



Étude du peuplement des nématodes associés à la culture de la canne à sucre dans les périmètres sucriers de Côte d'Ivoire

KOUAME Konan Didier^{1*}, NANDJUI Jacob², KASSI Koffi Fernand Jean-Martial¹, KOUASSI Kouadio Claude³, BRINGA Kouakou Georges⁴, DOVE James Harold⁵, SEELAVARN Ganeshan⁶

¹Université Félix Houphouët Boigny (UFHB), Abidjan Cocody, UFR Biosciences, didykonan@yahoo.fr ; fernand2kassi@yahoo.fr

²Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny (INPHB), Yamoussoukro, Côte d'Ivoire ; jacobnandjui@gmail.com

³Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (UJILOG), thalomi@yahoo.fr

⁴Sucrivoire, Unité Agricole intégrée de Borotou-Koro, bringa@ymail.com

⁵Programme de Recherche Agronomique sur la canne à sucre en Côte d'Ivoire (PRC), jharold.dove@gmail.com

⁶Mauritius Sugar Industry Research Institute (MSIRI), seelavarn.ganeshan@msiri.mu

* Auteur Correspondant : KOUAME Konan Didier, E-mail : didykonan@yahoo.fr
Orcid iD : 0000-0003-0978-4676

Mots clés : Canne à sucre, nématodes, ectoparasites, endoparasites, Côte d'Ivoire

Keywords : Sugarcane, nematodes, ectoparasitic, endoparasitic, Côte d'Ivoire

1 RESUME

Objectif de l'étude : cette étude a pour objectif de mettre à jour les connaissances sur les nématodes phytoparasites de la canne à sucre en Côte d'Ivoire.

Matériel et méthodes : l'étude du peuplement des nématodes a été conduite dans les trois complexes sucriers ivoiriens que sont Ferké, Borotou et Zuénoula. Ainsi, 66 échantillons, de sol et de racines de deux variétés de canne (R570 et R579) cultivées, ont été prélevés dans trois essais agronomiques à des profondeurs de 10 à 30 cm sur 20 micro-parcelles différentes. Les nématodes contenus dans les échantillons ont été extraits selon la méthode de Baermann, comptés et identifiés.

Résultats et discussion : Les peuplements de nématodes des trois complexes ont été identifiés et dix genres ont été trouvés. L'existence d'une diversité de nématodes phytoparasites de la canne à sucre a été confirmée. Deux genres de nématodes ectoparasites (*Xiphinema* et *Helicotylenchus*) dominent dans les sols cannières ivoiriens. *Pratylenchus* et *Meloidogyne* ont été les plus importants parmi les nématodes endoparasites identifiés.

Conclusion et perspectives : Les nématodes identifiés comptaient des espèces qui sont dommageables pour la canne à sucre. Cette étude montre la nécessité de réaliser une veille phytosanitaire afin de prévenir les problèmes nématologiques pouvant occasionner une baisse importante des rendements en canne dans les complexes sucriers ivoiriens.



Study of sugarcane nematodes stands in côte d'ivoire

ABSTRACT

Objective of the study: This study aimed to update the knowledges on plant parasitic nematodes of sugarcane in Côte d'Ivoire.

Materials and methods: the study of the nematodes populations was conducted in three Ivorian sugar complexes (Ferke, Borotou and Zuenoula). Thus, 66 soil and root samples from two cultivated cane varieties (R570 and R579) were collected in three agronomic trials at 10 to 30 cm depths on 20 different plots. The nematodes contained in the samples were extracted, according to the Baermann method, counted and identified.

Results and discussion: The nematodes stands of the three complexes were identified and ten genera were found. The existence of a diversity of phytoparasitic nematodes of sugarcane has been confirmed. Two genera of ectoparasitic nematodes (*Xiphinema* and *Helicotylenchus*) dominate in Ivorian sugarcane soils. *Pratylenchus* and *Meloidogyne* were the most important of the identified endoparasitic nematodes.

Conclusion and perspectives: The identified nematodes included species that are damaging to sugarcane. This study shows the need to carry out a regular phytosanitary watch to prevent nematological problems that could lead to a significant yields reduction in the Ivorian sugar complexes.

2 INTRODUCTION

La canne à sucre (*Saccharum officinarum* L. Poaceae) est cultivée dans plus de 100 pays sur environ 20 millions d'hectares à travers le monde. Elle est pratiquée par plusieurs millions de petits agriculteurs et par de grandes sociétés agro-industrielles (Gilbert *et al.*, 2010). Au cours de ces dernières années la production mondiale de sucre a atteint 171 millions de tonnes sur la période 2013-2015 (OCDE/FAO 2016). La canne à sucre a une très grande importance dans l'économie mondiale tant sur le plan agro-alimentaire qu'énergétique (Macedo *et al.*, 2008). La Côte d'Ivoire occupe la 16^e place en Afrique, concernant la culture de canne à sucre. Le sucre de canne représente environ 1 % du PIB national ; 3,3 % du PIB agricole et procure plus de 10000 emplois (FAOSTAT, 2015). Les superficies exploitées par les deux sociétés agro-industrielles (SUCAF et SUCRIVOIRE) ainsi que des plantations villageoises représentent environ 25.462 ha sur un domaine foncier de 61469,27 ha (Kouamé, 2010). De nombreuses maladies et ravageurs ont été recensées dans toutes ces plantations de canne à sucre en Côte d'Ivoire. Ce sont 25 maladies observées récemment, dont 9

nouvellement signalées (Rott *et al.*, 2000, SOPEX/MSIRI, 2017). Ces maladies et ravageurs attaquent toutes les étapes de la culture et causent des baisses considérables de rendements. La canne à sucre est une plante très favorable aux nématodes phytoparasites puisque plus de 275 espèces ont été observées dans sa rhizosphère et les dégâts occasionnés par ces parasites varient avec le type de sol. Ils sont très importants sur sol léger et ne dépassent pas 10 % de la récolte sur les sols plus argileux (Cadet *et al.*, 1982). Ces dégâts dépendent également des espèces présentes et du système racinaire qu'ils attaquent. En plantation, les dommages causés par les endoparasites aux racines de bouture provoquent une réduction du tallage ; alors que ceux occasionnés aux racines de tige affectent l'élongation des tiges, aussi bien en canne vierge qu'en repousse (Spaull et Cadet, 1990). Sur les périmètres sucriers en Côte d'Ivoire, la lutte contre ce bio-agresseur repose d'une part sur la prévention. Elle consiste en des traitements par thermothérapie des boutures destinées à la plantation des pépinières primaires et secondaires qui serviront aux plantations commerciales.



D'autre part, cette lutte fait surtout appel aux nématicides chimiques en canne plantée. Cependant, l'incidence des nématicides systémiques sur le développement des nématodes n'est pas toujours facile à saisir, notamment lorsque leur action n'entraîne pas uniquement la réduction du nombre global de parasites. Dans un peuplement, les différents genres peuvent être

plus ou moins sensibles aux diverses matières actives. Par conséquent, l'étude sur le peuplement nématologique dans les périmètres sucriers de Côte d'Ivoire, en dehors du fait qu'elle permet de mettre en évidence les problèmes résultant de leur propre action pathogène, est un outil performant pour le choix des moyens de contrôle de ce bio-agresseur.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 Sites de l'étude : L'inventaire des nématodes phytophages associés à la culture de la canne à sucre a été réalisé dans les trois complexes sucriers de la Côte d'Ivoire que sont Ferké 1, Borotou et Zuénoula où la texture des sols est soit Limono-sableuse ou Limono-argilo-sableux. Sur ces complexes, les parcelles d'étude sont irriguées en couverture intégrale pour Ferké 1, en pivot pour Borotou et Zuénoula.

2.2 Méthodes

2.2.1 Dispositif expérimental : Cette étude faunistique a été réalisée sur des micro-parcelles de tailles variables selon le site d'étude. Ainsi, 20 micro-parcelles composées de 6 lignes de 10 m ont été évaluées à Ferké 1. Pour Zuénoula et Borotou, ce sont respectivement 20 micro-parcelles de 9 lignes de 10 m chacune et 20 micro-parcelles de 6 lignes de 20 m qui ont été évaluées. Dans chaque micro-parcelle, les lignes de cannes étaient espacées de 1,5 m. Les micro-parcelles de Ferké 1 ont été plantées avec la variété R579. Les micro-parcelles de Borotou et Zuénoula ont été plantées avec la variété R570. Toutes les parcelles ont été fertilisées à l'aide d'engrais composé, à Ferké 1 c'est le NPKSMgO (16-8.4-23-5-4) qui a été utilisé, alors que les parcelles de Borotou ont reçues du NPKSCaO (18-09-24-2,2-4) et celles de Zuénoula ont reçues du NPKMgO (18,5-09-24-2,55) respectivement aux doses de 700 kg/ha, 650 kg/ha et 700 kg/ha. Sur toutes les micro-parcelles, les peuplements de nématodes ont été observés au niveau du sol et des racines.

2.3 Échantillonnage : L'échantillonnage de sol a été réalisé dans les sillons ou lignes de plantation au niveau de la rhizosphère des plants prélevés à une profondeur entre 10 et 30 cm du sol. Quatre à cinq prélèvements élémentaires ont

été mélangés pour constituer l'échantillon de sol et de racines de chaque micro-parcelle. Sur le même site, 20 échantillons de sol et deux lots composites de prélèvements racinaires ont été constitués puis conservés dans un sac référencé indiquant (la date, le lieu, le cultivar). Au total 60 échantillons de sol et 06 échantillons de racines ont été transférés au Laboratoire pour Analyse.

2.4 Extraction des nématodes : Les nématodes contenus dans les échantillons de sol et de racines ont été extraits par la méthode de l'entonnoir de Baermann (**Kenneth et al., 1970**). Un entonnoir de verre a été placé sur un support en bois puis un tube en plastique a été fixé à la sortie de l'entonnoir et fermé à l'aide d'une pince. Il a été rempli d'eau de manière à ce que l'échantillon de sol ou de racine soit tout juste humidifié. L'échantillon de sol ou de racines a été déposé dans des papiers-mouchoirs puis sur un tamis à larges mailles. Celui-ci a été descendu sous le niveau d'eau de l'entonnoir afin de ne détremper que le dessous de l'échantillon. Durant 48h de migration à l'obscurité, les nématodes du sol ou des racines ayant traversé le filtre de papier pour se retrouver dans l'eau au fond de l'entonnoir par gravité ont été récupérés dans 10 ml d'eau accumulés dans le tube en plastique au-dessus de la pince. Avant le comptage, les nématodes ont été tués et fixés au laboratoire en utilisant une solution de formaline glycérol.

2.5 Dénombrement et identification des nématodes : Après cette étape, 2 ml de suspension de nématodes ont été prélevées et mises dans une coupelle de comptage puis examinés d'abord sous une loupe binoculaire et un microscope optique. Le nombre de nématodes obtenu est ramené au volume initial de la suspension de nématodes puis extrapolé au litre

de sol ou de racine. A l'aide de loupe binoculaire, les nématodes contenus dans 20 % de la suspension sont pêchés et montés entre lames et lamelles. Ces montages ont permis grâce à un stéréo-microscope muni d'une caméra, de capturer des images qui ont servi à identifier les nématodes. Cette identification s'est faite au niveau du genre en se servant d'une clé

d'identification (Mekete *et al.*, 2012). Les populations de chaque genre ont été déterminées à partir du nombre d'individus identifiés et ramené au peuplement de nématodes dans chaque échantillon. L'analyse de la variance a porté sur la densité des nématodes, l'abondance et la fréquence des différents genres extraits.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Inventaire faunistique des nématodes dans les différents sites étudiés : Les analyses nématologiques ont permis de déterminer les densités et les compositions des peuplements en nématodes phytoparasites des micro-parcelles échantillonnées sur les complexes sucriers de Ferké 1, Borotou et Zuénoula. L'identification

des nématodes sur l'ensemble des 60 échantillons de sol et des six échantillons de racines analysés ont permis de révéler 10 genres de nématodes phytoparasites appartenant à sept familles et trois ordres. L'ordre le plus diversifié était celui des Rhabditida. Parmi ces nématodes, cinq sont ectoparasites et cinq endoparasites (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Composition des nématodes phytoparasites identifiés

ORDRE	FAMILLE	GENRE	TYPE TROPHIQUE
DORYLAIMIDA	Longidoridae	Xiphinema	Ectoparasites
TRIPLOCHIDA	Trichodoridae	Trichodorus	
RHABDITIDA	Criconematidae	Caloosia	
	Tylenchidae	Tylenchus	
	Hoplolaimidae	Helicotylenchus	Endoparasites
		Hoplolaimus	
	Meloidogynidae	Meloidogyne	
	Pratylenchidae	Pratylenchus	
Hirschmanniella			
Radopholus			

3.2 Densités totales des nématodes phytoparasites : Les densités totales des nématodes phytoparasites ont varié plus ou moins fortement d'un échantillon à l'autre sur une même parcelle, avec des valeurs extrêmes dans certains cas (Zuénoula et Ferké 1). Les densités totales moyennes ont varié entre 1067 et 1566 nématodes/L de sol respectivement à Borotou et Ferké 1 (**Figure 1**). Ces densités ne sont pas significativement différentes d'un complexe à l'autre.

3.3 Structure des peuplements de nématodes phytoparasites : La structure des peuplements de nématodes phytoparasites a été analysée à travers la fréquence ou occurrence et

l'abondance relative moyenne. Six, sept et huit genres ont été respectivement rencontrés à Zuénoula, à Borotou et à Ferké 1. Parmi ces genres, trois ont été rencontrés dans tous les 60 échantillons de sol provenant des micro-parcelles échantillonnées. Il s'agit de deux genres de nématodes ectoparasites à savoir *Helicotylenchus* spp. et *Xiphinema* spp. et d'un genre de nématodes endoparasites dont *Pratylenchus* spp. Aussi, *Tylenchus* spp a-t-il également été rencontré dans tous les échantillons de Zuénoula. Les autres genres de nématodes étaient peu fréquents avec des occurrences inférieures à 25 %. Parmi ces genres, les nématodes endoparasites *Hirschmanniella* spp. et *Meloidogyne* spp. ont été

assez fréquents respectivement à Zuénoula et Ferké 1 (Figure 2). Les genres *Helicotylenchus* et *Xiphinema* ont été très abondants et ont dominé l'ensemble des peuplements de nématodes phytoparasites dans les trois complexes. Ces deux genres ont représenté à eux seuls 79 ; 81 et 84% de l'ensemble des peuplements respectivement à Zuénoula, Borotou et Ferké 1. Ils étaient suivis

de *Pratylenchus* spp. dont l'abondance relative égale à 11% à Zuénoula et Borotou était nettement inférieure (5%) à Ferké 1. Outre ces trois nématodes, seul *Tylenchus* spp. a eu une abondance relative supérieure à 5% à Zuénoula. Quant aux autres nématodes, ils étaient très faiblement représentés dans les peuplements de nématodes phytoparasites (Figure 3).

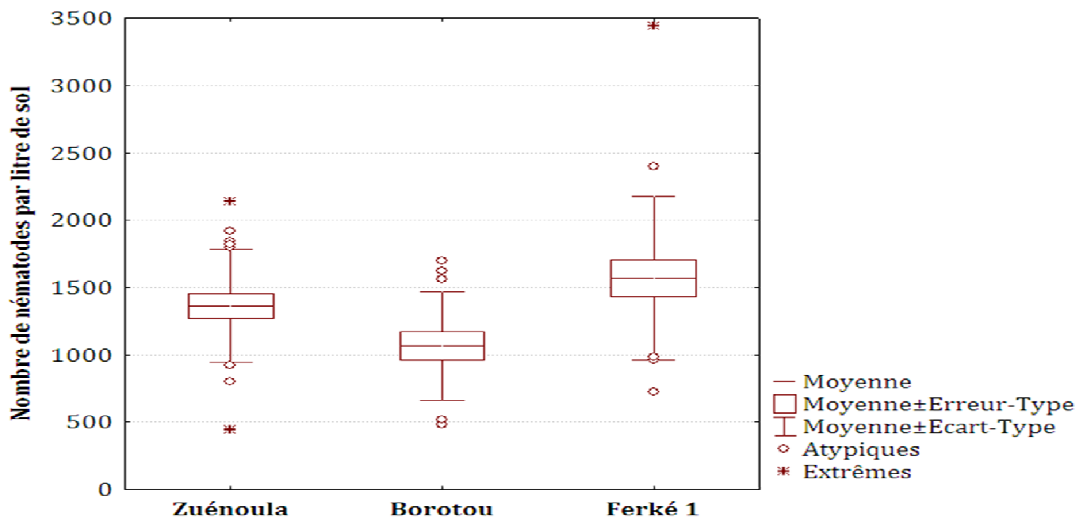


Figure 1 : Densités des nématodes phytoparasites sur les parcelles évaluées

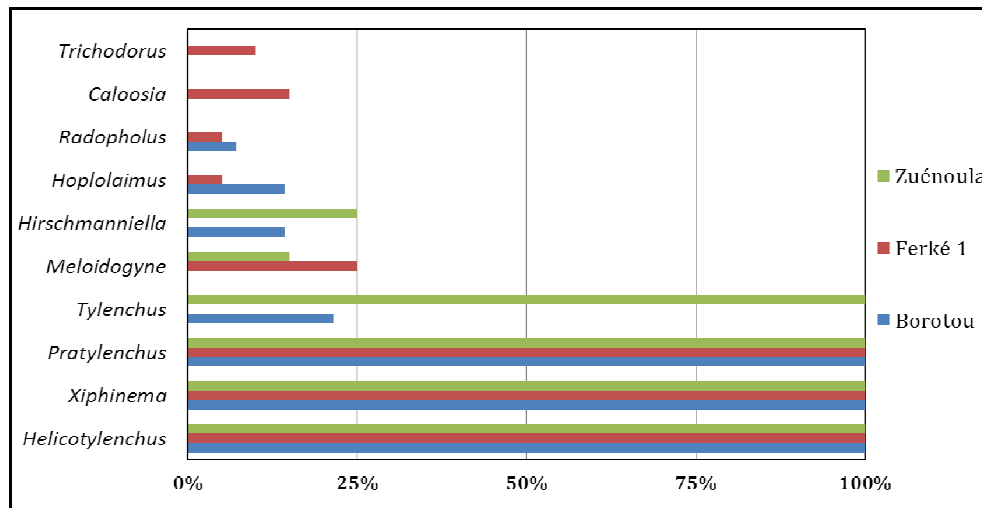


Figure 2 : Fréquence des différents genres de nématodes phytoparasites dans les micro-parcelles des trois complexes sucriers

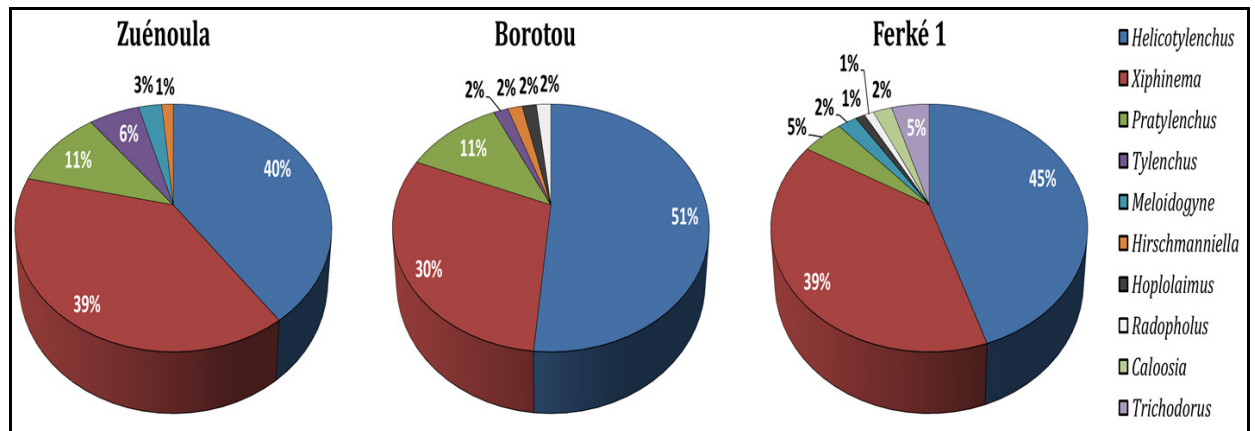


Figure 3 : Abondance relative des différents genres de nématodes phytoparasites dans les micro-parcelles des trois complexes sucriers

3.4 Description et importance des principaux nématodes rencontrés : Cette description s'intéresse aux genres *Xiphinema* et *Helicotylenchus* pour les nématodes ectoparasites et aux genres *Pratylenchus* et *Meloidogyne* pour les nématodes endoparasites.

3.4.1 Xiphinema spp. : Le genre *Xiphinema* (Cobb, 1913) (Figure 4) regroupe des nématodes ectoparasites dont la présence au cours de cette étude est sans surprise. En effet, plusieurs prospections et études antérieures ont révélé la présence de ce genre en culture de canne à sucre en Côte d'Ivoire (Quénéhervé *et al.*, 1986 ; Cadet & Debouzie, 1990) et ailleurs (Andrassy, I. 1970 ; Williams & Luc, 1977). Les nématodes du genre *Xiphinema* spp. sont communément appelés "Dagger nematodes" en référence à leur long stylet assimilé à une lance. Il s'agit d'un genre de nématodes extrêmement pathogènes. Rencontré de façon minoritaire (Cook *et al.*, 2006 ; Spaul et al., 1986), leur possible prédominance a été par la suite signalée (Cadet & Debouzie, 1990). La prévalence et la dominance de *Xiphinema* spp. sur l'ensemble des parcelles prospectées au cours

de cette étude confirme bien l'évolution de leurs populations. En tant que nématode à stratégie écologique K (Bongers, 1990), la succession des cycles de canne à sucre dans les parcelles sur les différents complexes a certainement conduit à l'évolution de ce genre de nématodes. Il existe une diversité spécifique relativement importante au sein du genre *Xiphinema* qui permet leur adaptation à différents types de sols argileux ou sableux (Cadet & Spaul, 2005). *Xiphinema* spp. est connu comme un ravageur important en culture de canne à sucre notamment en Afrique du Sud et en Australie. Sa présence provoque des nécroses et une réduction importante du système racinaire d'où des plantes chétives. Les pertes de récolte qu'il occasionne sont principalement attribuables à la réduction de la longueur et du nombre de tiges (Cadet & Spaul, 2005). Outre les pertes directes qu'il cause aux cultures, *Xiphinema* spp. est connu comme un vecteur de phytovirus. Cette transmission de virus occasionne des pertes souvent plus importantes que les effets directs liés au parasitisme des racines (Auger *et al.* 1992).

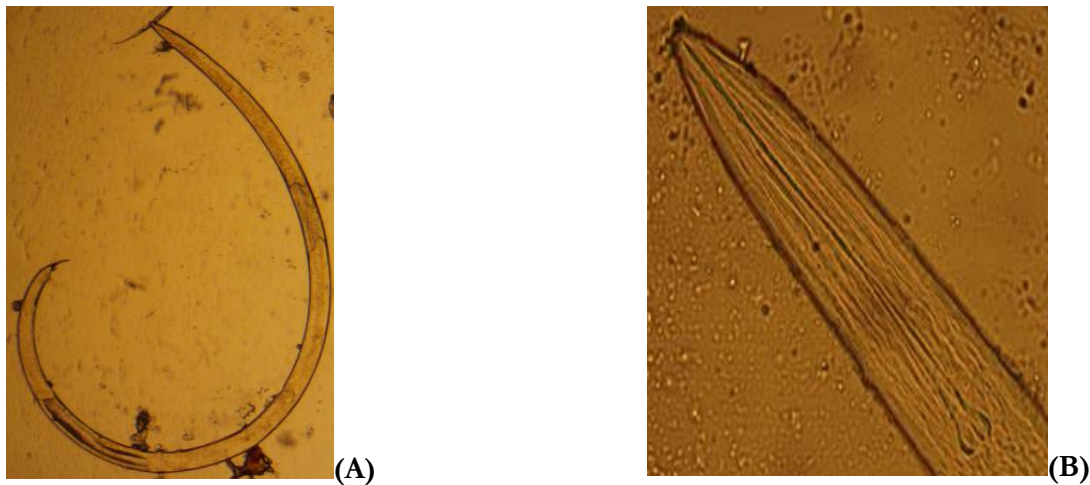


Figure 4: Morphologie typique de *Xiphinema* spp. extrait des échantillons de sol de Ferké 1
A : Forme générale du corps ; B : Région céphalique

3.4.2 Helicotylenchus spp. : Les nématodes de genre *Helicotylenchus* ou nématodes "spirales" (Figure 5) sont communs à plusieurs types de milieux et de cultures en Côte d'Ivoire et ailleurs (Gnonhoury & Adiko, 2005, Villenave et Cadet, 2000). Sur la canne à sucre, en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso, ils ont été mis en évidence par plusieurs auteurs (Cadet, 1985 ; Quénéhervé *et al.*, 1986 ; Cadet & Debouzie, 1990). Plus de 35 espèces de ce genre ont été identifiées en culture de canne à sucre (Cadet & Spaul, 2005). L'abondance d'*Helicotylenchus* sur l'ensemble des échantillons analysés corrobore les résultats de Cadet et Debouzie (1990) selon lesquels *Helicotylenchus* présentait la plus importante abondance parmi l'ensemble des nématodes obtenus. Ces derniers ont par ailleurs précisé que la dynamique de ce genre de nématodes ne dépendait ni des autres genres ni de la saison. Malgré sa dominance sur les espèces de *Xiphinema* et de *Trichodorus*, *H. dibystrera* était

jugé de faible pathogénicité sur la canne à sucre (Cadet & Spaul, 2005). Une densité initiale de population égale à 1000 *H. dibystrera* dans 500 g de sol en culture de canne à sucre est susceptible de causer une réduction significative de poids frais des pousses, des racines et des cannes, la longueur de la canne et le poids sec des pousses et des racines (Rao & Swarup, 1975). Ces auteurs ont ajouté que les six variétés testées (Co312, Co997, Co647, Co1235, Co1234, et Co1104) pour leur sensibilité *H. dibystrera* étaient sensibles aux attaques de cette espèce. Dès lors l'importance de *H. dibystrera* peut être contexte-dépendant. Toutefois, du fait de son court stylet et de son parasitisme à l'extérieur des racines peut laisser présager de dégâts moins importants que bien d'autres nématodes. Dans tous les cas, il est essentiel de noter que l'action pathogène des nématodes en communauté dans une culture est additive et non synergique (Spaul & Bailey, 1993).



Figure 5 : Morphologie en spirale typique des nématodes du genre *Helicotylenchus*.

3.4.3 Pratylenchus spp. et Meloidogyne spp. : *Pratylenchus* (Figure 6), *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* et *Xiphinema* représentent les genres les plus polyphages rencontrés en Côte d'Ivoire (Gnonhouri & Adiko, 2005). Les deux genres de nématodes endoparasites *Pratylenchus* et *Meloidogyne* sont les plus pathogènes en culture de canne à sucre (Cadet & Debouzie, 1990 ; Cadet & Spaul, 2005). *Pratylenchus* spp. a été par ailleurs désigné par ces derniers comme le nématode le plus abondant sur les cannes à sucre dans l'un des périmètres sucriers du pays.

Pratylenchus spp. a été rencontré dans tous les périmètres sucriers investigués. Ainsi, quel que soit l'abondance obtenue dans les échantillons de sol ou de racines, sa présence sur tous les périmètres interpelle sur la nécessité de suivre l'évolution de ses populations. *Pratylenchus* spp. s'est adapté à la saison sèche et sévit plus en canne de plantation (Cadet, 1987). Ainsi sa prévalence dans les parcelles d'essais pourrait laisser prévoir des pertes liées à son action sur la canne à sucre dans les parcelles d'essais.



Figure 6 : Forme générale du corps de *Pratylenchus* avec leur stylet court.

Meloidogyne spp. est connu comme un nématode très ubiquiste (Gnonhouri & Adiko, 2005 ; Nandjui *et al.* 2007). Il est cité comme un

nématode d'importance sur les cultures céréalières (Mekete *et al.*, 2012), maraichères et les cultures à racines et à tubercules (Coyné *et al.*

2010). L'analyse de la situation des communautés de nématodes sur les micro-parcelles indique au regard de la fréquence et de l'abondance que *Meloidogyne spp* reste un nématode d'importance secondaire. Absent des parcelles de Borotou, il avait une occurrence égale à 15% à Zuénoula et 25% à Ferké 1. En termes d'abondance, il représentait globalement moins de 3% de l'abondance des communautés de nématodes phytoparasites. Dans les parcelles en production de Zuénoula, *Meloidogyne spp.*, n'était pas présent dans tous les échantillons. Cependant dans certaines parcelles, son abondance à l'intérieure des racines des tiges était supérieure à celle de *Pratylenchus spp*. Au stade de cette première série d'analyses, il serait abusif de conclure que *Meloidogyne spp.* joue un rôle parasitaire secondaire sur les périmètres sucriers de la Côte d'Ivoire, encore moins à Zuénoula. La prolifération des populations de *Meloidogyne spp.*, serait influencée par des paramètres tels que la saison de pluies et le type de sols (Cadet & Debouzie, 1990). Plusieurs auteurs ont mentionné le manque d'affinité de *Meloidogyne spp.* à l'égard des sols lourds (Martin, 1967; Hu *et al.*, 1968; Bull, 1981). Les attaques de *Pratylenchus spp.* et *Meloidogyne spp.* conduisent à une réduction du nombre de tiges et de la biomasse racinaire. Les attaques de *Meloidogyne spp.* se traduisent en particulier par la présence de galles racinaires. Outre les pertes communes aux deux genres,

Pratylenchus cause des nécroses dans le cortex racinaire. Il se caractérise surtout par les lésions racinaires dont il est responsable ; d'où son nom vulgaire, "nématode de lésions racinaires" (Cadet & Spaul, 2005).

3.4.4 Autres nématodes phytoparasites : En dehors des nématodes majeurs ci-dessus présentés, six autres genres de nématodes ont été identifiés. Il s'agit de *Hoplolaimus spp.* déjà mis en évidence en Côte d'Ivoire (Cadet, 1985 ; Quénehervé *et al.*, 1986). Les attaques de *Hoplolaimus spp.* se traduisent par une réduction de la biomasse racinaire et des tiges ainsi que par des nécroses (Cadet & Spaul, 2005). Le genre *Trichodorus* a été lui aussi signalé avec des populations qui ont été nettement plus abondants par rapport à d'autres nématodes après application du nématicide DBCP (Cadet, 1985). Cela suggère que l'application d'un traitement au sol peut favoriser la prolifération ultérieure d'un genre de nématodes par rapport à d'autres. En ce qui concerne les genres *Caloosia*, *Hirschmanniella*, *Radopholus* et *Tylenchus*, ils n'ont pas été souvent identifiés comme des parasites de la canne à sucre en Côte d'Ivoire. Le genre *Caloosia* est un genre morphologiquement proche du genre *Criconebella* connu dans les plantations sucrières de la Côte d'Ivoire. A l'instar de ce dernier, *Caloosia spp.* (Figure 7) a une cuticule fortement annelée mais se distingue par sa queue plus allongée et fine (Mekete *et al.*, 2012).



(A)



Figure 7 : Morphologie typique de *Caloosia* spp. (A) Mise en évidence de la cuticule annelée. (B) Aspect fusiforme de la queue allongée (C).

4 CONCLUSION

L'inventaire des nématodes parasites de la canne à sucre est très important car, il permet l'actualisation des données concernant les communautés de nématodes phytoparasites des complexes sucriers de la Côte d'Ivoire. Cette analyse confirme aujourd'hui encore l'existence d'une diversité non négligeable de nématodes phytoparasites en culture de canne à sucre. En dépit de quelques différences observées, l'ensemble des communautés de nématodes sur les trois complexes était dominé par deux genres de nématodes ectoparasites que sont *Xiphinema* et *Helicotylenchus*. En ce qui concerne les nématodes endoparasites, les plus importants étaient *Pratylenchus* puis *Meloidogyne*. Ces genres regorgent des espèces dommageables pour la canne à sucre

tant par leurs effets directs qu'indirects (problèmes phytopathologiques provoqués par leurs actions sur les plants). Ainsi, il s'avère nécessaire de réaliser une surveillance attentive afin de prévenir d'éventuels problèmes nématologiques qui peuvent entraîner des baisses considérables de rendements dans le système cannier ivoirien. La poursuite des travaux sur les différents sites permettra d'établir la dynamique des peuplements de nématodes dans les différentes parcelles. Ces analyses permettront ainsi de mesurer l'incidence économique des nématodes en plantation de canne à sucre. Il convient également de poursuivre les prospections nématologiques dans les parcelles cultivées de canne, afin de corréliser ces résultats à



divers données environnementales, notamment les zones géographiques et les types de sol, ce qui permettra de dégager les zones les plus

susceptibles aux nématodes dans les différents complexes sucriers de la Côte d'Ivoire.

5 REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur gratitude à la commission de l'Union Européenne pour avoir financé cette étude à travers le Programme de

Recherche Agronomique sur la Canne à sucre en Côte d'Ivoire dans les complexes sucriers ivoiriens de 2009 à 2017.

6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andrassy, I: 1970. Einige neue Nematodenarten aus Westafrikanischen Reisfeldern. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis Rolando Eötvös Sectio Biologica* 12, 243-254
- Auger J; Aballay E E; Pinto C M; Pastenes V C, 1992. Effect of grape fanleaf virus (GFV) on growth and productivity of grapevine plants cv. Thompson Seedless. *Fitopatologia*, 27(2):85-89
- Bongers, T. (1990) The maturity index: An acological measure of an environmental disturbance based on nematode species composition. *Oecologia* 83: 14-19.
- Bull RM: 1981. Studies and observations on nematode control in the Bundaberg District. *Proc. Austr. Soc. Sugarcane Technol*, 52 : 99-103.
- Cadet P : 1985. Incidence des nématodes sur les repousses de canne à sucre au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. *Revue Nématol.* 8 (3) : 277-284.
- Cadet P : 1987. Étude comparative des peuplements naturels de nématodes parasites associés à la canne à sucre. *Nematologica*. 33. 97-105.
- Cadet P. and Spaul VW: 2005. Nematodes parasitic of sugarcane. Luc M., Sikora R.A., Bridge J. (Eds). *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. 2nd edition: 645-674.
- Cadet P. et Debouzie D : 1990. Évolution spatio-temporelle d'un peuplement de nématodes parasites de la canne à sucre. *Revue Nématol.* 13 (1): 79-88.
- Cadet P., Queneherve, P. & Merny G : 1982. Pathogenic action of nematodes on irrigated sugarcane. *Revue de Nematologie*, 5 : 205-509
- Cook R., Mizen K. A., Plowright R. A. And York P. A : 2006. Observations on the incidence of plant parasitic nematodes in grassland in England and Wales, *Grass And Forage Science*, 47, 3, 274-279
- Coyne DL, Nicol JM. et Claudius-Cole B : 2010. Les nématodes des plantes : Un guide pratique des techniques de terrain et de laboratoire. Secrétariat SP-IPM, Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Cotonou, Benin.
- FAOSTAT: 2015. données de l'alimentation et de l'agriculture. <http://www.fao.org/faostat/fr>
- Gilbert R.A. , Kingston G., Morgan K., Rice R.W., Baucum L., Shine J.M., and Subiros J.F. : 2010. Effect of harvest method on microclimate and sugarcane yield in florida and costa rica *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol.*, Vol. 27, 1-10
- Gnonhour PG. et Adiko A: 2005. Aperçu sur les nématodes phytoparasites. *Bioterre, Rev. Inter. Sci. de la Vie et de la Terre*. 5 (1) : 34-43.
- Hu CH, Tsai TK. and Chu HT : 1968. The nematode investigation in sugarcane fields of Taiwan and effects of soil fumigation. *Proc. ISSCK* 13 : 1262-1268.
- Kenneth S, Todd JR, Norman DL. and Ferron LA : 1970. An Evaluation of the Baermann Technic using Infective Larvae of *Haemonchus contortus*. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 37. 1.
- Kouamé KD : 2010. Evaluation agronomique de variétés de canne à sucre introduites à



- Ferké 2 au Nord de la Côte d'Ivoire : proposition d'allègement du schéma de sélection. Thèse de doctorat unique de l'université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire. 260 pp.
- Luc M. et Coomans A. (1992). Les nématodes phytoparasites du genre *Xiphinema* (Longidoridae) en Guyane et en Martinique. Belg. J. Zool. Vol. 122 (2). 147-183
- Macedo IC, Seabra JEA. and Silva JEAR: 2008. Greenhouse gases emissions in the production and use of ethanol from sugarcane in Brazil: The 2005/2006 averages and a prediction for 2020. *Biomass Bioenergy* 32: 582-595.
- Martin GC: 1967. Plant parasitic nematodes associated with sugarcane production in Rhodesia. *FAO Pl. Protec. Bull.* 15: 45-58.
- Mekete T, Dababat A, Sekora N, Akyazi F. and Abebe E (Comps): 2012. Identification key for agriculturally important plant-parasitic nematodes. Prepared for the International Nematode Diagnosis and Identification Course 2012 - A manual for nematology. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Nandjui J, Gnonhoury GP, Tondoh EJ. et Tano Y: 2007. Réponse des nématodes à la perturbation des forêts dans la région d'Oumé, Côte d'Ivoire. *Sciences & Nature* 4 (2) : 189-196.
- OCDE/FAO : 2016. Overview of the OECD-FAO agricultural outlook 2016-2025. 133p Published on the OECD Library, which gathers all OECD books, periodicals and statistical databases. www.oecd-ilibrary.org for more information. Available at http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en.
- Quénéhervé P, Topart P. et Fargette M : 1986. Les nématodes associés à la canne à sucre sur le complexe SODESUCRE de Borotou-Kouro. Rapport de mission ORSTOM Adiopodoumé. 12 pp.
- Rao VR. and Swarup G. 1975. Pathogenicity of the spiral nematode, *Helicotylenchus dihystera*, to sugarcane. *Ind. J. of Nematol.* 4 (2): 160-166. ISSN 0303-6960.
- Rott et al., 2000, A guide to sugarcane diseases. Philippe Rott ... [et al.], editors. [Montpellier, France] : Cirad : ISSCT, c2000. Series 1251-7224. 339 p
- SOPEX/MSIRI: 2017. Protection phytosanitaire. In : Rapport final global du Programme de Recherche Cannière (PRC III)– 3ème tranche Europeaid/134962/IH/SER/CI. pp 251-260.
- Spaull A.M., Clements R.O., Bentley B.R : 1986. Yields of eleven ryegrass cultivars, treated or untreated with oxamyl. *annals of applied biology*
- Spaull V.W. and Cadet P. 1990. Nematode parasites of sugarcane. In : Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. Luc M.; Sikora, R.A. and Bridge, J. (Eds). CAB International, Wallingford, U.K. : 461 - 491.
- Spaull VW. and Bailey RA: 1993. Combined effect of Nematodes and Ratoon stunting disease on Sugarcane. *Proceedings of The South African Sugar Technologists Association*: 29-33
- Villeneuve C., Cadet P : 2000. Rôle particulier de *Helicotylenchus dihystera* au sein des peuplements de nématodes phytoparasites (Sénégal) La jachère en Afrique tropicale. Ch. Floret, R. Pontanier John Libbey Eurotext, pp. 291-299. Vol. 108, Issue S1. 116. <https://doi.org/10.1111/aab.1986.108.s1.p.116>
- Williams J. R. and Luc M: 1977. The species of *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda: Longidoridae) in the sugar cane fields of Mauritius. *Vic. Paper Maurit. Sug. Ind. Res. Inst.*, 30, 19 pp.