence)	97 c	544 ab	84 b
H 1	317 b	775 ab	217 ab
H 2	274 b	1118 a	259 a
H 3	601 a	411 b	182 ab
H 4	293 b	182 b	101 b

Les chiffres suivis de mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de 5%.

Tableau 2 : Effets de l'infection de *Pratylenchus brachyurus* sur les paramètres agronomiques des cinq cultivars d'ananas un mois après inoculation.

cultivars	Paramètres agronomiques					
	LF		TMST		PFR	
	témoin	inoculé	témoin	inoculé	témoin	inoculé
Ca(référence)	53,10b	48,93 b	12,82 ab	14,16 ab	71,67 b	64 b
H 1	53,10 b	50,44 b	14,91 ab	15,40 ab	74 b	36 bc
H 2	64,11 a	55,43 ab	15,79 ab	16,19 ab	61,67 b	25 c
H 3	57,84 ab	54,23 b	15,40 ab	16,69 ab	44,67 bc	14 c
H 4	51,32 b	45,93 b	11,68 b	13,46 ab	105,33 a	34,67 bc

Tableau 3 : Effets de l'infection de *Pratylenchus brachyurus* sur les paramètres agronomiques des 5 cultivars d'ananas 3 mois après inoculation.

cultivars	Paramètres agronomiques					
	LF		TMST		PFR	
	témoin	inoculé	témoin	inoculé	témoin	inoculé
Ca(référence)	72,64 a	63,68 bc	12,98 b	15,78 ab	75,30 ab	108,33 ab
H 1	59,59 c	54,27 c	14,78 ab	17,14 a	67,80 ab	52,33 ab
H 2	70,82 ab	63,33 bc	15,66 ab	17,60 a	36,40 b	34 b
H 3	75,24 a	62,59 bc	14,17 ab	17,41 a	77,47 ab	61 ab
H 4	72,78 a	58,83 c	11,10 b	14,01 b	130,50 ab	83 ab

Tableau 4: Effets de *P. brachyurus* sur les paramètres agronomiques des cinq cultivars d'ananas cinq mois après inoculation.

cultivars	Paramètres agronomiques							
	LF		TMST		PFR		NTFE	
	témoin	inoculé	témoin	inoculé	témoin	inoculé	témoin	inoculé
Ca(référence)	76,33 a	73,1a	14,09ab	17,66a	100,67 b	388,67 a	45,67a	26,67 c
H 1	79,67a	73,50a	12,50ab	18,03a	85,67 b	200 ab	45,67 a	26,67 c
H 2	83,67 a	75,17a	15,56ab	18,06a	63,67 b	140,67 b	26,67 c	19,66 d
H 3	92,33 a	84,67a	15,06ab	18,29a	96,33 b	193,6 ab	33,66 b	25,50 c
H 4	76 a	68,33a	11,29 b	15,58ab	162,33 b	403 a	45 a	28,33 c

LF : longueur des feuilles

TMST : taux de matière sèche de tiges

PFR : poids frais racinaire

NTFE : nombre total de feuilles émises

Les chiffres suivis de mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de 5%.

III-2. Statut d'hôte des légumineuses

III-2-1. Aspects agronomiques

L'inoculation des plantes de *Mucuna pruriens* et de *Vigna radiata* n'a eu aucun effet significatif sur la croissance racinaire et aérienne des plantes inoculées (**Tableau 5**).

Tableau 5: Poids frais (en grammes) des parties aériennes et souterraines des plantes de *Mucuna pruriens* et de *Vigna radiata* 45 jours après inoculation

Genres	Partie aérienne		Partie souterraine	
	témoin	inoculé	témoin	inoculé
<i>Mucuna</i>	27 a	26,75 a	32,50 a	36 a
<i>Vigna</i>	1,75 b	1,50 b	2 b	2,83 b

III-2-2. Aspects nématologiques

Les facteurs de reproduction de *Pratylenchus brachyurus* dans les racines des 2 légumineuses (**Tableau 6**) sont très faibles (inférieur à 1). Le nombre de

nématodes par plante a donc diminué considérablement pendant les 45 jours qui ont suivi l'inoculation, pour chacune des deux espèces étudiées.

Tableau 6: Résultats de dénombrement de nématodes, dans les plants de *M. pruriens* et de *V. radiata*, et leur qualité d'hôte, 45 jours après inoculation.

Genres	Facteur de reproduction	Qualité d'hôte
<i>Mucuna</i>	0,04 a	NH
<i>Vigna</i>	0,03 a	NH

Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

NH: non hôte

IV – DISCUSSION

Pour tous les cultivars étudiés, l'inoculation avec les nématodes se traduit par une réduction de l'élongation des feuilles. Tous les cultivars étudiés sont donc sensibles à *Pratylenchus brachyurus*, pour ce paramètre. C'est l'effet de ralentissement de la croissance de la plante observé par Guérout [3, 11], Sarah et Kéhé [12]. La différence de croissance entre les cultivars serait liée uniquement à leurs génotypes. La sensibilité plus élevée de H4 et H3, par rapport à Cayenne, peut s'expliquer par le fait que ces deux cultivars ont une production racinaire plus élevée que le Cayenne en l'absence de parasites (voir annexe). En effet, l'attaque du parasite entraîne subitement un déséquilibre dans l'alimentation hydrique et minérale de la plante. Si cette dernière ne réagit pas par le mécanisme de prolifération racinaire, la croissance des organes aériens sera affectée par le déséquilibre lié au parasite. Et c'est le cas chez les hybrides H3 et H4. Par contre, les hybrides H1 et H2 ont un poids racinaire plus faible que celui de Cayenne; ce qui explique leur sensibilité relativement faible. L'évolution de l'effet des nématodes sur l'allongement des feuilles, avec un effet maximal 4 mois après la plantation, qui diminue ensuite, concorde avec l'évolution du facteur de reproduction des nématodes, qui présente le même maximum.

L'infection des racines des cultivars par *P. brachyurus* a entraîné une hausse du taux de la matière sèche des tiges. C'est le phénomène d'accumulation de la matière sèche due à la contamination par le parasite d'autant plus que les taux les plus élevés sont atteints 5 mois après inoculation (6 mois après plantation) chez tous les cultivars, à l'exception de H3. En effet, l'attaque des racines, par le nématode réduit leur rôle d'absorption; ce qui oblige la plante à puiser dans les réserves d'eau constituées essentiellement par la tige, d'où l'augmentation de la teneur en matière sèche dans cette partie de la plante. Les résultats que nous avons enregistrés sur les cultivars suggèrent que l'augmentation de la teneur en matière sèche est plus importante d'une part chez les cultivars qui ont un poids racinaire plus grand au moment de l'inoculation et d'autre part aux périodes de fortes émissions racinaires dans des conditions normales. C'est ce qui explique la grande sensibilité de H4 dans l'augmentation de la teneur en matière sèche et la faible sensibilité de H2. L'augmentation de la teneur en matière sèche plus importante observée entre les 2 premiers dépotages serait due aux effets du premier contact des racines avec le nématode avant la réaction de prolifération racinaire constatée à partir du 4^{ème} mois. La faible augmentation de la teneur en matière sèche au 6^{ème} mois, par rapport au 4^{ème} mois, au niveau de H3 s'expliquerait par la présence d'une importante réserve dans les tiges au 4^{ème} mois, due à la baisse du taux de matière sèche à cette date, d'une part et d'autre part par le fait que chez H3, le facteur de reproduction du parasite a baissé entre le 1^{er} et le 2^{ème} dépotage.

L'inoculation a entraîné une réduction plus sensible du poids racinaire chez tous les hybrides par rapport au Cayenne au 1^{er} dépotage. Cette diminution est due chez tous les cultivars, à l'action endommageante de *P. brachyurus* sur les racines de l'ananas. La réduction racinaire s'atténue progressivement jusqu'au 4^{ème} mois après plantation où l'on a enregistré, sur Cayenne, une augmentation du poids racinaire de 43,86%. A Hawaï, [13] ont observé des réactions similaires sur «Cayenne lisse», en présence de nématodes galligènes du genre *Meloidogyne*. Cela pourrait être dû à la manifestation d'une réaction phénologique de compensation provoquée par le parasite, chez les plants infectés [14]. Ces résultats sont en contradiction avec le taux de réduction de 21,4 % observé par [14], sur la même variété 3 mois après inoculation. Cela pourrait s'expliquer par le fait que Cayenne lisse constitue un groupe génétique complexe. La généralisation de la prolifération racinaire chez tous les cultivars, entre le 4^{ème} et le 6^{ème} mois après plantation, montre que cette réaction dépend du niveau de sensibilité des cultivars. La compensation peut présenter des avantages si les jeunes racines émises sont protégées de toute nouvelle infection. Ce qui nécessite alors des traitements

nématicides. Le retard de prolifération racinaire des hybrides permet donc une économie par rapport au Cayenne lisse.

Dans l'ensemble, l'action de *P. brachyurus* sur les racines se traduit par une diminution du poids et de la longueur des parties aériennes des cultivars. [15] a noté des effets similaires sur les bananiers, en présence de *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multincinctus* et *Hoplolaimus pararobustus*, 3 phytonématodes. Nos résultats traduisent les effets de déficit hydriques décrits sur l'ananas par [16]. Ils appuient l'idée émise par [13] selon laquelle les attaques de nématodes perturbent l'absorption, le transport d'eau et d'éléments minéraux au niveau des plants infectés.

Au deuxième mois après plantation, on retrouve plus de nématodes chez l'hybride H3. Mais ce facteur va en diminuant jusqu'au 5^{ème} mois. Cela montre que cet hybride, bien que sensible, ne favorise pas la multiplication de *Pratylenchus* au delà d'un mois de contact. Chez tous les autres cultivars, les facteurs de reproduction de nématodes ont augmenté entre le 1^{er} et le 3^{ème} mois après inoculation (2^{ème} dépotage). Chez H4, l'augmentation est légère alors que chez Cayenne, le facteur est multiplié par 5; chez H2, il est multiplié par 4 et chez H1, il a doublé. La corrélation entre les facteurs de reproduction des nématodes et les réductions de la longueur des feuilles et du poids frais racinaire observés montrent que les hybrides H1 et H2, bien qu'ils soient de bons hôtes ont subi moins de réductions que le Cayenne lisse, qui à son tour a été moins affecté que les hybrides H3 et H4. .

La baisse du nombre de nématodes, au 5^{ème} mois après inoculation (6^{ème} mois après plantation) chez tous les cultivars, peut être due à la compétition intraspécifique du fait du nombre élevé de parasites au 3^{ème} mois après inoculation (2^e dépotage) et à la prolifération racinaire constatée à cette date. Le faible nombre de nématodes observés chez Cayenne lisse au 1^{er} mois et au 5^{ème} mois, après inoculation et l'incidence sur ses paramètres agronomiques confirment la grande sensibilité de ce cultivar.

L'inoculation de *Pratylenchus brachyurus* est restée sans effet sur la croissance tant des parties aériennes que racinaires de *Mucuna pruriens* et de *Vigna radiata* qui se révèlent donc, sur cette courte période, non hôtes. Cela confirme chez le *Mucuna* les observations faites par [17]. Cet auteur a, en effet, constaté la baisse du taux moyen de *Pratylenchus* spp dans les terrains couverts par *Mucuna*, de juillet à novembre, de 85 à 26 individus par litre de sol. Plusieurs autres tests ont déjà signalé l'aptitude de *Mucuna* à réduire les populations de *P. brachyurus*, en rotation, dans les cultures. Selon [18], *M. pruriens* lutte contre les nématodes et particulièrement *Meloidogyne* spp.

M. pruriens est déjà largement utilisé dans le Sud des Etats-Unis ainsi qu'en Afrique. *V. radiata*, qui semble présenter, plus d'avantages pour les paysans (ses graines sont consommées et commercialisées) peut être testé en vue de confirmer son aptitude à la réduction des nématodes du sol.

V - CONCLUSION

Tous les cultivars d'ananas étudiés se sont avérés sensibles à *Pratylenchus brachyurus*, mais à des niveaux de sensibilité variés : en terme de réduction de la longueur des feuilles des plants inoculés par rapport au témoin, le cultivar H1 a été moins sensible que la référence Cayenne, alors que H2, H3 et H4 ont été, par ordre croissant, plus sensibles que la référence ; en terme de teneur en matière sèche des tiges, le cultivar H2 a été moins sensible que Cayenne, alors que le cultivar H4 a montré une sensibilité plus grande ; en terme d'augmentation du poids frais racinaire, les cultivars H3, H1, H2 et H4 ont été, par ordre croissant, moins sensibles que la variété Cayenne.

Les 2 espèces de légumineuses, *Mucuna pruriens* et *Vigna radiata* testées pour lutter contre *P. brachyurus* se sont révélées non hôtes.

Ces résultats ne sont, que des tendances, qui doivent être confirmées par des études complémentaires et poussées:

- utiliser un niveau d'inoculum élevé et des pots plus larges tels que les petites barriques pour apprécier le comportement réel de chaque cultivar d'ananas;
- expérimenter l'hybride H3 jusqu'à la fin du cycle pour confirmer sa tendance à la suppression du nématode;
- mener une étude génétique de Cayenne, afin de séparer les sous variétés de ce grand groupe;
- étendre cette étude à toutes les zones de productions d'ananas en Côte d'Ivoire, afin de donner une cartographie de la sensibilité des cultivars vis-à-vis de *P. brachyurus*;
- comparer les résultats des 2 légumineuses avec ceux relevés au champ en condition d'infestation naturelle, pour estimer leur capacité réelle de résistance au nématode;
- tester plusieurs autres légumineuses, d'utilité courante, en vue de proposer, aux paysans, celles qui jouent le triple rôle de plante non hôte de *P. brachyurus*, améliorante sur le terrain et génératrice de revenu important sur le marché.

RÉFÉRENCES

- [1] - Anonyme, Agriculture de la Côte d'Ivoire. (<http://www.educarrière.info/ci/agriculture.php>).
- [2] - Anonyme, Filière ananas-bananes : L'ananas ivoirien perd le marché, la banane maintient la cadence. Fraternité matin du 21 juillet 2009 (<http://fr.allafrica.com>).

- [3] - J.J. Lacoeylle et R. Guérout, Action du nématode *Pratylenchus brachyurus* sur la croissance, la nutrition et les rendements de l'ananas Cayenne lisse. Influence de la localisation de la fumure. *Fruits*, 31 (3) (1976) 147-156.
- [4] - J.L. Sarah, Utilisation de nématicides endothérapeutiques dans la lutte contre *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) en culture d'ananas. I – Activité préventive et curative sur les infestations racinaires, par application foliaires. *Fruits* ; 35 (12) (1980) 745-757.
- [5] - J.L. Sarah, Utilisation de nématicides endothérapeutiques dans la lutte contre *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) en culture d'ananas ; II - Effets secondaires d'application foliaire sur la phase végétative du cycle de développement de l'ananas. *Fruits*, 36 (5) (1981a) 275-283.
- [6] - E. Ternisien ET PH. Melin, Etude des rotations culturales en bananeraie. Première partie: bilan des cultures de rotation. *Fruits* (44) (1989) 373-383.
- [7] - R. GUEROUT, L'ananas et les nématodes. Réunion annuelle (64) FAC, n°62 (1964) 7p.
- [8] - G.P. Gnonhoury ET G. Téhé, Effets des adventices de l'ananas sur *Pratylenchus brachyurus* en Côte d'Ivoire. Cahiers d'agriculture, (6) (1997) 199-202.
- [9] - M. Eldin, J.M. Avenard, Guillaumet, Adjanohoun, Perraud, Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. *Mémoires ORSTOM* n° 50, Paris, 391p. (1971).
- [10] - C. PY ET M.A. TISSEAU, L'ananas : techniques agricoles et productions agricoles. Ed. *Maisonneuve et Larousse*, Paris, 291p (1965).
- [11] - R. Guérout, Nématodes of pineapple: a review *Pans*, 21 (2) (1975): 123-140.
- [12] - J.L. Sarah ET M. Kéhé, Effets d'applications d'Oftanol 500 EC sur l'ananas, en Côte d'Ivoire. Compte rendu d'expérimentation (1986) 12 p.
- [13] - G.H. Godfrey ET B.H. Hagan, Some measurements of detrimental effects of the root Knot nematode on pineapple plant. *Phytopathology*, (27) (1937) 515-530.
- [14] - A. B. Kouassi, Evaluation de la sensibilité de six cultivars d'ananas *Ananas comosus* (L.) Merr. au nématode phytoparasite *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev et Schuurman Steckhoven. *Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A.)* en Biotechnologie et Amélioration des Productions Végétales (option génétique). U.FR. Biosciences, Université de Cocody, Abidjan (2000) 34 p.

- [15] - T. Mateille, Contribution à l'étude des relations hôtes-parasites entre le bananier *Musa acuminata* (groupe AAB) et trois nématodes phytoparasites : *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multicinctus* et *Hoplolaimus pararobustus* (Tylenchidae). Etudes et Thèse, ORSTOM, (1992) 251 p.
- [16] - [16]- C PY , J.J. Iacoeuilhe et C. Teisson, L'ananas : sa culture, ses produits. Ed. J.P. Maisonneuve et Larose, ACCT, 512 p. (1984).
- [17] - F. Caveness, Nematological Research at IITA, 1969-1988. A summary of investigations conducted by fields E. Caveness, edited by Joyce lowe. *Plant Health Research Monograph 2*. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan Nigeria. 52 p (1992).
- [18] - P.P. Quénéhervé? Topart ET B. Marting., *Mucuna pruriens* and Other rotational crops for control of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* in vegetables in poly-tunnels in Martinique, *Nematropica* (28) (1998) 19-30.