

EFFET DE L'ASSOCIATION DE DIFFÉRENTS CULTIVARS DE BANANIERS (*MUSA SPP.*) TOLÉRANTS SUR L'INCIDENCE DE LA CERCOSPORIOSE NOIRE CHEZ LE CULTIVAR SENSIBLE "ORISHELE" EN CÔTE D'IVOIRE

Tuo Seydou

Amari Ler-N'ogn Dadé Georges Elisée

Camara Brahima

Kassi Fernand Martial

Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody-Abidjan, UFR Biosciences,
Laboratoire de Physiologie Végétale, Abidjan, Côte d'Ivoire

Ouédraogo Somnognin Léonard

Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA),
Ouagadougou, Burkina Faso

Traoré Siaka

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche
de Bimbresso, Laboratoire de Phytopathologie, Abidjan, Côte d'Ivoire

Lorng Jean-Paul

Kouakou Amani Emmanuel

Fond Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole (FIRCA),
Abidjan, Côte d'Ivoire

Koné Daouda

Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody-Abidjan, UFR Biosciences,
Laboratoire de Physiologie Végétale, Abidjan, Côte d'Ivoire

Abstract

The cultivation of bananas in the classical systems by smallholders is seriously threatened by the Black Leaf Streak Disease (BLSD). The chemical and genetic fight methods against this disease showed some limitations and disadvantages. That suggests the possibility of the efficient use of susceptible banana in combination of tolerant hybrids as fight methods. This study is carried out to assess the performances of various prototypes or associations of banana on the control of BLSD. These protocols can reduce pest pressure in banana farm and increase the yield of the cultivar "Orishele" which is susceptible to BLSD. During eight months of vegetative growth, the varietal

association prototypes of banana had shown variable effectiveness face the disease according to the pathological descriptors. "Orishele" cultivar in association plots showed high tolerance level against BLSD than those of non-association plots. In the prototype with a low density of the cultivar "Orishele", the severity indices of the disease were low. When "Orishele" was associated with the tolerant hybrid PITA 3 or the variety "Figue Sucrée", the severity indices were respectively 10.99 % and 11.07 %. When "Orishele" is on non-association plots the severity indices was high (33.47 %). Banana cultivation in combination of susceptible and tolerant varieties in almost equal proportions seems an ideal strategy to slow the spread of the fungus causing BLSD and provide better yield at harvest of susceptible cultivars to the BSD.

Keywords: Banana, Susceptible, Black Leaf Streak Disease, Association, Fight

Résumé

La culture de bananiers dans les systèmes traditionnels par les petits producteurs est gravement menacée par la maladie des raies noires (MRN). Les limites et inconvénients liés aux méthodes de lutte chimique et génétique contre cette maladie suggèrent l'utilisation efficiente d'hybrides tolérants en association raisonnée. Cette étude est abordée en vue d'évaluer les performances de différents prototypes d'association de bananiers en culture variétale. Ces protocoles permettent de réduire la pression parasitaire dans les plantations et d'accroître la production chez "Orishele" un cultivar très sensible à la MRN. Durant huit mois de croissance végétative, les prototypes en association variétale ont eu une efficacité variable face à la maladie suivant les descripteurs pathologiques. Les plants de "Orishele", sur les parcelles en association ont présenté un niveau de tolérance à la MRN plus élevé que ceux des parcelles pures. Le prototype comportant une faible densité du cultivar très sensible "Orishele" a révélé les indices de sévérité de la maladie les plus faibles. Lorsque ce cultivar a été associé aux variétés tolérantes l'hybride PITA 3 ou au cultivar "Figue Sucrée", les indices ont été très bas soient 10,99 % et 11,07 % tandis que celui du témoin était 33,47 %. La culture du bananier en association de variétés sensibles et tolérantes dans des proportions presque équivalentes paraît une stratégie idéale pour ralentir la prolifération du champignon et assurer un meilleur rendement à la récolte chez les cultivars sensibles à la MRN.

Mots clés : Bananier, Sensible, Maladie des raies noires, Association, Lutte

Introduction

Le bananier plantain (*Musa* spp., groupe AAB) est une culture de subsistance en Côte d'Ivoire et dans de nombreux pays des tropiques humides. Il est adapté aux régions à faible main d'œuvre puisque recourant à moins de travail et aboutissant à un rendement élevé. C'est une culture pratiquée par de petits paysans en Afrique de l'Ouest et centrale avec 50 % de la production mondiale de banane plantain (Wilson, 1987). Cette culture se fait sur des concessions, des fermes pratiquant la culture mixte ou la monoculture à petite échelle et constitue une source de revenus non négligeable (Traoré *et al.*, 2009). En Côte d'Ivoire, la culture du bananier plantain se caractérise par un système de production traditionnel. Environ 85 % des plantations sont des propriétés familiales et dans 92 % des cas, le bananier plantain se cultive en association avec d'autres cultures vivrières (Traoré *et al.*, 2009).

Le bananier comme toute autre culture est confrontée à de nombreuses maladies entre autres les cercosporioses jaune et noire, la fusariose, la bactériose, les viroses et les nématodes. Ces contraintes menacent considérablement cette culture en diminuant le rendement à l'hectare (Koné, 1998 ; Camara, 2011). Parmi celles-ci, la maladie des raies noires (MRN) causée par le champignon ascomycète *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (Stover, 1980 ; Jones, 2000) apparaît comme la principale pathologie foliaire des bananiers. Elle est la plus préjudiciable par sa virulence et son impact sur une gamme importante de cultivars à travers le monde (Carlier *et al.*, 2000). Elle s'attaque aux feuilles et provoque la détérioration de la surface foliaire, et la diminution des capacités photosynthétiques entraînant ainsi une réduction de la croissance et de la productivité des plantes avec une maturité précoce des bananes. Les pertes de récolte sont estimées entre 20 et 50 % et peuvent atteindre 100 % à partir du deuxième cycle de culture (Ramsey *et al.*, 1990 ; Chillet *et al.*, 2009).

De tous les cultivars locaux, "Orishele" est très bien apprécié des consommateurs en raison de la taille de ses fruits et de leurs caractéristiques organoleptiques. Cependant, il est extrêmement sensible aux cercosporioses noire et jaune dans toutes les zones de production.

Parmi les moyens de protection contre cette maladie, la lutte chimique est de loin la plus utilisée, bien que coûteuse, peu respectueuse des conditions environnementales et nuisible pour la santé de l'utilisateur et/ou du consommateur. Elle est également à l'origine de l'apparition de souches pathogènes résistantes (Essis *et al.*, 2010). Il est donc nécessaire de développer des solutions alternatives qui réduisent voire limitent considérablement l'utilisation de pesticides chimiques.

En Côte d'Ivoire, des variétés tolérantes ont été sélectionnées mais sont très peu adoptées à cause de leurs caractéristiques organoleptiques non

adaptées au goût des consommateurs (N'Guessan *et al.*, 2000). Ces variétés tolérantes ont l'avantage de réduire la pression d'inoculum. Elles peuvent être utilisées avec les cultivars sensibles pour éviter les infections fréquentes de ces cultivars à travers les barrières physiques qu'elles constitueront.

Face à la menace persistante de la cercosporiose noire, il devient donc important d'envisager d'autres méthodes de lutte écologiques utilisant peu ou pas de pesticides chimiques avec des pressions de maladies moins insidieuses. Le système de culture en association met en jeu les résistances dites quantitatives, polygéniques qui sont durables et qui peuvent influencer la pression parasitaire. La pratique des associations de variétés réduit la progression des maladies dans la parcelle selon le prototype d'association adopté.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les performances de différents prototypes d'association en culture variétale permettant de réduire la pression parasitaire durant la phase végétative chez le cultivar très sensible "Orishele" associé à des variétés moins susceptibles à la cercosporiose noire.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé a été constitué de rejets baïonnettes de bananiers et de bananiers plantains de cinq (5) variétés présentant un comportement variable à la cercosporiose noire. Ce sont : trois (3) cultivars locaux "Orishele" (AAB), très sensible ; "Corne 1" (AAB), sensible et "Figue Sucrée" (AA) partiellement résistants et deux (2) hybrides tétraploïdes PITA 3 (AAAB) et FHIA 21 (AAAB) des cultivars tolérants en cours de diffusion auprès des producteurs (Traoré *et al.*, 2008). Ces rejets ont été sélectionnés et prélevés dans les parcelles de la station de recherche du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Bimbresso, antenne pilote d'Azaguié-Abbe. Le cultivar "Orishele" a constitué le cultivar de bananier plantain de référence dans cette étude.

Zone d'étude

Les essais ont été menés dans la localité d'Azaguié-Ahoua (05°37' N, 04°02' O ; altitude 76 m) à une quarantaine de kilomètres au Nord-Est d'Abidjan en Côte d'Ivoire.

Cette zone d'étude est une ancienne jachère caractérisée par un sol argilo-sableux avec une texture assez constante (Lassoudière, 1978).

Ce sol de type ferralitique, argilo-sableux, est fortement désaturé et très graveleux.

Le climat est de type tropical humide, caractérisé par un régime pluviométrique contrasté en quatre saisons dont deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses : une petite saison sèche (juillet à août) ; une grande

saison pluvieuse (mars à juin) ; une grande saison sèche (décembre à février) ; une petite saison pluvieuse (septembre à novembre).

Les températures moyennes varient entre 26 °C et 29 °C, l'humidité relative est de 94 % et la pluviométrie est abondante avec une moyenne annuelle de 1545 mm d'eau.

Dispositif expérimental

Deux essais (essai 1 et essai 2) ont été conduits en condition d'infestation naturelle de *Mycosphaerella fijiensis*. La mise en place de ces deux (2) essais a été faite respectivement le 07 juin 2013 et le 03 juin 2014. Le dispositif expérimental choisi a été des blocs de Fisher complètement randomisés avec deux répétitions. Chaque essai comprenait des parcelles pures (monovariétales) et des parcelles en association.

Sur ces parcelles, les rejets de bananiers ont été plantés avec une densité de 1600 rejets à l'hectare, soit un espacement de 2,5 m sur 2,5 m. Chaque parcelle a été entourée de rejets de bananiers de bordure appartenant au cultivar "Orishele" afin de favoriser les conditions d'une plus forte pression de la cercosporiose noire. Un apport homogène de fertilisants organique et minéral a été appliqué sur l'ensemble des parcelles.

Les parcelles pures ou monovariétales représentaient les témoins. Chaque parcelle pure était constituée de 24 bananiers d'une même variété. Chaque parcelle en association de variétés était constituée de trois (3) parcelles élémentaires représentant les prototypes. Trois (3) prototypes ont été ainsi implémentés (P1, P2 et P3).

Chaque prototype comptait 120 rejets plantés provenant de l'ensemble des cinq (5) variétés de bananiers testées. Suivant le prototype, ces rejets ont été plantés sur huit (8) lignes comportant chacune des rejets du cultivar "Orishele" associés aux rejets des quatre (4) autres variétés ("Corne 1", "Figue Sucrée", PITA 3 ou FHIA 21). Dans un prototype donné les rejets de chacune des variétés ("Corne 1", "Figue Sucrée", PITA 3 ou FHIA 21) en association avec le cultivar "Orishele" ont été plantés sur deux (2) lignes successives. Les prototypes ont été différents les uns des autres par la succession des variétés de bananiers sur une même ligne et du nombre total de rejets plantés par variété et par conséquent de la densité de plantation du cultivar "Orishele" par rapport à celle des autres variétés de bananiers présentant une sensibilité moindre à la cercosporiose noire. Dans chaque prototype, sur une ligne dans la succession des variétés de bananiers, le cultivar "Orishele" est noté « S » tandis que les autres variétés ("Corne 1", "Figue Sucrée", PITA 3 et FHIA 21) sont représentées par « R ». Le prototype 1 présentait la succession : 1R-1S-1R-1S-1R. Il comptait au total 120 rejets plantés dont 60 du cultivar "Orishele" et 60 des 4 autres variétés

de bananiers ("Corne 1", "Figue Sucrée", PITA 3 et FHIA 21) soit une densité moyenne en "Orishele".

Le prototype 2 présentait la succession : 2R-1S-2R-1S-2R. Il comptait au total 120 rejets plantés dont 40 du cultivar "Orishele" et 80 des 4 autres variétés de bananiers ("Corne 1", "Figue Sucrée", PITA 3 et FHIA 21) soit une densité faible en "Orishele".

Le prototype 3 présentait la succession: 1R-2S-1R-2S-1R. Il comptait au total 120 rejets plantés dont 80 du cultivar "Orishele" et 40 des 4 autres cultivars de bananiers ("Corne 1", "Figue Sucrée", PITA 3 et FHIA 21) soit une densité forte en "Orishele".

Observations agronomiques et phytopathologiques

L'efficacité des prototypes en rapport avec le développement de la MRN a été évaluée à partir de trois (3) mois après la plantation durant la phase végétative des bananiers (sur cinq (5) mois avant les premières floraisons).

Paramètres de croissance du bananier plantain

Des descripteurs agronomiques ont été utilisés pour cette évaluation : le nombre de feuilles émises (NFE), la hauteur et la circonférence du pseudotrunc. La hauteur du pseudotrunc (Hp) a été mesurée à partir du collet jusqu'au sommet de la plante, au niveau du V formé par les deux dernières feuilles fonctionnelles. La circonférence du pseudotrunc a été évaluée à 10 cm au-dessus du sol (C10).

Paramètres phytopathologiques

Les paramètres phytopathologiques évalués pour la cercosporiose noire ont été : le nombre de feuilles vivantes (NFV), les feuilles sont comptées de haut en bas et seules sont prises en compte les feuilles capables d'effectuer des activités photosynthétiques (Camara, 2011) ; le nombre de feuilles touchées (NFT), qui correspond au nombre de feuilles capables d'effectuer des activités photosynthétiques en partant de la PJFT à la PJFEN ; la plus jeune feuille touchée (PJFT), c'est à dire en comptant les feuilles de haut en bas, la plus jeune feuille portant les premiers symptômes de la cercosporiose avec au moins 10 tirets de stade 1 de son évolution (Fouré, 1983) ; la plus jeune feuille nécrosée (PJFN), qui correspond au rang de la plus jeune feuille présentant au moins 10 nécroses au stade 5 ou 6 de la cercosporiose noire (Stover et Dickson, 1970 ; Fouré, 1983); la plus jeune feuille au stade 3 (PJF3), mentionnée par Meredith et Lawrence, 1970 ; la plus jeune feuille entièrement nécrosée (PJFEN), qui permet de comparer la sévérité de la maladie par la perte de l'activité fonctionnelle de la feuille (Koné, 1998) ; ainsi que l'indice de sévérité (IS), calculé pour chaque plant

et dans chaque prototype par la formule modifiée de Stover (Gauhl *et al.*, 1994) :

$$\text{Indice de sévérité (IS)} = \frac{(\sum nb \times 100)}{(N - 1)T}$$

Où

n = nombre de feuilles de chaque degré ;

b = degré (0 = pas de symptôme ;

1 = moins de 1 % du limbe présentant des symptômes nécrotiques ;

2 = 1 à 5 % du limbe avec des symptômes ;

3 = 6 à 15 % du limbe avec des symptômes ;

4 = 16 à 33 % du limbe avec des symptômes ;

5 = 34 à 50 % du limbe avec des symptômes

6 = 51 à 100 % du limbe avec des symptômes) ;

N = nombre de degrés employé dans l'échelle (7)

T = nombre total de feuilles évaluées.

Analyse statistique

Les données collectées ont été soumises à une analyse de variance à un critère (ANOVA 1) à l'aide du logiciel Statistica 7.1 et la comparaison des moyennes a été faite à partir du test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Résultats

Évolution des paramètres agronomiques

Les bananiers du cultivar "Orishele" ont présenté généralement un comportement similaire pour les paramètres de croissances aussi bien en culture pure qu'en association de variétés. Les paramètres agronomiques évalués ont montré qu'au bout de huit mois de croissance végétative des plants, aucune différence n'a été observée dans le comportement des bananiers du cultivar "Orishele" (Tableaux I, II et III). Cependant, pour la hauteur du pseudotrunc (Hp) cinq mois après la plantation sur l'essai 1 et le nombre de feuilles émises (NFE) quatre mois sur l'essai 1 et 6 mois sur l'essai 2 après la plantation, des différences significatives ont été observées.

Sur l'essai 1, cinq mois après la plantation, la hauteur du pseudotrunc du cultivar "Orishele" a été aussi importante dans les parcelles pures que dans les parcelles en association. La plus petite hauteur (104,91 cm) a été enregistrée avec les plants de "Orishele" associés à ceux du cultivar "Figue Sucrée" dans le prototype 3 (Tableaux II). Le nombre de feuilles émises le plus élevé (14,90) à l'essai 1 a été enregistré au quatrième mois après la plantation avec les plants de "Orishele" en association avec ceux du cultivar "Corne 1" dans le prototype 3 et la plus petite valeur (12,90) avec les plants de "Orishele" associés avec ceux de l'hybride PITA 3 dans le prototype 1

(Tableau III). Par contre dans l'essai 2, le NFE le plus élevé (22,60) a été noté six mois après la plantation avec les plants de "Orishele" associés à ceux de l'hybride PITA 3 dans le prototype 3 et le plus faible (18,20) avec ceux en association avec le cultivar "Corne 1" dans le prototype 2 (Tableau III).

Évolution des paramètres phytopathologiques

Les mesures des descripteurs pathologiques effectuées durant les huit mois après la plantation, ont montré une efficacité variable des prototypes contre la cercosporiose noire. Les plants de "Orishele" sur les parcelles en association ont présenté un niveau de résistance plus élevé que ceux des parcelles pures (témoins). À l'exception du nombre de feuilles touchées (NFT) et la plus jeune feuille entièrement nécrosée (PJFEN) dans l'essai 2 qui n'ont pas montré de différences statistiques durant la période d'observation, tous les autres paramètres d'évaluation de la cercosporiose noire ont présenté un comportement variable (Tableaux IV, V, VI, VII, VIII, IX et X).

Le nombre de feuilles vivantes (NFV) évalué a montré sur l'essai 1 en particulier des valeurs plus élevées au sein des prototypes en association de culture variétale que dans la culture monovariétale (Tableau IV). Les valeurs maximales de nombre de feuilles vivantes ont été enregistrées notamment dans les prototypes 2 et 3 lorsque les plants de "Orishele" étaient associés avec ceux de "Figue sucrée" soient 12,10 ; 11,50 et 11,40 respectivement à six et huit mois après la plantation. Les plus faibles nombres de feuilles vivantes (6,70) ont été observés sur les bananiers témoins des parcelles pures notamment à huit mois après la plantation.

En effet, lorsque des différences significatives ont pu être enregistrées entre les traitements comparés aux témoins, le meilleur comportement vis-à-vis de la cercosporiose noire est observé avec les plants de "Orishele" en association avec les autres cultivars (Tableaux IV, V, VI, VII, VIII, IX et X).

Le nombre de feuilles touchées (NFT) par la maladie sur l'essai 1 a généralement été plus faible chez les bananiers du prototype 1 en densité moyenne de plantation du cultivar "Orishele". Cependant, le NFT était plus élevé (9,30) chez les bananiers du prototype 3 en densité élevée de plantation du cultivar "Orishele" associé à "Figue sucrée" au huitième mois après plantation (Tableau V).

Le rang de la plus jeune feuille touchée (PJFT), a été plus élevé pour les deux essais (essai 1 et essai 2) au niveau des parcelles en association contrairement aux bananiers en parcelles pures (Tableau VI). Les valeurs les plus élevées de PJFT étaient de l'ordre de 3,80 voire 4,10 sur l'essai 1 lorsque les plants de "Orishele" ont été mis en association avec le cultivar

"Figue sucrée" tolérant à la cercosporiose noire. Sur l'essai 2, le rang de la PJFT le plus élevé a été enregistré sur les plants de "Orishele" en association avec l'hybride PITA 3 (Tableau VI). Cependant, ce rang a été le plus faible chez les plants de "Orishele" en parcelles pures pour tous les essais pendant les huit mois de croissance végétative (Tableau VI).

S'agissant de la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) par la cercosporiose noire, le comportement des plants de "Orishele" a été similaire à celui observé avec la PJFT. L'analyse de variance de la PJFN a révélé des différences significatives entre les traitements aux cinquième, sixième, septième et huitième mois pour l'essai 1 et au septième mois pour l'essai 2 après la plantation (Tableau VII). Les bananiers en association variétale dans les prototypes 1, 2 et 3 ont présenté les rangs de PJFN les plus élevés (9,90 ; 6,00 et 8,80), particulièrement lorsque les plants de "Orishele" sont associés avec le cultivar "Figue Sucrée" sur l'essai 1. Le rang de la PJFN a été plus faible (5,10 et 4,40) chez les plants de "Orishele" en parcelles pures au sixième et septième mois après la plantation. Sur l'essai 2, le rang de la PJFN a été plus élevé (4,50) notamment dans l'association avec l'hybride PITA 3 dans les prototypes 2 et 3 alors que ce rang a été plus faible (3,60) avec les plants de "Orishele" en association avec le cultivar "Corne 1" dans le prototype 1.

Pour la plus jeune feuille portant le stade 3 de la maladie (PJF3), des différences significatives ont été observées entre les traitements. Les valeurs les plus faibles ont été enregistrées sur les plants de "Orishele" de la parcelle pure notamment 3,90 sur l'essai 1 et 3,50 sur l'essai 2 (Tableau VIII). Les valeurs de PJF3 les plus élevées (7,50 et 6,00) ont été observées avec les plants de "Orishele" en association de culture en particulier sur l'essai 1 avec le cultivar "Figue sucrée" dans le prototype 3. Également, dans les prototypes 1 et 2 les plants de "Orishele" ont montré des valeurs élevées de PJF3 (Tableau VIII).

Des comportements variables ont été notés entre les traitements pour la plus jeune feuille entièrement nécrosée (PJFEN) sur l'essai 1 à quatre, six, sept et huit mois après la plantation (Tableau IX). Les plants de "Orishele" en parcelles pures ont eu les rangs de PJFEN les plus bas (7,70), huit mois après la plantation. Les valeurs les plus élevées de la PJFEN ont été observées avec les plants de "Orishele" en association de culture avec ceux du cultivar "Figue Sucrée" notamment dans le prototype 3, à huit mois après la plantation (Tableau IX).

La mesure de l'indice de sévérité (IS) de la maladie, a montré que les parcelles en association variétale ont permis de réduire la sévérité de la cercosporiose noire comparées aux parcelles pures de "Orishele" sur les deux essais. Dans le prototype 2, l'indice de sévérité de la maladie a été plus faible (10,99 %) à cinq mois après la plantation chez les plants de "Orishele" en

association avec l'hybride PITA 3 sur l'essai 1. Sur l'essai 2, cet IS a été faible lorsque "Orishele" est associé au cultivar "Figue Sucrée" (Tableau X). Sur tous les essais, les plants de "Orishele" en culture pure ont présenté les indices de sévérité de la maladie les plus élevées soient 33,47 % sur l'essai 1 et 30,63 % sur l'essai 2 respectivement à cinq et sept mois après la plantation. Par ailleurs, les plants de "Orishele" en association avec le cultivar "Corne 1", ont montré une sensibilité semblable à celle des plants de "Orishele" en culture pure.

Tableau I : Évolution de la circonférence du pseudotrunc chez "Orishele" en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	32,87±1,66a	44,44±1,78a	54,33±1,73a	62,26±2,03a	64,26±2,20a
		Orishele-Corne 1	30,29±1,76a	42,85±2,51a	53,50±2,24a	65,40±1,82a	67,90±2,11a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	26,30±1,37a	38,62±1,98a	51,60±1,84a	66,10±1,77a	68,28±1,60a
		Orishele-PITA 3	25,75±1,34a	38,65±1,98a	52,36±2,31a	62,62±2,01a	65,90±1,91a
		Orishele-Figue Sucrée	31,09±1,78a	44,50±2,50a	56,96±2,30a	67,54±2,55a	68,90±1,80a
		Orishele-Corne 1	28,69±1,91a	39,03±2,71a	50,74±3,04a	60,90±3,77a	63,18±3,73a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	27,58±1,83a	39,67±2,46a	54,91±1,87a	68,60±1,40a	69,87±0,79a
		Orishele-PITA 3	30,46±3,28a	40,96±4,31a	52,83±4,30a	64,59±3,35a	65,10±2,77a
		Orishele-Figue Sucrée	28,77±2,68a	38,18±3,54a	52,16±4,22a	63,50±3,53a	64,10±2,60a
		Orishele-Corne 1	35,03±1,90a	45,45±2,76a	57,87±2,87a	69,60±1,33a	72,57±1,82a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	32,55±1,56a	42,22±2,33a	56,32±1,60a	69,60±1,19a	70,22±0,62a
		Orishele-PITA 3	31,42±2,77a	44,26±3,11a	56,23±2,58a	66,69±1,60a	67,87±1,51a
Orishele-Figue Sucrée		28,09±2,61a	37,78±2,39a	53,41±2,71a	63,28±1,98a	64,40±3,72a	
Orishele-Corne 1		15,05±1,17a	21,47±1,45a	37,78±1,97a	50,35±2,69a	52,80±2,35a	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	15,05±1,17a	21,47±1,45a	37,78±1,97a	50,35±2,69a	52,80±2,35a
		Orishele-Corne 1	16,08±2,01a	18,84±2,59a	28,99±3,08a	42,61±2,96a	45,10±2,92a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	17,82±1,69a	21,33±1,57a	30,20±2,58a	45,27±2,49a	47,10±2,12a
		Orishele-PITA 3	15,69±1,07a	20,63±1,32a	37,60±1,87a	53,80±1,84a	55,23±1,71a
		Orishele-Figue Sucrée	22,11±6,86a	19,90±2,18a	33,30±3,73a	46,50±2,71a	48,78±2,79a
		Orishele-Corne 1	19,50±1,83a	21,01±1,64a	31,78±3,03a	47,45±3,35a	49,00±3,09a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	15,95±1,33a	20,44±2,73a	36,80±3,91a	49,46±4,41a	52,70±4,03a
		Orishele-PITA 3	15,27±1,72a	22,40±3,54a	35,90±4,62a	51,80±3,61a	54,62±3,57a
		Orishele-Figue Sucrée	14,72±1,99a	21,38±2,93a	32,36±5,03a	44,20±6,01a	46,24±5,75a
		Orishele-Corne 1	16,76±1,14a	21,50±2,56a	32,16±3,52a	46,01±3,10a	49,80±3,17a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	18,36±1,45a	23,91±2,39a	34,83±3,35a	50,85±2,92a	54,40±2,74a
		Orishele-PITA 3	17,19±1,19a	22,00±1,74a	39,10±2,64a	53,20±2,52a	56,07±2,05a
Orishele-Figue Sucrée		16,88±1,39a	19,50±1,52a	32,50±2,74a	47,60±3,02a	49,08±2,83a	
Orishele-Corne 1		16,76±1,14a	21,50±2,56a	32,16±3,52a	46,01±3,10a	49,80±3,17a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls.

Tableau II : Évolution de la hauteur du pseudotrunc chez "Orishele" en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	107,10±5,19a	152,82±5,53a	198,10±8,15a	244,00±9,53a	275,45±12,62a
		Orishele-Corne 1	94,61±7,36a	143,35±8,30ab	186,43±10,27a	240,90±10,73a	282,27±13,75a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	83,95±4,53a	132,06±7,59ab	181,19±9,61a	233,60±10,98a	287,50±17,65a
		Orishele-PITA 3	82,75±4,53a	133,59±6,15ab	189,77±7,74a	249,70±10,78a	274,20±12,40a
		Orishele-Figue Sucrée	94,95±5,91a	148,91±7,39a	204,50±7,61a	274,20±10,58a	295,90±12,35a
		Orishele-Corne 1	89,90±6,18a	126,43±10,22ab	179,20±11,18a	224,20±15,05a	266,75±18,54a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	88,00±6,89a	132,30±9,60ab	187,40±8,62a	243,70±6,77a	287,60±9,92a
		Orishele-PITA 3	96,70±9,99a	143,73±14,31ab	196,80±16,40a	258,30±17,18a	272,30±20,79a
		Orishele-Figue Sucrée	93,40±8,88a	132,07±11,70ab	185,80±14,45a	252,80±17,40a	269,20±18,19a
		Orishele-Corne 1	110,50±6,24a	153,92±9,74a	203,80±10,20a	263,30±8,56a	315,80±10,43a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	103,85±5,08a	147,79±6,56a	196,30±7,79a	258,40±6,24a	303,50±8,89a
		Orishele-PITA 3	100,90±9,87a	147,22±12,72a	203,80±12,54a	271,60±12,78a	284,80±11,48a
Orishele-Figue Sucrée		90,40±8,77a	104,91±4,10b	194,30±11,56a	257,60±11,90a	278,70±12,59a	
Orishele-Corne 1		47,60±3,47a	68,30±4,58a	128,40±6,43a	187,20±8,69a	191,50±9,79a	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	47,60±3,47a	68,30±4,58a	128,40±6,43a	187,20±8,69a	191,50±9,79a
		Orishele-Corne 1	51,20±5,71a	59,30±7,76a	100,19±10,97a	155,70±12,22a	168,20±13,17a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	51,30±3,76a	71,00±4,38a	104,14±8,49a	167,30±8,10a	171,30±8,42a
		Orishele-PITA 3	49,30±3,03a	67,28±3,76a	131,90±7,53a	202,90±7,93a	211,50±8,64a
		Orishele-Figue Sucrée	50,45±5,20a	63,80±7,80a	119,10±13,15a	169,80±9,27a	184,20±12,26a
		Orishele-Corne 1	55,75±4,05a	62,17±6,71a	108,90±12,07a	172,20±12,26a	192,10±10,10a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	53,80±4,35a	67,80±9,29a	127,20±13,58a	187,30±16,21a	194,60±18,25a
		Orishele-PITA 3	48,50±6,10a	73,70±10,63a	126,90±16,39a	195,10±16,44a	202,10±18,77a
		Orishele-Figue Sucrée	46,55±6,58a	69,10±10,25a	107,72±18,02a	161,70±25,27a	176,80±28,39a
		Orishele-Corne 1	53,70±3,87a	66,80±8,85a	110,00±13,98a	172,00±15,02a	178,20±18,89a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	58,30±4,49a	76,80±8,31a	118,50±10,06a	187,30±12,14a	192,60±12,82a
		Orishele-PITA 3	54,20±3,67a	73,60±5,90a	137,10±9,72a	189,00±9,47a	207,90±10,44a
Orishele-Figue Sucrée		51,60±4,16a	62,00±4,69a	115,90±9,73a	173,30±11,82a	182,30±12,64a	
Orishele-Corne 1		53,70±3,87a	66,80±8,85a	110,00±13,98a	172,00±15,02a	178,20±18,89a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau III : Évolution du nombre de feuilles émises (NFE) chez "Orishele" en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	14,70±0,37ab	19,40±0,31a	23,80±0,33a	28,90±0,35a	32,40±0,52a
		Orishele-Corne 1	14,10±0,28ab	19,00±0,39a	23,70±0,52a	29,30±0,40a	32,70±0,52a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	13,30±0,26ab	18,40±0,40a	23,50±0,43a	29,10±0,43a	32,70±0,58a
		Orishele-PIHA 3	12,90±0,43b	17,90±0,31a	22,70±0,42a	28,60±0,40a	32,30±0,54a
		Orishele-Figue Sucrée	14,60±0,27ab	19,50±0,31a	24,50±0,22a	29,90±0,31a	32,90±0,31a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-Corne 1	14,20±0,29ab	18,80±0,55a	23,70±0,52a	29,60±0,34a	33,00±0,39a
		Orishele-FIHA 21	14,10±0,35ab	19,00±0,45a	24,30±0,37a	30,10±0,23a	33,60±0,37a
		Orishele-PIHA 3	14,50±0,64ab	19,00±0,75a	23,90±0,72a	29,70±0,50a	32,50±0,76a
		Orishele-Figue Sucrée	14,40±0,45ab	18,70±0,62a	23,10±0,67a	29,10±0,57a	32,00±0,61a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	14,90±0,35a	19,60±0,50a	24,40±0,56a	29,70±0,40a	33,10±0,50a
		Orishele-FIHA 21	14,70±0,42ab	19,30±0,42a	24,30±0,42a	29,60±0,40a	33,10±0,38a
		Orishele-PIHA 3	14,50±0,43ab	19,20±0,47a	24,50±0,34a	29,90±0,23a	33,10±0,35a
Orishele-Figue Sucrée		13,90±0,53ab	15,10±0,31a	23,40±0,54a	29,30±0,33a	31,40±0,67a	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	10,20±0,44a	14,00±0,39a	21,70±0,42ab	28,20±0,33a	30,10±0,38a
		Orishele-Corne 1	11,10±0,67a	14,30±0,75a	20,80±0,70ab	28,10±0,71a	30,00±0,86a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	10,40±0,50a	13,80±0,65a	19,30±0,58ab	26,20±0,73a	28,50±0,89a
		Orishele-PIHA 3	10,50±0,45a	14,40±0,60a	21,50±0,62ab	28,90±0,55a	30,70±0,70a
		Orishele-Figue Sucrée	10,20±0,81a	13,00±1,21a	19,90±1,29ab	27,80±0,94a	30,00±1,07a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-Corne 1	9,70±0,75a	12,80±1,10a	18,20±1,07b	26,10±0,89a	28,90±1,14a
		Orishele-FIHA 21	10,60±0,69a	13,10±1,30a	20,00±1,03ab	26,70±1,22a	30,10±1,54a
		Orishele-PIHA 3	10,50±0,52a	14,00±0,91a	21,10±1,05ab	29,30±0,80a	31,30±1,16a
		Orishele-Figue Sucrée	10,90±0,71a	14,10±1,25a	21,00±1,26ab	28,10±1,31a	30,60±1,82a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	11,20±0,47a	14,40±0,72a	18,40±0,65b	25,60±0,56a	28,10±0,85a
		Orishele-FIHA 21	11,70±0,60a	15,30±0,80a	20,70±0,63ab	28,30±0,73a	30,90±0,78a
		Orishele-PIHA 3	11,60±0,37a	15,70±0,45a	22,60±0,40a	29,80±0,51a	31,80±0,73a
Orishele-Figue Sucrée		11,10±0,66a	14,10±0,62a	21,30±0,56ab	28,90±0,53a	31,10±0,80a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau IV : Variation du nombre de feuilles vivantes (NFV) chez "Orishele" en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	9,80±0,20ab	11,30±0,33a	9,80±0,29b	7,40±0,31c	6,70±0,21b
		Orishele-Corne 1	10,10±0,35ab	11,50±0,37a	10,00±0,33b	7,70±0,33cb	6,90±0,28b
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	9,70±0,15ab	11,50±0,34a	9,90±0,48b	7,30±0,21c	7,20±0,36b
		Orishele-PITA 3	9,90±0,35ab	11,90±0,31a	11,10±0,23ab	8,50±0,22b	7,60±0,16b
		Orishele-Figue Sucrée	10,80±0,39a	11,90±0,31a	11,40±0,45a	8,70±0,21b	7,70±0,30b
		Orishele-Corne 1	9,90±0,23ab	11,70±0,21a	11,00±0,42ab	7,80±0,29cb	7,00±0,30b
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	9,40±0,22b	11,10±0,23a	11,60±0,37a	7,90±0,23cb	7,60±0,16b
		Orishele-PITA 3	9,80±0,51ab	10,90±0,41a	11,90±0,48a	9,00±0,15a	7,60±0,27b
		Orishele-Figue Sucrée	9,60±0,27ab	10,90±0,41a	12,10±0,28a	9,30±0,21a	7,40±0,22b
		Orishele-Corne 1	10,20±0,13ab	11,60±0,27a	11,80±0,25a	8,10±0,18bc	7,50±0,17b
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	10,10±0,10ab	11,50±0,17a	11,70±0,21a	8,00±0,26cb	7,20±0,20b
		Orishele-PITA 3	10,40±0,27ab	11,40±0,16a	11,80±0,20a	8,50±0,17b	7,60±0,16b
Orishele-Figue Sucrée		10,60±0,31ab	11,60±0,52a	11,50±0,31a	8,80±0,25b	11,40±0,67a	
Orishele-Corne 1		6,40±0,16a	7,60±0,27a	8,60±0,22a	6,20±0,13a	5,60±0,22a	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	6,40±0,16a	7,60±0,27a	8,60±0,22a	6,20±0,13a	5,60±0,22a
		Orishele-Corne 1	6,50±0,52a	7,30±0,37a	7,90±0,31a	6,20±0,25a	5,20±0,33a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	6,00±0,60a	7,70±0,47a	8,10±0,28a	6,40±0,34a	6,00±0,37a
		Orishele-PITA 3	6,00±0,39a	8,70±0,33a	8,90±0,23a	6,50±0,17a	5,60±0,27a
		Orishele-Figue Sucrée	6,00±0,68a	7,50±0,70a	8,80±0,25a	6,70±0,21a	5,80±0,42a
		Orishele-Corne 1	5,30±0,75a	7,50±0,65a	8,30±0,30a	6,70±0,26a	6,20±0,36a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	6,20±0,61a	7,10±0,74a	9,00±0,21a	7,00±0,33a	6,70±0,52a
		Orishele-PITA 3	7,00±0,61a	7,80±0,57a	8,90±0,31a	6,80±0,33a	5,90±0,51a
		Orishele-Figue Sucrée	6,50±0,78a	7,10±0,62a	8,50±0,31a	6,30±0,37a	5,80±0,70a
		Orishele-Corne 1	6,40±0,54a	7,40±0,63a	7,70±0,52a	6,00±0,15a	5,40±0,43a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	7,30±0,45a	8,30±0,60a	8,40±0,27a	6,10±0,38a	5,60±0,27a
		Orishele-PITA 3	7,30±0,42a	8,90±0,31a	8,80±0,29a	6,50±0,22a	6,10±0,31a
Orishele-Figue Sucrée		6,10±0,50a	7,20±0,42a	8,00±0,39a	6,60±0,22a	5,40±0,40a	
Orishele-Corne 1		6,40±0,54a	7,40±0,63a	7,70±0,52a	6,00±0,15a	5,40±0,43a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau V : Variation du nombre de feuilles touchées (NFT) par la cercosporiose noire chez "Orishele" mis en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	8,80±0,33a	9,30±0,40a	8,10±0,43ab	6,10±0,23b	5,30±0,21b
		Orishele-Corne 1	7,90±0,31a	9,30±0,30a	7,70±0,30b	6,40±0,34ab	5,90±0,28b
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	7,60±0,16a	9,20±0,25a	7,80±0,51b	5,90±0,18b	6,10±0,31b
		Orishele-PITA 3	8,00±0,26a	9,10±0,28a	9,00±0,21ab	6,50±0,22ab	5,70±0,15b
		Orishele-Figue Sucrée	8,70±0,26a	9,50±0,34a	8,90±0,57ab	6,70±0,21ab	5,90±0,35b
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-Corne 1	7,60±0,31a	9,20±0,25a	8,90±0,38ab	6,30±0,37ab	5,70±0,50b
		Orishele-FIHA 21	7,40±0,27a	9,00±0,26a	9,30±0,40a	6,30±0,26ab	6,60±0,16b
		Orishele-PITA 3	7,60±0,52a	8,50±0,37a	9,60±0,48a	7,30±0,30a	5,70±0,33b
		Orishele-Figue Sucrée	7,50±0,27a	8,10±0,31a	9,80±0,39a	7,30±0,21a	5,50±0,17b
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	8,20±0,13a	9,30±0,21a	9,70±0,26a	6,80±0,20ab	6,50±0,17b
		Orishele-FIHA 21	8,00±0,15a	9,30±0,21a	9,70±0,15a	6,60±0,22ab	6,00±0,26b
		Orishele-PITA 3	8,50±0,48a	8,90±0,18a	9,50±0,22a	6,50±0,17ab	5,60±0,16b
Orishele-Figue Sucrée		8,60±0,31a	8,50±0,64a	9,30±0,30a	6,80±0,25ab	9,30±0,68a	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	5,60±0,22a	6,30±0,33a	6,90±0,28a	5,10±0,31a	4,80±0,25a
		Orishele-Corne 1	5,70±0,37a	6,20±0,42a	6,30±0,47a	5,10±0,23a	4,30±0,33a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	5,60±0,50a	5,90±0,38a	6,40±0,37a	5,30±0,37a	4,70±0,33a
		Orishele-PITA 3	5,10±0,23a	6,50±0,34a	6,30±0,33a	4,60±0,16a	4,20±0,13a
		Orishele-Figue Sucrée	4,90±0,75a	5,60±0,60a	6,10±0,31a	4,80±0,20a	4,10±0,28a
		Orishele-Corne 1	4,50±0,69a	5,40±0,82a	6,70±0,33a	4,90±0,18a	4,80±0,36a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	5,30±0,58a	5,80±0,74a	7,00±0,33a	5,40±0,22a	5,10±0,38a
		Orishele-PITA 3	6,10±0,60a	5,60±0,54a	6,30±0,37a	4,90±0,18a	4,40±0,40a
		Orishele-Figue Sucrée	5,30±0,70a	5,20±0,51a	6,20±0,33a	4,60±0,22a	4,50±0,52a
		Orishele-Corne 1	5,70±0,52a	6,00±0,44a	5,80±0,29a	4,70±0,15a	3,90±0,35a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	6,40±0,43a	6,90±0,57a	6,50±0,31a	5,10±0,28a	4,00±0,21a
		Orishele-PITA 3	6,20±0,39a	7,00±0,30a	6,10±0,31a	4,50±0,17a	4,40±0,27a
Orishele-Figue Sucrée		5,50±0,54a	5,90±0,38a	5,60±0,31a	4,70±0,21a	4,60±0,40a	
Orishele-Corne 1		5,70±0,52a	6,00±0,44a	5,80±0,29a	4,70±0,15a	3,90±0,35a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau VI : Variation de la plus jeune feuille touchée (PJFT) par la cercosporiose noire chez "Orishele" mis en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	3,10±0,10a	2,70±0,21b	2,70±0,21b	2,30±0,15b	2,00±0,16b
		Orishele-Corne 1	3,40±0,16a	3,20±0,20ab	3,30±0,15ab	2,30±0,15b	2,00±0,00b
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	3,10±0,10a	3,30±0,15ab	3,10±0,10ab	2,40±0,16b	2,10±0,10b
		Orishele-PITA 3	3,30±0,15a	3,80±0,13a	3,10±0,10ab	3,00±0,00a	2,80±0,13a
		Orishele-Figue Sucrée	3,20±0,13a	3,40±0,16ab	3,50±0,17a	3,00±0,00a	2,80±0,13a
		Orishele-Corne 1	3,20±0,13a	3,50±0,16ab	3,10±0,18ab	2,50±0,17ab	2,00±0,00b
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	3,10±0,10a	3,10±0,18ab	3,30±0,15ab	2,60±0,16ab	2,00±0,00b
		Orishele-PITA 3	3,40±0,16a	3,70±0,40a	3,30±0,15ab	2,70±0,21ab	2,90±0,10a
		Orishele-Figue Sucrée	3,30±0,21a	3,80±0,13a	3,30±0,15ab	3,00±0,00a	2,90±0,10a
		Orishele-Corne 1	3,00±0,15a	3,30±0,21ab	3,10±0,10ab	2,30±0,15b	2,00±0,00b
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	3,10±0,10a	3,20±0,13ab	3,00±0,15ab	2,40±0,16b	2,20±0,13ab
		Orishele-PITA 3	3,20±0,20a	3,50±0,17ab	3,30±0,15ab	3,00±0,00a	3,00±0,00a
Orishele-Figue Sucrée		3,20±0,13a	4,10±0,35 a	3,20±0,13ab	3,00±0,00a	3,10±0,10a	
Orishele-Corne 1		1,80±0,13a	2,30±0,26b	2,70±0,26b	2,10±0,31b	1,80±0,13b	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	1,80±0,13a	2,30±0,26b	2,70±0,26b	2,10±0,31b	1,80±0,13b
		Orishele-Corne 1	1,80±0,20a	2,10±0,18b	2,60±0,22b	2,10±0,10b	1,90±0,10b
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	1,40±0,16a	2,80±0,20ab	2,70±0,26b	2,10±0,10b	2,30±0,15ab
		Orishele-PITA 3	1,90±0,23a	3,20±0,13a	3,60±0,16a	2,90±0,18ab	2,40±0,16ab
		Orishele-Figue Sucrée	2,00±0,00a	2,90±0,18ab	3,70±0,15a	2,90±0,10ab	2,40±0,16ab
		Orishele-Corne 1	1,70±0,15a	2,80±0,20ab	2,60±0,22b	2,80±0,29ab	2,40±0,22ab
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	1,90±0,10a	2,30±0,21b	3,00±0,26ab	2,60±0,22ab	2,60±0,22a
		Orishele-PITA 3	1,80±0,20a	3,20±0,13a	3,60±0,16a	2,90±0,18ab	2,50±0,17ab
		Orishele-Figue Sucrée	2,20±0,36a	2,90±0,18ab	3,30±0,15ab	2,70±0,26ab	2,30±0,26ab
		Orishele-Corne 1	1,70±0,15a	2,40±0,22b	2,90±0,28ab	2,30±0,15ab	2,40±0,16ab
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	1,90±0,10a	2,40±0,16b	2,90±0,31ab	2,30±0,15ab	2,60±0,27a
		Orishele-PITA 3	2,10±0,18a	2,90±0,18ab	3,70±0,15a	3,00±0,15a	2,70±0,15a
Orishele-Figue Sucrée		1,60±0,16a	2,30±0,15b	3,40±0,16ab	2,90±0,10ab	2,20±0,13ab	
Orishele-Corne 1		1,70±0,15a	2,40±0,22b	2,90±0,28ab	2,30±0,15ab	2,40±0,16ab	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau VII : Variation de la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) de la cercosporiose noire chez "Orishele" mis en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	7,30±0,30a	5,70±0,37b	5,10±0,18b	4,40±0,16b	4,50±0,17b
		Orishele-Corne 1	7,10±0,38a	6,40±0,31b	6,10±0,23a	4,80±0,20ab	5,00±0,33b
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	6,80±0,25a	6,40±0,27b	6,30±0,33a	5,10±0,10ab	4,70±0,30b
		Orishele-PITA 3	6,90±0,23a	6,20±0,25b	6,40±0,22a	5,10±0,18ab	4,90±0,28b
		Orishele-Figue Sucrée	7,30±0,26a	7,10±0,31b	6,60±0,16a	5,80±0,33a	5,60±0,27b
		Orishele-Corne 1	7,30±0,21a	6,90±0,18b	6,50±0,17a	5,40±0,16a	4,60±0,16b
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	6,90±0,23a	7,00±0,26b	7,00±0,15a	5,00±0,26ab	4,90±0,18b
		Orishele-PITA 3	6,80±0,33a	6,50±0,43b	7,10±0,31a	5,20±0,13ab	5,00±0,21b
		Orishele-Figue Sucrée	6,40±0,56a	7,10±0,28b	7,00±0,33a	6,00±0,00a	5,50±0,27b
		Orishele-Corne 1	7,50±0,17a	6,80±0,25b	6,10±0,28a	5,40±0,16a	4,60±0,22b
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	7,10±0,18a	6,70±0,15b	6,30±0,15a	5,40±0,16a	5,00±0,21b
		Orishele-PITA 3	7,00±0,30a	7,10±0,31b	6,50±0,17a	5,60±0,16a	5,10±0,18b
Orishele-Figue Sucrée		7,60±0,27a	9,90±0,53a	6,80±0,20a	5,10±0,23ab	8,80±0,59a	
Orishele-Corne 1		4,40±0,16a	4,60±0,16a	5,40±0,22a	4,00±0,00ab	3,80±0,20a	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	4,40±0,16a	4,60±0,16a	5,40±0,22a	4,00±0,00ab	3,80±0,20a
		Orishele-Corne 1	5,00±0,37a	4,90±0,18a	4,90±0,23a	3,60±0,16b	3,90±0,28a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	4,80±0,51a	5,00±0,33a	5,30±0,15a	3,90±0,18ab	4,70±0,26a
		Orishele-PITA 3	4,80±0,29a	5,00±0,21a	5,70±0,21a	4,30±0,15ab	4,00±0,26a
		Orishele-Figue Sucrée	5,20±0,49a	5,10±0,38a	5,70±0,21a	4,00±0,00ab	4,20±0,20a
		Orishele-Corne 1	4,70±0,63a	4,80±0,25a	5,30±0,15a	4,40±0,22ab	4,80±0,29a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	5,20±0,53a	4,50±0,31a	5,40±0,16a	4,30±0,30ab	5,20±0,55a
		Orishele-PITA 3	5,80±0,74a	5,40±0,27a	5,60±0,16a	4,50±0,27a	4,90±0,46a
		Orishele-Figue Sucrée	5,60±0,64a	5,20±0,33a	5,60±0,16a	4,30±0,26ab	4,60±0,54a
		Orishele-Corne 1	5,60±0,48a	4,40±0,37a	5,00±0,33a	4,00±0,00ab	4,40±0,48a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-FIHA 21	6,10±0,41a	4,50±0,40a	5,20±0,20a	3,90±0,23ab	4,40±0,27a
		Orishele-PITA 3	5,50±0,40a	5,40±0,34a	5,60±0,16a	4,50±0,17a	4,70±0,26a
Orishele-Figue Sucrée		5,00±0,42a	4,80±0,36a	5,60±0,16a	4,20±0,13ab	4,20±0,25a	
Orishele-Corne 1		5,00±0,42a	4,80±0,36a	5,60±0,16a	4,20±0,13ab	4,20±0,25a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau VIII : Variation de la plus jeune feuille de stade 3 (PJF3) de la cercosporiose noire chez "Orishele" mis en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoïn	Orishele pure	4,70±0,22b	4,80±0,13c	4,60±0,22c	3,90±0,31b	4,60±0,16b
		Orishele-Corne 1	6,10±0,10a	5,70±0,26cb	5,40±0,16b	4,60±0,16ab	4,70±0,21b
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	5,30±0,15ab	5,70±0,21cb	5,80±0,20a	4,70±0,15ab	4,70±0,15b
		Orishele-PITA 3	5,40±0,27ab	5,60±0,27cb	5,80±0,33a	4,80±0,20ab	4,80±0,13b
		Orishele-Figue Sucrée	4,80±0,36b	5,90±0,18b	5,70±0,26b	5,10±0,10a	5,20±0,20b
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-Corne 1	5,20±0,25ab	5,10±0,23cb	4,90±0,18cb	4,30±0,21b	4,80±0,29b
		Orishele-FIHA 21	5,50±0,17ab	5,10±0,28cb	5,30±0,15cb	4,80±0,13ab	4,60±0,27b
		Orishele-PITA 3	5,50±0,22ab	5,40±0,16cb	5,50±0,17b	4,80±0,13ab	4,70±0,21b
		Orishele-Figue Sucrée	5,90±0,28a	5,50±0,22cb	6,00±0,15a	5,20±0,25a	5,20±0,13b
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	5,60±0,16ab	5,80±0,20cb	5,20±0,13cb	4,70±0,15ab	4,50±0,17b
		Orishele-FIHA 21	6,00±0,00a	5,60±0,16cb	5,40±0,16b	4,90±0,10ab	4,80±0,20b
		Orishele-PITA 3	5,40±0,22ab	5,90±0,10b	5,50±0,17b	5,00±0,00ab	4,90±0,10b
Orishele-Figue Sucrée		5,70±0,21ab	7,50±0,40a	5,70±0,15b	4,70±0,15ab	6,00±0,21a	
ESSAI 2	Témoïn	Orishele pure	4,00±0,20a	3,50±0,13b	4,30±0,17c	3,80±0,13a	3,30±0,15a
		Orishele-Corne 1	3,20±0,25a	4,60±0,40a	4,50±0,17cb	4,00±0,26a	3,50±0,22a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-FIHA 21	3,30±0,21a	4,10±0,23ab	4,90±0,18b	3,80±0,29a	4,20±0,47a
		Orishele-PITA 3	3,40±0,27a	4,30±0,15ab	5,00±0,21b	4,10±0,18a	4,10±0,31a
		Orishele-Figue Sucrée	3,70±0,40a	4,30±0,15ab	5,00±0,15b	4,00±0,26a	4,00±0,39a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-Corne 1	3,60±0,31a	4,00±0,15ab	4,50±0,22cb	3,30±0,15a	3,00±0,21a
		Orishele-FIHA 21	3,10±0,28a	4,50±0,17ab	4,50±0,17cb	3,70±0,15a	3,60±0,16a
		Orishele-PITA 3	3,30±0,26a	4,50±0,17ab	5,30±0,15a	4,00±0,15a	3,80±0,25a
		Orishele-Figue Sucrée	3,50±0,27a	4,10±0,23ab	5,40±0,22a	3,90±0,10a	3,80±0,20a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	3,70±0,21a	4,10±0,23ab	4,30±0,33c	3,60±0,16a	3,80±0,36a
		Orishele-FIHA 21	3,80±0,25a	4,20±0,33ab	4,50±0,17cb	3,80±0,39a	4,10±0,38a
		Orishele-PITA 3	4,00±0,21a	4,20±0,20ab	5,00±0,00b	4,00±0,15a	4,20±0,13a
Orishele-Figue Sucrée		3,40±0,22a	3,50±0,17b	5,00±0,21b	4,00±0,15a	3,60±0,27a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau IX : Variation de la plus jeune feuille entièrement nécrosée (PJFEN) par la cercosporiose noire chez "Orishele" mis en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	10,80±0,20ab	12,30±0,33a	10,80±0,29b	8,40±0,31c	7,70±0,21b
		Orishele-Corne 1	11,10±0,35ab	12,50±0,37a	11,00±0,33b	8,70±0,33c	7,90±0,28b
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	10,70±0,15ab	12,50±0,34a	10,90±0,48b	8,30±0,21c	8,20±0,36b
		Orishele-PITA 3	10,90±0,35ab	12,90±0,31a	12,10±0,23ab	9,50±0,22b	8,50±0,17b
		Orishele-Figue Sucrée	11,80±0,39a	12,90±0,31a	12,40±0,45a	9,70±0,21b	8,70±0,30b
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-Corne 1	10,90±0,23ab	12,70±0,21a	12,00±0,42ab	8,80±0,29cb	8,00±0,30b
		Orishele-FIHA 21	10,40±0,22b	12,10±0,23a	12,60±0,37a	8,90±0,23cb	8,60±0,16b
		Orishele-PITA 3	10,80±0,51ab	11,90±0,41a	12,90±0,48a	10,00±0,15a	8,60±0,27b
		Orishele-Figue Sucrée	10,60±0,27ab	11,90±0,41a	13,10±0,28a	10,30±0,21a	8,40±0,22b
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	11,20±0,13ab	12,60±0,27a	12,80±0,25a	9,10±0,18cb	8,50±0,17b
		Orishele-FIHA 21	11,10±0,10ab	12,50±0,17a	12,70±0,21a	9,00±0,26cb	8,20±0,20b
		Orishele-PITA 3	11,40±0,27ab	12,40±0,16a	12,80±0,20a	9,50±0,17b	8,60±0,16b
Orishele-Figue Sucrée		11,60±0,31ab	12,60±0,52a	12,50±0,30a	9,80±0,25b	12,40±0,67a	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	7,40±0,16a	8,60±0,27a	9,60±0,22a	7,20±0,13a	6,60±0,22a
		Orishele-Corne 1	7,50±0,52a	8,30±0,37a	8,90±0,31a	7,20±0,25a	6,20±0,33a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	7,00±0,60a	8,70±0,47a	9,10±0,28a	7,40±0,34a	7,00±0,37a
		Orishele-PITA 3	7,00±0,39a	9,70±0,33a	9,90±0,23a	7,50±0,17a	6,60±0,27a
		Orishele-Figue Sucrée	7,00±0,68a	8,50±0,70a	9,80±0,25a	7,70±0,21a	6,80±0,42a
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-Corne 1	6,30±0,75a	8,50±0,65a	9,30±0,30a	7,70±0,26a	7,20±0,36a
		Orishele-FIHA 21	7,20±0,61a	8,10±0,74a	10,00±0,21a	8,00±0,33a	7,70±0,52a
		Orishele-PITA 3	7,90±0,60a	8,80±0,57a	9,90±0,31a	7,80±0,33a	6,90±0,50a
		Orishele-Figue Sucrée	7,50±0,78a	8,10±0,62a	9,50±0,31a	7,30±0,37a	6,80±0,70a
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	7,40±0,54a	8,40±0,64a	8,70±0,52a	7,00±0,15a	6,30±0,42a
		Orishele-FIHA 21	8,30±0,45a	9,30±0,60a	9,40±0,27a	7,10±0,38a	6,60±0,27a
		Orishele-PITA 3	8,30±0,42a	9,90±0,31a	9,80±0,29a	7,50±0,22a	7,10±0,31a
Orishele-Figue Sucrée		7,10±0,50 a	8,20±0,42 a	9,00±0,39a	7,60±0,22 a	6,40±0,40 a	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Tableau X : Variation de l'indice de sévérité de la cercosporiose noire chez "Orishele" mis en culture pure et en association sur les essais 1 et 2.

ESSAIS	Traitements		Période après plantation				
			4 mois	5 mois	6 mois	7 mois	8 mois
ESSAI 1	Témoin	Orishele pure	24,79±1,39a	33,47±2,65a	30,10±2,57a	30,53±1,81a	25,41±1,48a
		Orishele-Corne 1	23,84±1,32a	30,76±2,15a	26,84±2,19ab	26,06±2,53cb	24,36±1,57a
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	23,48±1,57a	23,66±2,69b	21,30±1,70ab	18,53±1,19c	15,37±2,30b
		Orishele-PITA 3	14,77±1,46b	20,98±2,27b	22,15±1,72ab	20,03±1,97c	15,95±2,34b
		Orishele-Figue Sucrée	16,89±0,67ab	17,71±1,41cb	23,60±2,20ab	23,48±2,10cb	17,88±2,37ab
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-Corne 1	20,36±1,59ab	23,91±3,20b	27,03±2,37ab	24,57±3,45cb	22,10±1,37ab
		Orishele-FIHA 21	21,79±1,71ab	16,77±1,23cb	20,39±1,97b	17,73±1,96d	17,65±2,72ab
		Orishele-PITA 3	16,36±1,48ab	10,99±0,76c	20,51±1,95b	19,84±1,68c	18,85±1,86ab
		Orishele-Figue Sucrée	16,94±2,21ab	11,07±1,19c	22,37±2,03ab	24,63±1,48cb	19,66±1,62ab
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	20,90±2,38ab	21,58±2,34b	28,04±1,00ab	27,58±1,61b	21,25±1,71ab
		Orishele-FIHA 21	20,54±2,28ab	20,12±2,46b	25,09±3,07ab	20,99±1,73c	20,65±1,77ab
		Orishele-PITA 3	18,10±1,47ab	14,94±1,80cb	26,60±1,07ab	22,30±1,44cb	20,82±1,17ab
Orishele-Figue Sucrée		16,47±1,90ab	16,10±1,23cb	26,99±1,44ab	24,58±2,45cb	20,94±0,82ab	
ESSAI 2	Témoin	Orishele pure	19,36±1,39a	29,01±2,65a	30,25±2,57a	30,63±1,81a	28,52±1,48a
		Orishele-Corne 1	17,77±1,32a	27,83±2,15a	25,52±2,19ab	26,81±2,53ab	26,91±1,57ab
	Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R)	Orishele-FIHA 21	16,83±1,57a	21,87±2,69ab	24,44±1,70ab	25,10±1,19ab	24,45±2,30ab
		Orishele-PITA 3	14,26±1,46b	19,38±2,27ab	17,89±1,72ab	17,66±1,97b	23,56±2,34ab
		Orishele-Figue Sucrée	11,53±0,67b	13,76±1,41b	16,94±2,20b	25,16±2,10ab	16,53±2,37b
	Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R)	Orishele-Corne 1	11,42±1,59b	23,19±3,20ab	21,76±2,37ab	24,74±3,45ab	21,91±1,37ab
		Orishele-FIHA 21	14,99±1,71b	27,47±1,23a	24,37±1,97ab	22,61±1,96ab	18,40±2,72ab
		Orishele-PITA 3	14,08±1,48b	11,38±0,76b	18,30±1,95ab	21,08±1,68ab	15,13±1,86b
		Orishele-Figue Sucrée	12,95±2,21b	10,48±1,19b	18,47±2,03ab	18,70±1,48b	13,52±1,62b
	Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R)	Orishele-Corne 1	17,27±2,38a	24,50±2,34ab	23,14±1,00ab	26,27±1,61ab	20,62±1,71ab
		Orishele-FIHA 21	12,21±2,28b	22,90±2,46ab	19,80±3,07ab	23,65±1,73ab	22,92±1,77ab
		Orishele-PITA 3	16,37±1,47a	18,56±1,80ab	19,62±1,07ab	19,77±1,44b	15,88±1,17b
Orishele-Figue Sucrée		12,30±1,90b	17,04±1,23ab	18,42±1,44ab	22,86±2,45ab	18,01±0,82ab	

NB : Dans une même colonne et pour un même essai, les chiffres affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents au seuil de 5 % à l'aide du test de Newman-Keuls

Discussion

Huit (8) mois après plantation, les paramètres agronomiques, aux premiers cycles de culture des essais 1 et 2 n'ont pas présenté de différence quelque soit le prototype utilisé. À l'opposé, les paramètres pathologiques de la cercosporiose noire ont montré des incidences différentes. Les bananiers, dans l'ensemble, ont connu, au cours de la phase végétative, une croissance similaire. Ce comportement presque identique entre les bananiers d'un prototype à l'autre et aussi avec les témoins pourrait être expliqué par l'apport adéquat et homogène de fertilisants organique et minéral sur l'ensemble des parcelles expérimentales. De plus la pression parasitaire liée aux différentes contraintes n'a pas atteint un niveau élevé pour être dommageable à une croissance optimale des bananiers. En effet, selon Noupadja *et al.* (2007), la résistance des bananiers aux bioagressions (cercosporiose noire) n'est pas le seul fait des caractères génétiques des différentes variétés. Des résultats similaires ont été également rapportés par Amari *et al.* (2012) après applications des activateurs de défenses naturelles chez les bananiers. Une bonne croissance des bananiers durant le stade végétatif et un rendement de production élevé à la récolte sont déterminés par d'autres facteurs tels que la fertilité du sol. Au huitième mois après plantation, il n'y a pas eu plus de huit (8) feuilles fonctionnelles sur les bananiers sur les deux essais quelque soit le traitement. Or, les travaux de Champignon 1968 et ceux de Anno 1981, montrent que la croissance végétative du bananier plantain s'arrête au moment de l'émission de l'inflorescence. Selon ces auteurs, à ce stade la plante doit avoir un minimum de huit (8) feuilles fonctionnelles et que la surface foliaire dont elle dispose à partir de la floraison est un paramètre déterminant pour la productivité de la culture.

Toutefois, des différences significatives ont pu être observées dans le comportement des bananiers suivant les différents descripteurs phytopathologiques de la maladie des raies noires pendant la phase végétative chez le cultivar "Orishele" en association avec d'autres cultivars moins sensibles (tolérants). Très généralement, les plants de "Orishele" en culture au sein des parcelles en association ont eu les meilleurs comportements vis-à-vis de la cercosporiose noire comparés aux témoins sur les parcelles monovariétales. En effet, selon De Vallavieille-Pope *et al.*, (2004), l'association au sein d'une parcelle, de plusieurs variétés différant par leurs gènes de résistance permet d'accroître la biodiversité et de mieux maîtriser les maladies. Parmi les paramètres phytopathologiques pour lesquels les traitements ont montré des comportements variables significatifs figurent la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) et l'indice d'infection qui sont de bons discriminants de la résistance des bananiers à la cercosporiose noire. Les bananiers du cultivar "Orishele" des différents prototypes en association

de culture variétale ont montré des niveaux de résistance plus élevés à la maladie par rapport aux bananiers témoins en parcelles pures. Cette performance pour la PJFN, a été observée indépendamment du prototype (1, 2 ou 3) ou de la variété de bananier en association avec le cultivar "Orishele". Le comportement des bananiers du cultivar "Orishele" est identique aussi bien en densité moyenne (prototype 1), faible (prototype 2) qu'en forte (prototype 3). Ce comportement semble être le même lorsque les plants de "Orishele" sont associés en culture à FHIA 21, PITA 3 ou "Figue Sucrée". Toutefois, avec l'indice de sévérité de la maladie, le prototype 2 a montré un bien meilleur comportement comparé aux types d'association. Wolfe (1985) a montré que chez le blé, plus la densité de plantes sensibles à une race de parasite est faible, plus la propagation de la maladie est réduite. De même, la présence de plantes résistantes forme une barrière entre les plantes sensibles et réduit la progression de la maladie. L'efficacité de l'association variétale dépendrait donc principalement de la proportion des plantes sensibles. Les travaux de Ndoutoume-Ndong (2007) chez l'hévéa, ont montré que la présence sur les mêmes parcelles de clones sensibles et moins sensibles dans des proportions à peu près équivalentes empêche la propagation de l'antracnose due à *Colletotrichum gloeosporioides*. Selon cet auteur, dans les conditions écologiques du Gabon, il est donc recommandé de ne pas planter un clone sensible à plus de 25 %. Contrairement aux travaux De Vallavieille-Pope *et al.*, (2004), qui ont montré qu'il existe deux possibilités pour cultiver plusieurs variétés ayant des gènes de résistance différents : soit sur des parcelles adjacentes en mosaïque, soit sur une même parcelle. Et que c'est l'association dans une même parcelle qui est la plus efficace pour freiner les épidémies. L'association variétale permet de créer une résistance collective en associant des résistances complémentaires.

Conclusion

Les résultats obtenus durant le stade végétatif sur l'évaluation des essais 1 et 2 indiquent que l'association rationnelle de cultivar sensible à des variétés de bananiers plus résistantes à la cercosporiose noire influence la pression parasitaire sur la parcelle de culture. Cet effet est plus ressenti sur les descripteurs phytopathologiques qu'agronomiques notamment chez le cultivar sensible "Orishele". Si après la récolte, ces résultats se confirment, l'association variétale participera à la limitation des risques phytosanitaires et pourra compléter d'autres approches (agronomiques, génétiques et chimiques) dans les systèmes de protection intégrée. Par ailleurs, elle pourra répondre à une demande pour l'agriculture durable et le choix du meilleur prototype pour l'association pourra se porter tout simplement sur le prototype 3 qui comporte la plus forte densité du cultivar "Orishele" en

association dans la culture. En effet, ce cultivar très sensible à la cercosporiose noire a des fruits aux caractéristiques organoleptiques localement très appréciées des consommateurs. Également, l'on pourra retenir n'importe laquelle des variétés ("Corne 1", FHIA 21, PITA 3 ou "Figue Sucrée") testées pour l'association en culture variétale. À long terme, cette pratique devrait permettre d'allonger la durée d'utilisation des variétés, réduire les interventions fongicides et le risque d'apparition des souches pathogènes résistantes.

References:

- Amari E. G. D. L., Dick E., Koné D., Abo K. & Kobenan K., 2012. Response to juglone toxic effect in various genotypes of banana (*Musa* AA, AAA, AAB, AAAA, AAAB). *Agronomie Africaine*, 23 (3) : 247-258.
- Anno A. P., 1981. Etude des caractéristiques de croissance, en relation avec la floraison, de *Musa corniculata* L. *Thèse de doctorat d'état ès Sciences Naturelles. Université de Côte d'Ivoire*, N° 62, 207 p.
- Burt J. A., Rutter J. & González H., 1997. Short distance wind dispersal of the fungal pathogens causing Sigatoka diseases in banana and plantain. *Plant Pathology*, 46 (4) : 451-458.
- Camara B., 2011. Caractérisation des parasites fongiques foliaires et telluriques en Côte d'Ivoire chez les bananiers (*Musa* spp.) et recherche de méthodes de lutte. *Thèse de Doctorat Unique. Laboratoire de Physiologie Végétale, UFR biosciences, Université de Cocody- Abidjan*, 219 p.
- Carlier J., Zapater M. F., Lapeyere F., Jones D. R. & Mourichon X., 2000. Septoria leaf Spot of Banana : A newly Discovered Disease Caused by *Mycosphaerella eumusae* (anamorph: *Septoria eumusae*). *Phytopathology*, 90 : 884-890.
- Chillet M., Abadie C., Hubert O., Chilin-Charles Y. & de Lapeyre de Bellaire L., 2009. Sigatoka disease reduces the greenlife of bananas. *Crop Protection*, 28 (1) : 41-45.
- Essis B., Kobenan K., Traoré S., Koné D. & Yatty J., 2010. Sensibilité au laboratoire de *Mycosphaerella fijiensis* responsable de la Cercosporiose noire des bananiers vis-à-vis de fongicides couramment utilisés dans les bananeraies ivoiriennes. *Journal of Animal & Plant Sciences*, (7), 2 : 822-833.
- Fouré E., 1983. Les cercosporioses des bananiers et leurs traitements. Sélection de molécules fongicides nouvelles. Activités comparées de différentes molécules fongicides sur *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, agent de la maladie des raies noires des bananiers et plantains du Gabon. *Fruits*, 38 (1): 21-34.

- Gauhl F., 1994. Epidemiology and ecology of black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) on plantain and banana (*Musa spp.*) in Costa Rica. *INIBAP*, Montpellier, France, 120 p.
- Jones D., 2000. Diseases of Banana, Abaca and Enset. *CAB International*, Wallingford, UK, 544 p.
- Koné D., 1998. Contribution à l'étude des cercosporioses et des cladosporioses des bananiers en Côte d'Ivoire. *Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle. Laboratoire de Physiologie Végétale, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan*, 245 p.
- Koné D., Badou O. J., Bomisso E. L., Camara B. & Aké S., 2009. Activités *in vitro* de différents fongicides sur la croissance chez *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis* Stover et Dickson, *Cladosporium musae* Morelet et *Deightonella torulosa* (Syd.) Ellis, parasites isolés de la phyllosphère des bananiers en Côte-d'Ivoire. *Comptes Rendus Biologies*, 332 : 448-455.
- Lassoudière A., 1978. Le bananier et sa culture en Côte d'Ivoire, première partie : Connaissance de la plante, interaction avec le milieu écologique. *Document technique Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes (IRFA), Abidjan, Côte d'Ivoire*, 104 p.
- Merchán V. M., 1997. Prevención y manejo de la Sigatoka negra. *Boletín de Sanidad Vegetal*, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 17 : 12-23.
- Meredith D. S. & Lawrence J. S., 1970. Black leaf streak of bananas (*Mycosphaerella fijiensis*). Susceptibility of cultivars. *Tropical Agriculture* (Trinidad), 47 : 275-287.
- Mourichon X. & Fullerton R., 1990. Geographical distribution of two species *Mycosphaerella musicola* Leach (*Cercospora musae*) and *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (*Cercospora fijiensis*), respectively agents of Sigatoka and Black leaf streak diseases in bananas and plantains. *Fruits*, 45 : 213-218.
- Ndoutoume-Ndong A., 2007. Importance de l'association de clones d'hévéas dans l'amélioration de la production du caoutchouc en plantations industrielles au Gabon. *Tropicicultura*, 25 (2), 66-69.
- N'Guessan A. E. B., Koné D., Kobenan K., Aké S. & Tenkouano A., 2000. Caractéristiques et évaluation de comportement de quelques hybrides tétraploïdes de bananiers plantains dans le Sud de la Cote d'Ivoire. *Bioterre* (Revue Internationale des Sciences de la Vie et de la Terre), 1 : 6-21.
- Noupadja P., Tomekpé K. & Youmbi E., 2007. Évaluation d'hybrides tétraploïdes de bananiers plantains (*Musa spp.*) résistants à la maladie des raies noires créés au Cameroun. *Fruits*, 62 (2) : 77-88.
- Ramsey M. D., Daniells J. W. & Anderson V. J., 1990. Effects of sigatoka leaf spot (*Mycosphaerella musicola* Leach) on fruit yield, field ripening and greenlife of bananas in North Queensland. *Scientia Horticulturae*, 41 : 305-313.

- Sery D. G., 2004. La culture du bananier en Afrique de l'Ouest et du Centre. *Le manuel du vulgarisateur, FAO*, Rome, 29 p.
- Stover R. H., 1980. Sigatoka leaf spots of bananas and plantains. *Plant Disease*, 64 : 750-755.
- Stover R. H. & Dickson J. D., 1970. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola* : methods of measuring spotting prevalence and severity. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, 47 : 289-302.
- Traoré S., Kobenan K., Kendia K. E., Koné D. & Traoré D., 2008. Relation entre densité stomatique et réaction à la maladie des raies noires chez différents génotypes de bananiers et de bananiers plantain. *Agronomie Africaine*, 20 (1) : 37-47.
- Traoré S., Kobenan K., Kouassi K. S. & Gnonhour G., 2009. Systèmes de culture du bananier plantain et méthodes de lutte contre les parasites et ravageurs en milieu paysan en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 19 : 1094-1101.
- Vallavieille-Pope de C., Mille B., Belhaj Fraj M. & Meynard J.-M., 2004. Intérêt des associations de variétés de blé pour diminuer les fongicides ; conséquences sur la filière. *Le Sélectionneur Français*, (54) : 45-56.
- Wilson G. F., 1987. Status of bananas and plantains in West Africa. - In: Persley G. J. & De Langhe E. A. (eds.): *Banana and plantain breeding strategies*, pp. 29-35. Proceedings of International Workshop, Cairns. Australia, 13-17 Octobre 1986.
- Wolfe M. S., 1985. The current status and prospects of multiline cultivars and variety mixtures for disease resistance. *Annual Review of Phytopathology*, 23 : 251-273.