



Longévité des bananeraies industrielles en relation avec le parasitisme des nématodes *Radopholus similis* et *Pratylenchus coffeae* en Côte d'Ivoire

[Relationship between banana orchards longevity and infestation by the parasitic nematodes *Radopholus similis* and *Pratylenchus coffeae* in Côte d'Ivoire]

Philippe Goly Gnonhouiri^{1*}; Amoncho Adiko¹; Kouman Kobenan¹ et Sévérin Ake²

¹Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) 01 BP 1740 Abidjan 01 *Email : ggolyphilippe@yahoo.fr;

²Université de Cocody Abidjan 22 BP 582 Abidjan 22. ⁽¹⁾Travail réalisé avec l'appui du Fond Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole (FIRCA)

Corresponding author e-mail: essykouman@yahoo.fr

Published at www.biosciences.ewewa.org on July 7, 2009

RÉSUMÉ

Objectif : Etudier relations entre longévité des bananeraies industrielles en relation avec le parasitisme des nématodes *Radopholus similis* et *Pratylenchus coffeae* en Côte d'Ivoire.

Methodologie et resultats : Un inventaire des nématodes endoparasites a eu lieu d'avril à août 2008, dans les bassins de production industrielle de banane de dessert situés dans un rayon de 200 km autour d'Abidjan. Les bananeraies prospectées couvrent une surface de 5897 ha répartis entre trois régions administratives: SUD COMOE, AGNEBY et LAGUNES. L'échantillonnage des racines a porté sur 778 carrés de bananiers choisis sur la base de la durée de vie des plants en culture continue. Les résultats de cette investigation ont montré que *Radopholus similis* et *P. coffeae* cohabitent dans 14 des 17 exploitations prospectées soit 82 % des bananeraies ivoiriennes. Les bananeraies des bassins de production de l'AGNEBY et des LAGUNES ont une durée de vie qui est 1,75 fois plus longue que celle observée dans le SUD COMOE. La prévalence de *R. similis* et *P. coffeae* (Y) est reliée à la durée de vie des bananeraies (X) dans les trois bassins de production par une droite de régression linéaire $Y = -2,918X + 23,084$ avec $R^2 = 0,994$.

Conclusion et application : La coexistence de *R. similis* et *P. coffeae* dans les bananeraies ivoiriennes suggère une approche nouvelle en ce qui concerne : i) le seuil de traitement de la lutte chimique raisonnée, basé uniquement sur le niveau d'infestation de *R. similis* (1 000 *R. similis* / 100 g de racine), ii) le dégât dû aux nématodes qui ne devrait plus se limiter aux actions néfastes d'une seule espèce, mais intégrer *R. similis* et *P. coffeae* représentant un complexe parasitaire très nuisible pour les bananiers.

Mots clés: Bananiers, Côte d'Ivoire, *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*, pérennisation.

ABSTRACT

Objectives: Study the relationship between longevity of banana plantations and infestation by parasitic nematodes.



Methodology and results: A survey of endoparasitic nematodes was conducted from April to August 2008, in the banana producing regions located within a radius of 200 km around Abidjan. Banana orchards prospected were about 5 897 ha in three administrative regions: SUD COME, AGNEBY and LAGUNES. Roots were sampled in 778 plots according to the lifetime of banana orchards. Results of the study showed a cohabitation of *Radopholus similis* and *Pratylenchus coffeae* in 14 of the 17 banana production sites, which represented 82 % of the whole producing area in Côte d'Ivoire. Banana orchards lifetime was 1.75 times longer in AGNEBY and LAGUNES regions than in the SUD COMOE region. *R. similis* and *P. coffeae* occurrences (Y) are linked to banana orchards lifetime (X) by a linear regression: $Y = - 2.918 X + 23.084$ with $R^2 = 0.994$.

Conclusion and application of findings: As far as nematodes control is concerned in Côte d'Ivoire, the cohabitation of *R. similis* and *P. coffeae* suggests a new approach for: i) threshold of nematode populations for chemical treatments which is based only on *R. similis* (1 000 *R. similis*/ 100 g of roots), ii) nematode damage estimation which should integrate *R. similis* and *P. coffeae*, the most dangerous nematodes on banana.

Key words: Banana, Longevity, *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, les bananeraies industrielles sont localisées depuis les années 1960 (Charpentier et Godefroy, 1963) dans un rayon de 200 km autour d'Abidjan. Les premières enquêtes faunistiques (Luc et De Guiran, 1960 ; Luc et Villardebo, 1961) ont révélé *R. similis* qui est la principale espèce associée aux racines des bananiers dans les différents bassins de production à travers le monde (Gowen et Quénehervé, 1990 ; Sarah, 1990). Les effets visibles et mesurables de *R. similis* sur le bananier sont le ralentissement de croissance (émission foliaire, floraison, maturation des fruits), la diminution du poids des régimes, le mauvais ancrage des bananiers dans le sol, alors plus sensibles aux tornades (Mateille, 1992).

D'autres investigations réalisées dans les années 1980 (Sarah, 1985 ; Fargette et Quénehervé, 1988 ; Adiko, 1988) ont permis de découvrir pour la première fois, *P. coffeae* dans les bananeraies ivoiriennes. Ailleurs dans le monde et particulièrement en Afrique du Sud et au Ghana,

les attaques racinaires de *P. coffeae* ont provoqué des pertes de production des bananiers plantain allant jusqu'à 60% (Bridge *et al.*, 1997).

La distribution géographique des deux espèces (*R. similis* et *P. coffeae*) s'est progressivement étendue pour atteindre en 2008 (Gnonhourri et Adiko, 2008) plus de 50% des bananeraies ivoiriennes. Cette cohabitation dans les principaux bassins de production, représente une menace pour la pérennisation des bananeraies parce que non seulement les deux espèces sont nuisibles pour les bananiers mais, les planteurs ivoiriens ont surtout basé leur stratégie de lutte uniquement sur le seuil de prévalence de *R. similis* fixé à 1 000 individus / 100 g de racine (Guérout, 1972).

La présente étude vise à montrer les spécificités de chacun des principaux bassins de production en ce qui concerne la cohabitation des deux espèces (*R. similis* et *P. coffeae*) et la durée de vie des bananeraies.

MATERIEL ET METHODES

Les bassins de production industrielle de banane de dessert couvrant 5 897 ha en Côte d'Ivoire (Figure 1) et répartis entre trois régions administratives : SUD COMOE, l'AGNEBY et LAGUNES ont été prospectés d'Avril à Août 2008. Les plantations sont réalisées à la densité de 1 800 plants/ha avec les génotypes *Musa* du groupe AAA dominés par les cultivars Grande Naine et Williams.

Les exploitations sont établies depuis plus de 20 ans sur divers types de sols (Dabin et Leneuf, 1960) issus de schistes birrimiens, granites, roches basiques, sables tertiaires, alluvions fluviales, tourbes des marais. La fertilisation de ces sols est à base de N-P₂O₅-K₂O à raison de 100-200 kg/ha appliqués de façon fractionnée tous les 15 ou 28 jours.





Figure 1: La carte sanitaire de la répartition en Août 2008, des nématodes *Radopholus similis* et *Pratylenchus coffeae* dans les bassins de production de banane de dessert situés dans les régions du SUD COMOIE, des LAGUNES et de l'AGNEBY.

Le contrôle de la cercosporiose noire (*Mycosphaerella fijiensis*) se fait par l'application aérienne d'un mélange de 12-15 l/ha de fongicides (alternance de mancozeb, benzimidazol, propiconazole, tridemorph et chlorotanil) et d'huile minérale (Banole®) tous les 21 jours. Les traitements contre les nématodes et les charançons sont réalisés au sol respectivement en couronne large (50 cm) et réduite (30 cm) autour des bananiers. Les applications périodiques ont lieu tous les 4 mois pour les nématodes et 6 mois pour les charançons avec des nématicides (terbuphos, cadusafos, phenamiphos, ethoprophos,) et des insecticides homologués (Kouabli et al., 2003).

A partir des fiches de travaux d'entretien des parcelles de banane quotidiennement mises à jour, la relation entre le taux de parcelles en production continue et la durée de vie des bananiers a été appréciée en vue de : (i) établir la courbe de pérennisation des bananeraies et (ii) déterminer le délai de renouvellement des plantations.

Les bananeraies étant subdivisées en carrés (unité de production de 2 à 3 ha), l'échantillonnage d'une parcelle élémentaire a consisté à des prélèvements de racines réalisés sur 20 bananiers porteurs de régime. A l'aide d'une pelle bêche, les racines ont été prélevées à la base du bananier dans une carotte de terre de 15 cm

de côté et 30 cm de profondeur. L'échantillon composite d'environ 500 g de racines issues des 20 bananiers a été mis en sachet polyéthylène, étiqueté et gardé au frais avant l'analyse nématologique. Au total, 778 échantillons de racines ont été collectés dans 17 exploitations industrielles (Tableau 1).

Au laboratoire, les racines ont été soigneusement nettoyées, puis découpées en fragments de 1 à 2 cm de longueur. Une partie aliquote 50 g de racines est prélevée après homogénéisation pour extraire les nématodes par la technique de double centrifugation flottation (Coolen & d'Herde, 1972). Les espèces considérées se composent de : (i) Nématodes Endoparasites Migrateurs (NEM) représentés par *Radopholus similis* et *Pratylenchus coffeae* qui sont considérées comme les principales espèces des bananiers à cause de leur nuisance à travers le monde (Bridge et al., 1997) ; (ii) Nématodes Secondaires (NS) constitués de *Helicotylenchus multicinctus*, *Hoplolaimus pararobustus*, *Meloidogyne* sp.

(Mateille, 1992). Le rapport $\frac{NEM_{cumulé}}{NS_{cumulé}}$ a permis de calculer l'inde de la pression parasitaire (Ip) lié au complexe des nématodes. Pour les nématodes

endoparasites migrateurs (*R. similis* et *P. coffeae*), le type de distribution spatiale a été évalué selon la loi de Taylor (1961) avec l'équation $s^2 = a\bar{x}^k$ dans laquelle (\bar{x}) représente la moyenne des populations, (s^2) la variance, (k) l'indice d'agrégation des nématodes et (a)

une constante. D'après Allsop (1990), les valeurs de $k < 1$, $k = 1$, $k > 1$ correspondent à une distribution spatiale des nématodes qui est respectivement uniforme, aléatoire et agrégée.

RESULTATS

La pérennisation et le délai de renouvellement des bananeraies industrielles : En 2008, la longévité maximale atteinte par les bananiers en production continue a été de 13 ans (Figure 2). Dans l'ensemble des bassins de production, il y a eu 62,5% ; 25% et 12,5% des exploitations dont la durée de vie maximale des bananiers variait respectivement de 5 à 9 ans, 10 à 13 ans et 3 à 4 ans.

- $Y1 = 0,008X^3 - 0,173X^2 - 0,224X + 14,955$ avec $R^2 = 0,943$
- $Y2 = 0,236X^3 - 3,290X^2 + 9,827X + 13,936$ avec $R^2 = 0,892$
- $Y3 = 0,019X^3 - 0,453X^2 + 1,560X + 12,824$ avec $R^2 = 0,895$

Pour chacune de ces équations, le calcul de la dérivée seconde et du point d'inflexion (point critique de l'annulation et du changement de signe de la courbe), a permis d'évaluer le délai moyen de renouvellement des parcelles de bananiers (Tableau 2). Dans les bassins de l'AGNEBY et des LAGUNES, le renouvellement des bananeraies intervient en moyenne après 7 ans de culture continue. Pour ces deux zones productrices, les intervalles de longévité minimale et maximale (Figure 2) sont compris entre 3 ans (SCB Badema) et 13 ans (SCB Banacomoe). Par ailleurs, le nombre de

L'analyse du nombre de parcelles de bananiers en production continue (variable Y) en relation avec leur durée de vie (variable X) a permis d'apprécier la pérennisation des bananeraies. La courbe de cette pérennisation s'ajuste dans les trois bassins à une sigmoïde de type $Y = ax^3 + bx^2 + cx + d$. A l'AGNEBY (Y1), au SUD COMOIE (Y2) et les LAGUNES (Y3), les équations de pérennisation sont respectivement:

parcelles mises en jachères dans les deux bassins de production représentent 18 % des surfaces emblavées (Figure 3 A-B). En ce qui concerne le bassin de production du SUD COMOIE, la replantation des bananeraies intervient après 4 ans de culture continue. Pour ce bassin de production, les intervalles de longévité minimale et maximale (Figure 2) sont compris entre 5 ans (SBMK_Assouba) et 8 ans (ELIMA_Aboisso). En outre, le taux de parcelles mises en jachères est le plus élevé (22 %) par rapport aux deux autres bassins (Figure 3 C).



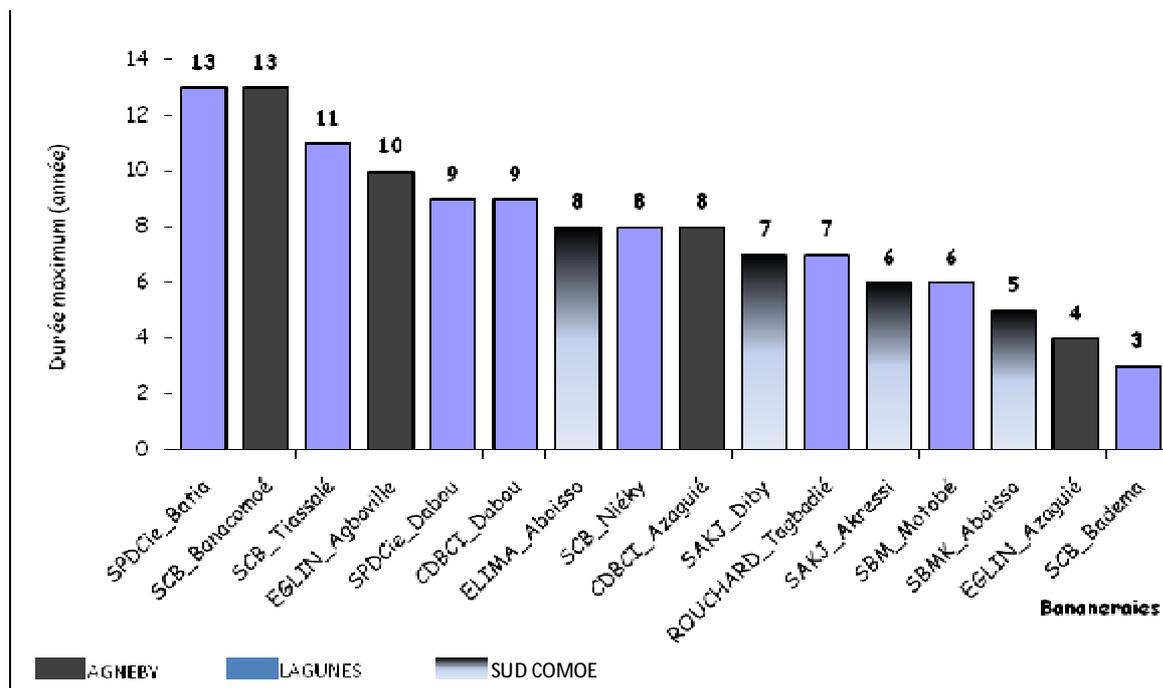


Figure 2 : Longévité maximale observée dans les trois bassins de production industrielle de banane de dessert en 2008.

Les infestations racinaires de *R. similis* et *P. coffeae* dans les bassins de production :

Le type de distribution des populations : La variance (S^2) des populations exprimées en fonction de la moyenne (\bar{x}) des populations; s'ajustent à une courbe d'équation $S^2 = a \cdot \bar{x}^k$ (Figure 4, 5) qui correspond parfaitement à la loi de Taylor. Aussi bien pour *R. similis* (Fig. 4) que pour *P. coffeae* (Figure 5), les coefficients de détermination sont élevés ($0,75 < R^2 < 0,98$) dans les trois bassins de production. Les indices d'agrégation (k) des nématodes varient de 1,5 à 1,7 pour *R. similis* (Figure 4), alors qu'ils sont de l'ordre de 1,5 à 1,6 pour *P. coffeae* (Figure 5). Par ailleurs, lorsque l'âge des bananiers augmente pour atteindre 5-10 ans, l'indice d'agrégation des deux espèces s'accroît également à 2,05 et 2,68 respectivement pour *R. similis* et *P. Coffeae* (Tableau 3).

La cartographie de la répartition de *R. similis* et *P. coffeae* : *R. similis* et *P. coffeae* sont présents dans 14 des 17 plantations (Figure 1), soit 82% des bananeraies. La distribution spatiale de *R. similis* et *P. coffeae* dans les trois bassins de production fait ressortir les constats suivants : 1) du point de vue

qualitative, *R. similis* et *P. coffeae* se retrouvent dans toutes les exploitations du SUD COMOE sans exception; 2) du point de vue quantitative, *R. similis* est l'espèce abondante dans presque toutes les exploitations sauf à la plantation SBM où *P. coffeae* occupe une position dominante.

Le parasitisme de *R. similis*, *P. coffeae* et la durée de vie des bananeraies : Dans les bassins de l'AGNEBY et du SUD COMOE, toutes les exploitations ont des indices (I_p) parasitaires supérieurs à 1 mettant ainsi en évidence, la prévalence de *R. similis* et *P. coffeae* par rapport aux autres nématodes (Figure 6). La situation inverse est observée dans le bassin des LAGUNES où 5 des 9 exploitations, soit 55% des bananeraies ont des valeurs $I_p < 1$, soulignant la dominance dans cette zone des Nématodes Secondaires (NS) tels que *H. multicintus*, *H. pararobustus* et *Meloidogyne* sp. Cette variation de la composition faunistique en fonction des bassins de production a une incidence plus ou moins marquée sur la durée de vie des bananeraies (Figure 7).

Tableau 1 : Répartition en 2008 des carrés échantillonnés selon les bananeraies.

Régions Plantations	Superficie (en ha)	Nombre de carrés échantillonnés et l'âge des bananiers en 2008													Total
		1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	13 ans	
AGNEBY	1389	32	23	27	15	17	21	12	10	10	9	0	2	6	184
EGLIN	300	11	8	7	5	8	4	2	5	3	3	0	0	0	56
Agboville CDBCI	148	1	0	2	0	4	6	8	3	0	0	0	0	0	24
Azagué EGLIN	125	4	5	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Azagué SCB Banacomé	816	16	10	12	4	5	11	2	2	7	6	0	2	6	83
LAGUNES	3233	70	71	66	51	46	32	11	28	19	7	4	0	1	406
CDBCI	282	0	5	5	5	5	5	2	2	2	0	0	0	0	31
Dabou ROUCHARD	133	0	7	9	5	7	1	2	0	0	0	0	0	0	31
Tag. SCB	165	9	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Badema SCB	900	12	9	7	4	12	13	0	9	9	7	4	0	0	86
Tiassalé SPDCie	243	2	3	4	3	6	2	0	8	4	0	0	0	0	32
Dabou CDBCI	136	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Tiassalé SBM	271	5	5	11	10	7	4	0	0	0	0	0	0	0	42
Motobé SCB Niéky	900	34	29	27	20	5	3	2	1	0	0	0	0	0	121
SPDCie Batia	222	0	2	0	4	4	4	5	8	4	0	0	0	1	32
SUD COMOE	1255	50	32	34	31	18	14	2	7	0	0	0	0	0	188
SAKJ Diby	470	10	10	10	7	4	6	2	0	0	0	0	0	0	49
SAKJ Akressi	325	29	12	14	9	12	2	0	0	0	0	0	0	0	78
ELIMA Aboisso	280	6	5	6	9	0	6	0	7	0	0	0	0	0	39
SBMK Aboisso	180	5	5	4	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	22
TOTAL	5897	152	126	127	97	81	67	25	45	29	16	4	2	7	778

DISCUSSION

Dans les bassins de production du SUD COMOE, des LAGUNES et de l'AGNEBY, la culture du bananier de dessert se fait de façon intensive. Cette pratique

culturelle engendre généralement des contraintes biotiques (parasites, ravageurs etc.) et abiotiques (fertilisation, drainage, irrigation etc.) qui lorsqu'elles ne



sont pas bien maîtrisées influencent de façon notable la pérennité de la plante. Durant cette étude, plusieurs exploitations (25%) avaient des bananeraies de plus de 10 ans en culture continue. Selon les travaux de Lassoudière (2007) estimant à 1,2 - 1,5 récoltes de régimes/an pour une bananeraie productive; la longévité constatée des bananeraies correspondrait à au moins 12 récoltes de fruits sans replantations. Ce résultat est encourageant, car il est le fruit des efforts

de recherches entreprises en Côte d'Ivoire durant les 15 dernières années, qui ont permis de concevoir et améliorer la bonne pratique agricole en culture industrielle de banane basée sur (i) l'assainissement parasitaire du sol des bananeraies (Sarah *et al.*, 1983 ; Mateille *et al.*, 1988 ; Quénéhervé, 1993) et sur (ii) le développement de matériel végétal de plantation indemne de nématodes produits à partir de culture de tissus (Mateille *et al.*, 1994 ; Mateille et Foncelle, 1988).

Tableau 2: Analyse des courbes de pérennisation des bananeraies dans les principaux bassins de production en Côte d'Ivoire.

Bassins de production de banane dessert	AGNEBY		LAGUNES		SUD COMOE	
Dérivée seconde (Y'') de Y	$Y'' = 0.048x - 0.346$		$Y'' = 0.1176X - 0.9076$		$1.4166X - 6.5806$	
Valeur de X_0 où $Y'' = 0$ (Point d'inflexion de Y)	7.2		7.7		4.6	
Signe de Y'' de part et d'autre de X_0	+	-	+	-	+	-
Alternance "Production & Replantation"						
	Production continue des bananiers		Replantation des bananiers			

Pour le premier cas, la pratique de la jachère dont le principe est de créer le "vide sanitaire" (Lassoudière, 2007) est désormais admise par les planteurs puisqu'au cours de cette étude 18 à 22% des surfaces emblavées dans les trois bassins de production correspondent à des jachères. Le bananier étant l'hôte principal des nématodes, les planteurs réalisent le "vide sanitaire" par la destruction des vieilles souches de bananiers en injectant dans le pseudo tronc, des doses létales d'herbicides systémique tel que le glyphosate.

Pour le second cas, les deux dernières décennies ont été marquées par l'abandon des rejets au profit des vitro plants qui sont indemnes des

nématodes dans les bananeraies de Côte d'Ivoire (Mateille et Foncelle, 1988). L'utilisation généralisée de ce matériel de plantation a permis d'éviter toute contamination des parcelles de bananiers contrairement aux rejets dont certains organes (racines et bulbes) hébergent les nématodes et constituent ainsi des "réservoirs de parasites". D'après Mateille *et al.* (1988, 1992), la combinaison des deux techniques (vitro plants et jachère) permet de retarder la remontée rapide des infestations de nématodes et de différer ainsi l'application des nématicides pendant 1 à 2 ans, soit une économie de 4 à 8 traitements.

Tableau 3: Evolution des indices d'agrégation des populations de *R. similis* et *P. coffeae* en fonction de la longévité des bananiers en culture continue dans les 3 bassins de production en 2008.

Ages des bananiers	Loi de Taylor ($Y = ax^k$)		Indice d'agrégation (k) de Taylor	
	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>	<i>R. similis</i>	<i>P. coffeae</i>
1 à 4 ans	$Y = 193,89x^{1,26}$	$Y = 50,86x^{1,65}$	1,26	1,65
5 à 10 ans	$Y = 10,97x^{2,05}$	$Y = 0,15x^{2,68}$	2,05	2,68
Plus de 10 ans	$Y = 11,83x^{1,73}$	$Y = 4,98x^{1,88}$	1,73	1,88

Les bananeraies des bassins de l'AGNEBY et des LAGUNES ont une durée de vie qui est 1,75 fois plus longue que celle observée dans le SUD COMOE. Il convient de rappeler que la majorité des exploitations (60%) situées dans les bassins de LAGUNES et de

l'AGNEBY est gérée par une seule et même société (SCB). Celle-ci applique une stratégie efficace de lutte contre les nématodes qui prend en compte : (i) l'évaluation périodique de l'infestation des bananeraies en janvier (grande saison sèche), avril (grande saison



des pluies), juillet (petite saison sèche), octobre (petite saison des pluies) et (ii) le traitement nématicide des parcelles de bananiers lorsque leur seuil de *R. similis* est supérieur à une population de 1 000 individus/100 g de racines (Guérout 1972). Cette méthode de lutte raisonnée sur avertissement est peu ou pas du tout appliquée dans l'ensemble des exploitations du SUD COMOE. Ainsi, la durée de vie courte (4 ans) des bananeraies au SUD COMOE par rapport aux 7 ans observés dans les deux autres bassins, pourrait se justifier par le contraste dans la gestion du parasitisme lié aux nématodes d'une zone à une autre.

Au cours de cette étude, 14 des 17 exploitations soit 82% des bananeraies hébergent *R. similis* et *P. coffeae*. La cohabitation des deux espèces qui était localisée dans le SUD COMOE dans les années 1980 (Fargette et Quénéhervé, 1988 ; Adiko, 1988 ; Sarah, 1985) prend de plus en plus d'ampleur dans l'occupation spatiale des bananeraies (Gnonhour et Adiko, 2008). Compte tenu de la nuisance établie des deux espèces qui ont le même profil trophique (De Waele et Elsen, 2002), il importe de changer d'attitude en ce qui concerne : i) le seuil de traitement de la lutte par avertissement basée uniquement sur le niveau d'infestation de *R. similis* (1 000 *R. similis* / 100 g de racine) et ii) la notion de pathogénie qui ne devrait pas se limiter aux actions néfastes d'une seule espèce mais intégrer le complexe parasitaire de la racine.

Pour le premier cas, le contexte de coexistence de *R. similis* et *P. coffeae* qui constituent deux espèces nuisibles en culture de banane (De Waele et Elsen, 2002) suggère l'étude d'un nouveau seuil qui doit tenir compte des deux nématodes. Pour le second cas, l'évaluation du rapport de "force" entre les NEM (Nématodes Endoparasites Migrateurs) regroupant *R. similis*, *P. coffeae* d'une part et NS (Nématodes Secondaires) avec *H. multincinctus*, *H. pararobustus*, *Meloidogyne* sp. d'autre part semble être un bon indicateur pour apprécier la pression parasitaire exercée par l'ensemble des nématodes sur la racine. Car, dans les régions de l'AGNEBY et des LAGUNES où les indices de pression parasitaire (I_p) sont faibles (1,69 et 0,93 respectivement) ; les bananeraies sont renouvelées au bout de 7 ans de production continue contre 4 ans au SUD COMOE où I_p est élevé (9,72). En d'autres termes, lorsque les populations globales des deux nématodes : *R. similis*, *P. coffeae* augmentent, la durée de vie des bananiers se raccourcit ; par contre le pouvoir pathogène semble

se diluer avec l'accroissement des populations de nématodes secondaires.

CONCLUSION

La pérennisation des bananeraies en Côte d'Ivoire est caractérisée par un renouvellement périodique du verger. Dans les bassins de production de l'AGNEBY et des LAGUNES, les replantations de bananiers sont plus espacées (après 7 ans de culture continue), mais elles sont fréquentes au SUD COMOE (tous les 4 ans).

Le recours à la jachère pour gérer les problèmes liés aux nématodes est une pratique courante dans tous les bassins de production prospectés. Mais, cette pratique mérite une attention particulière à cause de la prévalence des jachères spontanées qui sont composées de mauvaises herbes dont certaines hébergent les mêmes nématodes que les bananiers et jouent ainsi sur la qualité d'assainissement du sol. En tout état de cause, il serait judicieux de pratiquer des jachères avec des plantes de couvertures qui ne favorisent pas le développement des principaux nématodes du bananier tels que *R. similis* et *P. coffeae*.

La composition de la faune des nématodes parasites des racines de bananiers comprend *P. coffeae* qui était localisé il y a 20 ans au SUD COMOE, mais cohabite maintenant avec *R. similis* dans les trois grands bassins de production. Ces deux parasites connus pour leurs nuisances en bananeraies forment avec quatre autres espèces deux groupes à savoir :

- les espèces endoparasites migrants (NEM) représentées par *P. coffeae*, *R. similis*,
- les espèces secondaires (NS) constituées de *H. multincinctus*, *H. pararobustus*, *Meloidogyne* sp.

Avec ce complexe de nématodes, il a été possible d'établir une relation étroite avec le délai de renouvellement des plantations industrielles de banane dessert, par le biais de l'indice (I_p) de la pression parasitaire. Cette liaison suggère donc l'importance de chacune des espèces répertoriées pour redéfinir le nouveau seuil à adopter dans le cadre de la lutte chimique par avertissement. Car le seuil de 1000 *R. similis* / 100 g de racine actuellement en vigueur pour le déclenchement des traitements nématicides ne se justifie plus dans le nouveau contexte de la cohabitation des deux nématodes endoparasites migrants



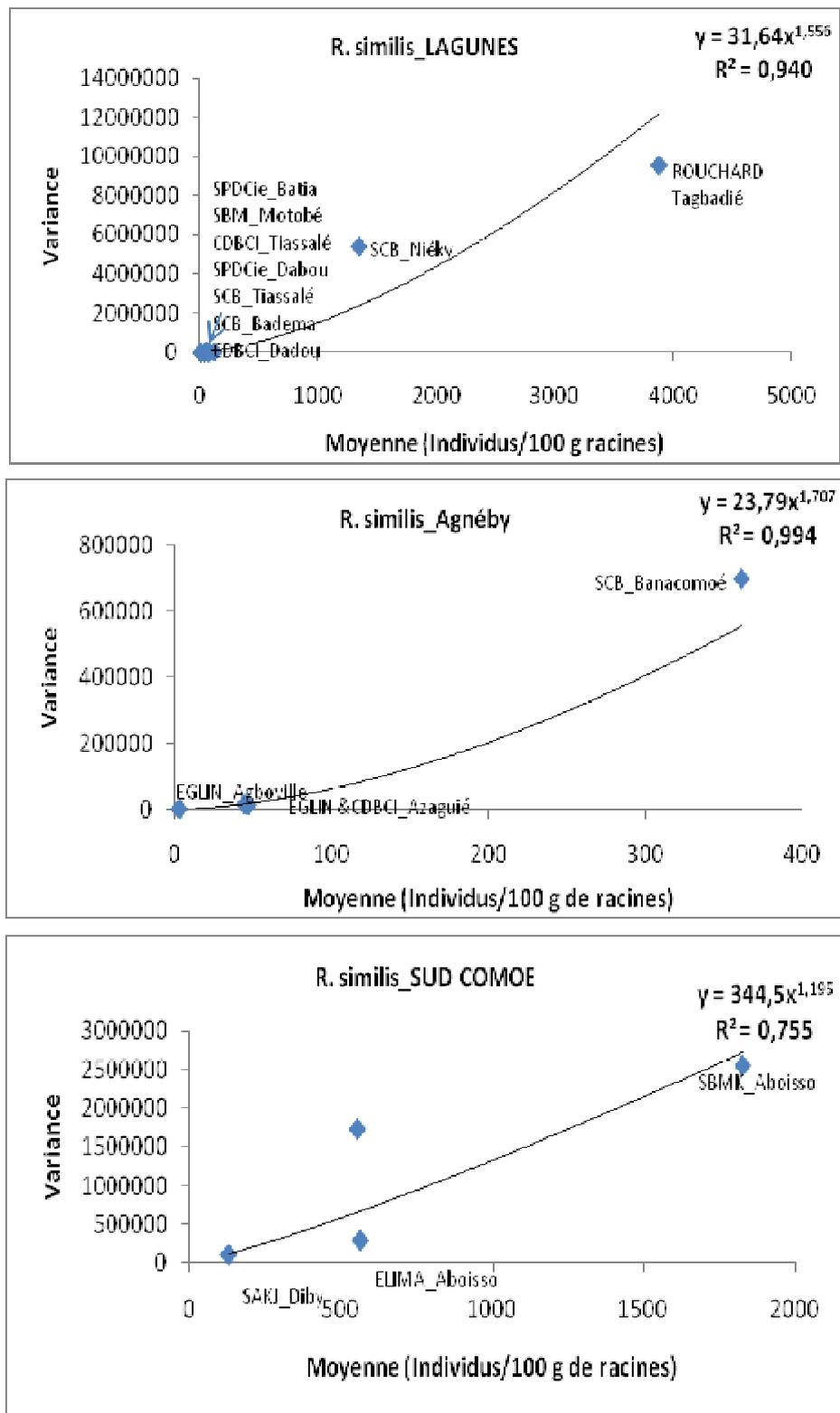


Figure 3 : Relation entre la moyenne et la variance des populations de *R. similis* dans les bassins de production des régions de LAGUNES, de l'AGNEBY, du SUD COMOE.



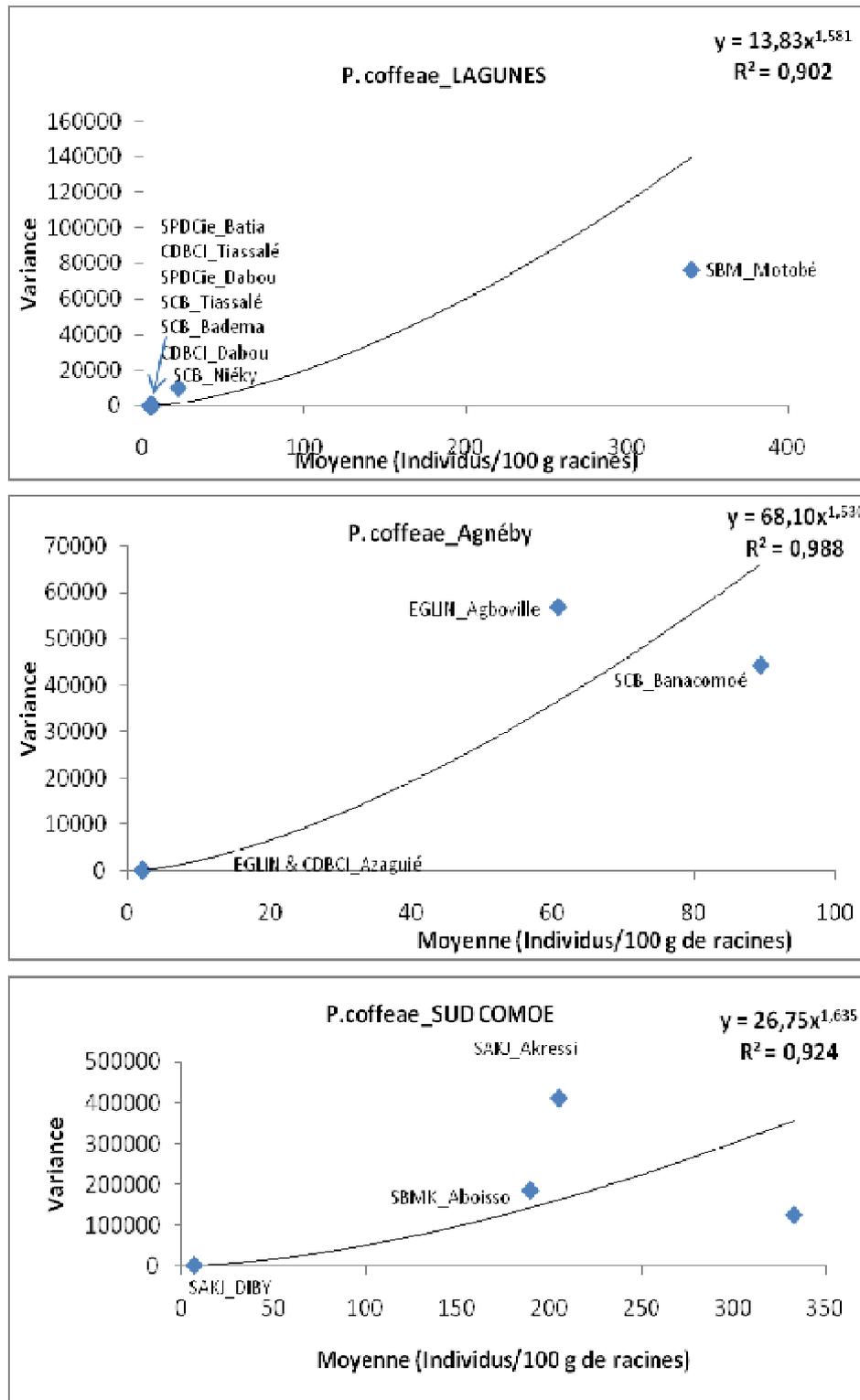


Figure 4: Relation entre la moyenne et la variance des populations de *P. coffeae* dans les bassins de production des régions de LAGUNES, de l'AGNEBY, du SUD COMOE .



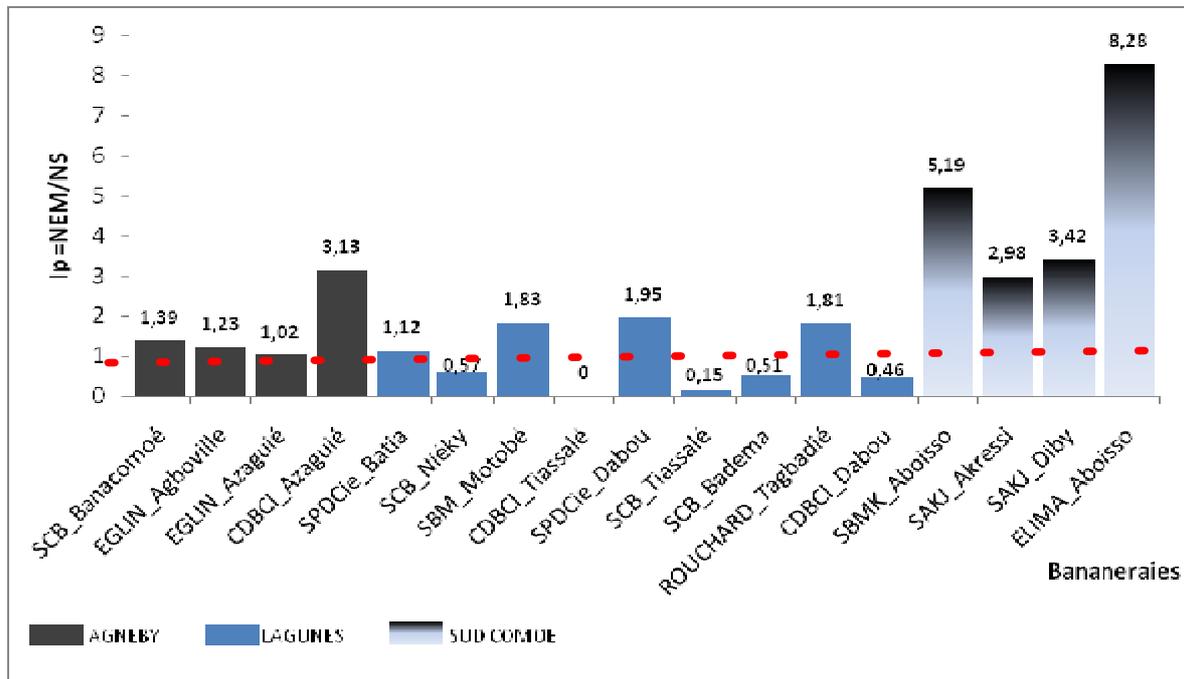


Figure 5 : Comparaison des indices de pression parasitaire (I_p) du complexe des nématodes en fonction des bassins de production de banane de l'AGNEBY, des LAGUNES, du SUD COMOE. NEM (Nématodes Endoparasites migrants) correspond au cumul des populations de *R. similis* et *P. coffeae*. NS (Nématodes Secondaires) correspond au cumul des populations de *H. multicinctus*, *H. pararobustus* et *Meloidogyne* sp.

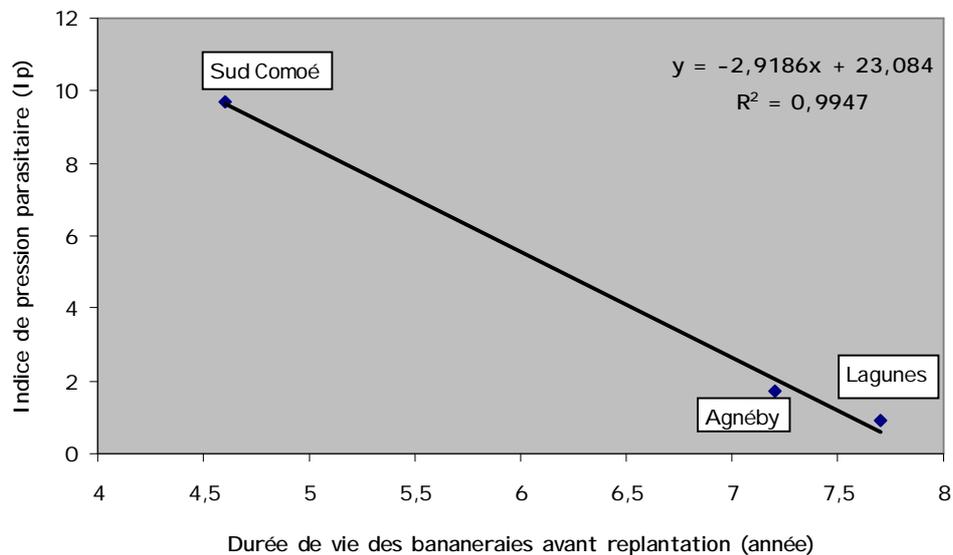


Figure 6: Relation entre l'indice de prévalence des nématodes endoparasites migrants (*R. similis* et *P. coffeae*) et la durée de vie moyenne des bananeraies dans les trois bassins de production de banane dessert en Côte d'Ivoire.



BIBLIOGRAPHIE

- Adiko A. 1988. Plant-parasitic nematodes associated with plantain. *Musa parasidiaca* (AAB), in the Ivory Coast. *Revue de Nématologie* 11 (1), 109-113.
- Allsop P.G. 1990. Sequential sampling plans for nematodes affecting sugar cane in Queensland. *Australian Journal of Agricultural Research* 41, 351-358.
- Charpentier J.M. et Godefroy J. 1963. La culture bananière en Côte d'Ivoire. IFAC 182 p.
- Bridge J., R. Fogain P., Speijere. 1997. "The root lesion nematode of bananas". *Musa Pest Fact Sheet N° 2*. INIBAP, Montpellier, France.
- Coolen, W.A. and C.J.A. D'Herde. 1972. Method for quantitative extraction of nematodes from tissue. Ghent, Belgium. *States Agricultural Research Center*: 77p.
- De Waele D. and A. Elsen. 2002. Migratory endoparasites: *Pratylenchus* and *Radopholus* species. In: J.L. STARR; R. COOK and J. BRIDGE (Eds.). *Plant Resistance to Parasitic Nematodes*. CAB International: pp 175-206..
- Fargette M. and P. Quénéhervé. 1988. Populations of nematodes in soils under banana, cv *Poyo*, in Ivory Coast. I. The nematodes occurring in the banana producing areas. *Revue de Nématologie*, 11: 239-244.
- Gnonhouiri P. et Adiko A. Distribution géographique de *Radopholus similis* et *Pratylenchus coffeae* : risque potentiel sur la pérennisation des plantations de bananiers dessert en Côte d'Ivoire. *Agronomie Africaine* 20 (2): 213-220.
- Gowen S. and P. Quénéhervé. 1990. Nematode parasites of banana, plantains and abaca. Pp. 431-460 in *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture* (M. Luc, Sikora & J. Bridge, eds). CAB International, Wallingford Royaume-Uni.
- Guérout R. 1972. Relation entre les populations de *Radopholus similis* Cobb et la croissance du bananier. *Fruits* 27, 331-337.
- Kouabli B. B., Akamou F., Coulibaly E. 2003. Catalogue phytosanitaire de Côte d'Ivoire. Ministère de l'Agriculture. 44 p.
- Lassoudière A. 2007. Le bananier et sa culture. France, Quae (éd.)
- Luc, M et G. De Guiran 1960. Les nématodes associés aux plantes de l'Ouest Africain. *Agron. Trop.*, Nogent, 15 : 434-449.
- Luc, M. et A. Vilardebo. 1961. Les nématodes associés aux bananiers cultivés dans l'Ouest Africain. 1^{ère} partie. *Fruits*, 16 (5) : 205-219.
- Mateille T. 1992. Contribution à l'étude des relations hôte-parasite entre le bananier *Musa accuminata* (groupe AAA) et trios nematodes phytophages: *Radopholus similis*, *Helicotylenchus multicinctus* et *Hoplolaimus pararobustus* (Tylenchida). Etudes et Thèses. ORSTOM (ed.)
- Mateille T., Adjovi T., Hugon R. 1992. Techniques culturales pour la lutte contre les nématodes du bananier en Côte d'Ivoire: assainissement des sols et utilisation de matériel sain. *Fruits* 47, 281-290.
- Mateille T. et Foncelle B. 1988. Micropropagation of *Musa* AAA cv. 'Poyo' in Ivory Coast. *Trop. Agric.* 65, 325-328.
- Mateille T.; B Foncelle; H. Ferrer. 1988. Lutte contre les nématodes du bananiers par submersion du sol. *Revue de Nématologie* 11 : 235-238.
- Mateille T. ; P. Quénéhervé ; R. Hugon. 1994. The development of plant-parasitic nematode infestations on micro-propagated banana plants following field control measures in Côte d'Ivoire. *Ann. Appl. Biol.* 125: 147-159.
- Quénéhervé P. 1993. Nematode management in banana agroecosystems: comments and outlook from the Côte d'Ivoire experience. *Crop Prot.* 12, 164-172.
- Sarah J.L. 1990. Les nématodes et le parasitisme des racines de bananiers. *Fruits* 52, 225-232.
- Sarah J.L. 1985. Les nématodes des bananiers plantain en Côte d'Ivoire. IARPCB, 3^{ème} Conf. Sur le Plantain et autres bananes à cuire. Abidjan, Juin 1985, 88-93.
- Sarah J.L., Lassoudière A. Guérout R. 1983. La jachère nue et l'immersion du sol: deux méthodes intéressantes de lutte intégrée contre *Radopholus similis* Cobb. Dans les bananeraies des sols tourbeux de Côte d'Ivoire. *Fruits* 38, 35-42.
- Taylor L. R. 1961. Aggregation, variance and the mean. *Nature*, Lond. 189, 732-735.

