



Musa Network for West and Central Africa (*MUSACO*)

Report of the third Steering Committee Meeting

Abidjan, Côte d'Ivoire, 23-24 November 1999

Edited by Ekow Akyeampong



INIBAP is a programme of
the International Plant
Genetic Resources
Institute (IPGRI)

FUTURE™
HARVEST

IPGRI is a
center of
Future Harvest

Table des matières / Contents

Allocution d'ouverture du Directeur Général Adjoint du CNRA.....	3
Report of the Regional Coordinator.....	5
Programme de recherche sur bananiers et plantains du Bénin : Objectifs, acquis et perspectives	
<i>Bernardin LOKOSSOU.....</i>	8
Mise à jour de la recherche sur les <i>Musa</i> au Congo Brazzaville	
<i>Célestin MADEMBO</i>	12
Synthèse des activités de recherche sur les bananiers et plantains en Côte d'Ivoire en 1998-1999 et perspectives	
<i>Amoncho ADIKO.....</i>	15
Mise à jour de la recherche bananière au Gabon	
<i>Adèle SAMBO.....</i>	19
Update report on plantain and banana research in Ghana	
<i>Ben Banful.....</i>	22
Mise à jour de la recherche sur les <i>Musa</i> en Guinée (Conakry)	
<i>Mathieu LAMA.....</i>	26
Update of <i>Musa</i> research in Nigeria	
<i>B.A. Adelaja</i>	28
Résultats d'une enquête bananière chez les paysans de la République démocratique du Congo (RDC)	
<i>Bakelana-ba-Kufimfutu, Vangu Paka et Mputu kena Kudia</i>	31
Mise à jour sur la recherche bananière au Sénégal	
<i>Demba SIDIBE.....</i>	37
Update on banana and plantain research in Sierra Leone	
<i>Annie KALLON.....</i>	51
Le CRBP : Progrès de l'amélioration variétale et activités de coopération régionale en Afrique	
<i>Kodjo TOMEKPE.....</i>	52
The importance of flow cytometry, cytogenetics and molecular markers for A and B genomes in <i>Musa</i>	
<i>Michael Pillay</i>	56
Liste des participants / List of participants	58
Agenda of the 3rd annual regional Steering Committee meeting of <i>Musaco</i>.....	61

Allocution d'ouverture du Directeur Général Adjoint du CNRA

Monsieur le Directeur Général de l'ANADER

Monsieur le Directeur Général Adjoint de l'IRAD

Monsieur le Représentant du Directeur de l'INIBAP

Messieurs les Présidents des Universités de Cocody et Abobo-Adjamé

Monsieur le Coordonnateur Régional de l'INIBAP

Messieurs les Directeurs

Mesdames et Messieurs,

Je voudrais, aux noms du Président du Conseil d'Administration du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) et du Directeur Général, et en mon nom personnel, souhaiter la bienvenue à tous les participants

- à la 3e Réunion du Comité de Pilotage du Réseau de Recherche sur la Banane et la Banane Plantain pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre,

- et à l'atelier sur la collecte des données de base pour la recherche sur *Musa*.

La Côte d'Ivoire, pays agricole par excellence, apprécie à sa juste valeur l'honneur qui lui est fait d'abriter ces deux rencontres de haute portée scientifique. Aussi voudrais-je remercier le Directeur de l'INIBAP et le Coordonnateur Régional pour leur choix.

En Côte d'Ivoire, nous avons coutume de dire que «le développement de notre pays repose sur l'agriculture»; agriculture qui est elle-même soutenue par un puissant appareil de recherche, fruit de la volonté politique de nos autorités. Cette volonté politique s'est traduite récemment par la restructuration significative de la recherche agronomique nationale. En effet, depuis 1998, la recherche agronomique de la Côte d'Ivoire a été organisée en une Société Anonyme à participation financière publique minoritaire. Cette société dénommée Centre National de Recherche Agronomique, CNRA, est dotée d'un capital social de 500 millions de F CFA ou 5 millions de FF dont 40 % sont détenus par l'Etat de Côte d'Ivoire et 60 % par les opérateurs agricoles et agro-industriels.

Cette participation du secteur privé permet d'influencer les orientations, la gestion et les activités du CNRA en tenant compte des préoccupations des paysans, des organisations professionnelles agricoles et de l'agro-industrie.

Le nouveau Centre remplace ainsi les anciens Instituts de Recherche Agronomique à savoir: l'Institut des Savanes (IDESSA), l'Institut des Forêts (IDEFOR) et le Centre Ivoirien de Recherche Technologique (CIRT).

L'un des objectifs du CNRA est d'accroître de façon durable la production et la productivité dans les domaines agricole et agro-industriel. Ce noble objectif que nous avons en partage avec l'INIBAP et l'IITA condamne nos trois Institutions à une étroite collaboration scientifique.

L'initiation de projets d'évaluation de matériel génétique de banane plantain par le CNRA, l'INIBAP et l'IITA d'une part, et la mise en commun de nos efforts pour l'organisation de ces deux rencontres, d'autre part, sont les marques de nos volontés respectives à travailler ensemble pour accroître durablement les productions et les productivités de la banane et de la banane plantain en Afrique.

En tout état de cause, le CNRA met un point d'honneur à collaborer tant au niveau national qu'international avec toutes les structures impliquées dans les activités agronomiques. Les accords de coopération signés avec le CRBP au Cameroun, l'ICIPE au Kenya, la Caisse de

Stabilisation du Gabon, entre autres, illustrent amplement notre ouverture sur l'extérieur, en particulier vers les pays africains de la sous-région.

Tout en souhaitant plein succès à vos travaux

Je déclare ouverts la 3e Réunion Annuelle du Réseau de Recherche sur le Plantain et la Banane pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre et l'Atelier sur la Collecte des données de base.

Je vous remercie.

Report of the Regional Coordinator

Introduction

The network continues to grow not in terms of members but in the number of activities. In the short time that **MUSACO** has existed, there are activities on the ground in or planned for 10 out of the 12 member states. More countries will undertake trials to evaluate high-yielding varieties and hybrids developed at breeding centres around the world. I hope that a few years hence farmers in West and Central Africa will be planting some of these varieties and hybrids. The most significant achievements of the network was the approval of the first donor-funded activity - the periurban project and the selection by CORAF/WECARD of **Musa** as one of the priority crops in West and Central Africa. Below are details of these and other activities such as fund raising, training and the travels that took place this past this year.

Evaluation of germplasm

Preparation to evaluate improved germplasm are at various stages in Côte d'Ivoire, Gabon, Central African Republic, Senegal, Nigeria, the Democratic Republic of Congo and the Republic of Congo (Table 1). The planting materials (Table 2) for all these trials are being produced at the Regional Multiplication Centre at CRBP, Nyombe, Cameroon.

Table 1. Countries, institutions and project leaders of germplasm evaluation trials.

Country	Institution	Project leader
Senegal	Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA)	Demba Sidibé
Congo (Brazzaville)	Institut congolais d'appui au développement (AGRICONGO)	Célestin Madembo
D.R. Congo	Institut national pour l'étude et la recherche agronomique (INERA)	Bakelana ba Kufimfutu
Gabon	Centre national de la recherche scientifique et technologique (CENAREST)	Adèle Sambo
Central African Republic (CAR)	Institut centrafricain de recherche agronomique (ICRA)	Samson Koyabaye
Nigeria	National horticultural research institute (NIHORT)	Babasola Adelaja
Côte d'Ivoire	Centre national de recherche agronomique (CNRA)	Kouman Kobenan

Peri-urban project

The government of France has kindly accepted to finance an 18-month project in Ghana and Benin. The objectives of the project are (1) to introduce and evaluate improved **Musa** varieties to some periurban areas in the two countries and (2) to train farmers in rapid methods of *in vivo* production of planting materials.

The project will take place at two sites in each country, Cotonou and Abomey-Calavi in Benin, and areas around the cities of Kumasi and Sekondi-Takoradi in Ghana.

Table 2. Varieties and cultivars to be evaluated in each country.

Variety	INIBAP Transit Centre No.	Côte d'Ivoire	Nigeria	CAR	Gabon	Sénégal	D.R. Congo	Congo
Grande Naine	0180						✓	
FHIA-01	0504			✓	✓	✓		
FHIA-02	0505		✓		✓	✓	✓	
FHIA-03	0506			✓	✓			✓
Pisang Ceylan	0650						✓	
Yangambi km 5	1123						✓	
FHIA-17	1264					✓	✓	✓
FHIA-23	1265	✓		✓		✓		✓
PITA 8	1272	✓	✓		✓			
BITA-3	1297							✓
SH 3640	1307				✓			
FHIA-18	1319	✓				✓		✓
Orishele	1325		✓	✓				
CRBP 39	1344	✓	✓				✓	✓
FHIA-25	1418		✓	✓	✓			✓

In Ghana the project will be implemented by the Crops Research Institute, University of Ghana, the Ministry of Food and Agriculture and World Vision International. Institut de recherches agricoles du Bénin (INRAB) and CARDER –Atlantique will execute the project in Benin. The germplasm to be evaluated are CRBP 39, FHIA-18, FHIA-23, FHIA-25 all which are hybrids and Orishele a productive cultivar from Nigeria.

CRBP will train research personnel from the two countries in the *in vivo* multiplication of planting materials and produce rooted tissue culture plantlets for Benin. The Biotechnology & Nuclear Research Institute (BNARI) in Ghana will produce *in vitro* planting materials for the Ghana project.

Fund raising

The African Development Bank has provided funds for germplasm evaluation, training in socio-economics and for the collection of baseline. As already mentioned above France approved funds for the periurban project in Benin and Ghana. Guinea and DRC were the two countries from our sub-region which were part of a proposal on participatory germplasm evaluation that was submitted by INIBAP to the Common Fund for Commodities. Negotiations with the European Union on a joint *MUSACO*-CRBP proposal submitted for funding under the 8th European Development Fund is still going on. Final decision depends on the outcome of scientific and financial review of CRBP that should be taking place soon. Preliminary contacts have been made with Gatsby Charitable Foundation to extend support of the work being done in Ghana to other countries in our sub-region.

Training

The training on methodologies for the collection of baseline information will take place immediately after this meeting. Many of you will take part in the workshop. The holding of the workshop is made possible partly by a grant from the African Development Bank to IPGRI. IITA and CRBP are also co-sponsoring this training course.

Mr. Koffi Kouassi Simplicie, an Ivorian scientist was sponsored for a 6-month stay at CRBP to conduct research towards a DEA. He worked under the supervision of Dr. Kodjo Tomekpe, breeder and geneticist at CRBP.

Travel

This year I visited Ghana, Benin, Guinea, Côte d'Ivoire and the Democratic Republic of Congo. In both Ghana and Benin, I discussed the periurban project with the implementing institutions. Being my first time in Benin, I visited research stations at Niaouli, where the **Musa** research of INRAB is based and Pobé which may serve as a second site for **Musa** activities in Benin. My visits to Guinea and the Democratic Republic of Congo were to collect information to prepare a project proposal that was submitted to the Common Fund for Commodities. I made a brief stopover in Abidjan on my way to Conakry to discuss arrangements for this meeting with the CNRA **Musa** team.

CORAFWECARD

The West and Central African Council for Agricultural Research and Development (WECARD) has produced its strategy document in which it retained banana and plantains as priority crops of regional importance. This and the recognition of **MUSACO** as **the** plantain and banana network for the subregion enhances the importance of our association.

In conclusion, it has been a successful year in which the pace of activities in the network picked up. We all can look forward to more years of fruitful collaboration.

Programme de recherche sur bananiers et plantains du Bénin : Objectifs, acquis et perspectives

Bernardin LOKOSSOU

Résumé

Le Projet de recherche sur bananiers et plantains est une composante du Programme de diversification des cultures d'exportation de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB). Ce programme contribue à l'amélioration de la sécurité alimentaire par l'augmentation des revenus des petits producteurs et à l'accroissement des recettes à l'exportation.

Le projet vise à promouvoir la culture des bananiers et plantains afin de lutter contre la pauvreté et le déficit alimentaire en mettant à la disposition des planteurs du matériel sain et performant dans le souci d'accroître la production dans les zones de culture. Pour résoudre les problèmes (absence de variétés améliorées, mauvaise connaissance des pratiques culturales et techniques de production, etc.), trois thèmes de recherche ont été retenus:

- inventaire, caractérisation, identification de clones locaux performants;
- analyse des conditions de production des bananiers et plantains;
- étude des formes d'organisation contractuelle entre producteurs et commerçants.

Ces thèmes traduits en opérations de recherches démarrées en 1998 augurent de meilleurs résultats au vu des observations en cours.

Introduction

Le Projet de Recherche sur Bananiers et Plantains est une composante du programme sectoriel de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) intitulé «Diversification des cultures d'exportation». Ce programme comporte quatre axes de recherche, à savoir:

La recherche sur les produits porteurs connus sur le marché international

Ce sont des produits qui sont actuellement exportés et qui méritent une attention particulière, l'objectif est de renforcer leur position sur le marché international. Il s'agit notamment de l'ananas, de l'anacarde, du piment, du café et du karité.

La recherche sur les denrées produites au Bénin mais non exportées

Cette catégorie concerne des produits pour lesquels il existe un marché international. Les produits sont déjà cultivés au Bénin, mais seulement pour le marché intérieur. L'objectif de cette action est d'exporter et d'élargir les possibilités d'exportation de ces produits. Il s'agit notamment des produits suivants : haricot vert, mangue, orange, gingembre, papaye, coco, tomate, pomme de terre, patate douce, soja, oignon, miel, lait, aulacode, crevette, escargot, egoussi.

La recherche sur les produits à promouvoir au Bénin

Cette catégorie concerne les produits potentiellement commercialisables sur le marché international mais qui sont peu ou presque pas cultivés au Bénin. Pour cette catégorie, l'objectif est d'explorer le potentiel de production. Il s'agit notamment de : fleurs, sésame, plantes à parfum, plantes ornementales, citronnelle, *bananes*, légume de contre saison,

bissaps, tamarin, fruit de la passion, épices, fraises, hévéa, vers de terre, termites, criquets comestibles, grenouilles, etc.

La recherche sur les facteurs susceptibles d'entraver le développement du secteur d'exportation

Cet axe de recherche concerne les aspects institutionnels et les politiques d'exportation.

La promotion des bananes et bananes plantain pour l'exportation à long terme et/ou le marché intérieur à court et moyen termes, qui s'inscrit dans la catégorie des denrées produites au Bénin mais non exportées, vise la stabilisation des revenus des paysans, des commerçants et l'amélioration de la balance commerciale. En effet, les cultures bananières sont des produits de haute valeur marchande mais peu connus au Bénin.

La présente communication portera sur :

- les contraintes liées au développement des cultures bananières au Bénin
- les objectifs de recherche
- les actions de recherche
- les perspectives d'avenir
- les relations avec les partenaires.

Contraintes liées au développement des cultures bananières au Bénin

Les contraintes identifiées sont :

- absence de variétés améliorées performantes,
- mauvaise connaissance des pratiques culturales, et techniques de production,
- aléas climatiques (déficit hydrique),
- baisse de la fertilité des sols,
- faible connaissance des méthodes de lutte contre les maladies et les ravageurs,
- faible connaissance des techniques de conservation et de transformation,
- absence d'informations sur la qualité des produits,
- inexistence de la filière,
- absence de crédit au niveau des producteurs et commerçants, et
- manque de formation et d'encadrement des producteurs.

Objectifs de recherche

Les actions de recherche visent essentiellement à :

- inventorier les zones de production,
- prospector, évaluer et caractériser le matériel local,
- définir les meilleures conditions de production,
- assurer la production du matériel répondant aux normes internationales,
- structurer la filière pour la rendre efficace et compétitive,
- identifier des méthodes de stockage, des conditions de transport et de transformation adaptées.

De ces objectifs trois thèmes de recherche hautement prioritaires se dégagent, à savoir :

- Inventaire, caractérisation, identification de clones performants,
- Analyse des conditions de production des bananiers et plantains,
- Etude des formes d'organisation contractuelle entre producteurs et commerçants.

Les actions de recherche du programme

Le programme de recherche sur les Musacées a été mis en place en 1997. Des quelques actions enregistrées, on peut citer :

- La prospection et la collecte de 50 clones locaux de Musacées,
- La mise en place de la collection nationale de 50 cultivars locaux pour évaluation préliminaire, caractérisation et conservation,
- La mise en place des essais de propagation rapide de matériel végétal intéressant de la collection (technique de décapitation et de fausse décapitation),
- La conduite et le suivi des vitroplants obtenus de la Station d'Onne (Nigéria) pour un essai régional,
- La réalisation d'une enquête sur la production bananière au Bénin avec l'appui de l'INIBAP et de la FAO,
- La mise en place et le suivi de pool génétique de plantain et de banane dessert,
- L'enquête phytosanitaire (test de dépistage),
- Les contacts avec les planteurs privés.

Points faibles du programme de recherche

Le Programme de recherche sur bananiers et plantains (PRBP) quoique jeune (créé en 1997) n'est pas sans difficultés. Il subsiste quelques goulots d'étranglement d'ordres financier et technique. Le financement du programme est assuré par le Programme d'Investissement Publique (PIP) exercice 1998 – 2000. Le financement arrive avec un grand retard et bloque de ce fait les activités programmées dans le temps.

Les besoins en formation sont cruciaux. Les techniciens du programme et les agents de vulgarisation agricole ont besoin d'être formés aux techniques de production, à la reconnaissance des maladies et ravageurs du bananier, aux méthodes de lutte appropriées, et aux techniques de stockage et de transformation des produits du bananier. Des missions périodiques, d'appui de l'INIBAP et de l'IITA seraient d'une grande utilité pour le programme ainsi que des voyages d'étude dans les programmes plus avancés.

Les producteurs nourrissent l'envie de disposer de fiches techniques sur les bananiers et plantains.

Perspectives d'avenir

Le Programme de recherche sur bananiers et plantains vise à promouvoir les bananes et bananes plantain de consommation, diversifier les revenus des petits producteurs et à terme améliorer la balance commerciale du Bénin. Aussi se propose-t-il de s'investir dans trois axes de recherche.

Coopérations interne et externe

Le Programme de recherche sur bananiers et plantains se félicite des relations entretenues avec les partenaires nationaux et internationaux tels que:

- Au plan national: les planteurs privés, les structures de développement et de vulgarisation, les établissements scolaires et universitaires à vocation agricole, les laboratoires de biochimie, etc.
- Au plan international: l'INIBAP, le Réseau **MUSACO**, l'IITA (Station d'Onne), les programmes régionaux.

Tableau 1. Activités de recherche.

Axes de recherche	Thèmes de recherche	Opérations à conduire
Amélioration variétale des plantains et autres bananes pour la consommation locale.	. Sélection de bananiers et plantains pour la consommation locale.	Gestion et caractérisation des ressources génétiques au champ.
	. Production, caractérisation et évaluation du matériel végétal «mis en collections»	. Etude des techniques de multiplication du matériel végétal <i>in vivo</i> .
		. Evaluation agronomique du matériel sélectionné ou produit.
Amélioration et développement des systèmes de production et de commercialisation des bananes et plantains.	. Etudes agroéconomiques de la production des bananiers et plantains dans la région de Sèdjè (Zè).	. Enquêtes et suivi des exploitations en milieu paysan.
		. Suivi de la production et des contraintes en milieu paysan.
		. Observatoires des marchés (étude sur le fonctionnement et l'organisation des marchés de bananes et plantains.
Lutte intégrée contre les maladies et ravageurs des bananiers.	. Amélioration des stratégies de lutte contre les cercosporioses du bananier.	. Sensibilité variétale/caractérisation de la résistance de la cercosporiose noire-jaune.
	. Amélioration des stratégies de lutte contre les charançons du bananiers.	. Stratégie de lutte culturale
		. Evaluation des possibilités de lutte biologique contre les charançons du bananier.
		. Sensibilité variétale à <i>Cosmopolites sordidus</i> .

Mise à jour de la recherche sur les *Musa* au Congo Brazzaville

Célestin MADEMBO

La situation du Congo

Le Congo en proie aux troubles

A peine quelques jours après la tenue du Comité de Pilotage de 1998 à Douala (Cameroun), le Congo est entré, une fois de plus, dans un cercle de violence et d'insécurité (à partir du 18 décembre 1998), avec une répercussion négative sur les activités :

- Dépeuplement des zones bananières du sud du pays (Pool, Bouenza, Niari et Kouilou Mayombe),
- Perte de l'outil de travail,
- Arrêt d'activités dans les zones concernées,
- Perte à Brazzaville (Centre de Ressources Professionnel de Kombé) du matériel végétal reçu du CRBP (pillage de la production, incendie des parcelles).

Le Congo refait surface petit à petit

- Le calme revient,
- Les populations réintègrent Brazzaville et certaines localités,
- Les activités bananières reprennent (notamment dans le Mayombe).

Les activités réalisées au cours de l'année

- Restitution des travaux du Symposium international sur «les productions bananières : un enjeu économique majeur pour la sécurité alimentaire» et de la réunion annuelle du Comité de Pilotage du réseau, Douala (Cameroun) novembre 1998,
- Réunion de concertation nationale sur les activités de Recherche/Développement menées sur bananiers et bananiers plantain en République du Congo et la mise en place d'une structure nationale de coordination du programme, Brazzaville, août 1999,
- Élaboration d'un projet de recherche/développement intitulé "Caractérisation et évaluation agronomique du matériel végétal (bananier et plantain) en provenance de FHIA, IITA et CRBP ; essai d'introduction en milieu paysan".
 - Financement : INIBAP/AGRICONGO
 - Démarrage : fin 99 – début 2000.
- Actualisation du répertoire des membres du réseau au niveau du Congo.

Dans les régions épargnées par les tristes événements (Kouilou, Pointe-Noire; Pool, Ignié; Cuvette) quelques activités ont été réalisées :

Sur les sites d'Agricongo

(Kouilou, Programme Pilote de Tchimbambouka ; Pool, Centre d'Appui Professionnel d'Ignié ; Cuvette, Centre d'Appui Professionnel d'Obouya ; Programme Pilote de Makoua)

- Enquêtes et collecte du matériel végétal chez les paysans,
- Création des collections régionales à partir du matériel végétal collecté.

Objectifs

- Caractérisation du matériel végétal,
- Multiplication du matériel végétal performant,
- Diffusion du matériel végétal retenu en milieu de production régional.
- Extension des activités de l'observatoire économique des prix à la banane et au plantain (connaissance et maîtrise des flux des marchés, offre, demande, variation des prix, périodes d'abondance et de pénurie, état d'approvisionnement des points de vente).

Chez les paysans

Les paysans sont les seuls vrais producteurs des bananes et des bananes plantain. De ce fait, ils sont les principaux pourvoyeurs des marchés urbains et régionaux.

Leurs activités ont porté essentiellement sur:

- La commercialisation des productions,
 - . Formes de transactions: ventes au comptant, semi-comptant, à crédit
- L'entretien des plantations en croissance et/ou en production,
- La création de nouvelles plantations.

Les activités à entreprendre / à poursuivre par le réseau pendant les trois années à venir

- Renforcement et dynamisation de la collaboration entre institutions membres du réseau
⇒ facilitateur,
- Organisation de sessions de formation (phytopathologie, systématique, biométrie et statistique, amélioration végétale, ...) en faveur des animateurs des institutions membres qui en manifestent le besoin,
- Initiation des projets de recherche/développement fédérateurs et recherche des financements pour leur réalisation,
- Prise d'initiatives permettant aux membres du réseau de se retrouver plus souvent pour mieux se connaître et s'apprécier, connaître les différentes structures et leurs réalisations,
Intensification des échanges multiformes par la mise en oeuvre des mécanismes d'information et de formation performants.

Synthèse des activités de recherche sur les bananiers et plantains en Côte d'Ivoire en 1998-1999 et perspectives

Amoncho ADIKO

Introduction

La culture de la banane a connu un important développement au cours des quarante dernières années en Côte d'Ivoire. La production exportée qui était seulement de 83 000 tonnes en 1960 a atteint, en 1998, 190 000 tonnes. Cette production est réalisée sur 80 plantations qui couvrent 5493 ha. Le rendement moyen obtenu sur les exploitations s'élève à 35-45 tonnes/ha ; cependant, certaines cultures atteignent un niveau de productivité de 55-60 tonnes/ha.

La Côte d'Ivoire est aujourd'hui le premier fournisseur africain de bananes sur le marché de l'Union Européenne.

La typologie des producteurs de bananes en Côte d'Ivoire est relativement hétérogène. Elle comprend :

- "les petits exploitants" avec 5 à 20 ha,
- "les exploitants moyens" avec environ 100 ha,
- "les grands exploitants" avec plus de 100 ha et utilisant des techniques de production et de gestion performantes (Tableau 1).

Tableau 1. Production de banane en Côte d'Ivoire en 1998 (Sources OCAB).

Structures d'exportation	Nombre de plantations	Surface (hectares)	Production (tonnes)	% des exportations
Banador	24	1 865	50 302	26,60
CFA	7	369	6 333	3,30
Cofruidor	8	41	724	0,40
FDL	1	40	716	0,40
Ibanema	5	123	2 331	1,20
SCAB	7	348	10 480	5,50
SCB	14	2 299	107 624	56,85
SIGA	4	95	1 946	1,00
Socofruit	10	313	8 997	4,80
Total	80	5 493	189 453	100,00

Quant à la culture de banane plantain, elle se caractérise par un système de production traditionnel. En effet, le bananier plantain est généralement cultivé en association avec d'autres cultures vivrières ou utilisé comme plante d'ombrage aux caféiers et cacaoyers. Il importe de citer également les plantains dits de case qui poussent à proximité des habitations.

Actuellement cependant, des monocultures de bananes plantain ont été créées, en raison du développement d'un marché sous-régional (Burkina Faso, Mali, Ghana, etc.).

La production ivoirienne de plantains est généralement estimée à 1 500 000 tonnes (Statistiques agricoles), ce qui fait de cette denrée la troisième production vivrière du pays après l'igname et le manioc (Tableau 2).

Tableau 2. Production des principaux produits vivriers en 1997.

Produits	Tonnages
Banane plantain	1 441 000
Igname	2 986 000
Manioc	1 699 000
Taro	364 000
Maïs	576 000
Riz-Paddy	1 287 000
Fonio	9 000
Sorgho-Mil	89 000
Arachide	147 000

Sources : Statistiques agricoles.

En 1998, l'Office d'Aide à la Commercialisation des Produits Vivriers (OCPV) a enregistré 1 800 000 tonnes de plantain commercialisées. La consommation par tête d'habitant est évaluée à 90 kg.

Activités de recherche 1998-1999

Gestion des ressources génétiques

Le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) dispose d'une collection de Musacées riche de 86 accessions dont 42 plantains.

Le CNRA attache un grand prix à l'entretien et à la sauvegarde de cette collection qui fait partie intégrante des actions de recherche de l'opération Amélioration génétique des bananiers et bananiers plantains.

Agronomie

La production ivoirienne de bananes plantain se caractérise par une période d'abondance qui s'étend de septembre à mars et une période de pénurie de mars à juillet.

Afin de remédier à cette pénurie, la recherche a développé une technique de production de contre-saison. Au cours de cette année, des essais démonstratifs ont été mis en place chez les paysans, en collaboration avec l'Agence Nationale d'Appui pour le Développement Rural (ANADER).

Agro-physiologie

Des études ont été menées dans le cadre d'une thèse d'état à l'Université de Cocody-Abidjan sur le thème : "Contribution à l'étude de la croissance et du développement des rejets de bananiers de type B chez le bananier plantain (*Musa* AAB cv. Corne 1): Activités de quelques analogues structuraux de l'acide phénoxy acétique (APA)".

- L'APA et certains dérivés inhibent la croissance de l'appareil aérien des rejets. Au niveau de l'appareil souterrain, l'APA et des dérivés stimulent la croissance racinaire,
- Au niveau biochimique, l'APA stimule les phénols totaux dans les rhizomes des rejets,
- L'incidence de l'APA sur la production a été évaluée.

Défense des cultures

Différents travaux de Thèses d'Etat ont été réalisés au CNRA en collaboration avec l'Université de Cocody sur les thèmes :

1) **"Epidémiologie des cultures tropicales: le cas de l'arachide et du bananier en Côte d'Ivoire"**

- Mise en évidence de l'influence de la physiologie des feuilles de bananiers Cavendish sur l'établissement et l'évolution des lésions de *Mycosphaerella fijiensis* :
 - Tant que la feuille est capable de photosynthétiser, elle n'exprime pas les symptômes
 - Les feuilles avec une activité photosynthétique moyenne portent des lésions non-nécrosées
 - Les feuilles avec une activité photosynthétique faible portent des lésions nécrosées.
- *Cladosporium musae* (croissance rapide des filaments germinatifs) est un agent aggravant des cercosporioses du bananier.

2) **"Contribution à l'Etude des cercosporioses et de la cladosporiose des bananiers et plantains en Côte d'Ivoire"**

- Cladosporiose prévalente sur tous les types de bananiers quelle que soit l'attitude
 - Infestations importantes sur le cultivar Figue Sucrée.
- Cercosporiose jaune présente dans toutes les zones de production
 - Altitude < 200 m, attaques importantes sur les bananiers du sous-groupe *Cavendish*
 - Altitude > 200 m, attaques importantes sur plantains.
- Cercosporiose noire est moins étendue et l'évolution des attaques liées à l'altitude
 - Altitude < 200 m, attaques très fréquentes.
- Une nouvelle description des symptômes de la cladosporiose est proposée.

3) **"Pathologies telluriques des bananiers et des bananiers plantains en Côte d'Ivoire; activités pathogènes des champignons (*Cylindrocladium*, *Zythia* spp) et des nématodes (*Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*)"**

- Hiérarchisation des parasites et des lésions radiculaires
- Etude du pouvoir pathogène des champignons
- Etudes des interactions champignons-nématodes et de leur incidence sur la croissance des bananiers.

4) **Autres travaux en défense des cultures**

- Evaluation de l'efficacité fongicide, nématicide et insecticide de nouvelles molécules et formulations
- Mise en évidence de la prévalence de *Pratylenchus coffeae* dans les bananeraies ivoiriennes (Plantain en particulier)
- Evaluation de la résistance aux cercosporioses de 8 hybrides de plantains issus du programme de l'IITA.

Technologie post-récolte du plantain

- Détermination des périodes propices de récolte du plantain
- Etude du comportement physiologique post-récolte du plantain
- Etude de conservation du plantain en atmosphères modifiées et contrôlées

Perspectives de recherche 2000-2002

Au terme d'un atelier de priorisation des programmes de recherche, le CNRA à la charge du programme national de recherche sur les Musacées a décidé de mettre l'accent sur le bananier plantain.

Ainsi les opérations ci-dessous retiendront-elles l'attention des chercheurs affectés à ces programmes :

Amélioration génétique

- Enrichissement du matériel génétique
- Conservation *in vitro* du matériel génétique
- Etude du comportement et adaptation de nouveaux hybrides.

Agro-physiologie

- Production de contre-saison du plantain
- Maîtrise des techniques culturales et du cycle de production du plantain.

Défense des cultures

- Développement de méthodes de lutte intégrée des parasites et ravageurs du plantain (champignons, nématodes, insectes).

Technologie post-récolte du plantain

- Etude de la conservation du plantain à température ambiante.

Par ailleurs, l'accent sera mis sur le renforcement des collaborations scientifiques internationales :

- Evaluation de la résistance de matériel génétique aux cercosporioses en collaboration avec le CRBP, l'IITA, l'INIBAP
- Renforcement de la collaboration scientifique entre le CNRA, le CRBP, l'IITA et l'INIBAP.

Mise à jour de la recherche bananière au Gabon

(Rapport d'activités décembre 1998-octobre 1999)

Adèle SAMBO

Les activités de recherche pour la période 1998/1999 n'ont pas été à la hauteur des espérances de l'équipe du programme de recherche sur les bananiers et plantains. En effet, la station du CIAM à Ntoug (à 35 km de Libreville) a connu d'énormes difficultés administratives et financières, ce qui a empêché les activités de recherche par manque d'entretien des parcelles. Néanmoins, quelques résultats ont pu être obtenus dont voici la teneur.

Résultats

Tests d'évaluation agronomique

Le second cycle n'a pu être conduit à son terme. Le centre ayant pratiquement fermé ses portes faute de personnel, et devant les problèmes d'insécurité, toutes les mesures permettant l'évaluation agronomique n'ont pu être faites.

Nous ne pouvons donc malheureusement pas confirmer ou infirmer les données de l'année dernière. Une donnée intéressante était la différence sensible de poids de régimes à la récolte par rapport à ce que nous donne la littérature, notamment pour les hybrides FHIA.

Il aurait été bon de confirmer ce que nous percevons, c'est-à-dire que ces bananiers et bananiers plantain très performants du point de vue du poids à la récolte, ne le sont que dans des conditions optimales (irrigation continue, engrais, pesticides, etc.). Malgré tout, à première vue, les résultats obtenus en terme de poids du régime à la récolte sont semblables, pour ce deuxième cycle, à ceux de l'année dernière, malgré l'enherbement.

Observations relatives à la résistance à la cercosporiose et aux charançons

Il nous a été possible de suivre la résistance des bananiers et bananiers plantain aux maladies dans une parcelle totalement en friche.

Aucun des bananiers plantain locaux n'a résisté aux mauvais entretiens de la parcelle.

Le tableau 1 présente des observations faites sur les bananiers améliorés se trouvant sur la parcelle enherbée. Mis à part Amou et Poyo qui sont plus ou moins sensibles, il montre que les hybrides de la FHIA et les autres clones sont très résistants à la cercosporiose. Aucune attaque de charançons n'a été observée, de même les nématodes n'ont pas exécuté d'oeuvre destructrice.

De ces observations, il découle que le matériel génétique qui a été mis en collection à Ntoug présente un bon potentiel agronomique et de résistance aux maladies.

Perspectives

Cadre structurel du programme de recherche sur les bananiers et bananiers plantain

Suite à la dégradation des conditions de travail à la station du CIAM à Ntoug, le CENAREST avait décidé de transférer la collection actuelle sur un site propre à l'Institut de Recherches Agronomiques et Forestières (IRAF), la station d'expérimentation agronomique de Ndouaniang. La station est actuellement prête à recevoir une nouvelle collection. A terme, le laboratoire de culture *in vitro* sera totalement transféré dans les locaux de l'IRAF.

Tableau 1. Niveau de sensibilité aux maladies.

Cultivars	Niveau de résistance aux maladies		
	Cercosporiose	Virus	Charançons
Amou	+/-	0	
FHIA-01	résistant	0	
FHIA-02	résistant	0	
FHIA-03	résistant	0	
Pelipita	résistant	0	
Petite Naine	sensible	0	Pas d'attaque observée
Pisang Mas	résistant	0	
Poyo	+/-	0	
Yangambi Km5	résistant	0	
Grande Naine	sensible	0	
Cachapo (bluggoe)	résistant	0	

Le programme se félicite de l'accord de l'INIBAP pour le financement (lettre d'agrément signée entre le CENAREST et l'INIBAP) d'un projet intitulé "Evaluation agronomique des variétés améliorées provenant du CRBP, de l'IITA et de l'INIBAP".

Besoins de formation

Ce sont des besoins de formation des techniciens et des besoins de financement pour des formations de paysans en milieu réel, dans le cadre de programmes de sensibilisation des cultivateurs.

- Formation des techniciens
- Multiplication rapide des bananiers et bananiers plantain et culture des tissus
- Identification des nématodes
- Méthodes non chimique de lutte contre la cercosporiose.

Sensibilisation des paysans aux maladies des bananiers et bananiers plantain

Le constat est fait que les paysans ne sont pas totalement sensibilisés aux différentes maladies des bananiers et plantains. Par ailleurs, la difficulté d'obtenir des semences au moment des semailles est toujours un problème difficile. Aussi, le programme se propose-t-il d'organiser deux ateliers de formation. L'un sur l'identification des différentes maladies du bananier, l'autre sur la technique de multiplication *in vivo* par fragmentation du bulbe.

Un problème crucial de faiblesse numérique des équipes de recherche se pose actuellement. Il serait bon d'engager ensemble une réflexion en vue d'envisager des formations diplômantes de nos techniciens sans pour autant que cela ne réduise les équipes de recherche, par exemple une formation étalée sur l'année (fournie par le CRBP, l'IITA, une faculté d'agronomie, etc.).

Conclusion

Les activités de recherche pour le compte de l'année 98/99 ont marqué le pas pour des raisons d'ordre administratif et financier. La situation va être rétablie par le transfert des collections du CIAM vers la station agronomique de Ndouaniang.

Malgré des conditions défavorables, l'expression du potentiel génétique est visible : régimes lourds, résistance aux maladies.

Un besoin en formation est exprimé et une réflexion demande à être menée pour que les techniciens dont regorgent plutôt nos institutions de recherche puissent trouver des formations diplômantes sans que cela n'affecte l'équilibre de l'équipe de recherche.

Enfin, les résultats de nos travaux ne pourront pas être adoptés si les paysans ne sont pas sensibles aux nouvelles techniques mises en place.

Update report on plantain and banana research in Ghana

Ben Banful

Introduction

During the period under review, approved on-going research projects were continued. In addition, new research projects were approved for funding. Of significance were the release of new varieties and the completion of the National NARP Plantain Research Programme. Below are highlights of work carried out.

Existing research projects: NARP plantain programme

The Plantain Research Programme of the National Agricultural Research Project (NARP) was categorized into two phases. Phase 1 covered 1991–1995 while Phase 2 was from 1996–1998. The specific objectives of the programme were to:

- Conduct a baseline survey on plantain-based farming systems in Ghana
- Develop appropriate technology for rapid multiplication of planting materials
- Develop appropriate soil and crop management practices for high and sustainable yield
- Develop disease and pest management practices to minimize losses
- Study problems associated with post harvest handling and storage and resolve them
- Identify socio-economic constraints limiting production with the aim to making recommendations
- Organize workshops and farmers' field days for technology transfer and
- Establish collaborative links with international organizations and research centres working on plantain and banana.

Between 1991 and 1998, eight on-station and eight on-farm trials were initiated. All the on-station trials were completed by 1996. By 1998, only four of the on-farm trials had been completed. Notable achievements made include:

- Documentation of plantain-based farming systems in Ghana
- Documentation of black Sigatoka disease spread in Ghana
- Development of split corm technique as appropriate method of rapid multiplication of suckers
- Recommendation to plant plantain throughout the year (not only in March and April) whenever there was enough moisture for plant establishment. Minor season planting also allowed plants to escape stem lodging, which often followed dehydration during the December-February drought
- Recommendation of mulching with guinea grass at 40 tonnes/ha for increased production;
- Recommendation of application of poultry manure at 3 kg/planting hole as a good substitute for mineral fertilisers whose the prices are beyond the reach of small-scale farmers
- Recommendation of a four-week initial weed free period by hand weeding followed by weeding at three monthly intervals for high economic returns in monocropped plantain
- The IITA plantain hybrids TMPx 2481, TMPx 548-9 and TMPx 2637-49 were resistant to the black Sigatoka disease. They produced higher yields than local cultivars and their

fruits were acceptable to consumers for the preparation of the principal dishes, *Ampesi* and *Fufu*

- Recommended plant spacing and densities are as indicated:
Forest zone: (i) 3m x 3m (1111 plants/ha) for *Apem* (French plantain)
(ii) 3m x 2m (1667 plants /ha) for *Apantu* (False horn plantain)
Transition zone: 3m x 2m (1667 plants/ha) for both *Apem* and *Apantu*.
- Selection of Tilt (Propiconazole) and Bayfidan (Tridimenol) at the rates of 10ml per litre of water and 75g/plant respectively, for effective control of black Sigatoka disease
- Pruning of infected leaves as a cultural method to reduce the spread of black Sigatoka disease
- Selection of *Flemingia congesta* as source of mulch to conserve soil moisture in alley cropping. Additionally, *Flemingia* suppressed phytopathogenic nematode populations
- For optimum yield, it is recommended that not more than three suckers should be allowed to grow with the mother plant
- Radio broadcasts on local FM stations on improved plantain production practices since 1994
- Training of personnel from the Ministry of Food and Agriculture and other institutions.

Release of two *Musa* hybrids as cultivars

Black Sigatoka disease has spread to all the six major plantain-growing administrative regions of Ghana and is a major cause of the yield decline in plantain and banana over the years. To arrest the decline, black Sigatoka resistant/tolerant hybrids of plantain (FHIA-21) and dessert banana (FHIA-01) were first introduced into Ghana by Crops Research Institute with funds from the International Development Research Centre (IDRC) of Canada. These were hybrids developed by *Fundación Hondureña de Investigación Agrícola* (FHIA) in Honduras. The objectives were (1) to evaluate the hybrids for resistance or tolerance to black Sigatoka disease under local environmental conditions; (2) to determine their growth, yield and the profitability of production in comparison with the landraces and (3) to assess consumer acceptability.

Results indicated that the two hybrids were very tolerant to black Sigatoka disease. The hybrids retained a lot more functional leaves at harvest and yielded more fruit than the landraces. For instance, FHIA-21 produced 43% higher yield than local French cultivar, *Apem*. Nutritionally, the hybrids were comparable to the landraces. Sensory evaluation results indicated that consumer acceptability of FHIA-21 was as good as the local *Apem*. It was more profitable to cultivate FHIA-21 than *Apem* under similar management conditions. FHIA-01 was preferred to the local Gros Michel and equally acceptable as the export Cavendish banana. Furthermore, FHIA-01 was preferred to the local banana when processed into a fruit drink.

On 27th October, 1999, FHIA-21 was released as *Apem hema* (Queen of French plantain) and FHIA-01 as *Kwadu bempa* (The gentleman dessert banana).

Plantain landraces project

The objective of this project which was executed by Crops Research Institute, Kumasi and University of Ghana Agriculture Research Station, Kade was to collect, characterize and evaluate local plantain and banana landraces for yield and resistance to black Sigatoka and banana streak virus diseases

Methodology

Accessions were collected from the plantain growing regions of Ghana and planted on-station for characterization and evaluation. The parameters studied were morphological

characters, inflorescence type, yield and resistance to black Sigatoka and banana streak virus diseases. On the basis of the morphological characters and inflorescence type, the accessions were grouped into three broad plantain categories namely, True horn, False horn and French. Within each category, accessions identified with prescribed cultivars were given a local name as defined by plantain farmers. Cultivars, which showed promise of early maturity and high yield, were selected for further evaluation.

Results

The 45 accessions characterized were grouped into nine False horn, two True horn and three French cultivars. Generally, False horn plantains flower early and produce bigger bunches than the True horn and French plantains. Black Sigatoka infection of 6 on the Stover scale was observed on the 3rd leaf of most local landraces at fruit development.

New research projects

GATSBY Plantain project

Background

The banana streak virus disease has been observed in Ghana. The virus is normally spread through vegetative propagation of infected planting material. Studies in Cote d'Ivoire (with a similar ecology as Ghana) indicated that the effect of the disease on yield was probably more pronounced under sub-optimal growth conditions such as low nutrition and water stress. Similar growth conditions prevail in Ghana. Banana streak virus has so far been observed only on a few farmers' fields. To avert its spread to epidemic proportions, it is necessary to use certified virus-free planting material.

Objectives

- To mass propagate selected hybrids and landraces using tissue culture methods and split corm technique
- To apply recently developed diagnostics for detection of viral BSV
- To routinely index and evaluate banana and plantain hybrids and selected landraces
- To distribute proven varieties to farmers through community-based nurseries.

Project duration: Three years (1999 - 2001)

Executing institutions:

- Crops Research Institute, Kumasi
- University of Ghana, Biotechnology
- Nuclear Agricultural Research Institute, Kwabenya
- Plant Protection and Regulatory Services of Ministry of Food and Agriculture, Pokuase.

Funding agency:

GATSBY Charitable Foundation, U.K.

International collaborator:

International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria

Activities

In vitro production of plantlets

Three laboratories will produce *in vitro* plantlets of eleven *Musa* varieties, namely BITA-2 (TMBx 1378), BITA-3 (TMBx 5295-1), PITA-5 (TMPx 2796-5), PITA-2 (TMPx 5489-4), TMPx 2481, TMPx 2637-49, FHIA-21 Asamienu, Apem oniaba, Apantu brodewiuo, and Apantu osoboaso.

Field evaluation

Fieldwork will be at three primary sites in Kade (humid forest), Fumesua (semi deciduous forest) and Assin Fosu (semi deciduous forest) and six secondary sites, one in each plantain-growing region. Researchers will carry out the evaluations at both primary and secondary sites. Farmers around the secondary sites would set up satellite plots to also evaluate the materials.

Sero-diagnosis and indexing

The Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) technique would be employed to detect BSV using monoclonal and BSV specific polyclonal antibodies. Routine indexing and certification of all field and laboratory plants would be conducted during the period of the project. Immuno-capture PCR will be applied to confirm some of the infections when it becomes necessary.

Peri-urban Plantain project

Background

The developing world is becoming increasingly urbanised as people from rural areas are drawn towards urban centres in search of a better life. Expanding cities and urban populations result in expanding markets for locally produced food products. In West and Central Africa, *Musa* (plantain and banana) is a staple food crop and thus peri-urban dwellers cultivate *Musa* in their backyards, on road sides and in unused open spaces. Plantain and banana also provide an important source of income for farmers located close to the cities.

Objective

To mobilize farmers in urban and peri-urban zones to plant improved varieties of plantain and banana and to disseminate techniques for the rapid multiplication of suckers.

Project duration: Two years

Executing institutions:

Crops Research Institute, Kumasi, University of Ghana Agricultural Research Station, Kade Biotechnology and Nuclear Agricultural Research Institute, Kwabenya.

Funding agency: Government of France

International collaborator:

International Network for Improvement of Banana and Plantain (INIBAP)

Project activities

- Mobilization of farmers in urban and peri-urban zones to plant improved varieties of plantains and bananas
- Transfer of rapid multiplication techniques to farmers.

Expected outputs

- Identification of pest and disease resistant varieties which meet the production, consumption and marketing needs of farmers in peri-urban and surrounding areas in Ghana
- Increased *Musa* production in peri-urban and surrounding areas contributing to the financial and nutritional well being of the residents of urban centres in Ghana.

Mise à jour de la recherche sur les *Musa* en Guinée (Conakry)

Mathieu LAMA

La République de Guinée a deux zones de production bananière bien distinctes.

La Guinée Forestière: Pratique la culture extensive de bananes et de bananes plantain sur coteau. La saison des pluies dure 8 à 10 mois. L'utilisation des intrants n'est pas connue. Cette région assure cependant l'approvisionnement pour 80 à 90% des fruits commercialisés dans le pays. Le prix de revient est bas avec un transport long et coûteux (prix de gros rendu Conakry 150 FG, bord champ 60-70 FG). Les variétés cultivées sont du groupe des *Cavendish* pour les bananes douces, la *Gros Michel*, la *Figue sucrée* et le type *bâtard* dominant pour les plantains et *French*.

La Guinée Maritime: Pratique une culture semi-intensive avec six mois de saison sèche dure, ce qui oblige à cultiver dans les bas fond et les semi-bas fond avec une irrigation par gravitation entraînant l'élévation du prix de revient malgré un transport court par rapport au grand marché de consommation qu'est la capitale (200-250 FG/kg bord champ). Les cultivars sont les Cavendish et les plantains comme *Orishèle*, la variété *Mbouroukou n°1*.

On pourrait distinguer un troisième mode de culture qui est le "bananier de case" dispersé à travers tout le pays, essentiellement entretenu par les déchets ménagers. Il rapporte un petit revenu uniquement destiné à la "sauce".

Le programme banane et plantain a pour objectifs de promouvoir la culture bananière à travers les résultats de ses recherches essentiellement orientées vers l'amélioration des techniques culturales et des systèmes de production, la défense des cultures, l'introduction et l'évaluation des cultivars exotiques performants répondant aux besoins culinaires des consommateurs. Dans cet ordre d'idées, le programme travaille sur les thèmes suivants :

Influence de trois cultures intercalaires à cycle court sur la rentabilité de la banane douce (cv. Grande naine)

Cet essai, réalisé dans le cadre de l'amélioration des systèmes de production, vise à procurer aux petits exploitants un revenu relais pendant la période improductive des bananiers. Il a été mené pendant trois campagnes et les résultats feront l'objet d'une publication.

Comparaison de quatre méthodes de préparation du sol pour le bananier (cv. Grande naine)

Il vise à déterminer le meilleur mode de préparation du sol parmi le labour simple, le sous-solage simple, le sous-solage plus labour et le labour plus défoncement après plantation.

Après la première campagne, il n'y a pas eu de différence significative entre les traitements. La cause serait certainement l'attaque prématurée des racines par les nématodes, car le précédent culturel fût la banane (il n'y a pas eu au préalable un traitement nématodes par manque de nématicides). Cette attaque aurait très tôt empêché les racines d'aller en profondeur. L'amélioration du protocole pour la deuxième campagne prévoit des prélèvements d'échantillons de racines et le profil racinaire des plants pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.

Collecte et caractérisation de cultivars de bananiers et bananiers plantains

Le programme envisage la création d'une collection dans chacune des zones de production (Guinée Forestière et Maritime). Pour commencer, chacune sera composée de 60 accessions (locales et introduites). Aujourd'hui, la collection de la Guinée Maritime existe et compte 36

accessions. L'enrichissement se fera progressivement au travers de l'introduction de nouvelles accessions à partir des centres de la région tels le CRBP et l'IITA. L'objectif est de caractériser et évaluer ces accessions conformément aux **Descripteurs du bananier** (IPGRI/INIBAP-CIRAD) et de recommander les meilleures accessions aux exploitants.

La collection de la Guinée Forestière sera installée en l'an 2000 au Centre de Recherche Agronomique de Sérédou. Elle sera majoritairement constituée de bananiers plantain (région essentiellement productrice de bananes plantain). Les accessions seront locales et introduites.

Le programme a testé en station la variété de bananier plantain **Mbouroukou n°1** introduite du CRBP. Cette variété présentement diffusée en Guinée Maritime, fera de cette région la deuxième zone de production de plantain.

Dans l'une et l'autre zone de production des contraintes persistent :

- La cercosporiose jaune est très sévère en Guinée Forestière (humidité très élevée) et attaque même les bananiers plantain à 400 m d'altitude. Elle est moins sévère en Guinée Maritime et est occasionnée par les rosées.
- Les charançons constituent l'un des fléaux de la culture dans les deux zones.
- Les nématodes sont surtout présents en Guinée Maritime; ils sévissent moins en Guinée Forestière.
- Le BSV (**banana streak virus** ou mosaïque à tirets) existe.

Toutes ces activités se trouvent concentrées dans un projet de recherche à moyen terme (PMT) dont la mise en œuvre nécessite des personnes ressources qualifiées supplémentaires, le programme ne comptant aujourd'hui qu'un seul chercheur et un technicien.

Il serait impossible de mener à bien ces projets sans penser à la formation de personnel supplémentaire.

Pour les trois prochaines années le programme envisage :

- La poursuite des activités entreprises avec l'appui du réseau **MUSACO** dans la formation du personnel, la recherche de financement, l'octroi de plantules de divers cultivars de bananiers et bananiers plantain, la documentation spécialisée et tout autre appui visant à améliorer la qualité du travail de recherche du programme.
- Des travaux seront exécutés sur l'assainissement du matériel végétal.

Update of *Musa* research in Nigeria

B.A. Adelaja

Introduction

Current banana and plantain production in Nigeria is still seriously threatened by the prevalence of two major diseases namely, the black Sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) and the banana streak virus (BSV). The black Sigatoka almost wiped out all the local AAB genotype, which is the main important staple crop. Research efforts in 1999 was directed towards finding a lasting solution to the problems posed by this scourge by:

- Obtaining suckers of already identified black Sigatoka tolerant lines
- Using on-field multiplication techniques to produce planting materials
- Distributing the materials produced to other production centres for field establishment. This will later serve as source of planting materials to neighbouring farmers in the future
- Initiating collaborative research plan with INIBAP and IITA for further evaluation of identified black Sigatoka-resistant varieties
- Training technicians on the techniques of black Sigatoka assessment on the field. The survey on the spread of the BSV was extended to cover Edo, Delta, Ogun and parts of Bayelsa states which are major producing areas. The present study will alter determine the acceptability of the improved genotypes to Nigerian farmers confronted by the black Sigatoka (BS) disease and other banana diseases and pests.

Field activities

Suckers of the black Sigatoka-resistant hybrids were obtained from IITA in 1988. The cultivars are PITA 14 (TMPx7152-2) 14 suckers; PITA 17 (TMPx 4479-1) 10 suckers; TMBx 5295-1 15 suckers; FHIA-02, 10 suckers and Cardaba, 50 suckers. Three local selections of the Agbagba varieties (BAP 96/1, 96/2 and 96/3) with high yields but susceptible to BS were also multiplied and used as reference cultivars. These were planted in the field at a spacing of 2.5m x 2.5m and irrigated throughout the dry season of 1998. At the beginning of the rains in 1999, the corms were uprooted leaving only one sucker per stand. The uprooted corms were multiplied in the nursery using a combination of the split corm and split bud techniques as earlier described by Adelaja (1995). From this multiplication exercise, healthy suckers were distributed to seven State Agricultural Development Projects, three National Agricultural Research Institutes (NARIs) and three Government parastatals, for the establishment of plots for the evaluation of agronomic performance, consumer acceptability, pest and disease resistance and survivability in the different agroecological zones. Farms established in the first phase of this trial will serve as secondary distribution centres following the completion of the evaluation process.

Observations

On-field sucker production of the hybrids tested was found to be feasible with the local plantain selections showing the highest range of sucker production per plant. Cardaba, TMPx 1479-1 and local plantain selections were found to be more prolific in terms of sucker production from corm pieces while TMPx 7152-2, FHIA-02 and TMBx 5275-1 were less so (Table 1). Many of the corm pieces of the latter varieties could not form a sprouting locus and rotted after some time in the planting medium. Similar observations had earlier been reputed on *in vitro* cultured plantains (Vuylsteke *et al.* 1991). However, no black Sigatoka symptoms

were observed on the leaves in the nursery. Cardaba and TMPx479-1 showed slight Sigatoka symptoms but this was not as severe as was noticed on the local plantain selections.

Table 1. Sucker production and expression of symptoms of black Sigatoka by some introduced germplasm.

Variety	Prolificity	Sigatoka symptom expression	Range of suckers produced
Cardaba	**	Slight infection	5-8
TMPx 7152-2	*	No symptoms	3-5
TMPx 4479-1	**	Slight infection	4-7
FHIA-02	*	No symptoms	3-5
BAP 96/1-3	**	Infected	10-12
TMBx 5295-1	*	No symptoms	3-5

** Highly prolific; * Prolific

Table 2 shows the numbers of the different *Musa* cultivars distributed to 13 locations in 1999. These plants will be evaluated for various agronomic characteristics and farmers acceptability and would form the sources from where BS resistant planting materials would be obtained and further distributed to the farming communities to combat the scourge of the disease in future. Another activity to increase plantain productivity was the introduction small-scale plantain holder scheme (SSPHS) to two cooperative societies. Elite suckers were supplied to interested growers.

Table 2. Number of the different *Musa* distributed to different locations up till September 1999 in Nigeria.

Organization	TMPx 7152-2	Cardaba	TMPx 4479-1	FHIA-02	BAP 96/1-3
Agricultural Development Project					
Kwara	0	0	26	14	200
Osun	0	50	10	22	0
Kogi	0	20	6	0	230
Bayelsa	100	0	100	0	100
Ekiti	0	200	0	0	300
Abia	100	100	100	0	300
Ogun	20	0	20	20	0
National Agricultural Research Institutes					
NIHORT	19	120	40	10	120
NRCRI	100	50	100	0	0
CRIN	0	200	0	0	200
Parastatals					
TCU	100	100	100	0	0
CDU	0	200	0	0	0
FDA	77	50	22	10	140
Total	516	1090	524	76	1590

Reference

- Adelaja B.A. 1995. Rapid on-farm multiplication techniques for plantain and banana. *Musafrica* 8:6
- Vuylsteke D., R. Swennen & E.A.L. De Langhe. 1991. Somaclonal variations in plantains (*Musa* AAB group) derived from shoot tip culture. *Fruits* 46:429-439.

Résultats d'une enquête bananière chez les paysans de la République démocratique du Congo (RDC)

Bakelana-ba-Kufimfutu, Vangu Paka et Mputu kena Kudia

La banane est un aliment de base chez les populations congolaises, mais elle est aussi une source de revenu très importante chez les paysans qui la cultivent. Pour enrichir les statistiques de production sur cette culture, une étude d'enquête exploratoire chez les exploitants de ce produit a été mise sur pied pour être conduite à travers les différentes zones productrices du pays.

Méthodologie

Un inventaire des zones productrices de bananes a été effectué dans la province du Bas-Congo. Sur la base des ressources financières et matérielles disponibles, quelques paysans sélectionnés au hasard ont été enquêtés par le personnel du Programme bananier de l'INERA M'vuazi. Le nombre des paysans interrogés variait en fonction de la dimension du village.

Résultats

Destination de la production de la banane par les paysans

L'objectif était de connaître le pourquoi de la culture de la banane par les paysans de la zone conformément à leurs habitudes alimentaires.

Tableau 1. Destination de la banane produite par les paysans.

Destinations	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Servir d'aliment	40	70
Fabrication boisson locale	0	0
Source de revenu	80	100

Le tableau 1 indique que la consommation de la banane (douce et plantain) par la production est plus élevée dans le District du Bas-Fleuve par rapport au District des Cataractes. Les producteurs n'utilisent presque pas la banane dans la production des boissons locales qui se fait à base d'ananas, de canne à sucre et d'orange. Parmi les fermiers cultivant la banane, certains l'utilisent en même temps comme aliment et aussi comme source de revenu.

Tableau 2. Superficie cultivée.

Superficie (ha)	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
≤ 0,10	57	7
≤ 0,50	24	68
≤ 1,00	10	80

Bien qu'il n'y ait pas de précision sur la superficie cultivée par chaque paysan faute de mesurage, les paysans du district du Bas-Fleuve cultivent des larges étendues par rapport aux fermiers du district des Cataractes. Ceci se justifie par les quantités des bananes auto-

consommées par la population de chaque district, mais aussi par la nature du milieu de production (savane dans le District des Cataractes et forestier dans le Bas-Fleuve).

Le travail à la houe ne permet pas aux fermiers de cultiver des superficies dépassant un hectare.

Les paysans ont du mal à enregistrer la quantité des bananes produites par an, consommées ou vendues au marché.

Appartenance de la terre cultivée

Les résultats de l'enquête (tableau 3) indiquent qu'au moins 60 % et plus des paysans exploitent les terres de la famille élargie ou du clan pour produire la banane. Certains maris vivent dans les villages des beaux parents, exploitent les terres de la belle-famille. Néanmoins, il y a 27 % des fermiers qui louent les terres dans les districts du Bas-Fleuve secteur de Sekebanza, là où on rencontre les vastes champs de bananiers installés en forêt : la location des terres pour l'exploitation bananière est rare ou inexistante dans le district des Cataractes, Territoire de Mbanza-Ngungu.

Tableau 3. Appartenance de la terre cultivée.

Propriétaire de la terre cultivée	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Famille élargie	86	60
Belle-famille	14	13
Autres	0	27

Types de bananes cultivées

La question posée est celle de savoir quel type de banane le paysan cultive, parmi les bananes douces, bananes plantain, bananes à bière et bananes à cuire.

Tableau 4. Types de bananes cultivées.

Types	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Banane douce	100	100
Banane plantain	100	67
Banane à cuire	0	0
Banane à bière	0	0

Selon les résultats du tableau 4, tous les paysans interrogés dans les deux districts cultivent à la fois les deux types des bananes (douce et plantain). Les bananes à cuire et à bière ne sont pas produites dans les sites de l'enquête. Néanmoins, certaines familles utilisent dans certaines circonstances la banane douce comme banane à cuire, le plantain extra-mur pour fabrication des boissons locales.

Systèmes de culture

Les paysans ont été interrogés pour connaître les systèmes de culture qu'ils utilisent dans la production de la banane.

La monoculture de la banane est plus pratiquée dans le District du Bas-Fleuve. Territoire de Sekebanza en comparaison avec le District des Cataractes, territoire de Mbanza-Ngungu (tableau 5). Aussi, la culture de case c'est-à-dire l'installation des bananiers derrière les cases

est plus prononcée dans le Bas-Fleuve que dans les Cataractes à cause de l'importance de la banane comme aliment de base chez les populations du Bas-Fleuve.

Tableau 5. Systèmes de culture.

Systèmes de culture	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Monoculture en savane	17	18
Monoculture en forêt	16	85
Culture associée	50	18
Culture de case	17	28

Système de repiquage des rejets

Des questions ont été posées aux paysans pour savoir s'ils repiquent les rejets directement dans le champ après oilletonnage ou plutôt dans les trous préparés à l'avance dans le champ.

Tableau 6. Système de plantation des rejets.

Systèmes	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Immédiatement au sol	81	93
Dans des trous aménagés	19	7

Fertilisation des bananiers

La fertilisation des bananiers avec les engrais chimiques ou organiques est nécessaire pour assurer une bonne nutrition aux plantes en croissance. Les paysans ont été interrogés pour savoir s'ils appliquent l'un ou l'autre fertilisant.

Tableau 7. Fertilisation des bananiers.

Type de fertilisants	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Déchets végétaux	10	0
Engrais chimiques	0	0
Pas de fertilisation	90	100

Généralement, la majorité des paysans ne fertilisent pas la culture des bananes. Ceux qui le font utilisent les déchets organiques. L'utilisation des fertilisants chimiques est inexistante dans le milieu paysan.

Sources du matériel de plantation

Il y a 30 ans, la culture de la banane dans le district du Bas-Fleuve était une culture à échelle industrielle et produisait des quantités énormes de la banane "Gros Michel" qui étaient exportées vers la Belgique. La dégénérescence des cultivars et la destruction continuelle des anciennes plantations ont rendu difficile l'approvisionnement en matériel de plantation chez les paysans.

Tableau 8. Sources d’approvisionnement du matériel de plantation.

Sources	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Dans le champ du paysan	57	67
Chez le voisin	17	33
Achat sur le marché	26	0

Le matériel de plantation est en grande partie produit d’une façon naturelle par les paysans eux-mêmes. Certains obtiennent de leurs voisins le matériel envié du fait de leur bon comportement avec eux. Les achats sur le marché sont moindres et rares.

Stockage des produits bananiers

Les paysans stockent leurs produits de plusieurs façons.

Tableau 9. Lieux de stockage.

Lieux	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Dans le champ du paysan	20	0
Au village	80	100
Au marché	0	0

Le tableau 9 révèle que la plupart des paysans gardent les produits de récolte au village dans les hangars des cases et des maisonnettes construites à côté des cases pour une meilleure surveillance et pour éviter le vol.

Les maladies

La culture de la banane est souvent affectée par plusieurs maladies cryptogamiques, virales, et par les dégâts causés par les ravageurs. Tous les paysans n’arrivent pas à reconnaître facilement ces différentes maladies par manque de formation suffisante. Beaucoup de paysans ignorent les maladies du bananier (tableau 10). Presque tous reconnaissent le charançon du bananier qu’ils appellent “nsombe”. La cercosporiose noire du bananier est pour eux une sécheresse des feuilles due à la vieillesse du bananier.

Tableau 10. Connaissance des maladies par les paysans.

Types de maladies	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Charançon du bananier	100	94
Nématodes	0	0
Cercosporiose noire	0	0
Bactérioses	0	0
Viroses	0	0

Identification de la main-d’oeuvre du paysan

Avec qui le paysan ou la paysanne travaille –t-il (-t-elle) au champ ?

Tableau 11. La main-d'oeuvre du paysan.

La main-d'oeuvre	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Le mari seul	43	27
Le mari et la femme	10	27
La famille restreinte	43	47
La famille élargie	4	0

Au moins 40 % des paysans travaillent avec toute la famille restreinte (mari + femme + enfants) au champ. Mais, un grand nombre de maris acceptent de travailler seuls au champ pendant que les épouses s'occupent d'autres activités d'intérêt familial (tableau 11).

Les usages de la banane

Ces usages sont multiples et varient d'une zone à une autre.

Tableau 12. Les usages de la banane.

Les usages	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Consommée 'dessert'	100	100
Bouillie	86	40
Pilée en pâte	14	60
Bière locale	0	0

L'attention est à attirer sur les chiffres du tableau 12 dont le total des colonnes dépasse 100. Ceci veut simplement dire que parmi les paysans enquêtés tous ont indiqué utiliser la banane douce comme dessert. Mais parmi ces paysans, il y a eu ceux qui utilisent la banane plantain sous forme de bouillie ou pâte servant de condiment aux autres nourritures.

Partition de la production

La banane produite est auto-consommée ou vendue au marché.

Tableau 13. Partition de la production.

Partition	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Autoconsommation	29	35
Source de revenus	71	65

De toute la production de la banane obtenue par les paysans, environ 30 % est auto-consommée directement par les ménages et 70 % vendue au marché pour se procurer des revenus nécessaires à satisfaire d'autres besoins.

Les marchés de vente des bananes

Les paysans vendent leurs bananes à plusieurs endroits définis comme suit (tableau 14). Il n'y a presque pas de paysans qui vendent les régimes de bananes au champ. La grande majorité vendent leurs récoltes au village chez les intermédiaires qui viennent des centres urbains. Là où il y a de bonnes routes principales comme dans le Bas-Fleuve, la vente de la banane dans les villages est importante.

Tableau 14. Les marchés des bananes.

Marchés	Pourcentage de répartition des paysans par District	
	Cataractes	Bas-Fleuve
Au champ	0	0
Au village	42	76
Axes routiers	4	18
Marchés locaux	30	6
Centres urbains	22	0

Dans le district des Cataractes où les routes de desserte agricole sont souvent en mauvais état, il y a peu de commerçants qui arrivent au village. Beaucoup de paysans se déplacent eux-mêmes vers les marchés locaux pour vendre leurs produits.

Mise à jour sur la recherche bananière au Sénégal

Demba SIDIBE

Abstract

Banana production in Senegal

Senegal is a small banana producer. The national production (8600 tonnes/year) cannot meet the consumption needs (other 20 000 tonnes/year). Therefore, the country has to rely on imports from Ivory Coast and the Republic of Guinea for its needs. The banana production concerns only dessert banana, cooking banana (plantains) is not cultivated in Senegal. There is no banana transformation at large scale, the only cases of transformation occur when the fruits cannot be sold. Thus, the banana is boiled for immediate consumption or dried for conservation. There is no exportation of banana; Senegal cannot compete with other producers due to the amount and the quality of its production.

The banana is cultivated mainly in three different zones trough the country. The production systems are somehow similar to those of any other country. Though, pure stands are the most common production system. The banana plantations are small (5 ha) to medium (15 ha), individual or common. In the later case, the plantations are run by an association or a group of farmers to whom belong in common all infrastructures and equipment used on the site.

Generally, all plantations are rainfed and supplemented with irrigation during the dry season that can be, depending on the location, long enough. Thus, very short up north, it does not go beyond 2.5 months for a total rainfall of 400 mm. Irrigation is done either from a river, a forage or a well, using motor-pumps in the former cases.

The costs of production factors are different from zone to zone. Chemicals and fertilisers are rather expensive. Land is normally allocated but not sold to farmers by rural community boards.

The main production constraints are: the lack of diversity and good planting material, pests and disease, the level of the farmers knowledge on banana husbandry, the lack of credits or their inadequacy to farmers possibilities, the cost and level of equipment, problems and road networks.

Some wholesalers who buy almost whole national production and are at the same time the importers hold the commercialisation networks. They hold the cold storage facilities and control the market.

Introduction

Le Sénégal est un pays situé en Afrique de l'Ouest, à la frange du Sahel. Il est limité au nord par la Mauritanie, à l'est par le Mali, au sud par la Guinée Bissau et la république de Guinée, et à l'ouest par l'Océan Atlantique. Sa population, estimée à 9 millions d'habitants, est principalement rurale.

Le climat du Sénégal, de type subtropical, est diversifié avec deux types dominants: un climat sahélien au nord, avec une pluviométrie annuelle moyenne de 350 mm, et un climat soudano-guinéen au Sud et au Sud-Est avec des moyennes de 1400 mm.

Il existe deux saisons: une saison dite sèche d'octobre à mai et une saison des pluies de juin à octobre. (Jeune Afrique 1983).

Le Sénégal dispose de deux cours d'eau assez importants, le Fleuve Sénégal au nord et le Fleuve Gambie au sud, sud-est. Ces fleuves permettent l'irrigation tout au long de l'année (Jeune Afrique 1983).

La culture de la banane est une pratique séculaire au Sénégal. Cependant, sa production ne s'élève qu'à 8600 tonnes/an ce qui est largement en deçà de ses besoins de consommation. En conséquence, pour satisfaire ces besoins, le pays compte sur des importations à partir de la Côte d'Ivoire principalement et de la République de Guinée (C.C.A. 1995).

Ces importations, qui s'élèvent en 1998/99 à 6639,5 tonnes (Direction de l'horticulture 1999), n'arrivent pas à couvrir la demande qui, selon les estimations, s'élèverait à plus de 20 000 tonnes/an.

Au Sénégal, contrairement à plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre, la banane ne constitue pas un aliment de base. Elle est consommée comme dessert. Compte tenu de l'importance de la banane dans l'alimentation des populations et dans le commerce national et international, sa culture connaît une expansion assez rapide depuis quelques années; surtout au lendemain de la dévaluation du franc CFA. Les productions bananières présentent par ailleurs, malgré les efforts consentis, beaucoup de contraintes. Ces contraintes sont surtout d'ordre agronomique mais également d'ordre socio-économique (Sidibé 1997).

Le présent document essaie de relater certaines caractéristiques de la culture de la banane au Sénégal. Il se propose dans un premier temps de faire le point de la production, dans un second de passer en revue les principales contraintes à la production et, enfin de conclure par les activités de recherche au service de sa promotion.

Méthodologie

La méthodologie a consisté à:

- faire une revue bibliographique des travaux effectués sur la banane, tant par la recherche agronomique que par le développement
- effectuer des **visites sur le terrain** pour compléter les connaissances que nous avons de cette culture. Ces visites ont été conduites dans les principales zones de production de banane du Sénégal. Elles ont permis de visiter les plantations afin de comprendre leur composition et leur mode de fonctionnement, d'**identifier les principales contraintes à la production** et de discuter avec les producteurs
- **collecter des données statistiques sur la production** auprès des directions des statistiques agricoles et de l'horticulture, du Comité Paritaire des producteurs de bananes du Sénégal, des Comités d'Administration des différents Groupements d'Intérêt Economique (GIE) et de la Chambre de Commerce et de l'Agriculture de Dakar (CCA)
- **rencontrer des acteurs de la commercialisation** : grossistes, demi-grossistes, propriétaires ou gestionnaires de chambres froides, les transporteurs et les détaillants, pour vérifier certaines informations recueillies auprès des producteurs et comprendre le fonctionnement de la filière de commercialisation et d'identifier ses principales contraintes.

La production de la banane

Il existe trois principales régions de production de bananes au Sénégal: le Sénégal Oriental, la Casamance et le Fleuve. La région du Sénégal Oriental, dans son département de Tambacounda avec sa zone de Gouloumbou constitue la première zone de production du pays avec 58% de production nationale, suivie de la Casamance, au sud du pays, dans les départements de Sédhiou et de Ziguinchor avec 33% et enfin, la région du fleuve, au nord du pays, avec les départements de Podor et de Dagana 6%.

On note depuis deux ans, une baisse de production en Casamance à cause de l'insécurité (rebellion) que connaît la zone.

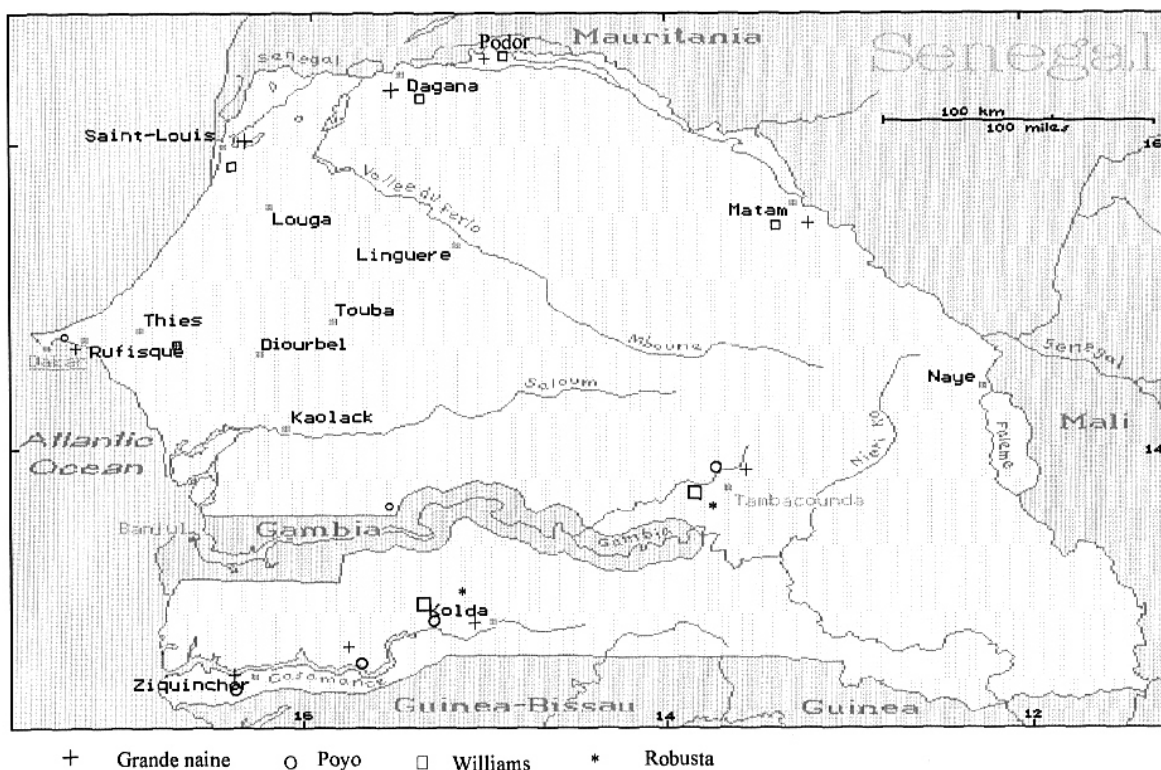
Importance de la production

La production de bananes s'étale sur toute l'année, avec une pointe d'octobre à février et sa culture s'étend sur une superficie totale d'environ 726 ha (Programme Cadre II 1996). En effet, il n'est pas facile de connaître avec précision les superficies occupées par cette plante alimentaire. La superficie totale ci-dessus mentionnée ne concerne que les exploitations des grands groupements de producteurs membres du comité paritaire. Les multiples petites exploitations ne sont malheureusement pas prises en compte.

- La production totale de bananes s'élève à 8500 tonnes par an (Programme Cadre II 1996). Cette production qui a évolué au niveau national de 3057 tonnes en 1987 à 8600 tonnes en 1998 est en croissance depuis lors (Direction de l'horticulture 1998). Il est évident qu'une partie de cette production est autoconsommée et vendue parallèlement donc non déclarée.
- Les prévisions pour l'an 2000, suite à la très bonne pluviométrie de 1999, sont selon le Comité Paritaire de Producteurs de Bananes du Sénégal (CPPBS), de 10 000 tonnes.

Les rendements sont variables d'une zone à une autre et même au sein d'une exploitation donnée puisque les grandes exploitations, appelées périmètres irrigués, sont gérées de manière communautaire par des Groupements d'Intérêt Economique (GIE). Les rendements, en moyenne faibles, sont de l'ordre de 12 tonnes/ha.

La part de la banane dans la production agricole est difficile à estimer faute de statistiques agricoles complètes et fiables. Elle constitue 6% de la production fruitière du pays, pour une valeur de 1 572,5 milliards FCFA (Programme Cadre II 1996) qui a atteint 1 720 milliards en 1998 (Direction de l'Horticulture 1999).



Carte de la répartition variétale de la banane au Sénégal.

Vente / commercialisation

Volume et valeur - marchés locaux

Pour la banane dessert, le volume des consommations est estimé à 13 160 tonnes par an, compte non tenu des autoconsommations et des ventes parallèles; ce qui représente une valeur de 3 948 000 000 FCFA (CCA 1995).

L'importance de cette consommation varie selon les régions et les catégories sociales. Les personnes qui consomment le plus de bananes au Sénégal se trouvent au niveau de la capitale et dans les zones de production. Pour la capitale, la forte consommation se justifie par deux phénomènes: le nombre d'habitants et le pouvoir d'achat des populations. Ainsi, le marché étant plus large, toutes les importations y sont débarquées avec les opportunités qu'offre le port maritime de Dakar. Quant aux zones de production, il est normal que la banane y soit assez consommée. Au même titre que la mangue, la banane est un aliment d'appoint à la ration alimentaire surtout pour les enfants.

Du prix aux producteurs fixé en général entre 185 et 200 FCFA/kg, les grossistes distribuent aux demi-grossistes à 275 FCFA/kg. Ces derniers revendent le kg à 325 FCFA aux détaillants pour un prix aux consommateurs de 350 à 400 FCFA/kg. Cependant, on observe une certaine variabilité dans les prix aussi bien au niveau des producteurs qu'au niveau du marché de détail. Cette variation est due, d'une part, à la qualité du produit et, d'autre part, à sa saisonnalité. En effet, pendant les périodes de pic de production, toutes sortes de manipulations des prix s'opèrent pour baisser les prix aux producteurs.

Par ailleurs, de mars à mai, période de baisse de la production nationale, les prix aux consommateurs des bananes locale et importée peuvent atteindre respectivement 450 et 500 FCFA le kg.

Volume et valeur - marché d'exportation

Bien que la production de bananes soit insuffisante pour couvrir la demande du marché intérieur, de petites quantités sont vendues dans les pays limitrophes (Mauritanie, Gambie, Guinée Bissau). Le volume et la valeur de ces exportations ne peuvent être connus compte tenu de l'organisation de ce type de marché.

Utilisations

Consommation

Au Sénégal, la banane est consommée comme un produit de dessert ou simplement occasionnellement. La banane à cuire (plantain) quant à elle, est très peu consommée. Elle est surtout utilisée dans la région de Dakar où vivent des étrangers ressortissant des pays africains où elle est assez consommée.

Il est difficile de connaître avec exactitude la consommation nationale. En ce qui concerne l'autoconsommation, des données relatives à son importance sont indisponibles, bien que nos enquêtes nous révèlent qu'elle est de l'ordre de 3% de la production; ce qui équivaldrait à 76 000 000 FCFA.

Transformation

La banane n'est généralement pas transformée au Sénégal. Cependant, quelques cas de transformation en bouillie (cuisson) se rencontrent dans les zones rurales de production où elle vient en supplément dans l'alimentation des enfants. Le séchage est, bien que rarement pratiqué, la forme de transformation la plus connue.

Autres utilisations

Les autres formes d'utilisation concernent surtout les sous-produits: les feuilles et les fibres. Les feuilles sont utilisées pour la pharmacopée, l'alimentation du bétail, les emballages et la

constitution d'abris. Les fibres du faux tronc sont, quant à elles, utilisées pour des cordages ou la fabrication d'objets d'art (vannerie).

Diversité

La banane n'est pas une plante endogène pour le Sénégal. Toutes les variétés rencontrées dans le pays sont introduites. La diversité variétale du matériel végétal est relativement faible. Les variétés cultivées sont la banane **Cochon**, la **Grande Naine**, la **Petite Naine**, la **Poyo**, la **Williams** et la **Robusta**. Compte tenu de l'introduction incontrôlée de matériel végétal par les producteurs, il est fort possible que d'autres variétés soient cultivées à de petites échelles dans les champs de case.

Les zones semblent se spécialiser dans le choix des variétés : la Casamance cultivant la Poyo et le Sénégal Oriental et le fleuve toutes les autres variétés sauf la Poyo.

- **Systèmes de production**

La diversité des systèmes de production de banane est assez marquée. La culture de bananes se pratique de manière semi-intensive à intensive, dans des parcelles individuelles ou collectives. Elle s'effectue sous irrigation dans toutes les grandes zones de production. Dans les régions du Fleuve et du Sénégal Oriental, elle se pratique respectivement le long des fleuves Sénégal et Gambie qui permettent l'irrigation à l'aide de groupe-motopompes (GMP).

Dans les autres zones de production, toujours à l'aide de GMP, l'irrigation est faite à partir de forages pour les grandes exploitations et de puits pour les champs de case.

Notons que dans les parties sud et sud-est, une bonne partie de l'alimentation en eau est assurée par les pluies, ces zones étant suffisamment arrosées (1100 à 1400mm/an).

Les différents systèmes de culture rencontrés au Sénégal sont la monoculture ou culture isolée et la culture associée. Ces deux systèmes peuvent être soit intensifs soit semi-intensifs. La monoculture est le système le plus courant dans les grands périmètres avec une application plus ou moins correcte des paquets technologiques conseillés. Quant à la culture associée, elle est pratiquée dans les jardins périurbains et champs de case.

* **le système intensif** est pratiqué par les groupements villageois organisés en coopérative et par des individuels disposant de moyens matériels et financiers. Dans ce système qui concerne l'essentiel des exploitations, beaucoup d'efforts sont consentis en matière d'investissement. L'irrigation est pratiquée par submersion, par aspersion, à la raie ou au goulot. Quelques rares cas d'irrigation localisés se rencontrent au nord du pays où les ressources en eau sont assez limitées. Des apports plus ou moins réguliers d'engrais sont effectués. Le niveau d'intensification est surtout lié à la fois aux moyens financiers et à l'écologie. Malgré certaines similitudes, ces deux types d'exploitation (collective ou individuelle) diffèrent dans leur mode de gestion.

* **le système semi-intensif** caractérise les petites exploitations familiales des champs de case. Dans ce système, il n'existe pratiquement pas d'irrigation et la fertilisation se résume à des apports de matières organiques d'origine animale et végétale. Les apports en eau et en fertilisants peuvent être soit réguliers à partir des résidus ou déchets ménagers ou négligés, les plantes étant laissées à elle-mêmes.

Informations relatives à l'environnement

Topographie

Le Sénégal est, dans l'ensemble, un pays relativement plat. Les altitudes sont partout inférieures à 130 m, sauf dans la partie sud-est où le relief devient plus accidenté (Jeune Afrique 1983).

- Les plateaux de grès: ils sont situés près de la frontière de la Guinée et s'élèvent aux contreforts du Fouta Djallon. C'est là que se situe le point culminant du pays (581m). Il existe également de **petits massifs** dominant les bas-pays. Ailleurs, les formations présentent un modelé de **collines**, de **glacis** et des **plaines** (Jeune Afrique 1983).

- Les vastes plateaux: ici le modelé est très uniforme. Les plateaux dépassent légèrement 100m à l'Est. Leur surface s'abaisse progressivement vers l'ouest où leur altitude n'est que de 20m au Sine Saloum et en Basse Casamance. Ces plateaux sont, d'une part, incisés par les réseaux des **vallées mortes** du Ferlo, du Sine et du Saloum et, d'autre part, entaillés plus profondément par la Gambie, la Casamance et leurs affluents.

Sols

La formation des sols dépend de l'importance des pluies qui augmentent du nord au sud; mais d'autres facteurs interviennent au niveau régional et local, notamment la roche mère et le modelé (Jeune Afrique 1983). Puisque le modelé est généralement uniforme, les sols sont peu variés, sauf dans la presqu'île du Cap Vert, et souvent on passe progressivement d'une catégorie de sols à une autre. On peut distinguer **deux groupes de sols** quant à la fertilité et la mise en culture (Jeune Afrique 1983):

- les **sols bruns** et **rouge-brun**, les **sols ferrugineux** et les **sols ferrallitiques** n'ont qu'une richesse minérale réduite, mais sont faciles à travailler grâce à leur texture sableuse et conviennent aux cultures peu exigeantes comme le mil et l'arachide. Cependant, ils se dégradent très vite.

- les **sols hydromorphes** et les **vertisols**, par contre, présentent de bonnes qualités chimiques, mais étant argileux, compacts et bosselés en surface, ils sont plus difficiles à cultiver.

Climat

- Les **températures**, en permanence élevées, sont liées à la latitude tropicale du Sénégal, Elles varient cependant dans le temps avec les saisons, notamment avec les pluies qui les abaissent et, dans l'espace, avec la proximité ou l'éloignement de l'océan. La continentalité explique d'abord l'augmentation générale de la température vers l'intérieur; la Grande Côte constitue la région la plus fraîche du pays en raison de la quasi permanence de l'alizé maritime. L'amplitude thermique, aussi bien journalière qu'annuelle, suit la même progression: elle est faible sur le littoral et s'accroît considérablement vers l'intérieur. L'isotherme moyenne annuelle est de 28°C (Jeune Afrique 1983).

- La **pluviosité** augmente du nord au sud et d'est en ouest. Le Sénégal est traversé par les isohyètes 400 mm au nord et 1800 mm au sud (Jeune Afrique 1983). La pluviosité est assez variable dans le temps et dans l'espace ce qui lui donne un caractère irrégulier.

Facteurs socio-économiques

Coût de la main d'œuvre

Le coût de la main d'œuvre est tributaire de sa disponibilité, varie suivant les zones de production. En effet, dans les zones situées loin des villes, la main d'œuvre coûte moins cher que dans les zones proches des grands centres urbains. Ce coût, qui varie de 1000 à 1500 FCFA par journée et par homme, est indépendant de la nature des travaux. Rapporté à l'hectare pour six manœuvres, il est estimé entre 180 000 et 270 000 FCFA par mois (Programme Cadre II 1996), ce qui témoigne de la variabilité des tarifs. Ce coût représente environ 20 à 30% des coûts de production (Programme Cadre II 1996).

Coût de la terre

La terre est rarement vendue à des fins agricoles. Les terres relevant du domaine national sont octroyées, dans le cadre de la décentralisation de certains pouvoirs étatiques, aux collectivités locales par les communautés rurales. Les allocataires de ces terres peuvent cependant être dépossédés, moyennant dédommagement par l'Etat, pour des besoins d'utilité publique. Au cas où ces terres agricoles seraient vendues, parce qu'appartenant à

des tiers par le droit de hache ou achat, leur prix très variable, se situe entre 100 000 et 400 000 FCFA l'hectare.

Coût des produits

Les semences

Les semences de banane sont de deux types: les rejets et les vitroplants; les rejets constituant cependant la presque totalité du matériel de plantation. Rappelons que la banane plantain n'est pas cultivée au Sénégal à part quelques pieds rencontrés çà et là au Sénégal Oriental, à la frontière avec le Mali et la Guinée.

* Les rejets prélevés des champs de culture sont directement transplantés dans d'autres champs sans traitement préalable, encore moins un passage en pépinière de multiplication. En outre, il n'existe généralement pas de choix pour le type de rejet à planter. Chez certains planteurs, les rejets sont jaugés dans ce qu'on pourrait appeler des pépinières occasionnelles pour initier l'enracinement des bulbes avant leur transplantation en plein champ. Ici, s'opère, bien que de manière non rigoureuse, une sélection des sujets à planter. Cette pratique permet souvent de limiter ou de traiter certaines attaques, notamment les infestations de nématodes et les charançons. Les rejets sont vendus entre 150 et 200 FCFA l'unité.

* Les vitroplants ne sont utilisés que par des projets d'encadrement ou des organisations non gouvernementales (ONG) quand il s'agit d'introduction de matériel végétal nouveau au bénéfice de groupements associatifs. La non-utilisation de vitroplants par les producteurs est surtout liée à leur coût d'acquisition. Produits sur place ou importés, ils coûtent environ 400 FCFA l'unité, ce qui est hors de portée du commun des producteurs.

Les fertilisants

* Les fumures organiques sont peu utilisées. Elles concernent les résidus provenant des exploitations ou des usines traitant l'arachide ou le poisson, les excréments de volaille dans la région de Dakar et, à l'intérieur du pays, la bouse de vache ou le crottin de cheval ou des résidus d'usine pour la zone de Ziguinchor. Il n'existe pas de prix fixe pour l'achat de ces fumures qui peuvent se vendre par sacs ou par chargements de toutes sortes. Leur coût est cependant largement en deçà de celui des engrais minéraux.

* Les engrais minéraux, sous des formulations NPK (10. 10. 20 ou 8. 18. 27) en plus de l'urée, sont utilisés comme formules «passe-partout». Le phosphate tricalcique est également utilisé pour des terres assez pauvres en phosphore. En général le coût de ces engrais minéraux varie entre 200 et 250 F CFA le kg.

* Les engrais foliaires qui contribuent beaucoup à l'amélioration de la qualité des produits par l'apport d'éléments minéraux secondaires et qui permettraient de reconquérir des parts de marché à l'exportation, sont peu ou pas utilisés.

Les produits phytosanitaires

Ils sont pour l'essentiel formulés sur place par deux firmes implantées à Dakar avec des points de vente à travers le pays. Cependant, ils ne sont utilisés qu'en cas de fortes attaques. Le manque d'utilisation de ces produits est surtout lié, comme du reste pour les engrais minéraux, à leurs coûts exorbitants : 3000 à 5000 FCFA le kg pour les granulés et plus pour les produits liquides.

La banane

Le prix de la banane douce sortie de plantation est variable selon les zones de production, leur éloignement des grands centres de consommation, la variété, la qualité et la saison. Il oscille entre 185 et 200 FCFA le kg. La banane est vendue à la sortie de plantation soit par kilogramme ou par régime. Les bananes les plus chères (200 FCFA le kg) la **Poyo**, la **Williams** et la **Robusta** sont mises en carton.

Sur le marché, les prix sont également très variables. Les bananes de qualité sont vendues entre 350 et 400 FCFA le kg alors que les autres le sont à 250 ou 300 FCFA.

Quant à la banane plantain, elle est vendue surtout au niveau du marché de Dakar entre 600 et 750 FCFA le kg.

Remarque: Au Sénégal, contrairement à d'autres pays, la banane n'est pas associée à d'autres cultures. En conséquence, il n'existe pas d'incidence directe de cette culture sur celles qui sont utilisées en association ailleurs (ignames, maïs, riz, manioc). En outre, le bananier plantain, le plus utilisé dans ce cas, n'est pratiquement pas cultivé au Sénégal. Nous donnerons cependant quelques informations relatives à ces cultures alimentaires.

Les ignames

Les ignames sont rarement cultivées au Sénégal à des fins commerciales. On les retrouve dans les champs de case ou dans les champs de nouvelles friches. D'ailleurs, l'essentiel des ignames consommées au Sénégal vient de la Guinée et du Mali par train. Le plus grand marché est celui de Dakar où ils se vendent soit au kg à 600 FCFA, ou à l'unité, ces prix étant assez variables suivant leur disponibilité sur le marché. Quelques rares cas de vente en bord champ à 400 FCFA ont été mentionnés.

Le maïs

Le maïs est assez cultivé sur l'étendue du territoire. Il occupe la 4^{ème} place parmi les céréales derrière le riz, le mil et le sorgho. C'est la première céréale qui mûrit et constitue l'aliment de soudure par excellence. Il est vendu vert (légume) en bord champ par sacs à 1500 FCFA le sac de 50 kg de riz. Sur le marché, il est vendu au détail en vert ou grillé pour 25 à 50 FCFA l'unité dans les centres urbains. En céréale, le kg de maïs est vendu entre 65 et 100 FCFA par les producteurs dans les zones rurales et 100 à 200 FCFA dans les marchés urbains.

Le riz

C'est la plante alimentaire la plus cultivée au Sénégal. Le riz est surtout produit en culture pluviale dans la partie septentrionale et orientale du pays pour l'autoconsommation. Cependant, dans le Fleuve et en Haute Casamance, dans le bassin de l'Anambé, le riz irrigué est produit à grande échelle à des fins commerciales. Les prix de vente du riz, face à la concurrence des importations, sont subventionnés par l'Etat. Le riz non usiné est vendu en bord champ à 110/120 FCFA le kg. Le riz usiné brisé coûte 200 FCFA le kg dans ses zones de production et de 210 à 220 FCFA le kg dans les autres régions du pays, alors que le riz importé coûte 220 à 230 FCFA. Quant au riz entier, il est vendu à 300 FCFA contre 400 FCFA pour le riz importé.

Le manioc

Cultivé sur toute l'étendue du pays, le manioc est vendu en bordure de champ à 100 FCFA le kg ou à 3500 FCFA le sac de 50 kg. Ce prix est variable suivant les zones de production. Au marché son prix est de 150 à 200 FCFA le kg suivant la période de l'année.

Contraintes de production

Les contraintes principales à la production sont :

- la qualité du matériel végétal
- la faiblesse de la diversité variétale
- la non-maîtrise ou la non-application de techniques culturales adaptées
- les problèmes phytosanitaires
- le manque de formation et d'encadrement
- le manque d'infrastructures et d'équipements et
- le manque de crédits adaptés.

Semences

La diversité variétale du matériel végétal est relativement faible. En plus, il n'est pas facile d'avoir de matériel de plantation en quantité suffisante. Les rejets prélevés au cours des œilletonnages servent d'abord à l'extension des plantations mères. Or, les superficies emblavées ne sont pas aussi vastes pour permettre l'obtention de rejets pour l'implantation de nouvelles plantations.

Le matériel de plantation est pour l'essentiel constitué par des rejets qui sont le plus souvent du matériel "tout venant". Les rejets prélevés des champs de culture sont directement transplantés dans d'autres champs sans passage en pépinière de multiplication ou traitements préalables. En outre, il n'existe généralement pas de choix pour le type de rejet à planter et le matériel est souvent très hétérogène et infesté.

Quant aux vitroplants, ils sont peu multipliés ou importés, donc presque indisponibles dans le pays.

Parasites, ravageurs et maladies

En dehors des parasites les plus connus, le charançon et les nématodes, les bananiers sont attaqués par un grand nombre de parasites fongiques et bactériens. A ce jour, aucune maladie virale sur bananier n'a été mentionnée. L'importance des dégâts varie d'une zone à une autre, d'un site à un autre. Les parasites les plus importantes au Sénégal sont :

a) Les parasites et ravageurs du bulbe et du système racinaire

- ***Meloidogyne*, *Pratylenchus* et *Radopholus* spp.** Sont les principaux nématodes rencontrés sur la banane au Sénégal. Les ennuis les plus spectaculaires sont causés par ***Meloidogyne***. Les infestations se manifestent au niveau du système racinaire et du bulbe par la formation de galles caractéristiques. Les lésions ainsi créées sont rapidement envahies par des micro-organismes (champignons, bactéries, etc.) provoquant de petites nécroses. Les conséquences d'une forte infestation de nématodes sont un système racinaire déficient, un affaiblissement général de la plante, un retard dans la croissance et le développement, une production de petits régimes mal formés. Les attaques sont plus fréquentes sur des sols légers dans les zones sableuses et sablo-limoneux à précédent maraîcher.

Les méthodes de lutte utilisées sont : avant la plantation, le pralinage qui consiste à enrober chaque rejet d'un mélange d'argile et de nématicide liquide à la dose de 1 g m.a./souche, l'application de nématicides granulés (Mocap 10%, Furadan 10%, Némacur 10%) dans les trous de plantation en pré traitement; en cours de cycle, ces mêmes produits sont utilisés en couverture à la dose de 10 g par pied.

- ***Cosmopolites sordidus*** : appelé charançon du bananier, est l'insecte le plus présent parmi les insectes ravageurs du bananier. Il creuse des galeries reconnaissables par les dépôts de sciures qui les jalonnent. Si les galeries sont nombreuses, le bulbe s'affaiblit et le bananier tombe ou ne produit qu'un petit régime, souvent déformé (IFAC 1967).

Les traitements utilisés sont : à la plantation, l'épandage systématique dans les trous de plantation, autour du rejet, de Furadan 10% à la dose 50 g et au cours des cycles, 2 à 3 applications de cette même dose suivant le degré d'infestation.

- ***Erwinia carotovera* et/ou *E. chrysanthemi***. Les attaques de cette bactérie se manifestent par une pourriture humide à odeur nauséabonde de la souche. Cette maladie bactérienne est fréquente durant les saisons pluvieuses dans les sols drainant mal et inondés. Les rejets trop petits et les grosses souches affaiblies par les attaques de charançons et/ou de nématodes y sont particulièrement sensibles. Sur bananier adulte, le symptôme principal est le jaunissement brutal des feuilles (de rang III et suivantes) très vite suivi de la mort de la plante. Les seuls moyens de lutte utilisés actuellement sont l'amélioration des conditions de culture.

b) Les parasites du système foliaire

- *Mycosphaerella musicola* est responsable de la cercosporiose jaune qui se caractérise par l'apparition sur les feuilles de rang III (3^{ème} feuille à partir du cigare) de petits tirets jaunes parallèles aux nervures secondaires du limbe qui évoluent en taches nécrotiques plus ou moins arrondies. En général, comme prescrit, aucune lutte chimique n'est préconisée; l'amélioration des conditions de culture entraîne la disparition des symptômes.

- *Deightonielle torulosa* est assez répandu sur les plantations pendant la saison des pluies et notamment sur les pieds en mauvais état végétatif. Cette maladie disparaît souvent d'elle-même quand les plantations sont adultes. Les traitements de Manèbe-mancozèbe se sont avérés assez efficaces.

- *Maramuis semitius* est responsable des pourritures de gaines. Aucune méthode de lutte n'est préconisée pour son contrôle.

- Le phénomène d'engorgement est observé dans des conditions de culture (climatique, édaphique et sanitaire) défavorables entraînant des perturbations dans la croissance et le développement du bananier. Parmi de nombreux autres symptômes, la réduction de la longueur des entre-nœuds est courante. Dans certains cas, cette réduction est telle qu'on a l'impression que toutes les feuilles sortent à la même hauteur: on dit alors que le bananier s'engorge. Si la floraison intervient à ce moment précis, le bananier donne un petit régime mal formé. L'amélioration des conditions de culture (bonne alimentation hydrique et minérale et suivi sanitaire correct) permettent de lutter contre cette maladie.

c) Les parasites des fruits

Les attaques sont souvent causées par *Gloesporium sp.* et *Colletotrichum musae*. Ces attaques, en latence au champ, deviennent virulentes en entreposage où elles occasionnent de sérieux dommages et pertes. *Colletotrichum musae*, responsable de l'antracnose, est largement répandu au Sénégal dans les plantations de banane et de mangues. Il cause de sérieux problèmes en saison pluvieuse, période favorable à son développement.

Les niveaux de pertes occasionnées par ces différents parasites sont, bien que difficilement quantifiables, considérables. Aucune estimation n'a été jusqu'ici faite en ce qui les concerne.

Conditions environnementales

Fertilité du sol

En général, les plantations de banane sont installées sur des sols assez fertiles qui reçoivent en plus pour la plupart une fumure de fond avant l'installation des plants. Il est évident que ce statut de fertilité originelle se déprécie si les exportations d'éléments minéraux par les plantes et les pertes par lessivage ne sont pas compensées.

Disponibilité de l'eau

L'eau est assez disponible dans toutes les grandes zones de culture de bananes. En effet, c'est le facteur limitant premier pour cette culture dans un pays où la saison pluvieuse est assez courte (3 à 4 mois) avec une pluviosité très variable et irrégulière en volume, dans le temps et l'espace. Pour les régions nord et est, la présence des fleuves Sénégal et Gambie permet l'irrigation tout le long de l'année. En Casamance, l'irrigation est assurée à partir des eaux souterraines grâce à des forages ou des puits. L'exhaure est mécanique avec l'utilisation de groupes moto-pompes (GMP) pour les grandes exploitations. Quant aux petites exploitations ou jardins utilisant généralement des puits, l'exhaure est plutôt manuelle.

Facteurs socio-économiques

La main d'œuvre

La main d'œuvre est assez disponible dans les zones spécialisées dans la production de bananes. Elle manque de manière saisonnière pour certaines zones pendant la période des

cultures de céréales et d'arachide. Elle est relativement bon marché car, les prix journaliers payés varient, d'une zone à une autre, entre 1000 et 1500 FCFA.

Les intrants agricoles

Les intrants agricoles notamment les engrais et les produits phytosanitaires sont disponibles dans l'ensemble du pays. Le principal problème, au-delà de leurs coûts, est le retard dans leur commande et leur livraison. Notons par ailleurs que le faible taux d'utilisation des intrants est en grande partie lié au manque de crédits adaptés.

Les facteurs de commercialisation

Parmi les facteurs de commercialisation, nous ne traiterons que des routes, des infrastructures et des équipements. En général, le manque d'infrastructures et d'équipements constitue une contrainte majeure caractérisant la plupart des exploitations agricoles au Sénégal. Cette situation est plus remarquée au niveau des exploitations horticoles. Il est évident que cette situation est très fortement liée à l'absence de crédit adapté.

L'accès des principales zones de culture, notamment au Sénégal oriental, est souvent très difficile vu l'état du réseau routier et des pistes de production. Ceci conduit à des difficultés d'écoulement de la production bananière et, en conséquence, à des chutes de prix et des pertes énormes pour les producteurs.

Quant aux structures d'entreposage et de mûrissement, elles sont insuffisantes et malheureusement regroupées à Dakar et ses environs.

Les activités concurrentes

Les principales activités concurrentes à la production de bananes sont: la céréaliculture et la culture de l'arachide. Les cultures de céréales et/ou d'arachide occupent une grande part dans le calendrier des producteurs non-spécialisés dans la production de bananes. Ainsi, ils sont amenés à répartir leur temps entre ces différentes activités.

La mangue concurrence également sérieusement la banane. En effet, les variétés hâtives de mangue mûrissent en février alors qu'il existe encore beaucoup de bananes sur le marché. Compte tenu du prix relativement bas de la mangue, les consommateurs se rabattent sur elle provoquant ainsi la chute des prix de la banane pour une plus ou moins longue période.

Activités du système national de recherche agricole

Place de la banane dans le système national de recherche agricole

Au Sénégal, les activités du système national de recherche agricole touchent tous les secteurs de l'agriculture au sens large. La recherche agricole est pilotée par l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) bien qu'il existe d'autres institutions telles que les universités, l'Ecole nationale supérieure d'agriculture (ENSA), l'Institut de technologie alimentaire (ITA) à Dakar et l'Institut de recherches pour le développement (IRD, ex-ORSTOM) qui est français. Pour ce qui est de la recherche sur la banane, elle n'est effectuée que par l'ISRA.

Il est difficile de classer la banane dans le système national de recherche agricole. Mais dans le cadre du programme de recherche en arboriculture fruitière, elle occupe la deuxième place après les agrumes. L'arboriculture fruitière vient dans les zones de production de banane au 2^{ème} rang dans la région du Sénégal Oriental, au 3^{ème} en Basse et Moyenne Casamance et au 4^{ème} dans la région du Fleuve. Elle occupe ces différents niveaux d'importance avec d'autres cultures (ISRA 1998).

Programme national de recherche sur la banane

Le Sénégal ne dispose pas d'un programme de recherche assez fort, spécifique à la banane. La recherche sur la banane est une partie du vaste programme de la recherche fruitière. Cependant, vu l'importance que prend cette culture, des efforts sont en train d'être faits pour la développer.

Ces efforts vont dans le sens de :

- l'introduction et le test de variétés à partir de rejets ou de vitroplants
- la micropropagation de plants
- la réalisation d'essais d'optimisation de la fertilisation NPK
- la détermination de méthodes de lutte phytosanitaire.

Capacité du système national de recherche agricole

Comme mentionné plus haut, l'ISRA est la seule institution menant de façon formelle des activités de recherche en production bananière. Les seules autres activités de recherche qui sont menées le sont en technologie post-récolte (mûrissement) par l'Institut de technologie alimentaire (ITA) de Dakar.

Le personnel

En dehors de l'ISRA, nous n'avons pas rencontré de chercheur travaillant sur la banane. L'équipe travaillant à temps partiel ou à plein temps sur la recherche bananière se compose comme suit:

- personnel scientifique : 4 chercheurs – 2 agronomes (M.Sc), 1 physiologiste végétale (DEA), 1 microbiologiste (Doctorat) chargé de la mychorisation des plants
- techniciens : 3 agents techniques de l'agriculture (BEPC + 2 ans) intervenant en agronomie, 1 technicien supérieur (Bac + 3 ans) et 1 laborantin (BEPC) pour la micropropagation de plants;
- autres catégories de travailleurs supplémentaires à temps partiel : ce sont les manœuvres qui sont recrutés au besoin. Leur nombre dépend de l'ampleur des travaux qui sont saisonniers.

Laboratoires de diagnostic et équipements associés

Les laboratoires impliqués dans la recherche bananière sont les laboratoires de pédologie et de physiologie de l'ISRA et de l'IRD, de nématologie de l'IRD et du département de zoologie de l'Université de Dakar.

Projets de recherche en cours

Il n'existe aucun projet de recherche sur la banane en cours au Sénégal. Seuls des essais de comportement de cultivars de bananiers à haut rendement d'un programme qui attend d'ailleurs son financement, sont en perspectives.

Collaboration avec les centres internationaux de recherche agricole/ Instituts de recherche avancés

Il existe traditionnellement des collaborations entre l'ISRA et le CIRAD/FLHOR (ex-IRFA, France) depuis des décennies. D'autres collaborations ont vu le jour avec le NRI (Royaume Uni) avec l'avènement du projet Sénégal-Britannique. Ces collaborations sont malheureusement entrées en veilleuse depuis quelques années. Depuis deux ans, se développe une collaboration avec les pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre dans le cadre du Réseau **MUSACO** et de celui des Fruitières tropicaux et subtropicaux de l'Afrique de l'Ouest (WAFNET). Des initiatives seront développées avec d'autres institutions de recherche avancées sur cette culture.

Collaboration avec les organisations non gouvernementales

La collaboration avec les organisations non gouvernementales (ONG) de même qu'avec d'autres structures étatiques se résume au renforcement de leurs capacités à promouvoir la culture de la banane au Sénégal. Elle se traduit par l'appui-conseil et l'encadrement que le personnel impliqué dans la recherche leur fournit. A cet effet, des modules de formation sont

dispensés à leurs agents de base et aux producteurs qu'ils encadrent sur les techniques culturales.

Origine des fonds pour le travail sur la banane

Les financements qui ont permis à l'ISRA la réalisation de quelques travaux lui ont été alloués, dans le cadre de conventions bilatérales, par l'ODA (Grande Bretagne) et la Coopération belge. D'autres bailleurs tel le GTZ (Allemagne), au travers d'ONG (PSPI), ont financé indirectement, à travers des associations ou groupements villageois des activités de recherche-développement pilotées par l'ISRA. Ces différents financements, de courte durée, n'ont pas permis la réalisation de travaux conséquents. En outre, ce ne sont pas des financements spécifiques à la banane, mais étendus aux autres cultures fruitières.

Contraintes majeures de la recherche

Financement

Les contraintes majeures de la recherche bananière sont surtout liées au manque de ressources financières. L'Etat du Sénégal, malgré les intentions clamées à tous les niveaux face à la demande des producteurs, ne finance pas directement la recherche sur la banane. Les seuls fonds qui ont permis de faire quelques travaux étaient des financements extérieurs.

Ressources humaines

Les ressources humaines, compte tenu de l'importance que prend la culture de la banane et du niveau de travail que cela implique, font également défaut. Le personnel scientifique et technique n'est pas au niveau où il devrait l'être. Il faudrait, dans le cadre de la collaboration internationale, procurer des formations spécialisées de haut niveau (Ph.D, Doctorat) au personnel scientifique. Les deux seules personnes formées en recherche fruitière à l'ISRA n'ont qu'un Master of Sciences.

Équipement

Le manque d'équipements de laboratoire et autre matériel nécessaire pour le développement de la culture est, à l'image de celui du personnel, notoire. Le programme utilise les mêmes facilités (laboratoires, Unité de culture *in vitro*, stations météorologiques) que les programmes de recherche sur les autres cultures.

Information

Les problèmes d'information que connaît la recherche bananière sont liés à plusieurs facteurs parmi lesquels on peut citer :

- . le manque de travaux de recherche antérieurs sur la banane dû à l'inexistence de programme. En outre, les conclusions de travaux de développement conduits par les structures coloniales ou nationales ne sont pas disponibles sur place pour permettre leur exploitation
- . le manque de collaboration entre le Sénégal et d'autres instituts ou centres de recherche agricole avancés fait que ses scientifiques ne sont pas au courant des nouvelles avancées technologiques dans ce domaine
- . le manque de documentation sur place ou jusqu'à récemment de canaux de communication performants ne facilitent pas l'accès à l'information
- . enfin, l'absence de chercheurs seniors en la matière et de masse critique de scientifiques intéressés par cette culture ne facilite pas les échanges et la transmission des connaissances.

Références

Comité paritaire de la banane. 1996, 1997, 1998/99. Rapports annuels.

Comités régionaux de recherche et développement. 1998. Diagnostic partagé de la Basse et Moyenne Casamance.

Direction de l'horticulture. 1997, 1998, 1999. Les statistiques de productions.

ISRA. 1998. Plan stratégique de l'ISRA (1998- 2003): Synthèse des activités scientifiques et chiffrage.

Jeune Afrique. 1983. Atlas du Sénégal.

Massaer N. 1995. Rapport de synthèse. La culture de la banane au Sénégal Oriental.

PROGEDE. 1998. Etude des productions horticoles dans les zones forestières des régions de Tambacounda et de Kolda.

Programme cadre II. 1999. Promotion des fruits et légumes au Sénégal.

Robin J. 1967. Manuel du planteur de banane à Madagascar. IFAC.

Sidibé D. 1997. La production fruitière en Casamance et au Sénégal Oriental.

Tézenas du Montcel H. 1985. Le bananier plantain. Maisonneuve & Larose.

Update on banana and plantain research in Sierra Leone

Annie KALLON

Research was planned to address the areas we identified from the preliminary survey done in 1998. The activities were to have the following characteristics:

- Constraint-based research focus;
- Inter-disciplinary orientation and management: (this would have involved all institutions in the country that have interest in banana/plantain production, such as the ministry of Agriculture, Agric University at Njala, the NGOs and the research institutes);
- Integration of on-station and on-farm research – that is collaboration between research and the farming community;
- Acquisition of improved germplasm: through request from the researchers to international centres like IITA through *MUSACO*.

Initial work was started, when technicians were identified and posted to the various regions to further ascertain production constraints and to set up on farm trials in these various areas, using the local germplasm or observe the farmers in the production area. This however could not be done due to the rebel activities that happened early in 1999.

Work was started by the Plant Health and Variety Improvement Programme in the station to identify spots on banana plants in the country. The disease was identified as black Sigatoka.

It was extremely difficult to continue this work because of logistical constraints. There was no funding to carry out the work. We had to go under other research programmes. Therefore not much work was done, coupled with the adverse security in the country especially since January 6 1999. There was no work from January to August 1999. The roads to the regions were closed and my station, Rokupr was completely destroyed.

We need to start all over, when normality returns to the country which we hope will be early in the new year. We are therefore poised to continue the research work. Until the station is rebuilt, we are located in Freetown, the capital, and presently we have access to about 70 % of the country where we can do research work

The country is in dire need to diversify its food basket and both banana and plantain have been identified as priority crops. At our recent planning meeting, the Minister of Agriculture stressed the importance of these crops and asked that vigorous attention is put on them because of the following reasons:

- They have a gestation period of between 12-20 months which can be considered low when compared with other permanent crops;
- The cost of establishment is paid only once and as a perennial crop several harvests can be made from one planting;
- Unlike other annual crops harvesting costs and on-farm processing costs are minimal;
- Income per hectare from banana/plantain is higher than what can be obtained from other carbohydrate food staples and
- The crops are already grown throughout the country on farmers fields and the conditions required for their cultivation exist throughout the nation.

What is needed is the support to fund the research so that the problems responsible for the low production cited by the farmers will be solved.

Le CRBP : Progrès de l'amélioration variétale et activités de coopération régionale en Afrique

Kodjo TOMEKPE

Le CRBP a pour mandat d'améliorer les productions de bananes plantain et autres bananes de consommation locale pour satisfaire les besoins d'une population croissante à travers une agriculture durable et respectueuse de l'environnement. Le centre a une triple vocation de recherche, de développement et de formation. Il a été mandaté pour chercher et trouver des solutions aux problématiques régionales et aux contraintes d'ordre agronomique et économique qui limitent les productions de bananes et de plantains dans l'ensemble des pays de la sous-région Afrique Centrale et Occidentale. Le CRBP a par ailleurs reçu mandat de l'Institut de Recherches Agronomiques pour le Développement (IRAD) du Cameroun pour prendre en charge la recherche bananière dans ce pays. Les activités de recherche du CRBP s'articulent autour des quatre programmes suivants :

- Stratégies de lutte intégrée contre les maladies et ravageurs des bananiers
- Amélioration variétale des bananiers plantain et autres bananiers pour les consommations locales
- Amélioration et développement des systèmes de production et de commercialisation des bananes plantain comme moyen de sédentarisation de l'agriculture forestière
- Amélioration des conditions post-récolte et la recherche de nouveaux produits de la transformation des fruits.

Un des objectifs spécifiques du CRBP est de contribuer à l'augmentation de la productivité des bananiers et bananiers plantain en Afrique par une offre de variétés hautement productives et résistantes aux maladies et ravageurs. Cette offre doit être variée et conforme aux exigences des utilisateurs afin de permettre aux planteurs de tirer un meilleur revenu de leurs productions. Elle doit être adaptée à la diversité des zones et des systèmes de culture et répondre aux besoins des marchés locaux mais également tenir compte du développement potentiel des marchés d'exportation. Pour ce faire, le CRBP développe depuis 1992 une stratégie d'amélioration variétale basée sur une connaissance approfondie des ressources génétiques disponibles concernant en particulier les plantains et les sources de résistance aux maladies et ravageurs.

Les ressources génétiques

La collection du CRBP est riche de plus de 400 accessions naturelles avec un effort particulier porté sur les bananiers plantain (130 clones), les autres cultivars triploïdes de type à cuire (groupe génomique ABB) et les cultivars diploïdes *acuminata* de type à cuire originaires de Papouasie Nouvelle Guinée très proches phylogénétiquement des plantains. Ces variétés sont évaluées sur la station principale du CRBP à Njombé. Plusieurs petites collections multilcales sont également évaluées permettant ainsi une connaissance approfondie du comportement variétal dans des situations agro-écologiques variées.

Ces activités de gestion et d'évaluation des ressources génétiques s'inscrivent dans le cadre de projets tels le MGIS (Musa *Germpasm Information System* coordonné par l'INIBAP et regroupant plusieurs grandes collections de référence) et l'Action Thématique Programmée (coordonnée par le CIRAD sur la caractérisation agro-morphologique et moléculaire des musacées). Les données sur ces ressources génétiques sont gérées grâce à deux bases de

données (Base MGIS/AIDWIN et MUSAID). Des fiches variétales illustrées peuvent être expédiées par courrier normal ou par email aux partenaires qui en font la demande.

L'évaluation de nombreuses accessions exotiques a permis de sélectionner quelques cultivars de type dessert et à cuire en vue de la diversification variétale. Il s'agit principalement des cultivars triploïdes AAA Lagun Vunalir et Yangambi km5, variétés de petites bananes dessert très résistantes à la cercosporiose noire ou maladie des raies noires (MRN) et de Topala, cultivar triploïde à cuire AAB, partiellement résistant à la MRN avec des fruits de longueur moyenne et très bien remplis.

Création variétale

Elle repose principalement sur l'utilisation de diploïdes améliorés. Dans un premier temps, la variété sauvage Calcutta 4, l'hybride de type banane originaire de la Jamaïque, M53 et ses meilleurs descendants (issus d'autofécondation) ont été utilisés pour créer des hybrides de plantain diploïdes et tétraploïdes. Cependant, l'amélioration parentale s'est orientée depuis deux ans vers le développement de diploïdes élites de type plantain ayant une double résistance à la MRN et au nématode *Radopholus similis*. Plusieurs populations impliquant des diploïdes de plantain et diverses sources de résistance sont en cours d'évaluation préliminaire. La création variétale proprement dite est soutenue par deux stratégies:

- Une stratégie à court terme, dont l'objectif principal est la création d'hybrides tétraploïdes de type plantain, résistants à la MRN
- Une stratégie à moyen et long terme, dont l'objectif principal est de créer des hybrides triploïdes de type plantain, stériles et dotés de résistances multiples aux maladies et aux ravageurs (MRN, nématodes, charançon noir).

Création et sélection d'hybrides tétraploïdes de plantain résistants à la MRN

L'évaluation d'une première population de 120 hybrides a permis de sélectionner quatre hybrides résistants à la MRN à longs doigts dont trois sont issus de M53 : CRBP 14, CRBP 39, CRBP 85, CRBP 100.

La sélection du CRBP 39 a été confirmée en évaluation multilocale en station de recherches. Son évaluation participative en milieu paysan est en cours avec des résultats préliminaires très prometteurs. Cet hybride issu du plantain 'French clair' et de M53 a exprimé une résistance totale à la MRN (aucune tache nécrotique sur les feuilles) dans plusieurs localités pendant plusieurs années avec 5-6 feuilles fonctionnelles à la récolte. Il a un port normal alors que la grande majorité des hybrides tétraploïdes ont des feuilles retombantes. Par ailleurs, CRBP 39 a une floraison précoce, un rejetonnage fort et un gros régime avec des fruits mieux remplis que chez son parent plantain. De plus, les caractéristiques qualitatives et culinaires de ses fruits sont proches de celles des plantains traditionnels appréciées par les consommateurs. En outre, il n'a pas exprimé à ce jour de symptômes de la virose de la mosaïque en tirets (banana streak virus, BSV) qui sévit sur la plupart des hybrides de plantain tétraploïdes notamment en altitude. Le CRBP 39 est distribué au niveau régional et international par le CRBP et l'INIBAP. Les trois autres hybrides (CRBP 14, CRBP 85 et CRBP 100) sont en cours d'indexation virale par le centre de transit de l'INIBAP (ITC).

Quatorze autres hybrides tétraploïdes résistants à la MRN présentant des caractéristiques agronomiques intéressantes ont été sélectionnés au sein d'une nouvelle population de 250 individus. Ils sont en cours d'évaluation clonale sur plusieurs stations. Cette deuxième vague d'évaluation devrait permettre de sélectionner plusieurs hybrides pour l'évaluation participative en milieu paysan et pour les partenaires de la sous-région. Cependant, les problèmes d'expression du BSV liés à l'intégration de ce virus dans certains génomes des bananiers risquent de compromettre la diffusion de plusieurs hybrides ayant par ailleurs une bonne valeur agronomique.

Pour répondre à l'intérêt progressif de certains acteurs de la filière pour l'exportation de plantains orientée vers les longs fruits de type Faux-Corne, une étude de l'impact de la suppression des dernières mains sur l'accroissement de la taille des fruits a été entreprise. Les résultats préliminaires obtenus avec des régimes de cinq mains sur le CRBP 39 sont très prometteurs.

Evolution de la stratégie de création d'hybrides tétraploïdes

La quasi totalité des hybrides tétraploïdes de plantain sélectionnés jusqu'alors par le CRBP et par les autres programmes d'amélioration génétique (IITA, FHIA) sont de grande taille (souvent 4 mètres et plus à partir du deuxième cycle). Ceux-ci sont donc vulnérables aux vents comme les plantains traditionnels ce qui entraîne des chutes périodiques menaçant ainsi la régularité des récoltes. Dans le but de réduire ces risques, la création variétale au CRBP est actuellement orientée vers l'utilisation de plantains nains dans l'espoir de créer des hybrides de petite taille. Par ailleurs, le développement et l'utilisation de nouveaux parents mâles de type à cuire seront intensifiés afin d'améliorer la qualité des fruits hybrides notamment la fermeté après récolte.

Création d'hybrides triploïdes

Elle est principalement orientée vers la création d'hybrides de type AAA dans l'espoir de réduire les risques d'activation du BSV particulièrement liés au génome B. Cette stratégie repose sur deux schémas de création :

- Croisements entre des tétraploïdes AAAA (issus de doublement à la colchicine de diploïdes AA de type à cuire ou plantain) et des diploïdes améliorés AA
- Croisements entre des tétraploïdes AAAB (hybrides de plantain) et des diploïdes améliorés AA.

Plusieurs populations d'hybrides de type AAA issus de ces deux schémas ont été créées en 1999 et seront évaluées à partir du premier semestre 2000.

Principaux acquis du CRBP et offres de coopération régionale dans le cadre de MUSACO

Multiplication *in vitro* et diffusion régionale du matériel végétal indexé

La liste du matériel végétal INIBAP disponible au laboratoire de culture *in vitro* du CRBP est présentée au tableau 1. Plus de 3000 vitroplants seront distribués au cours de l'année 2000 à neuf pays (Guinée Bissau, République Démocratique du Congo, République Centrafricaine, Gabon, Nigéria, Congo, Sénégal, Côte d'Ivoire et Bénin).

Missions d'appui, expertises, formation, information et transferts technologiques et méthodologiques dans des domaines variés:

- Collecte de données de référence, enquêtes diagnostic, etc.
- Accès et connaissance du germoplasme des plantains (dont le CRBP détient la plus grande collection au monde) et des autres bananiers
- Développement et maîtrise des techniques de multiplication rapide *in vivo* du matériel végétal assaini : la multiplication sur souche décortiquée (MSD) et la technique des plants issus de fragments de tige (PIF)
- Mise en place en milieu paysan d'un observatoire agronomique et phytosanitaire avec trois principales fonctions : diagnostic, appui à la programmation des activités de recherche, appui au développement. Mise en place d'un observatoire des marchés au service des acteurs de la filière (informations sur l'état des marchés, appui méthodologique aux organismes intervenant dans la collecte des données sur les produits vivriers)

- Amélioration des stratégies de lutte intégrée contre les cercosporioses (techniques d'avertissement)
- Développement des techniques de lutte intégrée contre les ravageurs (contrôle du charançon avec le neem, parage, pralinage, production de matériel végétal assaini, etc.)
- Détermination des conditions de conservation de la banane plantain (y compris en vue de son exportation dans la sous-région voire par bateau sur les marchés européens, etc.).

Tableau 1. Liste du matériel végétal INIBAP disponible au laboratoire de culture *in vitro* du CRBP.

Plantains	Hybrides de type dessert	Variétés types dessert
Akpakpak	FHIA-01	Cultivar Rose
Amou	FHIA-02	Figue Rose Naine
Kelong Mekintu	FHIA-17	Grande Naine
Messiatso	FHIA-18	Gros Michel
Njombé N°2	FHIA-23	Highgate
Orishele	SH 34 36-9	Lagun Vunalir
Red Yade	SH 3751	Pisang Berlin
Autres bananes à cuire	SH-3640	Pisang Madu
Cachaco	GCTCV 119	Pisang Mas
Dwarf Kalapua	GCTCV 215	Pisang Nangka
Burro Cemsa	JV 42-41	Poyo
Fougamou	PA 03-22	Yangambi Km5
Maduranga	PA 12.03	
Pelipita	PV 03-44	Variétés de type sauvage
Popoulou	PV 42-320	Calcutta 4
Niyarma Yik	PV 42-53	Zebrina
Hybrides de plantain et de bananes à cuire	PV 42-81	
CRBP 39		
FHIA-03		
FHIA-25		
TMBx 1378		
TMBx 5295-1		

Sélection d'hybrides de bananiers plantain résistants à la MRN: Mise en place d'un réseau d'évaluation régionale des hybrides du CRBP

Une des activités de coopération à développer à partir de 2000 sera l'évaluation des hybrides tétraploïdes de bananiers plantain du CRBP au niveau régional en collaboration avec les instituts de recherche partenaires .

The importance of flow cytometry, cytogenetics and molecular markers for A and B genomes in *Musa*

Michael Pillay

Modern bananas and plantains originated from hybridization between two wild diploid species, *M. acuminata* and *M. balbisiana* that contributed the A and B genomes, respectively. Polyploidy, hybridization and 2n gamete formation have produced a number of diploid, triploid and tetraploid clones with different combinations of the A and B genomes. Generally, dessert and highland bananas are classified as AAA, plantains as AAB and cooking bananas as ABB. Other combinations including AB, AAAB, AABB, AB BB also occur. The A and B genomes have contributed different traits to modern bananas. Therefore knowledge of the exact ploidy and genomic composition of a cultivar is important for *Musa* breeding. Classification of *Musa* into ploidy levels and genomic groups was based on morphological characteristics. This system is not reliable since a plant's phenotype can be modified by the environment. Some characteristics are only expressed at maturity and can be measured after 18-24 months in field plantations. Therefore, easier more reliable techniques are needed to determine genome groups in *Musa*. This study used flow cytometry to identify ploidy levels and identified RAPD markers that are specific for A and B genomes in *Musa*. This combination of tools makes it possible to identify the genome composition of any *Musa* cultivar or hybrid.

Ploidy analysis

Ploidy analysis can be determined from a very small sample of leaf tissue in a Partec Ploidy Analyser (Partec GmbH, Germany). The gain of the instrument is set at channel 50 by using 'Calcutta 4' as a diploid standard. In this case, a triploid and tetraploid peak will fall on channels 75 and 100, respectively. In some cases chromosome counting is necessary to confirm doubtful ploidy levels. Slides are prepared from root tip cells by using a technique that digests the cell walls and releases protoplasts. The protoplasts are induced to burst to release the chromosomes.

RAPD markers

Eighty Operon primers were used to amplify DNA from *M. acuminata* 'Calcutta 4' (AA genomes) and *M. balbisiana* (BB genomes). Three primers (A17, A18 and D10) produced unique genome-specific fragments in the two species. Primers A17 and D10 produced fragments specific for *M. acuminata* (A genome specific). Primer A18 amplified three sequences in *M. balbisiana* (B genome specific). One of the A18 fragments was useful to identify clones with two B genomes. These primers were then tested in a sample of 40 genotypes representing various genome combinations and were able to elucidate the genome composition of all the genotypes. The genomic composition of the clones 'Monthan Saba' and 'Bluggoe' were previously classified as BBB by some authors, while others classified 'Monthan Saba' as BBB and 'Bluggoe' as ABB. Our marker system showed that 'Monthan Saba' has an A and two B genomes, and should be placed into the ABB group. Similarly our results showed that genomic composition of 'Bluggoe' is ABB. 'Klue Tiparot', originally regarded as a tetraploid (ABBB) and recently re-classified as a triploid, appeared as an ABB clone with our marker system. Our results show that classification of *Musa* germplasm into genomic groups primarily on the basis of phenotypic descriptors can be misleading.

Identifying genomes in *Musa* hybrids

Musa breeding schemes are based on crossing triploid AAB, ABB or AAA landraces to diploid AA or BB accessions. The triploid plantain, for example, can produce an array of gametes with genotypes (A), (AA), (AB), (B) and even an unreduced gamete (AAB). In wild diploid males the production of reduced (A, B) and unreduced (AA, BB) gametes is determined by genotype. Therefore diploid hybrids from a plantain x 'Calcutta 4' would have a genome composition of either AA or AB, triploids could be AAA or AAB, while tetraploids should be AAAB. Ploidy levels of the hybrids can be determined by flow cytometry and conventional chromosome counting, while the genome constitution can be determined with our RAPD marker system. This method can be used on very small plants at the nursery stage and provides the ***Musa*** breeder with basic information about the hybrids. We have shown that flow cytometry coupled with our RAPD marker system are powerful tools in our ***Musa*** breeding programme.

Liste des participants / List of participants

Musaco 1999

Abidjan, Côte d'Ivoire

ADELAJA Babasola Ayodele

National Horticultural Research Institute (NIHORT)

Idi-Ishin, Jericho Reservation Area

PMB 5432 Ibadan, NIGERIA

Tél : (234-2) 241 2501/241 2230

Fax : (234-2) 241 2230

Email : galilee@infoweb.abs.net

ADIKO Amoncho

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)

01 B.P. 1536 Abidjan, CÔTE D'IVOIRE

Tél : (225) 45 41 76

Fax : (225) 45 08 89/45 33 05

Email : cnra@africaonline.co.ci

AKYEAMPONG Ekow

International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP)

Bureau d'Afrique Occidentale et Centrale

B.P. 12438 Douala, CAMEROUN

Tél : (237) 42 91 56/30 15 72

Fax : (237) 42 91 56

Email : inibap@camnet.cm

BANFUL Ben

Crops Research Institute (CRI)

P.O. Box 3785 Kumasi-Ashanti, GHANA

Tél : (233) 51 60 389

Fax : (233) 51 60 142

Email : criggdp@gh.com

BAKELANA ba-Kufimfutu

Institut national pour l'étude et la recherche agronomique (INERA)

B.P. 2037 Kinshasa Gombe

RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO

Tél : (243) 34 321/34 404

Fax : (243) 122 00 26

Email : ungc@ic.cd

ESCALANT Jean-Vincent

International Network for the Improvement of Banana and Plantain (INIBAP)

Parc Scientifique Agropolis II

34397 Montpellier Cedex 5, FRANCE

Tél : (33) 04 67 61 13 02

Fax : (33) 04 67 61 03 34

Email : j.escalant@cgiar.org

KALLON Annie

Rice Research Station

Rokupr

PMB 736 Freetown, SIERRA LEONE

Tél : (232) 22 22 32 82/22 27 94

Fax : (232) 22 22 44 39/22 21 79

Email : rokupr@sierratel.sl

LAMA Mathieu

Institut de Recherche Agricole de Guinée (IRAG)

B.P. 1523 Conakry, GUINEE

Tel : (224)

Fax : (224) 41 57 58

LOKOSSOU Bernardin

CRA-SB/INRAB

B.P. 03 Attogon, BENIN

Tel : (229) 37 11 50/37 12 50

Fax : (229) 30 07 36

Email : inrabdg4@bow.intnet.bj

MADEMBO Célestin

Institut Congolais d'Appui au Développement

Agricongo

B.P. 14574 Brazzaville, CONGO

Tél : (242) 81 03 34

Fax : (242) 81 03 34

NGOU NGOUPAYOU Jean Daniel

Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)

B.P. 2067 Yaoundé, CAMEROUN

Tél : (237) 22 30 22/23 26 44

Fax : (237) 22 35 38

PILLAY Michael

International Institute of Tropical Agriculture (IITA)
High Rainfall Station Onne
PMB 008 Nchia-Eleme
Port Harcourt – NIGERIA
Tél : (871) 68 23 41 88 01
Fax : (871) 68 13 41 882
Email : iitaonne@cgiar.org or iitaonne@satmail.bt.com

SAMBO Adèle

Institut de recherches agronomiques et forestières (IRAF)
B.P. 2246 Libreville, GABON
Tél : (241) 73 23 75/73 25 65/73 25 32
Fax : (241) 73 08 59/73 25 78
Email : unite_sylvicole_iraf@internetgabon.com
adele_sambo@hotmail.com

SIDIBE Demba

Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA)
CRZ de Kolda, SENEGAL
Tél : (221) 996 11 52
Fax : (221) 996 11 52
Email : pndieye@isra.refer.sen

TOMEKPE Kodjo

Centre Régional de Recherches sur Bananiers et Plantains (CRBP)
B.P. 832 Douala, CAMEROUN
Tél : (237) 42 71 29/42 60 52
Fax : (237) 42 57 86
Email : crbp@camnet.cm

Observateurs**OBUBO Rodger**

IITA
PMB 5320 Ibadan – NIGERIA
Tél : (234)-2 24 12 626
Fax : (234)-2 24 12 221
Email : r.obubo@cgiar.org / iita@cgiar.org

ODO Abroma Georges, COULIBALY Mamadou, ANADER Côte d'Ivoire

GNONHOURI Philippe, KEHE Martin, Sangare Abdourahmane, CNRA Côte d'Ivoire

Patrice Roussaly, OCAB Côte d'Ivoire (représentant M. Dolly Emmanuel, Secrétaire exécutif OCAB)

Third regional Steering Committee meeting of *Musaco*

Agenda

23- 24 November 1999

Abidjan, Côte d'Ivoire

22 November 1999

- Arrival of participants
- Registration

23 November 1999

8.30 **Opening ceremony** Chair: D. Ngoupayou

- Opening remarks of Chairman
 - Introduction of participants
 - Welcome, Director of INIBAP
 - Opening Address - Director General, CNRA
- Coffee break & Group photograph
- Discussion of agenda for this meeting
 - Election of a new chairman of steering committee

Session I: Reports Chairman President steering committee

- Country updates
 - Côte d'Ivoire
 - Ghana
 - Gabon
 - CAR
 - DR Congo
 - Congo
 - Sierra Leone
 - Senegal
 - Benin
 - Guinea
 - Nigeria
 - Institutional updates
 - CRBP
 - IITA
 - Report of Coordinator
- 13.00 Lunch

23 November 1999 (cont'd)

14.00

Session II - Information

- ProMusa

Session III - Business

- Minutes of last meeting
- Database on network
- Paper on State of *Musa* Research & Development in West and Central Africa
- Baseline data collection
- Germplasm evaluation projects

Coffee break

- Plans for 2000 - 2002
(Research projects Training, Meetings etc)
- Other business
- Review of format of meeting
- Selection of host country for 2000
- Closing remarks by Chairperson of MUSACO
- Vote of thanks

24 November 1999

8.00

Field trip

19.30

Dinner