



# SEMINAIRE DIVECOSYS

*(Diversité des systèmes de production et gestion agro-écologique des bio-agresseurs en Afrique de l'Ouest)*

## Protection durable des cultures : Quels leviers actionner ?

Dakar, du 02 au 04 juin 2015

# EFFET DU MELANGE EN CULTURE VARIETALE DE BANANIERS SUR L'INCIDENCE DE LA MALADIE DES RAIES NOIRES CHEZ UN CULTIVAR SENSIBLE EN CÔTE D'IVOIRE

**KONE Daouda<sup>1</sup>, TUO Seydou<sup>1</sup>, AMARI Ler-N'Ogn Dadé Georges Elisée<sup>1</sup>, TRAORE Siaka<sup>2</sup>, LORNG Jean-Paul<sup>3</sup>, KOUAKOU Amani Emanuel<sup>3</sup>**

1- Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody, UFR Biosciences, Laboratoire de Physiologie Végétale, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire; amariler@yahoo.fr ; [daoudakone2013@yahoo.fr](mailto:daoudakone2013@yahoo.fr); 2- Centre National de Recherche Agronomique (CNRA); 3-Fond Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole (FIRCA)

# □ CONTEXTE

➤ Production de **banane plantain** en Côte d'Ivoire sujette à de nombreuses contraintes biotiques : la **cercosporiose noire** ou **maladie des raies noies (MRN)** due à ***Mycosphaerella fijiensis***

## ■ Conséquences de la MRN:

- forte réduction de la surface foliaire active,
- mauvais remplissage des fruits,
- mûrissement prématuré des fruits,
- pertes de rendements pouvant atteindre 100%.



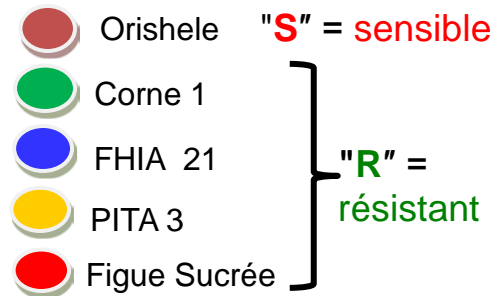
**Figure 1. Dégâts foliaires de la cercosporiose noire en culture pure chez une variété sensible (A) destruction de larges portions de tissus foliaires (B) mort totale du bananier en fructification (C) due à la MRN**

- **Limites et inconvénients des méthodes usuelles de lutte :**
  - **Lutte mécanique** : pratique de l'effeuillage mais **inefficace**
  - **Lutte chimique** : avec des fongicides de synthèse; efficace mais **très onéreuse** et à l'origine de **l'apparition de souches résistantes**, la **pollution de l'environnement naturel** et la **contamination** de l'utilisateur et du consommateur (**Fontem *et al.*, 2005**)
  - **Lutte génétique** : utilisation de variétés hybrides tolérantes mais des fruits aux **caractéristiques organoleptiques très peu appréciées** des consommateurs (**N'Guessan *et al.*, 2000**)
- **Méthode de lutte écologique** utilisant **résistances de type horizontal** dites **quantitatives, polygéniques et durables** (obstacle à la diffusion rapide de l'inoculum) : **les systèmes de culture en mélange raisonné de variétés sensibles et tolérantes**
- **Objectif de cette étude** : évaluer les performances de différents prototypes de mélange en culture variétale en vue de réduire la pression parasitaire dans les plantations et accroître de la production chez Orishele, un cultivar local de bananier plantain très sensible à la MRN.

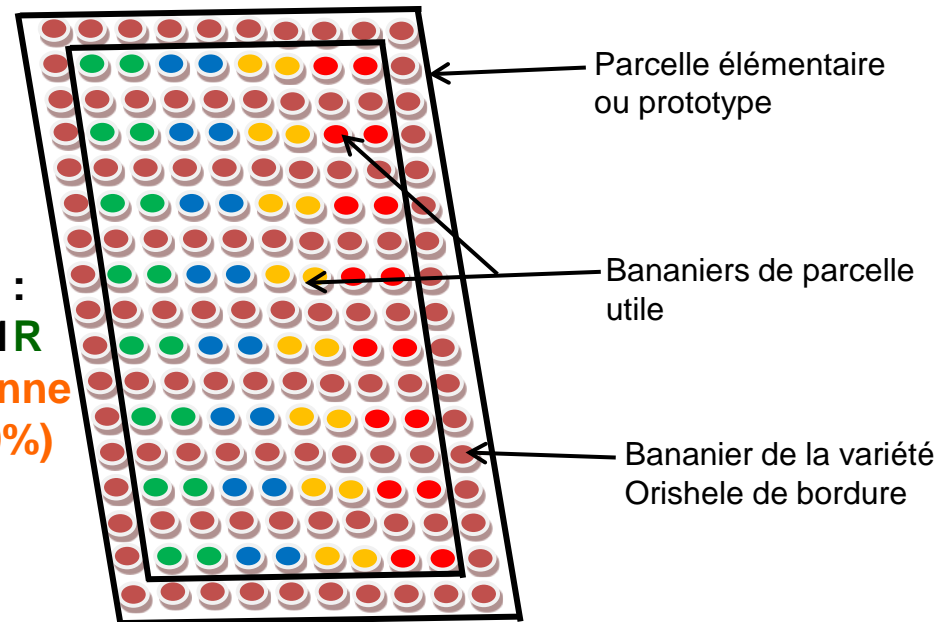
# METHODOLOGIE

Mise place des essais 1 et 2 en juin 2013 et 2014

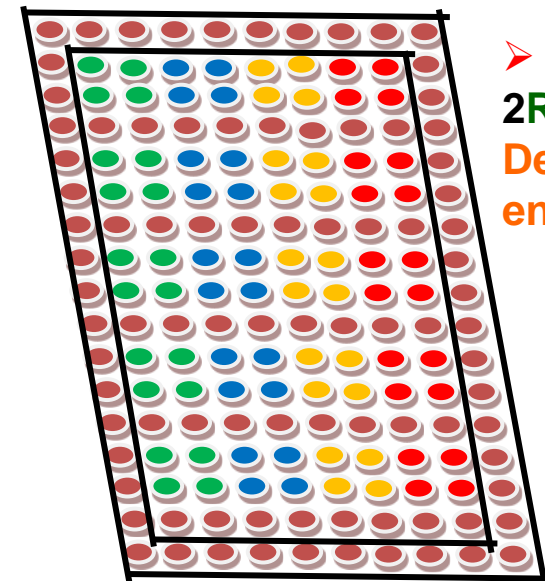
Variétés en mélange :



Prototype 1 :  
1R-1S-1R-1S-1R  
Densité moyenne en Orishele (50%)



Prototype 2 :  
2R-1S-2R-1S-2R  
Densité faible en Orishele (25%)



Prototype 3:  
1R-2S-1R-2S-1R  
Densité forte en Orishele (75%)

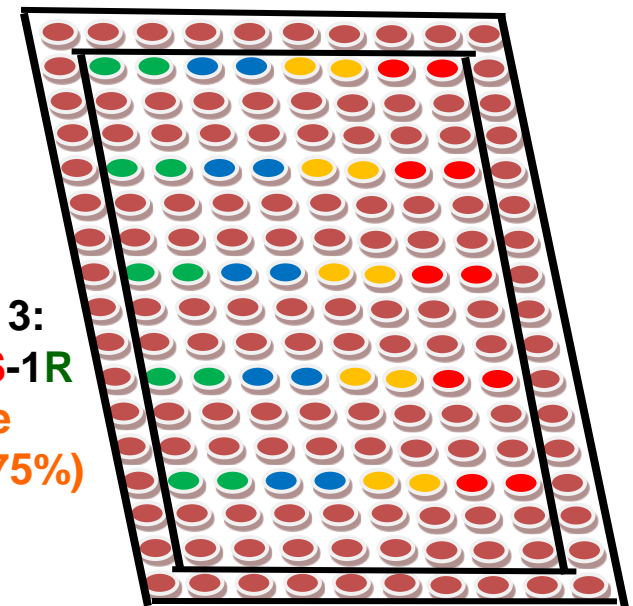


Figure 2. Différents prototypes testés en mélange de culture variétale

## ➤ Evaluation des prototypes au premier cycle de culture des bananiers sur les essais 1 et 2

### ➤ Paramètres agronomiques :

- Circonférence (**Cir**) du pseudotronc
- Hauteur (**Haut**) du pseudotronc
- Nombre de feuilles émises (**NFE**),
- Poids des régimes à la récolte,
- Nombre de mains par régime (**NMR**) à la récolte,
- Nombre de doigts par régime (**NDR**) à la récolte,

### ➤ Paramètres phytopathologiques :

- Rang de la plus jeune feuille touchée (**PJFT**),
- Rang de la plus jeune feuille nécrosée (**PJFN**),
- Indice de sévérité (**IS**)
- Nombre de feuilles vivantes : à la floraison (**NFVF**), à la récolte (**NFVR**) et le rapport (**R/F**)

### ❖ Analyse des données

Les données recueillies ont été soumises à une analyse de variance à l'aide du logiciel STATISTICA 7.0 et le test de Newman-Keuls a été utilisé pour séparer les moyennes au seuil de 5 %.



# RESULTATS

## ➤ Evolution des paramètres agronomiques durant la phase végétative

Tableau I. Effet du mélange en culture variétale sur la circonférence (Cir), la hauteur (Haut) et le nombre feuilles émises (NFE) des plants du cultivar Orishele 8 mois après plantation sur les essais 1 et 2

Traitements		Essai 1			Essai 2		
		Cir (cm)	Haut (cm)	NFE	Cir (cm)	Haut (cm)	NFE
<b>Témoin</b>	<b>Orishele pure</b>	64,26±2,20 a	275,45±12,62 a	32,40±0,52 a	52,80±2,35 a	191,50±9,79 a	30,10±0,38 a
<b>Prototype 1</b> (1R-1S-1R-1S-1R) Densité moyenne (50% Orishele)	<b>Orishele-Corne 1</b>	67,90±2,11 a	282,27±13,75 a	32,70±0,52 a	45,10±2,92 a	168,20±13,17 a	30,00±0,86 a
	<b>Orishele-FIHA 21</b>	68,28±1,60 a	287,50±17,65 a	32,70±0,58 a	47,10±2,12 a	171,30±8,42 a	28,50±0,89 a
	<b>Orishele-PITA 3</b>	65,90±1,91 a	274,20±12,40 a	32,30±0,54 a	55,23±1,71 a	211,50±8,64 a	30,70±0,70 a
	<b>Orishele-Figue Sucrée</b>	68,90±1,80 a	295,90±12,35 a	32,90±0,31 a	48,78±2,79 a	184,20±12,26 a	30,00±1,07 a
<b>Prototype 2</b> (2R-1S-2R-1S-2R) Densité faible (25% Orishele)	<b>Orishele-Corne 1</b>	63,18±3,73 a	266,75±18,54 a	33,00±0,39 a	49,00±3,09 a	192,10±10,10 a	28,90±1,14 a
	<b>Orishele-FIHA 21</b>	69,87±0,79 a	287,60±9,92 a	33,60±0,37 a	52,70±4,03 a	194,60±18,25 a	30,10±1,54 a
	<b>Orishele-PITA 3</b>	65,10±2,77 a	272,30±20,79 a	32,50±0,76 a	54,62±3,57 a	202,10±18,77 a	31,30±1,16 a
	<b>Orishele-Figue Sucrée</b>	64,10±2,60 a	269,20±18,19 a	32,00±0,61 a	46,24±5,75 a	176,80±28,39 a	30,60±1,82 a
<b>Prototype 3</b> (1R-2S-1R-2S-1R) Densité forte (75% Orishele)	<b>Orishele-Corne 1</b>	72,57±1,82 a	315,80±10,43 a	33,10±0,50 a	49,80±3,17 a	178,20±18,89 a	28,10±0,85 a
	<b>Orishele-FIHA 21</b>	70,22±0,62 a	303,50±8,89 a	33,10±0,38 a	54,40±2,74 a	192,60±12,82 a	30,90±0,78 a
	<b>Orishele-PITA 3</b>	67,87±1,51 a	284,80±11,48 a	33,10±0,35 a	56,07±2,05 a	207,90±10,44 a	31,80±0,73 a
	<b>Orishele-Figue Sucrée</b>	64,40±3,72 a	278,70±12,59 a	31,40±0,67 a	49,08±2,83 a	182,30±12,64 a	31,10±0,80 a

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

➤ Evolution des paramètres pathologiques durant la phase végétative

Tableau II. Effet du mélange en culture variétale sur le rang de la plus jeune feuille touchée (PJFT), nécrosée (PJFN) et l'indice de sévérité (IS) de la cercosporiose noire des plants du cultivar Orishele 8 mois après plantation sur les essais 1 et 2

Traitements		Essai 1			Essai 2		
		PJFT	PJFN	IS (%)	PJFT	PJFN	IS (%)
Témoin	Orishele pure	2,00±0,16 b	4,50±0,17 b	25,41±1,48 a	1,80±0,13 b	3,80±0,20 a	28,52±1,48 a
Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R) Densité moyenne (50% Orishele)	Orishele-Corne 1	2,00±0,00 b	5,00±0,33 b	24,36±1,57 a	1,90±0,10 b	3,90±0,28 a	26,91±1,57 ab
	Orishele-FIHA 21	2,10±0,10 b	4,70±0,30 b	15,37±2,30 b	2,30±0,15 ab	4,70±0,26 a	24,45±2,30 ab
	Orishele-PITA 3	2,80±0,13 a	4,90±0,28 b	15,95±2,34 b	2,40±0,16 ab	4,00±0,26 a	23,56±2,34 ab
	Orishele-Figue Sucrée	2,80±0,13 a	5,60±0,27 b	17,88±2,37 ab	2,40±0,16 ab	4,20±0,20 a	16,53±2,37 b
Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R) Densité faible (25% Orishele)	Orishele-Corne 1	2,00±0,00 b	4,60±0,16 b	22,10±1,37 ab	2,40±0,22 ab	4,80±0,29 a	21,91±1,37 ab
	Orishele-FIHA 21	2,00±0,00 b	4,90±0,18 b	17,65±2,72 ab	2,60±0,22 a	5,20±0,55 a	18,40±2,72 ab
	Orishele-PITA 3	2,90±0,10 a	5,00±0,21 b	18,85±1,86 ab	2,50±0,17 ab	4,90±0,46 a	15,13±1,86 b
	Orishele-Figue Sucrée	2,90±0,10 a	5,50±0,27 b	19,66±1,62 ab	2,30±0,26 ab	4,60±0,54 a	13,52±1,62 b
Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R) Densité forte (75% Orishele)	Orishele-Corne 1	2,00±0,00 b	4,60±0,22 b	21,25±1,71 ab	2,40±0,16 ab	4,40±0,48 a	20,62±1,71 ab
	Orishele-FIHA 21	2,20±0,13 ab	5,00±0,21 b	20,65±1,77 ab	2,60±0,27 a	4,40±0,27 a	22,92±1,77 ab
	Orishele-PITA 3	3,00±0,00 a	5,10±0,18 b	20,82±1,17 ab	2,70±0,15 a	4,70±0,26 a	15,88±1,17 b
	Orishele-Figue Sucrée	3,10±0,10 a	8,80±0,59 a	20,94±0,82 ab	2,20±0,13 ab	4,20±0,25 a	18,01±0,82 ab

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

➤ Evolution des paramètres pathologiques durant la phase de production

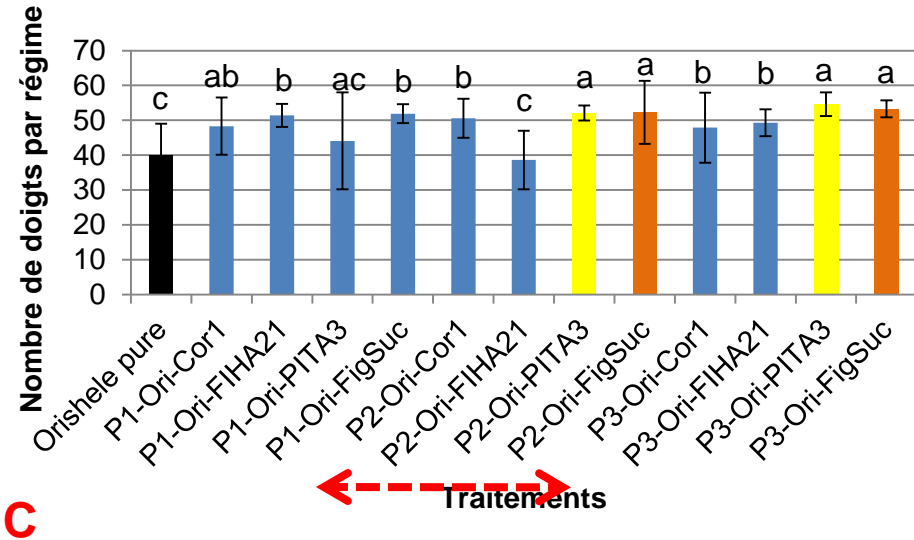
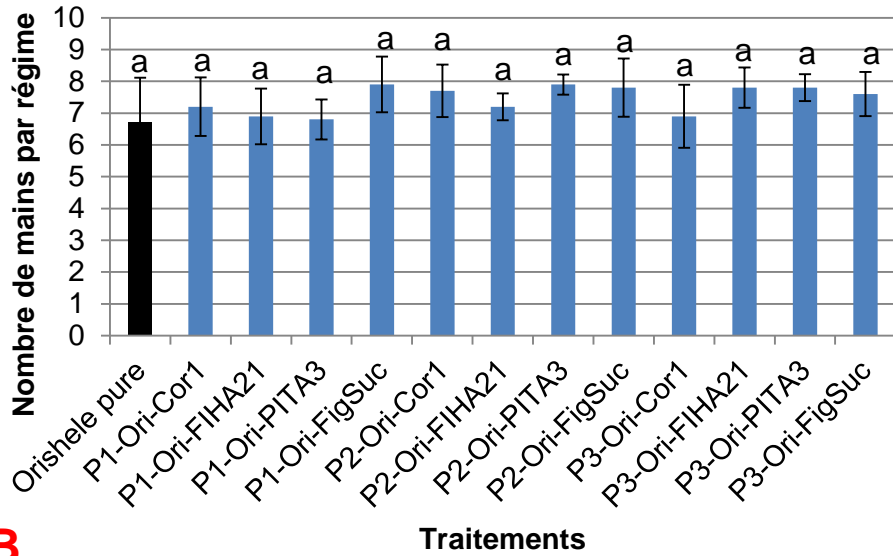
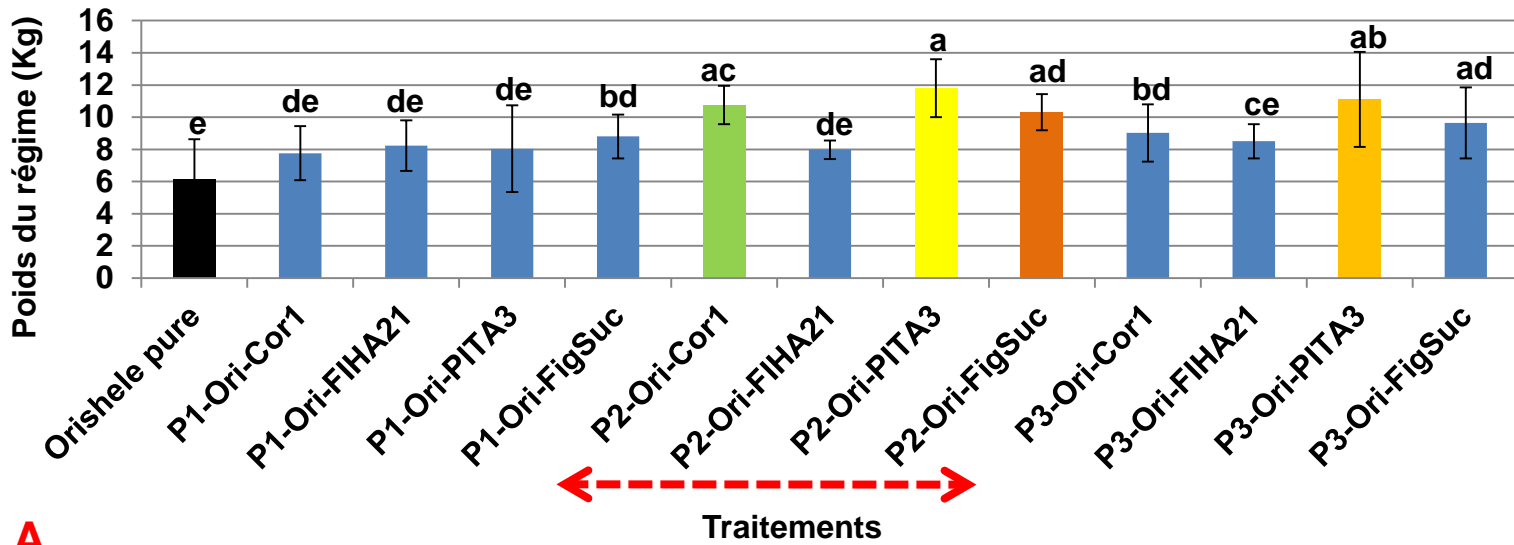
Tableau III. Effet du mélange en culture variétale sur le nombre de feuilles vivantes à la floraison (NFVF), à la récolte (NFVR) et le rapport R/F chez le cultivar Orishele sur l'essai 1

Traitements		Essai 1		
		NFVF	NFVR	R/F
Témoin	Orishele pure	<b>8,10 c</b>	<b>1,20 d</b>	<b>0,15 c</b>
Prototype 1 (1R-1S-1R-1S-1R) Densité moyenne (50% Orishele)	Orishele-Corne 1	9,10 ac	2,40 ab	<b>0,27 a</b>
	Orishele-FIHA 21	9,70 ab	2,30 ab	0,24 ab
	Orishele-PITA 3	9,00 ac	2,20 ac	0,25 ab
	Orishele-Figue Sucrée	8,90 ac	2,00 ac	0,23 ac
Prototype 2 (2R-1S-2R-1S-2R) Densité faible (25% Orishele)	Orishele-Corne 1	<b>9,80 a</b>	2,40 ab	0,24 ac
	Orishele-FIHA 21	9,70 ab	<b>2,70 a</b>	<b>0,28 a</b>
	Orishele-PITA 3	9,20 ac	2,00 ac	0,22 ac
	Orishele-Figue Sucrée	9,00 ac	1,80 bd	0,20 ac
Prototype 3 (1R-2S-1R-2S-1R) Densité forte (75% Orishele)	Orishele-Corne 1	9,30 abc	2,30 ac	0,25 ac
	Orishele-FIHA 21	9,20 ac	2,50 ab	<b>0,27 a</b>
	Orishele-PITA 3	9,20 ac	1,50 cd	0,16 bc
	Orishele-Figue Sucrée	8,40 bc	2,10 ac	0,26 a

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

\* essai 2 en cours données non encore déterminées





**Figure 3. Effet du mélange en culture variétale sur le poids moyen du régime (A), le nombre de mains (B) et de doigts (C) par régime chez le cultivar Orishele sur l'essai 1**

# □ CONCLUSION

➤ **La culture de Orishele en mélange avec des variétés tolérantes à la MRN a réduit plus efficacement la pression de *M fijiensis* que en culture pure :**

- ✓ **apparition moins rapide des premiers symptômes de la maladie** (rangs de PJFT et PJFN plus élevés)
- ✓ **perte moins importante de surfaces foliaires photosynthétiques actives** (faible indice de sévérité de la maladie)
- ✓ **disparition plus lente des feuilles fonctionnelles** (NFV moins faible à la floraison et à la récolte avec un rapport R/F plus élevé)
- ✓ **amélioration du poids moyen des régimes** à la récolte

➤ **Les meilleures performances de réduction de l'incidence de la MRN sur le cultivar Orishele ont été observées en mélange de culture variétale :**

- ✓ le plus souvent dans le **prototype 2 en faible densité de culture** (25% Orishele)
- ✓ en association avec les hybrides (**FIHA 21** et **PITA 3**) et le cultivar de type dessert **Figue sucrée** tous partiellement résistants à la MRN



PROGRAMME DE PRODUCTIVITE AGRICOLE EN AFRIQUE DE L'OUEST /  
WEST AFRICA AGRICULTURAL PRODUCTIVITY PROGRAM  
PROJET PPAAG/WAAPP 1B - volet Côte d'Ivoire

CONTRAT N° 051 PPAAG/2012

DUREE : 2013 - 2015 (3 ANS)

PROJET DE RECHERCHE DEVELOPPEMENT  
PLANTATION EXPERIMENTALE

INTENSIFICATION ECOLOGIQUE DE LA CULTURE DU BANANIER PLANTAIN EN CÔTE D'IVOIRE  
ESSAI DE VARIETES EN MELANGE (ORISHELE = S ; CORNE 1, FHIA 21, PITA 3 ou FIGUE SUCREE = R)

Prototype I : succession 1R-1S-1R-1S-1R

Prototype II : succession 2R-1S-2R-1S-2R

Prototype III : succession 1R-2S-1R-2S-1R

Exécuté par le Laboratoire de Physiologie Végétale / UFR Biosciences / Université Félix Houphouët-Boigny

Mise en place Essai 1 : Juin 2013 0,9 ha

Contacte personne ressource : [daoudakone2013@gmail.com](mailto:daoudakone2013@gmail.com) (08451726 / 06665333 / 060660463 / 01740434)

**MERCI DE VOTRE  
AIMABLE ATTENTION!**