

**INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE TROPICALE**



**RAPPORT ANNUEL 1995**



### Historique de l'IITA

Fondé en 1967, l'IITA est un institut international de recherche agricole. Son mandat couvre diverses cultures vivrières spécifiques. Il a pour responsabilités écologiques et régionales de mettre au point des systèmes de production durables en Afrique. L'institut fut le premier maillon africain d'un réseau mondial de centres de recherche agricole dénommé Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI), lui-même fondé en 1971.

L'IITA est régi par un conseil d'administration. Son personnel compte quelque 150 chercheurs et autres professionnels originaires d'environ 40 pays, ainsi que 1.500 agents auxiliaires. La majorité du personnel réside sur le campus, mais une partie travaille dans des stations et des sites expérimentaux au Nigéria, au Bénin, au Burkino Faso, au Cameroun, au Congo, en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Malawi, au Mozambique en Ouganda, et en Zambie. La recherche et les activités de l'IITA sont subventionnées par le GCRAI et bilatéralement par 40 bailleurs de fonds nationaux et privés.

L'IITA mène des activités de recherche, de formation et d'échange de matériel génétique et d'informations en collaboration avec les programmes nationaux et régionaux de nombreux pays d'Afrique subsaharienne. Ses chercheurs s'efforcent de résoudre les problèmes liés à l'amélioration des cultures, la phytologie et la gestion des ressources naturelles et des systèmes de culture rencontrés au sein des systèmes de production. Ils se concentrent sur les systèmes de production des petits exploitants des régions humides et subhumides de l'Afrique subsaharienne et sur les cultures vivrières essentielles telles que le manioc, le maïs, la banane et le plantain, l'igname, le niébé et le soja.

La recherche et la formation menées à l'IITA ont pour objectif d'améliorer l'état nutritionnel et le bien-être des personnes démunies vivant dans les zones humides et subhumides de l'Afrique subsaharienne.

### Des liens à l'échelle mondiale

Financé conjointement par la Banque mondiale, l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Programme des Nations-Unies pour le développement (PNUD), le GCRAI est une association informelle de plus de quarante gouvernements, organisations internationales et fondations privées. Le GCRAI apporte le principal soutien financier à l'IITA, ainsi qu'à dix-sept autres centres internationaux dont le but commun est l'amélioration quantitative et qualitative de la production vivrière des pays en voie de développement.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Le mot du directeur général</b>	<b>1</b>
<b>Point de la recherche</b>	<b>7</b>
<b>La recherche biotechnologique de l'IITA au service des agriculteurs africains</b>	<b>14</b>
<b>Programme écorégional : un mécanisme pour la durabilité et le partenariat en agriculture</b>	<b>20</b>
<b>Femmes et adventices dans un environnement en mutation</b>	<b>24</b>
<b>Accroissement phénoménal de la production de maïs en Afrique centrale et occidentale</b>	<b>27</b>
<b>Le manioc au Malawi : de la sécheresse à la sécurité alimentaire</b>	<b>31</b>
<b>Initiative du GCRAI pour une lutte durable contre les ravageurs</b>	<b>35</b>
<b>L'IITA en détail</b>	
Répartition des ressources principales	40
Bilan	41
Recettes et dépenses	41
Flux des liquidités	42
Bailleurs de fonds 1995	42
Inventaire des projets de recherche de l'IITA	43
Diffusion du matériel génétique amélioré de l'IITA	44
Recherches universitaires achevées à l'IITA en 1995	45
Publications du personnel de l'IITA	47
Conseil d'administration	52
Personnel de l'IITA	52
Sigles et acronymes utilisés dans le texte	55

PAGE DE COUVERTURE :

*Un jeune africain transportant des tubes à essais contenant du matériel génétique amélioré.*



*Dr Lukas Brader, IITA Director General*

*L'année 1995 a été marquée par un certain nombre d'événements importants. Je voudrais citer la mise en place du programme de lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle du système ainsi que le Programme écorégional pour les tropiques humides et subhumides d'Afrique subsaharienne et plus particulièrement, faire part de mes réflexions sur les conclusions de la Quatrième revue externe de la gestion du programme de l'IITA.*

### **Programmes écorégionaux et au niveau du système global**

En 1995, les activités de l'IITA ont été fortement influencées par la mise en place des programmes écorégionaux et à l'échelle du système. Ces programmes bien définis, sont conçus pour être mis en œuvre dans un cadre intégré de collaboration entre tous les partenaires pertinents. L'IITA est le centre chef de file pour deux de ces initiatives, à savoir : le Programme de lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle du système et le Programme écorégional pour les tropiques humides et subhumides d'Afrique subsaharienne.

Le Programme de lutte intégrée contre les ravageurs représente une partie de la réponse du CGRAI aux préoccupations exprimées lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement organisée à Rio de Janeiro en 1992. Certaines de ces préoccupations ont abouti à l'élaboration de l'Agenda 21 dont les objectifs comprennent entre autres, trouver des solutions aux problèmes de durabilité que pose l'utilisation des pesticides à l'environnement et à la santé humaine. Un résumé de cette initiative à l'échelle du système figure aux pages 35 à 39 de ce rapport. Le programme écorégional pour les tropiques humides et subhumides d'Afrique subsaharienne (EPHTA) constitue un mécanisme de collaboration étroite entre les différents centres du CGRAI, les systèmes nationaux de recherche et de vulgarisation agricoles de la région et les agences internationales telles que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), France.

Ce programme vise à aider les petits exploitants et les producteurs moyens, à améliorer leur bien-être et à alléger la pauvreté grâce à l'utilisation de technologies de production durables et de systèmes post-récolte susceptibles d'accroître la productivité et la sécurité alimentaire tout en minimisant la dégradation des ressources naturelles. Le programme sera mis en œuvre grâce à trois consortiums d'agro-écosystèmes : les consortiums de forêt et savane humides et de bas-fonds. L'article aux pages 20 à 23 décrit le processus de formation de partenariats

extensifs en vue de la mise en œuvre du Programme. IITA considère ce programme comme un élément essentiel dans l'effort global nécessaire au progrès de la recherche agricole africaine.

### Revue externe de la gestion du Programme

L'événement majeur de l'année 1995 a été la Quatrième revue externe de la gestion du Programme de l'Institut. Cette revue était à la fois complète et approfondie. Elle a couvert les activités de recherche et de formation de l'Institut, son administration et sa gestion, ainsi que les perceptions de ses collaborateurs et bénéficiaires en Afrique subsaharienne. Elle a offert au Conseil d'administration et au personnel de l'Institut, une bonne occasion :

\* d'évaluer les changements institué depuis la dernière revue et la prise de fonction du nouveau Directeur général en 1990.

*La formation de chercheurs africains est un impératif pour permettre l'allègement de la pauvreté et un développement durable*



\* d'obtenir une information-retour méthodique et nécessaire de la part de nombre de nos partenaires en matière d'activités de recherche et de formation.

de réexaminer nos stratégies de programmes et de gestion à la lumière des défis complexes et difficiles auxquels l'Afrique subsaharienne est encore confrontée, surtout en matière de sécurité alimentaire et de durabilité des ressources naturelles.

La revue s'est révélée un exercice très utile qui a fourni une bonne base pour l'évolution future de l'IITA. Un résumé du processus et des points forts de la revue figure ci-après.

**Le processus de revue.** La revue a été menée par un groupe de sept personnes dirigé par le Professeur Eduardo Veneziano, doyen de la faculté d'agriculture de l'Université catholique du Chili à Santiago. Le Groupe était assisté par deux personnes ressources, l'une venant du secrétariat du CGRAI et l'autre de celui du TAC, ainsi que

d'un consultant indépendant (qui a travaillé sur les aspects administratifs et financiers). La revue s'est déroulée en deux temps : une phase préliminaire du 26 novembre au 1er décembre 1994 et une phase principale pendant trois semaines en avril 1995.

Les membres du Groupe de revue ont, en groupes ou individuellement, discuté avec les chercheurs, fonctionnaires des gouvernements et autres personnes averties des activités de IITA au Bénin, au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Kenya, au Nigeria et en Ouganda. Au total, trente cinq institutions dans sept pays ont fait l'objet d'une visite.

Dans le cadre du processus de revue, des questionnaires ont été distribués à un large éventail de personnes ayant des liens professionnels ou officiels avec la recherche et les activités connexes

de IITA dans diverses institutions d'Afrique subsaharienne. Le secrétariat du TAC a reçu les réponses, dépouillé les résultats et les a présentés au Groupe. Les personnes ayant reçu le questionnaire avaient pour tâche :

- \* d'évaluer les programmes et mécanismes de collaboration de l'IITA,
- \* d'indiquer leurs points de vue sur la mission, les objectifs, les stratégies de recherche à long terme et les priorités de l'IITA,
- \* d'indiquer leur degré de satisfaction ou d'insatisfaction quant à leur interaction avec l'IITA au cours du déroulement de son dernier Plan à moyen terme,
- \* de donner leur avis sur les forces et faiblesses de l'IITA ainsi que sur ses principales contributions aux activités de leurs pays respectifs.

D'autres sources d'information pour le Groupe étaient constituées par : les réponses à une lettre envoyée à tous les autres centres du GCRAI, aux organisations internationales et aux institutions de recherche avancée collaborant avec l'IITA; une enquête auprès du personnel national et international de l'IITA demandant leurs opinions sur les questions de programme et de gestion; les réponses à une lettre envoyée à tous les membres du GCRAI. Le Groupe avait également accès à une gamme variée de

documents et de données fournis par l'IITA, les secrétariats du TAC et du GCRAI.

**Conclusions du Groupe de revue :** le Groupe a achevé sa tâche et soumis son rapport au président du TAC et au secrétaire exécutif du GCRAI le 29 avril 1995. Les points forts de ce rapport figurent dans les paragraphes ci-après.

### Centre d'excellence principal

Le Groupe a constaté que l'IITA était incontestablement devenu, le principal centre d'excellence pour la recherche agricole en Afrique tropicale. Ce fait communément admis découle non seulement de l'ampleur de la recherche entreprise au fil des années depuis la création de l'Institut, mais également de la qualité de son personnel scientifique et des résultats de sa recherche, de sa capacité institutionnelle ainsi que de la bonne gestion de ses activités. L'ampleur et la force de l'appui complémentaire en matière de recherche fourni par les autres CIRA et les institutions avancées grâce aux liens de collaboration établis par l'IITA, ont également contribué à un impact sur le plan régional. Le Groupe considère la consolidation et la reconnaissance de l'IITA en tant qu'institution puissante de recherche, comme un succès éclatant avec des implications significatives pour les pays d'Afrique tropicale.



*La lutte contre le grand capucin, un ravageur du maïs en stockage, est une priorité du programme de recherche de l'IITA*

### **Les cinq dernières années**

Le Groupe a constaté qu'en réponse aux tendances d'activités à l'échelle du système du GCRAI et afin de mettre en œuvre les recommandations de la dernière revue externe de la gestion de son programme, et également pour des raisons institutionnelles liées au recrutement d'un nouveau Directeur général en 1990, l'Institut a procédé à des changements considérables dans son programme et sa gestion au cours des cinq dernières années. Il a noté que :

*"Le Groupe de revue a trouvé le Centre considérablement plus fort à la fois sur le plan scientifique et administratif par rapport à l'époque de la dernière revue externe en 1990. Ces changements constituent en eux-mêmes, des réalisations importantes car ils ont permis à l'IITA de mieux se positionner pour relever les défis de l'avenir. D'une manière générale, l'Institut a été réorganisé et rénové au cours des cinq dernières années, et cela l'a bien préparé pour poursuivre ses activités de recherche sans subir de nouveaux bouleversements organisationnels.*

*Nous croyons qu'à présent, l'IITA est bien placé pour mieux catalyser la recherche agricole en Afrique subsaharienne dans ses domaines de responsabilité."*

#### **Ces changements mentionnés consistaient en :**

- l'élargissement de la couverture géographique de la recherche de l'IITA au delà des tropiques humides et subhumides d'Afrique occidentale et centrale, pour inclure les zones d'altitude moyenne ainsi que les terres basses humides et subhumides d'Afrique orientale et australe;
- la décentralisation de la recherche pour faciliter la mise en œuvre de l'approche écorégionale et pour se concentrer davantage sur l'amélioration des cultures, la gestion de la santé des plantes, ainsi que sur la recherche sur les cultures et la gestion des ressources dans les zones où les denrées relevant de son mandat sont exploitées. Cette décentralisation a permis de promouvoir une collaboration plus étroite avec les pays francophones de la région d'intervention de l'IITA;
- la finalisation du transfert de la recherche sur le riz à l'ADRAO tout en maintenant une participation effective dans certains aspects de la gestion du germoplasme de riz. Les dispositions ont également été clarifiées quant à une collaboration plus étroite avec les institutions sœurs qui travaillent sur les mêmes cultures du mandat de l'IITA;
- la restructuration de la gestion, de l'organisation et des procédures de l'Institut, ce qui a considérablement amélioré l'environnement interne de travail;
- la réorganisation des programmes de recherche en divisions et programmes au sein des divisions, avec quelques redéfinitions conceptuelles encore en cours surtout dans le domaine de la gestion des cultures et de la conservation des ressources. De nouveaux directeurs ont été désignés pour toutes les divisions de recherche;
- les changements dans le système de planification et de gestion des programmes, qui s'orientent de plus en plus vers une approche basée sur les projets (du bas vers le haut) devant finalement aboutir sur une structure matricielle souple. Cela facilitera une plus grande participation des chercheurs dans la mise au point des programmes pluridisciplinaires, développant ainsi l'orientation vers la recherche sur les systèmes et la recherche écorégionale telles que préconisées par le Plan stratégique de l'IITA.

### **Une livraison consistante des résultats de la recherche**

Le Groupe a mis en lumière nombre de résultats significatifs de la recherche réalisés au cours des cinq dernières années et a déclaré ce qui suit :

*"Le Groupe félicite l'Institut pour sa livraison consistante de résultats de la recherche et d'activités associatives avec les SNRA réalisées alors que le Centre était en pleine restructuration et renforçait en même temps, sa gestion et son personnel scientifique. Le Groupe voudrait souligner que certains résultats de recherche revêtaient une valeur pratique pour les agriculteurs et ont eu un impact à la fois sur le bien-être des familles rurales et sur les consommateurs. En un mot, l'IITA a fait montre*

*d'une grande vitalité, d'innovation et d'un plus grand engagement et enthousiasme de son personnel en dépit des contraintes financières et des mesures de restriction qu'il a dû mettre en œuvre au cours de ces cinq dernières années. Le Groupe considère que ces réalisations méritent d'être saluées et soutenues au sein du système du GCRAI."*

### **Endossement**

Le GCRAI a endossé les recommandations du Groupe de revue ainsi que les commentaires du TAC sur les conclusions du Groupe à l'occasion de la "Semaine internationale des Centres" de 1995. *"Le rapport de la revue était positif et optimiste quant à l'avenir de l'IITA. L'Institut s'est considérablement renforcé*

### Résultats de recherche

Le Groupe a attiré l'attention sur certains résultats et activités de recherche qu'il a considérés comme particulièrement importants, à savoir :

- Production continue de germoplasme amélioré de manioc, niébé, maïs, igname, plantain et banane, distribué aux SNRA pour finalisation et diffusion auprès des agriculteurs.
- Techniques d'induction à la floraison chez les cultivars locaux de manioc et chez l'igname, ce qui élargit la portée du programme de sélection.
- Mise au point de méthodes de régénération du niébé à partir de tissus cellulaires comme étape clé dans la réalisation de la transformation génétique.
- Identification et, en collaboration avec les SNRA, lâcher de nouveaux phytoséides prédateurs de l'acarien vert du manioc, ouvrent ainsi de très bonnes perspectives à la lutte biologique.
- Amélioration d'une méthode de criblage pour la résistance au mildiou du maïs qui a permis une mise au point rapide de matériel génétique résistant, utilisé actuellement par les SNRA dans la création de variétés pour combattre les éruptions de cette maladie.
- Lutte intégrée contre le Striga, en partie grâce à la sélection de cultivars de maïs et de niébé tolérants ce phanérogame parasite et à l'identification de plantes pièges capables de faire germer le Striga en l'absence de la plante hôte.
- Mise au point de cultivars de plantain à rendement élevé résistants à la cercosporiose noire (pour cette réalisation exceptionnelle, l'IITA a reçu le Prix du Roi Baudouin pour 1994).
- Achèvement des études sur la caractérisation des systèmes de production dans les bas-fonds, sur les contraintes de production des systèmes basés sur les céréales, sur l'introduction des légumineuses dans la gestion des jachères et sur les déterminants de la durabilité dans certaines zones réhabilitées.
- Amélioration de la technologie d'agriculture en couloirs avec l'inclusion de nouvelles espèces légumineuses et arbustives.
- Achèvement de la dernière phase de l'étude associative sur le manioc en Afrique (COSCA) qui montre que 60% de la superficie emblavée en manioc au Nigéria comporte des variétés de l'IITA.
- Mise au point de prototypes d'outils et d'équipement pour la transformation du manioc, utilisés de plus en plus dans les pays.
- Mise au point de techniques d'utilisation post-récolte du soja, de la banane et du plantain, permettant de nouvelles possibilités de consommation et de nutrition tout en ouvrant de nouvelles opportunités d'expansion du marché pour ces produits.
- Formation accélérée des chercheurs des SNRA, avec environ deux mille quatre cent personnes ayant participé à des stages et activités de recherche organisés par l'IITA au cours des cinq dernières années.

*au cours des cinq dernières années, ce que le Groupe a attribué au Conseil d'administration et à la direction de l'IITA, surtout à son directeur général. L'IITA est bien apprécié par la communauté scientifique, en Afrique, particulièrement, pour sa recherche sur la gestion du matériel génétique et en matière de santé des végétaux, ainsi que pour son rôle de chef de file dans le cadre des initiatives écorégionales émergentes. L'IITA a développé l'envergure géographique de ses activités pour embrasser l'Afrique orientale et australe, décentralisé ses responsabilités en matière de recherche, achevé le transfert de la recherche rizicole à l'ADRAO et réorganisé sa structure de gestion. Ainsi l'environnement interne du travail s'est considérablement amélioré."*



*Presque 200 millions de personnes (40% de la population) dépendent du manioc en Afrique subsaharienne*

## Prix mondial de l'alimentation 1995

Le Prix mondial de l'alimentation 1995 a été attribué à M. Hans R. Herren pour son travail à l'IITA sur la lutte biologique contre la cochenille du manioc.

M. Herren, un entomologiste et directeur de la Division de Phytologie de l'IITA, a participé à la conception du programme en 1977 jusqu'à son succès spectaculaire. Il a quitté l'Institut en 1994 pour devenir le Directeur général du Centre international pour la physiologie et l'écologie des insectes (ICIPE) à Nairobi (Kenya).

Le Prix mondial de l'alimentation est considéré comme la récompense agricole internationale la plus importante attribuée pour une réalisation agricole individuelle exceptionnelle ayant permis d'améliorer la quantité, la qualité ou la disponibilité d'aliments dans le monde. Le lauréat du Prix mondial de l'alimentation reçoit un montant de 200 000 \$ E. U plus une sculpture de Saul Bass, un créateur de renommée internationale. Le comité du Prix est présidé par Norman E. Borlaug, qui a reçu le Prix Nobel de la Paix en 1970 suite à ses efforts pour éradiquer la faim et renforcer la prospérité internationale.

L'expertise de l'IITA en matière de lutte biologique est actuellement utilisée pour venir à bout de plusieurs autres ravageurs en Afrique, notamment l'acarien vert du manioc dans toute la zone de production de cette denrée; la cochenille du manguier en Afrique occidentale; la jacinthe d'eau qui perturbe le transport par voie d'eau et détruit les industries de pêche en Afrique occidentale et orientale; le grand capucin qui pulvérise le maïs stocké ainsi que le vieux fléau représenté par les criquets. La lutte biologique constitue un élément crucial dans le nouveau Programme de lutte intégrée à l'échelle du système.

## Conclusion

Sans aucun doute, 1995 a été une année passionnante et gratifiante pour l'IITA. Bien que la disponibilité d'un financement suffisant pour la recherche agricole demeure une préoccupation, nous sommes convaincus que l'Institut continuera à satisfaire aux attentes de la communauté agricole d'Afrique subsaharienne. Nous comptons beaucoup, en particulier, sur la mise en œuvre effective des nouveaux accords de collaboration qui nous permettront d'atteindre nos objectifs.

*Participation des agriculteurs à la recherche menée par les chercheurs de l'IITA*





## POINTS DE MIRE DE LA RECHERCHE

En 1995, le processus de ré-orientation du Programme de recherche de l'IITA dans un système de projets s'est achevé. A partir de vingt trois projets initialement identifiés, seize ont été élaborés.

Les paragraphes ci-dessous résument les objectifs de chaque projet et rendent compte des réalisations de l'année.

### Conservation et amélioration génétique de la biodiversité des végétaux

L'objectif de ce projet est d'améliorer la conservation et l'utilisation de la biodiversité végétale afin de contribuer de manière durable à la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne. Les activités en cours comprennent l'évolution et la documentation des collections de matériel génétique à l'aide des descripteurs (conventionnels et moléculaires) et suite à l'application des méthodes améliorées de détection des pathogènes et de diagnostic pour faciliter un mouvement sans risques du gémoplasme.

Les généticiens de l'IITA poursuivent la recherche sur la nature génétique des variations phénotypiques observées dans les cultures relevant du mandat de l'IITA afin de mieux comprendre l'action des gènes contrôlant les caractéristiques économiques les plus importantes. A l'aide de ces informations de base, les sélectionneurs de l'IITA continuent à synthétiser les sources des populations de sélection ainsi que les lignées parentales pour leur amélioration plus poussée et leur distribution sur le plan international.

#### Points saillants

- Utilisation complète de toutes les obtentions de gémoplasme de l'espèce sauvage de Vigna, *Vigna vexillata*, pour de larges croisements du niébé cultivé. Cette activité était principalement basée sur la récupération de semences améliorées des obtentions récalcitrantes ainsi que sur la mise au point et l'utilisation de routine d'un solide protocole de sauvetage d'embryons.

- La plupart des cultivars locaux de manioc en Afrique occidentale (quelque deux cents obtentions) ont été introduits dans de nouvelles populations améliorées de sélection.

- Une grande quantité de gémoplasme du Centre international d'agriculture tropicale (CIAT) a été introduite et rétrocroisée pour lui conférer la résistance au virus de la mosaïque africaine du manioc (ACMD). Les deux dernières activités constituent une contribution essentielle à l'élargissement de la base génétique du manioc en Afrique. Elles ont également fourni une source valable de matériel pour la sélection préventive afin d'éviter l'introduction accidentelle de l'ACMV en Amérique latine.

- Des progrès considérables ont été accomplis dans la recherche génétique sur les Musa. La caractérisation complète des groupes taxonomiques de Musa les plus importants à l'aide de descripteurs qualitatifs et quantitatifs, s'est achevée. Cela a permis l'évaluation de la variation phénotypique au sein de la génothèque des Musa de l'IITA et la compréhension de l'évolution ainsi que de la domestication du plantain et de la banane.

- Les essais d'évaluation de 3 000 génotypes environ (principalement des triploïdes secondaires) ont été effectués à Onne. Les résultats permettront l'identification des groupes hétérotiques, la détermination de l'aptitude à la combinaison et l'évaluation de l'interaction génotype/système culturel dans le cadre de la sélection des Musa.

### Stratégies de développement des agro-écosystèmes

L'objectif de ce projet est de concentrer les efforts des chercheurs des Systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA) et ceux des systèmes internationaux sur des stratégies de développement d'agro-écosystèmes bien définis et bien ciblés en vue d'alléger la pauvreté et de stopper la dégradation des ressources.

#### Points saillants

- Des études portant sur les pratiques de gestion des éléments nutritifs par les agriculteurs et sur la cartographie par télédétection du schéma d'utilisation des terres dans les bordures forestières des zones de référence, ont été achevées.

- Une enquête villageoise sur les ménages a également été menée dans les villages où s'effectue la recherche.

- Le bénéfice social des technologies alternatives de gestion des ressources (comme les systèmes de courte jachère, les pratiques d'écobuage) a été évalué. Les informations sur les systèmes culturels dans la plupart des régions d'Afrique occidentale et centrale, sont à présent disponibles dans les bases de données.

### Stabilisation des jachères de courte durée

La croissance rapide des populations d'Afrique occidentale et centrale ainsi que l'urbanisation ont entraîné une intensification de l'utilisation des terres et un raccourcissement des périodes de jachère. En conséquence, on assiste à une dégradation de grande envergure des sols. La recherche de l'IITA vise à arrêter cette dégradation des ressources grâce à la mise en place de systèmes de jachère de courte durée.

Un système de jachère de courte durée très prometteur, est basé sur l'utilisation du *Mucuna*, une plante légumineuse feuillue à croissance rapide. Les bactéries des racines de *Mucuna* utilisent l'azote atmosphérique du sol pour former des composés organiques azotés qui aident la plante à croître, en épargnant les stocks d'azote contenus dans le sol. Ensuite, lorsque *Mucuna* meurt, il contribue de la matière organique au sol et améliore ainsi la fertilité des sols dégradés. *Mucuna* compte une autre vertu : à cause de sa croissance rapide et abondante, il peut éliminer les adventices (telles que le chiendent, *Imperata cylindrica*) qui sont autrement, très difficiles à supprimer.

### Points saillants

Des milliers d'agriculteurs ont adopté les jachères plantées de *Mucuna* au sud du Bénin. Cette expérience a représenté un exemple de succès avec les ONG nationales et internationales (telles que Sasokawa 2000) qui ont manifesté leur intérêt pour le système et contribué à la promotion de son adoption par d'autres agriculteurs ailleurs. Un autre facteur susceptible d'accélérer l'adoption et la diffusion du système, est le fait d'avoir découvert que les graines peuvent être préparées dans une forme apte à la consommation humaine. Jusqu'ici, l'idée selon laquelle les graines n'avaient aucune valeur économique, constituait un obstacle majeur à l'adoption et à la diffusion des jachères plantées de *Mucuna*.

D'autres espèces végétales, y compris des ligneux à usages multiples, ont été criblés au Bénin, dans les zones de savane du Nigéria ainsi que dans la zone forestière du Cameroun en vue de leur utilisation dans des systèmes de courtes jachères. Les deux meilleures espèces pour les savanes nigérianes sont *Mucuna pruriens* et *Lablab purpureus* qui ont pu s'établir dans des exploitations paysannes. Dans la zone forestière du Cameroun, deux légumineuses arborescentes (*Cassia spectabilis* et *Calliondra calothyrsus*) se sont révélées prometteuses. Leurs avantages dans divers systèmes de gestion des résidus sont testés en milieu réel.

### Diversification des systèmes cultureux

L'objectif de ce projet est d'accroître la productivité et les revenus monétaires des petits exploitants d'Afrique occidentale et centrale grâce à la diversification des systèmes cultureux. Les chercheurs du projet, travaillant avec les Systèmes nationaux de recherche et de vulgarisation agricoles (SNRVA) et les agriculteurs, mettent au point de nouvelles initiatives complémentaires et génératrices de revenus.

Les principales possibilités de diversification des systèmes de production vivrière en vue de la sécurité alimentaire et de la

génération de revenus ont été identifiées et certains des facteurs pouvant aider les agriculteurs à exploiter ces possibilités, ont été étudiés. Ces initiatives génératrices de revenus comprennent : les plantations d'arbres fruitiers, les produits forestiers autres que le bois, la pêche, l'élevage, la production agricole péri-urbaine ainsi que la production de culture de saison sèche dans les bas-fonds. Le maïs hors saison semble un bon créneau dans les bas-fonds, surtout lorsque les prix sont plus élevés à la fois dans les zones humides et de savane.

### Amélioration des systèmes à dominante plantain et banane

L'objectif de ce projet est de mettre au point des systèmes de production durables à dominante banane et plantain dans les différentes zones agro-écologiques d'Afrique subsaharienne. La réalisation de cet objectif se poursuit grâce à la lutte intégrée contre les ravageurs et maladies et à la sélection de cultivars à rendement élevé présentant les caractéristiques désirées de qualité des fruits et de résistance aux nombreux ravageurs et maladies. Le projet mis en œuvre avec la collaboration des SNRVA, vise également la mise au point de pratiques durables de gestion des cultures et des ressources.

### Points saillants

- La recherche participative, les enquêtes exploratoires et les essais en station entrepris dans les plaines d'Afrique occidentale (Ghana et Nigéria) sur les systèmes à dominante plantain et dans les zones d'altitude (Ouganda) sur les systèmes à dominante bananes d'Afrique orientale permettent une meilleure compréhension de l'importance et des interactions entre les différentes contraintes biotiques et abiotiques (cercosporiose, nématodes à galles, charançon du bananier, virus de la striure de la banane, fertilité des sols, et pratiques culturales des agriculteurs).

- L'utilisation du matériel sain a été confirmée comme un élément-clé dans la

lutte contre les nématodes et les charançons.

- Les essais multilocaux conduits au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Nigéria et en Ouganda, ont permis l'identification d'hybrides résistants à la cercosporiose noire, avec des rendements élevés et stables, présentant les caractéristiques désirées pour la qualité des fruits appréciée au niveau des marchés locaux.

- Les essais en milieu réel conduits en collaboration avec les services de vulgarisation d'une compagnie pétrolière ou sud-est du Nigéria, ont prouvé que PITA-2 (TMPx 548-9), l'un des meilleurs tétraploïdes résistants à la cercosporiose noire, a toujours eu des rendements supérieurs à ceux du cultivar local, le faux corne Agbagbo, même dans des conditions de faibles intrants ou d'environnements médiocres.

- Mise au point de méthodes d'évaluation de la variabilité du système racinaire des Muso. Il a également été démontré que deux caractéristiques morphologiques (longueur des stamates et cire épicuticulaire) constituaient des mécanismes potentiels de résistance à la cercosporiose noire. Sélection de sept hybrides de *Musa*, préalablement mis au point pour leur rendement élevé et leur résistance à la cercosporiose noire, pour leur tolérance au virus de la striure de la banane au champ.

- Organisation, en 1995, d'un atelier pour les chercheurs d'Afrique occidentale et centrale travaillant sur les Musacées. Les participants comprenaient : des chercheurs de l'INIBAP (France), du Centre régional Bananiers et Plantains (CRBP, Cameroun), des SNRA de Côte d'Ivoire, du Ghana, de la Guinée, du Nigéria, du Togo et du Zaïre, ainsi que des agents de vulgarisation travaillant avec les Projets de développement agricole (ADP) et les ONG, de même que les chercheurs de l'IITA basés au Bénin, au Cameroun, au Ghana, au Nigéria et en Ouganda.

- Le criblage des cultivars locaux pour la fertilité des plants femelles effectué au Centre régional pour l'Afrique australe et

orientale (ESARC) de l'IITA en Ouganda, on indique que l'amélioration génétique de la banane d'altitude est-africaine peut se faire grâce aux croisements. Sur les cinquante cultivars locaux criblés jusqu'à présent, vingt sept semblent fertiles, avec une récupération moyenne de vingt semences par régime. Le nombre de parents femelles potentiels pourrait augmenter comme il reste encore cinquante autres cultivars locaux à cribler.

- Le premier cycle de production d'hybrides de banane et de plantain des essais multilocus d'évolution s'est achevé à l'ESARC et les données ont été analysées. Trois hybrides (TMPx548-9, 1658-4 et 551-1-2) ont donné des rendements supérieurs à ceux du plantain et du cultivar de banane d'altitude de référence. Ils présentent en outre, une résistance à la cercosporiose noire, un cycle acceptable et un bon rejetonnage. La stabilité des rendements sera évaluée avec les prochaines cultures de repousse.

#### Productivité du manioc dans les zones agro-écologiques basses et de moyenne altitude

Ce projet est chargé de la mise au point, de l'évaluation et de la promotion du matériel génétique de manioc amélioré et adapté aux zones agro-écologiques basses et d'altitude moyenne d'Afrique subsaharienne. Il élabore également des pratiques agronomiques et autres pour assurer une production et utilisation durables du manioc. L'interaction avec les programmes nationaux est renforcée grâce à des liens de longue date tissés en Afrique occidentale et centrale, deux réseaux de recherche sur les plantes à racines couvrent l'Afrique australe et orientale, et, depuis 1995, au niveau accru de recherche sur le manioc à l'ESARC (Ouganda).

#### Points saillants

Le projet continue à accomplir des progrès remarquables en amélioration génétique et dans la distribution de germoplasme aux collaborateurs pour l'évolution et la sélection afin de satisfaire aux besoins locaux.

- Un total de 584 802 semences issues de 3 397 familles de populations de manioc amélioré à base large a été distribué dans vingt et un pays en 1995. L'IITA a reçu des semences collectées à partir de cultivars locaux constituant 122 familles provenant de quatre pays dans son effort d'utiliser les caractéristiques favorables des cultivars locaux africains.

- Outre la résistance multiple aux ravageurs et maladies, les caractéristiques désirées incluent la vigueur (rendement élevé en feuilles pour leur utilisation comme légumes), les caractéristiques des racines (forte teneur en carotène, tubérisation précoce, facilité d'épluchage, forme de la racine, qualité alimentaire), et adaptation à la production de courte saison dans les bas-fonds.

- Les essais à long terme sur les aspects agronomiques et physiologiques des systèmes de production des zones basses de savane et de transition savane-forêt, ont donné des résultats qui seront utilisés pour formuler des paquets améliorés de production en 1996. Ces paquets couvriront les systèmes culturaux à dominante manioc dans les bas-fonds, les systèmes d'association culturale dans les plateaux et des pratiques agronomiques améliorées en vue de l'augmentation des rendements.

- Les activités de l'IITA sur l'amélioration du manioc en zones d'altitude moyenne ont beaucoup augmenté en 1995. Outre l'utilisation de la ferme de Sendesu de l'ESARC à Namulonge, le Programme national ougandais a fourni un autre site ou niveau de leur station de recherche de Serere, à côté de Soroti, dans le sud-est de l'Ouganda. Ce site avait été choisi parce qu'il constituait une "zone d'infestation" pour les maladies et ravageurs d'intérêt tels que l'acorien vert et le virus de la mosaïque du manioc.

- La quantité de clones déjà indexés pour les virus et conservés sous forme de vitroplants à l'IITA a considérablement augmenté en 1995 pour atteindre un total de 275 lignées améliorées et 11 cultivars locaux. Outre le stock indexé pour les virus, 273 cultivars locaux africains sont conservés in vitro.

Les efforts pour améliorer la productivité des systèmes culturaux à dominante igname ont connu des progrès dans trois domaines : accroissement de la base des connaissances sur les systèmes de production à dominante igname; génération d'une grande quantité de matériel de plantation sain (une condition essentielle pour les tests régionaux de germoplasme amélioré); et renforcement des liens avec les chercheurs spécialistes de l'ignome au niveau des programmes nationaux.

#### Points saillants

- Des enquêtes ont été menées au Nigéria, au Bénin, au Togo et au Ghana pour étudier les aspects suivants des systèmes à dominante igname :

1. les contraintes biologiques et socio-économiques, les perceptions de ces contraintes par les agriculteurs ainsi que leurs stratégies de gestion de ces contraintes;
2. la distribution des variétés d'igname et les critères utilisés par les agriculteurs dans la sélection de leurs variétés; et
3. l'ampleur et le degré de sévérité des maladies et ravageurs de l'igname.

D'autres enquêtes seront menées en Ouganda, en Tanzanie et au Malawi en 1996 sur les contraintes socio-économiques et biologiques, ainsi que sur les opportunités d'accroissement de la production de l'igname.

- \* Différentes méthodes de propagation de l'igname ont été évoluées en milieu réel au Ghana et au Nigéria et une enquête sur la faisabilité de leur adoption par les agriculteurs a été réalisée.

- \* Des progrès ont été enregistrés dans le domaine de la pathologie de l'ignome, notamment dans le criblage du germoplasme, les études des symptômes foliaires et l'épidémiologie des maladies des ignomes.

- \* Un total de 4 600 plantules et 3 500 micro tubercules issus des 20 génotypes d'ignome les plus importants ont été envoyés aux collaborateurs dans quatorze pays. En outre, 4 900 plantules issues de génotypes homologues ont été établies

pour la production de minitubercules destinés à la distribution internationale.

\* Sur la base des progrès réalisés dans l'amélioration génétique, le premier lot des essais régionaux sur les variétés d'igname est prévu dans au moins quatre pays d'Afrique occidentale en 1996 pour évaluer les cultivars améliorés et locaux. En 1995, l'IITA et les SNRA partenaires étaient engagés dans la culture des tissus et la propagation au champ du matériel nécessaire pour les essais régionaux de 1996.

#### Amélioration des systèmes maïs/légumineuses à graines dans la savane humide

Les systèmes maïs/légumineuses à graines de la savane humide d'Afrique occidentale et centrale, ont la capacité de fournir une bonne partie des calories et protéines nécessaires à l'alimentation humaine, du bétail et même des matières premières à l'agro-industrie. La réalisation de ce potentiel est l'objectif de ce projet de l'IITA visant à améliorer la productivité des systèmes maïs/légumineuses à graines en savane humide. La stratégie comporte la nécessité de placer un accent égal sur l'amélioration des variétés de plantes cultivées et la gestion du système cultural.

En 1995, il y avait un changement radical de la sélection défensive pour la résistance aux maladies et ravageurs, à une sélection pour les attributs pouvant avoir un impact positif sur la productivité du système cultural. Ces attributs comprennent : une bonne fixation de l'azote, l'efficacité d'utilisation du phosphore et de l'azote, et l'optimisation de la superficie foliaire par rapport au rendement en grains et à la production de résidus végétaux. Les études agronomiques mettent l'accent sur la mise au point de pratiques culturales qui maximisent les bénéfices des légumineuses à graines pour le maïs dans un système de rotation culturale.

#### Points saillants

Une méthode efficace de quantification de la fixation de l'azote a été mise au

point. La procédure sera intégrée au programme de sélection du soja en 1996. Les modèles de simulation assistés par ordinateur ont été utilisés pour les potentiels d'utilisation des ressources et de fixation de l'azote des lignées de soja de cycles précoce, intermédiaire et tardif.

En 1995, du matériel parental a été choisi pour former une population de maïs tolérante au stress azoté sur la base des études préliminaires sur l'efficacité de l'utilisation de l'azote. Des croisements initiaux seront évalués en conditions de forte et de faible teneur en azote en 1996. La première évaluation des contributions en éléments nutritifs des différentes variétés de soja et les techniques de gestion des résidus au bénéfice de la culture de maïs suivante a commencé en 1995 et se poursuivra en 1996.

#### Amélioration des systèmes céréales/niébé en savane sèche

En 1995, la sélection du niébé dans les zones de savane sèche a continué à mettre l'accent sur l'amélioration génétique des variétés indigènes pour l'adaptation aux systèmes d'association culturale à faibles intrants. Elle est également concentrée sur l'amélioration pour la résistance aux stress biotiques et abiotiques prévalants, qui constituent des contraintes à la productivité.

#### Points saillants

Des lignées de sélection ont été évaluées pour leur rendement en grains et en fourrage et ont également été criblées au laboratoire et au champ pour les caractéristiques désirables, notamment, la tolérance à la sécheresse et l'adaptation aux sols pauvres. Pour appuyer cette activité principale, des études ont été menées sur la génétique de la tolérance à la sécheresse, la photosensibilité et le type de plant, les méthodes de sélection pour l'association culturale, ainsi que des études physiologiques sur la compétition des plantes (distribution des racines et effets de l'ombrage) dans des conditions d'association culturale.

L'identification d'obtentions de niébé tolérantes à la sécheresse et le transfert de cette caractéristique aux lignées de sélection, ont permis d'avancer dans la mise au point de germoplasme adapté aux environnements plus arides où les insectes de post-floraison constituent moins un problème. Les évaluations préliminaires conduites en 1995 indiquent que ces environnements très arides, appelés environnements marginaux, offrent quond même des potentialités lorsque des variétés adaptées aux stress dominants de sécheresse et de chaleur, sont disponibles. Dans des sites de test au Niger (zone sahélienne avec une pluviométrie annuelle de moins de 300mm), des rendements en grains de 500 à 1 000kg/ha ont été obtenus dans une évaluation préliminaire des lignées de sélection, en l'absence de pulvérisation d'insecticides. Les essais se poursuivront en 1996 avec la collaboration du Programme national.

Dans la zone de savane soudanienne, plusieurs variétés de niébé plantées vers la fin de la saison pluvieuse, après la récolte des principales cultures de mil et de niébé, ont donné des rendements de 400 à 900 kg de grains/ha et de 500 à 1 100kg/ha de fourrage sec 60 à 70 jours après le semis. Le potentiel de culture du niébé de courte saison sur l'humidité résiduelle tout de suite après la saison pluvieuse, devra être étudié en 1996.

#### Lutte biologique contre les ravageurs du système cultural

L'objectif de ce projet est d'améliorer le bien-être des agriculteurs et de maintenir la durabilité grâce à la conservation de la biodiversité. La contribution du projet consistera à rechercher et à mettre en œuvre des méthodes de lutte biologique contre les ravageurs et les adventices des systèmes culturaux, surtout, ceux qui sont communs aux cultures relevant de notre responsabilité. Le deuxième pilier du projet est d'appuyer la biosystématique, point de départ de toute recherche en lutte biologique.

Des solutions autonomes à quelques problèmes de ravageur et d'adventice qui interpellent les agriculteurs, parfois de manière indirecte, sont mises au point pour et avec la collaboration des SNRVA ou des organisations villageoises, même si des agriculteurs individuels ou des champs n'en constituent pas les cibles habituelles. Les SNRVA reçoivent ainsi la possibilité de combattre rapidement les espèces particulièrement envahissantes et ce, d'une manière durable.

### Points saillants

- Des essais au champ au Niger sur des parcelles de 50 hectares, avec l'utilisation de *Metharizium flavoviride* pour lutter contre le criquet sahélien, se sont révélés concluants.
- En Mauritanie, des essaims de criquets pèlerins ont été infectés avec succès à l'aide d'un champignon, mais, il a été difficile d'évaluer le taux de mortalité.
- Des essais avec la participation des agriculteurs au Mali et au Niger ainsi qu'une consultation économique et des progrès dans la production en masse, la formulation et l'emballage du champignon ont constitué les premières étapes vers son utilisation par les SNRVA.
- La mise en œuvre de la lutte biologique classique contre la cochenille du manguier et la mouche blanche spiralee s'est poursuivie en Afrique occidentale côtière avec la collaboration de l'Unité de transfert de technologie et de formation (TTU).
- L'appui nécessaire à la biosystématique s'est amélioré grâce à la construction d'un musée des insectes et les contacts régionaux se consolident dans le cadre du réseau BiaNet.

### Lutte intégrée contre les ravageurs et les maladies des légumineuses

L'objectif de ce projet est de réduire les risques de pertes de culture dans les champs des agriculteurs en Afrique grâce à la mise au point de technologies de lutte intégrée (IPM) qui permettront d'augmenter durablement, la productivité du niébé et du soja. Les nouvelles composantes de

l'IPM, mises au point avec la collaboration des SNRVA devront s'intégrer à celles qui existent déjà, être testées et ensuite diffusées dans le cadre du projet sur la protection écologiquement durable du niébé (PEDUNE). Ainsi, les petits exploitants et les services de vulgarisation disposeront d'options de technologies IPM améliorées déjà testées dans différentes zones écologiques.

### Points saillants

- Des descendants résistants issus de croisements d'apparentés sauvages et du niébé cultivé ont été obtenus en surpassant les gènes de résistance à *Maruca testulalis*. De nouveaux gènes de résistance ont été identifiés chez les parents sauvages.
- Deux endotoxines Bt ont été identifiées et seront utilisées pour la transformation du niébé.
- De nouvelles sources de résistance du niébé à l'anthracnose, à l'ascochytose, et à la bactériose ont été identifiées.
- Les préparations à base de semences de neem se sont révélées être la cause de plus de 80% de mortalité des œufs chez les foreurs et chez certaines punaises des gousses.
- Les pupes du parasitoïde des thrips, *Ceronisus menes*, provenant de la souche collectée en Malaisie en 1994, ont été importées et testées à Cotonou. Bien qu'on ait observé des attaques fréquentes du parasitoïde, il ne s'est pas développé, ce qui indique une faible adaptation à l'hôte. Toutefois, une deuxième prospection en Inde et à Bornéo a permis d'identifier trois autres souches de parasitoïdes qui sont actuellement élevés sous quarantaine à l'université de Wageningen.
- Lors de la même prospection, deux parasitoïdes prometteurs de *Maruca testulalis* ont été trouvés en Malaisie.

### Lutte intégrée contre les ravageurs et maladies du maïs

Ce projet vise à réduire les pertes pré et post-récolte du maïs causées par ses ravageurs et pathogènes en Afrique subsaharienne. Il cherche également à

faciliter la mise en œuvre des projets régionaux et à renforcer la capacité des SNRVA à mener des activités de recherche et à diffuser des résultats. Ainsi, les SNRVA seront en mesure de tester, d'adopter et de promouvoir le matériel génétique résistant provenant de l'ITA et également d'utiliser les méthodes améliorées d'infestation/infection pour cribler leur matériel. En outre, le projet met au point de nouvelles options d'IPM au champ et dans les systèmes ruraux de stockage. Il intègre ces nouvelles options à celles existant déjà.

### Points saillants

- Un bon contrôle du grand capucin (LGB) par son ennemi naturel, *Teretriosoma nigrescens*, a été bien documenté pour le sud du Bénin.
- Les données du champ étaient conformes aux prévisions du modèle de simulation basé sur les données des tables de mortalité.
- Des études d'électro-antennogramme ont révélé que le grand capucin et son ennemi naturel réagissent de la même manière ou phéromone du LGB.
- La protection contre les attaques du LGB provenait principalement d'une bonne couverture des spathes.
- Les niveaux de résistance des variétés de maïs au mildiou, particulièrement celles cultivées au Nigeria, ont été améliorés. Le niveau de résistance de Pop 9043 DMR SR, une variété à rendement élevé avec un niveau de résistance au mildiou inférieur à 65%, a pu être augmenté jusqu'à 80% en un cycle de sélection sous infestation artificielle. D'autres variétés résistantes au mildiou, y compris la variété hybride 8644-27 (commercialisée par la compagnie "Premier Seeds sous le nom d'Oba Super 2) sont largement déployées par les SNRVA au Nigeria pour combattre la maladie dans les zones endémiques.
- Sur la base du comptage des spores tombées et de la réduction visible de la propagation du mildiou, on en déduit que la campagne d'éradication de cette maladie au Nigeria commence à avoir un certain impact.

- La transmission du mildiou par les semences a été démontrée.
- Lors d'une réunion tenue à Cotonou, des discussions ont porté sur l'infection par les mycotoxines du maïs stocké en Afrique ainsi que sur leur impact sur la santé publique.
- Deux espèces exotiques et une espèce africaine de *Cotesia* ont été lâchées au Bénin pour lutter contre *Sesamia calamistis* et *Coniesta ignefusalis* tandis que *Telenomus isis*, un agent de lutte important de *S. calamistis* et de *Busseola fusca* dans le sud du Bénin, sera envoyé à des fins de test en Afrique orientale.
- Les orages d'arrière saison de 1994 ont clairement démontré que les populations de maïs résistantes au foreur des tiges ont beaucoup moins versé que les témoins non améliorés. En 1995, de nouvelles populations synthétiques résistantes au foreur des tiges ont été mises au point à partir de variétés consanguines résistantes et ont été avancées en même temps que d'autres populations pour un cycle d'amélioration en conditions d'infestation artificielle. Par ailleurs, de nouvelles sources de gemmaplasme avec la résistance aux deux espèces de foreurs de tiges tachetés ont été intraduites de l'Afrique orientale pour être testées sur *Sesamia calamistis*. Les résultats préliminaires montrent un certain niveau de résistance croisée aux trois espèces de foreurs de tiges.

#### Lutte intégrée contre les ravageurs et maladies du manioc

Ce projet vise à accroître la productivité du manioc en Afrique grâce à la mise au point, au test et à l'exécution de méthodes de protection durable des végétaux avec la collaboration des SNRVA. Il développe la base des connaissances, met en œuvre la lutte biologique contre l'acarien vert du manioc, met en place des systèmes de lutte intégrée (IPM) et renforce la capacité des SNRVA.

#### Points saillants

Le prédateur de l'acarien vert du manioc, un phytaséide exotique, *Typhlodromalus*

*aripo*, s'est propagé sur 1 500 000 km<sup>2</sup> en Afrique occidentale, ce qui représente 100% d'accroissement par rapport à 1994. Cela concerne donc une bonne partie du Ghana, du Togo, du Bénin, du Nigéria et du Cameroun. Le phytaséide s'est également établi au Kenya et en Ouganda. Les études préliminaires sur son impact, montrent une réduction significative de la population de ravageurs.

- Sur la base d'enquêtes exploratoires menées au Ghana, au Togo, au Bénin, au Nigéria et au Cameroun, le Projet ESCaPP a défini des priorités régionales de recherche sur la protection du manioc et a mis en œuvre un programme de formation.

- Trois cent vingt souches de l'agent causal de la bactériose provenant de cinq pays ont été caractérisées et une nouvelle méthode de détection identifiée.

- L'épidémiologie et les pertes de rendement dues à la bactériose ont été déterminées dans différentes zones écologiques et certains mécanismes de résistance à la bactériose, au virus de la mosaïque africaine et à l'anthracnose, ont été identifiés.

- Les champignons du manioc stocké et de nouveaux pathogènes du manioc ont été identifiés dans diverses régions. Les antagonistes pour la lutte biologique contre les champignons de la pourriture ont été sélectionnés et les méthodes pour leur élevage en masse, mises au point.

#### Lutte intégrée contre la Striga et d'autres phanérogames parasites

Ce projet mis en œuvre avec la collaboration des SNRVA, vise à réduire l'infestation des espèces *Striga* ainsi que les pertes de rendement associées et à améliorer les conditions du sol. Il évalue et diffuse des technologies durables de lutte contre les phanérogames parasites, en mettant l'accent sur la rotation avec des cultivars non hôtes de légumineuses déterminées.

#### Points saillants

- Des cultivars sélectionnés de légumineuses en rotation avec le maïs semblent réduire le taux d'inoculum des

semences en causant une "germination suicidaire" des graines de *Striga*, tout en améliorant la fertilité des sols.

- Une simple procédure au laboratoire pour la sélection des légumineuses causant la germination suicidaire de *Striga* spp. a été validée au champ. Sur cette base, une évaluation de routine des lignées de sélection de niébé et de soja pour cette caractéristique a été initiée. L'ILRI a adopté la même procédure pour identifier les légumineuses fourragères non hôtes pour la rotation culturale.

- L'élimination naturelle des *Striga* spp. par le sol a été identifiée et améliorée en inondant le sol avec des champignons et des bactéries précédemment isolés et sélectionnés par l'IITA.

- L'amélioration du niveau de résistance du niébé à *Striga gesnerioides* et à *Alectra vogelli* se poursuit. Dans les essais en milieu réel, les agriculteurs ont reconnu la valeur de cette caractéristique et demandé davantage de semences de ce type.

- L'importance de s'assurer que les semences des cultures sont exemptes de graines de *Striga* spp. afin d'éviter leur contamination, a été reconnue.

- Les progrès se sont poursuivis dans la mise au point de cultivars de maïs à rendement élevé et résistants à *Striga* spp. Certaines sources de résistance ont été identifiées chez les cultivars locaux africains et chez leur apparenté sauvage, *Zea diploperennis*. Elles ont été introduites avec succès dans les cultivars améliorés.

- Pour accroître la résistance du maïs, un herbicide efficace dans le traitement des semences a été testé.

#### Amélioration des systèmes post-récolte

Une série de démonstrations et d'ateliers ont été organisés en Afrique occidentale pour promouvoir les technologies post-récolte mises au point à l'IITA. Ce processus de diffusion de l'information a connu son apogée avec l'organisation d'une conférence internationale sur le thème "Technologie post-récolte et commercialisation des denrées de base"

qui s'est tenue à Accro (Ghana) du 27 au 29 novembre 1995. Un projet d'ingénierie post-récolte a été mis en place au Ghana pour promouvoir la commercialisation des résultats de recherche.

Les prototypes de diverses machines (batteuse, polisseuse, presse mécanique, et râpe/trancheuse) qui ont été livrés en 1994, ont été démontrés et se sont révélés efficaces sur le plan technique. Les utilisateurs ont donné l'information-retour, ce qui a permis d'améliorer leurs performances. Les râpes/trancheuses étaient adoptées avec peu ou pas de modifications. Ces outils ont permis d'accroître le râpage et le découpage des denrées et ont ainsi offert des options pour l'expansion de l'utilisation du manioc et d'autres plantes à racines. L'approvisionnement local pour les principales pièces de rechange semble résolu avec la fourniture de moules et dessins des râpes/trancheuses aux fabricants locaux.

Une trancheuse mécanique pour le manioc et d'autres plantes à racines a été mise au point et testée. Elle sera modifiée pour optimiser son efficacité opérationnelle. Une polisseuse de graines à vis a été modifiée puis introduite. Elle peut être utilisée pour la digestion de l'huile de palme et pour cosser les noix de palme. Le travail d'incorporation d'un mécanisme de nettoyage est en cours.

Des enquêtes pour caractériser les systèmes post-récolte et pour identifier les opportunités de recherche post-récolte ont été menées sur l'utilisation du soja, la substitution du manioc, la commercialisation des hybrides de plantain et banane nouvellement créés et l'équipement de transformation des denrées agricoles. Des études ont confirmé que les produits à base de soja se vendaient bien et que les formulations de substitution du manioc sont largement adaptées par les transformateurs au Nigéria.

Des études ont également montré que l'enregistrement de Pita 9, un hybride de plantain mis au point par l'IITA, a été facilité par les expérimentations qui ont prouvé ses qualités de transformation.

La faisabilité économique des diverses technologies post-récolte mises au point par l'IITA a été étudiée. L'étude s'est penchée sur le fait de savoir si le niveau de rendement escompté sur l'utilisation de l'équipement justifie l'investissement. Les résultats montrent que la plupart des technologies ont un potentiel formidable de génération de bénéfices, qu'ils soient exclusivement utilisés par le propriétaire, ou loués à des clients ou destinés aux deux utilisations.

La formation a continué à être une partie intégrante de la mise au point des technologies. Pour soutenir les partenaires du développement (SNRA, ONG et autres agences de développement rural), des séances de formation sur la maintenance et la gestion de l'équipement sont organisées.



Ce projet vise à conduire l'amélioration génétique au-delà des normes liées aux techniques de sélection conventionnelle et de diagnostic. Il essaie de mettre à la disposition des chercheurs collaborateurs, de nouveaux outils et produits moléculaires et cellulaires en vue de l'accroissement et de la diffusion du gémoplasme des cultures relevant du mandat de l'IITA.

#### Points saillants

- Mise au point d'un protocole actuellement largement utilisé pour le sauvetage d'embryons de quatre jours provenant du croisement du niébé avec Vigna vexillata, permettant un taux de récupération des plantes d'au moins 70%.
- Régénération des pousses via organogénèse obtenue à partir d'explants de niébé; des pousses multiples ont été formées pour donner des plantes par la suite. Cette réalisation, jusqu'alors considérée comme récalcitrante, a ouvert les possibilités de génie génétique du niébé. Voir à ce propos, l'article des pages 14 à 19.

• Dans le cadre de la collaboration avec le "John Innes Centre" du Royaume-Uni et la Banque Mandiolo, plusieurs tests de diagnostic pour détecter le virus de la striure de la banane ont été mis au point. Ces tests permettront d'accroître la distribution du matériel génétique amélioré de Musa de l'IITA, avec la collaboration du Réseau international pour l'amélioration de la banane et du plantain (INIBAP).

• Dans le cadre d'un projet associatif, l'Institut des ressources naturelles (NRI) du Royaume-Uni a mis au point un test de réaction en chaîne par polymérase (PCR) pour le virus II de l'igname (YVII) et l'a transféré avec succès à l'IITA. Ce test est au moins mille fois plus sensible que le test ELISA. Par ailleurs, il est simple, rapide et bon marché. Cet outil de diagnostic permettra à l'IITA de distribuer avec plus de confiance, son gémoplasme amélioré d'igname blanche (*Dioscorea rotundata*) aux programmes nationaux.

• Sur la base des marqueurs moléculaires RAPD, les relations phylogéniques au sein des ignomes de Guinée et de leurs apparentés sauvages ont pu être élucidées. Cela permettra au programme de sélection, à la fois, d'exploiter le génome de l'igname sauvage pour ses caractéristiques utiles et de mettre au point des méthodes de sélection assistée par les marqueurs.

• Grâce à la collaboration avec l'Institut écossais de recherche sur les cultures (SCRI) du Royaume-Uni, un test de diagnostic totalement basé sur les anticorps monoclonaux a été mis au point pour le virus est-africain et africain de la mosaïque du manioc. Le test a été mis au point par un virologue d'un Programme national nigérian travaillant à l'IITA. Il est relativement simple d'utilisation et peut être adapté par les programmes nationaux disposant d'installations limitées en matière de virologie. Les enquêtes sur le virus de la mosaïque du manioc au Kenya et en Ouganda, coordonnées avec les programmes nationaux, ont permis de démontrer l'utilité de ce test.

**LA RECHERCHE BIOTECHNOLOGIQUE DE L'ITA**



**AU SERVICE DES AGRICULTEURS AFRICAINS**

*Régénération d'une pousse de niébé à partir du cotylédon (in-vitro x 20)*



## Assurer un pont technologique

Les technologies les plus sophistiquées, celles des plus riches, constituent parfois, les outils appropriés pour résoudre les problèmes des plus démunis. C'est le cas de la biotechnologie concernant certains problèmes majeurs de production de denrées importantes pour les systèmes culturaux d'Afrique subsaharienne.

L'IIITA a créé une Unité de biotechnologie en 1990. Par ses activités en biotechnologie et dans d'autres domaines de la recherche, l'IIITA entretient des liens solides avec les laboratoires avancés d'autres continents, assurant ainsi un pont technologique effectif entre les pays industrialisés et l'Afrique subsaharienne. Les principales institutions collaborant à la recherche biotechnologique de l'IIITA sont : l'Université de Purdue (Etats-Unis), l'Université du Minnesota (Etats-Unis), l'Université Auburn (Etats-Unis), l'Université de Naples (Italie), l'Université de Portici (Italie), l'Institut du germoplasme de Bari (Italie), la Station de recherche agricole de Vancouver (Canada), l'Institut des ressources naturelles (Royaume-Uni), le Centre John Innes (Royaume-Uni), le Collège Wye de l'Université de Londres (Royaume-Uni), l'Université de Reading (Royaume-Uni) et les Universités de Ghent et de Louvain (Belgique). Le travail a essentiellement porté sur trois cultures : le niébé, le plantain et l'igname.

Grâce à la recombinaison de l'ADN, la biotechnologie permet aux chercheurs d'explorer de nouvelles voies pour lutter contre les insectes nuisibles, les maladies et les adventices. Elle peut améliorer la capacité d'une plante à supporter les stress environnementaux tels que la sécheresse et les conditions défavorables du sol. Par ailleurs, la biotechnologie permet d'augmenter l'aptitude au stockage et la qualité des cultures, d'accroître le niveau de teneur en protéines renfermant les acides aminés essentiels. Elle peut également développer la connaissance scientifique des mécanismes de résistance de la plante et des interactions plante/ravageurs/agents de lutte biologique avec le reste du système.

L'IIITA utilise la biotechnologie pour appuyer ses méthodes traditionnelles d'amélioration des cultures - méthodes que l'Institut a appliqué avec succès au fil des années pour mettre au point des variétés hautement productives de plusieurs cultures, notamment, le manioc, le niébé et le soja.

*La sécurité constitue une préoccupation majeure dans l'application de la biotechnologie*





*La recherche de l'ITA  
contribue à l'auto-suffisance  
alimentaire de l'Afrique sub  
saharienne*

L'ITA, dans sa promotion de l'utilisation de la biotechnologie en Afrique subsaharienne, tient compte des préoccupations exprimées partout dans le monde par rapport aux risques éventuels posés à l'environnement et à la santé. Il reconnaît que comme pour toute technologie nouvelle, il est important de peser les avantages potentiels par rapport aux risques et aux coûts éventuels d'une large adoption. Pour cette raison, l'Institut a fait construire un laboratoire spécialement conçu (enceinte de confinement) conforme aux normes internationales de sécurité pour la recherche biotechnologique.

La traduction de notre soutien actif aux règlements et directives appropriés pour la recherche en biotechnologie a commencé au niveau du Nigéria. En effet, en 1993/94, nos chercheurs ont travaillé avec les fonctionnaires du Ministère fédéral de l'agriculture et des ressources naturelles, ainsi qu'avec d'autres chercheurs nigériens pour élaborer des directives de sécurité en matière de recherche biotechnologique et dans le test et l'utilisation des produits résultant de ce type d'activité. La nécessité de disposer de directives nationales de biosécurité constitue un élément majeur de la Politique nationale nigérienne sur l'environnement. Et cela est reflété par le

Décret sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement n° 86 de 1992.

Les objectifs de ces directives sont d'assurer la sécurité du public et de l'environnement par rapport à la recherche et au développement biotechnologiques et aux processus de production industrielle. Un accent particulier est mis sur la nécessité de prévenir les diffusions accidentelles d'organismes génétiquement modifiés et sur la prescription des conditions appropriées pour le test et l'utilisation des produits de la recherche biotechnologique. Les directives portent sur les sujets spécifiques ci-après :

- Les micro-organismes fabriqués au moyen du génie génétique.
- La transformation génétique des plantes et des animaux.
- La technologie de recombinaison de l'ADN (rADN) dans la mise au point de vaccins et de produits pharmaceutiques.
- La production à grande échelle et la distribution délibérée de micro-organismes de plantes, d'animaux ou d'autres produits dérivés de la technologie de la rADN.

- Les mesures adéquates pour éviter les effets adverses qui pourraient découler de la diffusion délibérée ou accidentelle des organismes génétiquement modifiés sur la santé humaine et l'environnement.
- La nécessité d'évaluer les risques des organismes génétiquement modifiés sur le plan scientifique avant d'autoriser leur diffusion.
- L'importation et l'utilisation des organismes génétiquement modifiés ainsi que d'autres produits de la biotechnologie.

A cause de l'évolution rapide de cette science, des directives ne peuvent être considérées comme des lois rigides. Les chercheurs biotechnologistes devront les réviser périodiquement pour refléter l'état des connaissances nouvelles.

Un atelier sur la mise en œuvre des Directives de biosécurité au Nigéria, le premier du genre, s'est tenu du 16 au 20 janvier 1995. Il a été organisé en collaboration avec la Commission consultative sur la biotechnologie de l'Institut de l'environnement de Stockholm qui a également financé cet atelier. Ainsi, de solides fondements ont été mis en place avant d'initier la recherche en biotechnologie au Nigéria. Des développements similaires se font jour dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne.

## La biotechnologie appliquée au niébé

L'importance du niébé dans l'agriculture africaine revêt plusieurs dimensions. C'est d'abord une bonne source de protéines pour les plus pauvres, particulièrement dans les zones sèches d'Afrique occidentale. Il est par ailleurs utilisé dans de nombreuses recettes pour des mets aussi bien appréciés par les riches que par les pauvres. Selon les estimations, le niébé fait partie du régime alimentaire d'environ cent vingt millions d'individus. On pense que son origine est africaine. Bien que domestiqué en Afrique occidentale, son centre de diversité se trouve en Afrique australe. La principale région de production demeure l'Afrique occidentale avec environ 70% de la production mondiale. Le niébé est important dans le système cultural de la région où il est normalement associé aux céréales, fournissant ainsi un avantage en termes de fertilité du sol comme légumineuse fixatrice de l'azote.

Les chercheurs de l'ITA, à l'aide des méthodes traditionnelles de sélection, ont mis au point de nombreuses variétés de niébé résistantes aux maladies et à quelques insectes nuisibles. Certaines de ces variétés arrivent à maturité au bout de soixante jours par rapport au cycle de plus de cent jours des variétés traditionnelles; d'autres présentent les caractéristiques désirables telles

que la tolérance à la sécheresse. Par exemple, certaines variétés tolérantes à la sécheresse ont été largement distribuées au Mozambique, déchiré par la guerre et frappé par la sécheresse. Ces variétés ont été adoptées par les agriculteurs et continuent à bien pousser dans certaines niches écologiques. Des variétés aptes à l'association culturale avec les céréales (sorgho et mil) dans les systèmes culturaux de la savane soudanienne et du sud du Sahel sont également sélectionnées.

Toutefois, les insectes nuisibles demeurent toujours une contrainte majeure à la production de niébé. A chaque stade de développement du niébé, correspond une ou davantage d'espèces d'insectes pemicieux. Certains consomment les feuilles, d'autres provoquent l'avortement des fleurs, d'autres encore sucent les gousses ou les percent pour détruire les graines. Le niébé ne connaît aucun répit, même après la récolte. D'autres types d'insectes (les bruches), attaquent les graines stockées. Ils creusent des trous dans les graines, les rendant ainsi inaptes à la commercialisation et les réduisant parfois en une masse poudreuse inutilisable.

La recherche à l'aide des méthodes traditionnelles de sélection et des approches entomologiques, n'a rencontré qu'un succès limité car les variétés de niébé cultivé ne disposent tout simplement pas de gènes de résistance pour certains insectes nuisibles qu'on peut utiliser pour les croisements. Les chercheurs de l'ITA les auraient identifiés car ils disposent de la plus grande collection de niébé du monde - environ quinze mille obtentions de niébé sont conservées dans l'Unité des ressources phylogénétiques de l'Institut. Ainsi, pour protéger le niébé des insectes, il faut appliquer des insecticides du semis au moment de la vente sur les marchés, ce qui constitue une option risquée sur les plans économique, sanitaire et écologique.

La biotechnologie offre une solution adéquate au problème complexe des insectes sur les plans économique et écologique. Deux approches peuvent être préconisées. La première requiert le transfert des gènes désirables des apparentés sauvages du niébé dans ce dernier grâce aux croisements. Ce type de sélection impliquant plusieurs espèces de plantes s'appelle l'hybridation au sens large. Une autre approche consiste à introduire les gènes de résistance aux insectes d'espèces végétales non apparentées directement dans le niébé grâce à la manipulation au niveau cellulaire et moléculaire. Il s'agit là de génie génétique pur. Les chercheurs de l'ITA utilisent les deux approches.

Un certain nombre d'apparentés sauvages du niébé sont résistants aux insectes nuisibles, notamment, *Vigna vexillata* et *Vigna oblongifolia*. C'est à partir d'eux que les chercheurs de l'ITA essaient de transférer les gènes

dans le niébé cultivé (*Vigna unguiculata*). Ce processus n'est pas facile. Le croisement du niébé avec *Vigna vexillata* s'avère très difficile. Les embryons produits qui auraient pu se développer en plantes, ne survivent pas plus de quatre à cinq jours. Ils avortent spontanément. Tant que cet obstacle ne sera pas franchi, aucun gène ne pourra être transféré à partir des apparentés sauvages du niébé.

En 1995, les chercheurs de l'IITA ont réussi à résoudre le problème des embryons avortés. La procédure consiste à prélever les embryons immatures, donc à les "récolter" dès que possible après la fertilisation et à les placer dans un milieu de culture spécialement formulé pour favoriser leur développement. Le défi était de mettre au point une formulation de milieu qui permettrait un développement *in vitro* continu des embryons.

Les chercheurs ont d'abord identifié la composition minérale des embryons et ont utilisé le résultat comme point de départ au milieu de culture. Ils ont fini par déterminer les proportions adéquates des autres produits chimiques (sources d'hydrates de carbone, hormones de croissance des plantes, etc..) à ajouter au mélange chimique de base qui était la réplique de la composition minérale des embryons. Les embryons immatures germent ainsi dans le nouveau milieu de culture et se développent ensuite en plants complets. Grâce à ce processus d'hybridation, on produit des plants de niébé résistants aux insectes nuisibles.

Une deuxième stratégie consiste, dans le cadre du génie génétique, à incorporer des gènes étrangers dans

le niébé à l'aide des bactéries du sol, *Agrobacterium tumefaciens*, comme vecteurs. On peut également introduire directement les gènes grâce à un canon biologique ou à l'électroporation. L'idée est de créer un niébé transgénique (portant des gènes étrangers).

Pour créer une plante transgénique, les chercheurs doivent :

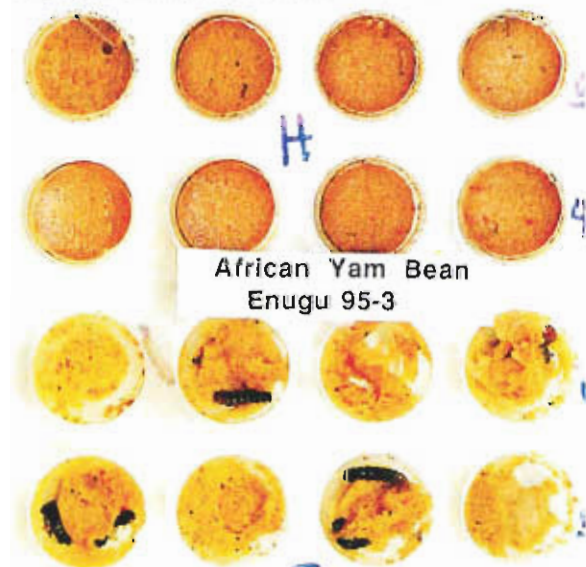
- \* isoler le gène transférable;
- \* identifier les mécanismes appropriés de transfert du gène dans les cellules de la plante;
- \* insérer les marqueurs génétiques capables d'identifier les cellules qui ont été transformées;
- \* régénérer la cellule transgénique ou le tissu en une plante entière;
- \* développer les moyens pour assurer l'expression correcte du nouveau gène dans la plante.

Les chercheurs de l'IITA et leurs collaborateurs travaillent sur tous les aspects relatifs à la création d'un niébé transgénique. Les plantes étudiées pour déceler des gènes utiles à introduire dans le niébé comprennent les légumineuses vivrières telles que le pois manioc africain, le vouandzou et le lablab. Ces légumineuses sont des plantes endémiques en Afrique occidentale et centrale.

Pour le niébé et d'autres légumineuses, la phase la plus limitative du processus, est la mise au point d'une méthode fiable de régénération de la plante à partir d'un tissu transformé. Les chercheurs de l'IITA ont dans ce domaine, réussi une véritable percée qui leur a permis de résoudre le problème de la régénération des plantes. Ils ont pu formuler un nouveau milieu de culture dans lequel la régénération *in vitro* du niébé s'effectue sans problème. Sur les dix neuf variétés élites de niébé disponibles, la procédure a réussi pour cinq d'entre elles.

Le nouveau défi sera de mettre au point une méthode de régénération qui marche pour toutes les variétés. Un problème qui apparaît souvent lorsque les plantes sont cultivées à partir de tissus indifférenciés, est que ces plantes peuvent parfois être totalement différentes les unes des autres et même de la plante mère. Ce phénomène est appelé la variation somaclonale. Avec les variétés de niébé testées jusqu'ici, le nouveau milieu de culture ne provoque aucune variation somaclonale; il permet donc d'assurer que la plante mère et les tissus transformés se régénèrent de manière intacte.

Les gènes provenant des variétés sauvages sont transférés dans les variétés domestiques pour accroître leur résistance.



La procédure a été répétée et s'est confirmée auprès de deux laboratoires avancés : le Centre John Innes du Royaume-Uni et l'Université de Portici à Naples en Italie. La collaboration internationale a été facilitée grâce à l'utilisation du courrier électronique. Le contact entre les chercheurs était quotidien. Ces derniers pouvaient effectuer les mêmes expériences en parallèle, échanger des idées et discuter des problèmes au moment où ils surgissent. Cela a permis un progrès rapide dans la mise au point d'un niébé très productif, résistant aux maladies et aux insectes au profit des producteurs et consommateurs africains.

## D'autres applications de la biotechnologie

**Cartographie des gènes.** Afin de mieux comprendre la composition génétique des plantes cultivées relevant du mandat de recherche de l'IIITA, les chercheurs de l'Unité de biotechnologie et leurs collaborateurs des autres laboratoires élaborent des cartes génétiques à l'aide d'une procédure sophistiquée appelée polymorphisme en longueur des fragments de restriction (RFLP).

Cette technique de cartographie vise à identifier les sites approximatifs de gènes spécifiques au sein du génome de la plante. Cela limite la quantité d'ADN de la plante à examiner pour isoler un gène donné. Les cartes RFLP sont en voie



*Les chercheurs de l'IIITA transforment le niébé grâce au génie génétique afin de venir à bout des dégâts importants causés par le foreur des gousses *Maruca testulalis**

d'élaboration pour le niébé et ses apparentés sauvages, l'igname et le manioc. Des progrès significatifs ont déjà été enregistrés dans la cartographie moléculaire de l'igname et du niébé.

**Diagnostiques moléculaires.** L'IIITA et ses collaborateurs utilisent la biotechnologie pour identifier et caractériser les organismes causant des maladies économiquement importantes chez les plantes. La technique se base sur la réaction en chaîne par polymérase (PCR) et les anticorps monoclonaux. La technologie PCR permet aux chercheurs de générer rapidement de grandes quantités de matériel génétique à partir d'une quantité infime qu'autrement, il aurait été impossible de détecter et d'analyser à cause de sa petitesse. Cette technique est utilisée de manière routinière pour cribler la banane et le plantain pour le virus de la mosaïque du bananier qui constitue une contrainte à la diffusion rapide des nouvelles variétés de plantain sélectionnées par l'IIITA. La technique PCR est également utilisée pour détecter le virus de la mosaïque de l'igname.

L'utilisation des anticorps monoclonaux permet de collecter rapidement une information fiable sur l'identité, la distribution des souches, ainsi que leur importance. L'IIITA et Agriculture Canada ont élaboré des anticorps monoclonaux pour les virus d'importance économique pour les cultures relevant du mandat de l'IIITA et par conséquent, pour les populations d'Afrique subsaharienne. Au fil des années, l'IIITA a fourni des trousseaux de détection des virus ainsi que les produits nécessaires pour leur utilisation effective à dix neuf pays d'Afrique subsaharienne. Ainsi, la recherche sur la détection des virus est effectuée par beaucoup de chercheurs africains dans leurs propres pays. L'IIITA aide donc à mettre en place une base de données dans un domaine d'importance capitale pour la sécurité alimentaire de l'Afrique.

## Formation

L'IIITA vise à renforcer la capacité des institutions africaines à entreprendre la recherche en biotechnologie, à évaluer et utiliser les techniques et produits biotechnologiques. D'où, l'importance de activités de formation pour cette Unité. Depuis 1990, l'Unité de biotechnologie a assuré la formation d'environ cinquante chercheurs africains et actuellement, six étudiants font leur recherche en vue de l'obtention du doctorat de troisième cycle (PhD). Les activités de formation ont

inclus trois ateliers annuels organisés en 1991/93 sur l'utilisation des anticorps monoclonaux pour la détection des virus chez les plantes. Un total de trente cinq chercheurs venant de dix neuf pays ont participé à ces ateliers de formation.

PROGRAMME ÉCORÉGIONAL :  
UN MÉCANISME POUR LA DURABILITÉ ET LE PARTENARIAT EN AGRICULTURE



## Une initiative du GCRAI

Un effort concerté entrepris en 1994 par l'IIITA, le centre initiateur de l'initiative écorégionale du GCRAI, a résulté en un programme de recherche/développement innovateur, associatif et global pour les deux principales zones agro-écologiques d'Afrique subsaharienne : les zones de savane et de forêt humides. Le programme est le résultat d'un processus de consultation qui a impliqué les systèmes nationaux de recherche et vulgarisation agricoles (SNRVA) de treize pays africains, les centres internationaux de recherche agricole (CIRA) intervenant en Afrique, les organisations internationales de développement et quelques institutions extérieures de recherche avancée.

L'objectif de ce programme est conforme à la mission de l'IIITA. Il vise à assister les petits exploitants et les producteurs moyens à améliorer leur bien-être et à alléger la pauvreté grâce à l'utilisation de technologies de production et de systèmes post-récolte permettant d'accroître la productivité et la sécurité alimentaire. Grâce à la minimisation de la dégradation des ressources naturelles, de telles technologies de production peuvent être durables.

## Une approche globale

Le programme intègre l'amélioration des cultures et la composante recherche à la recherche sur la gestion des ressources naturelles, celle sur les politiques et questions institutionnelles et une participation accrue des bénéficiaires potentiels et de toutes les autres parties intéressées. Il tente d'améliorer la gestion de l'information et de mettre en place des mécanismes innovateurs pour la diffusion et la propagation des technologies. Ce programme est mis en œuvre grâce à trois consortiums :

- le Consortium savane humide (CSH)
- le Consortium forêt humide (CFH)
- le Consortium bas-fonds (CBF).

Chacun des consortiums étudie les besoins de recherche et de développement agricoles spécifiques à sa zone agro-écologique. Les objectifs pertinents, résultats attendus et activités à entreprendre ont été définis au moyen de larges consultations.

Le Consortium bas-fonds (CBF), abrité par l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique occidentale (ADRAO) est opérationnel depuis 1994. Il avait été conçu et lancé avant que le Comité consultatif technique du GCRAI (TAC) ne suggère un programme écorégional global. Sa mise en œuvre s'effectuera à présent dans le cadre de ce programme écorégional plus large.

## Consultation et participation

Une caractéristique particulièrement remarquable du nouveau programme a été le degré de consultation et de participation qui ont conduit à sa mise en place. Par conséquent, sa mise en œuvre nécessitera une gamme variée de partenaires. Pour aider dans la conceptualisation du programme, l'IIITA a mis en place un mécanisme global de consultation des partenaires potentiels, y compris un Groupe de travail consultatif écorégional. L'IIITA a également recruté un responsable de la recherche très expérimenté pour servir de Coordonnateur du programme écorégional à temps plein.

### **Zone de savane humide :**

*La zone de savane humide (MSZ), caractérisée par une saison culturale de 150 à 270 jours, dispose de la plus grande capacité de production alimentaire. Elle occupe environ 29% de la superficie arable totale d'Afrique subsaharienne.*

### **Principales spéculations :**

*Les principales cultures de cette zone sont : le maïs, le sorgho, le mil, le coton, le manioc, le soja et l'igname.*



Le Groupe de travail consultatif du programme écorégional comprend les représentants des SNRVA, des CIRA et des organisations régionales et internationales de développement. Ils se sont réunis quatre fois entre juin 1994 et avril 1996 pour discuter et décider des besoins et priorités de recherche et développement, des stratégies de mise en œuvre et des institutions partenaires les plus adéquates.

Au titre des contributions à la formulation du programme, la FAO et l'IITA ont organisé une conférence sur la zone de savane humide. Les représentants de dix neuf pays d'Afrique subsaharienne ont participé à cette conférence. Une autre conférence sur l'agroforesterie a été organisée conjointement par l'IITA, le Centre international de recherche en agroforesterie (ICRAF) et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD).

En 1995, le Coordonnateur du programme s'est rendu dans quinze pays pour informer les responsables des diverses institutions de recherche et développement et sensibiliser les partenaires potentiels des systèmes nationaux de recherche et vulgarisation agricoles en

**Bas-fonds :**

*ils sont définis comme les parties supérieures des systèmes fluviaux, vallées intérieures par rapport aux principaux fleuves et affluents. Un système de bas-fonds comprend les fonds de vallées et des plaines secondaires inondables pendant une partie de l'année. Leurs bordures hydromorphes et les pentes et crêtes contiguës s'étendent sur une superficie qui contribue des eaux de ruissellement et d'infiltration au fond de la vallée.*

**Principales spéculations :**

*Les principales cultures rencontrées dans les bas-fonds sont : le riz, la canne à sucre, et les légumes.*

Afrique ainsi que les Organisations non gouvernementales (ONG), sur l'approche de programme écorégional du GCRAI. Suite à la recommandation du Groupe de travail consultatif, des consultants ont été recrutés pour préparer les documents détaillés du programme pour les consortiums de savane et forêt humides. Les deux documents ont été largement examinés et révisés pour servir de fondement aux Plans d'action des Consortiums.

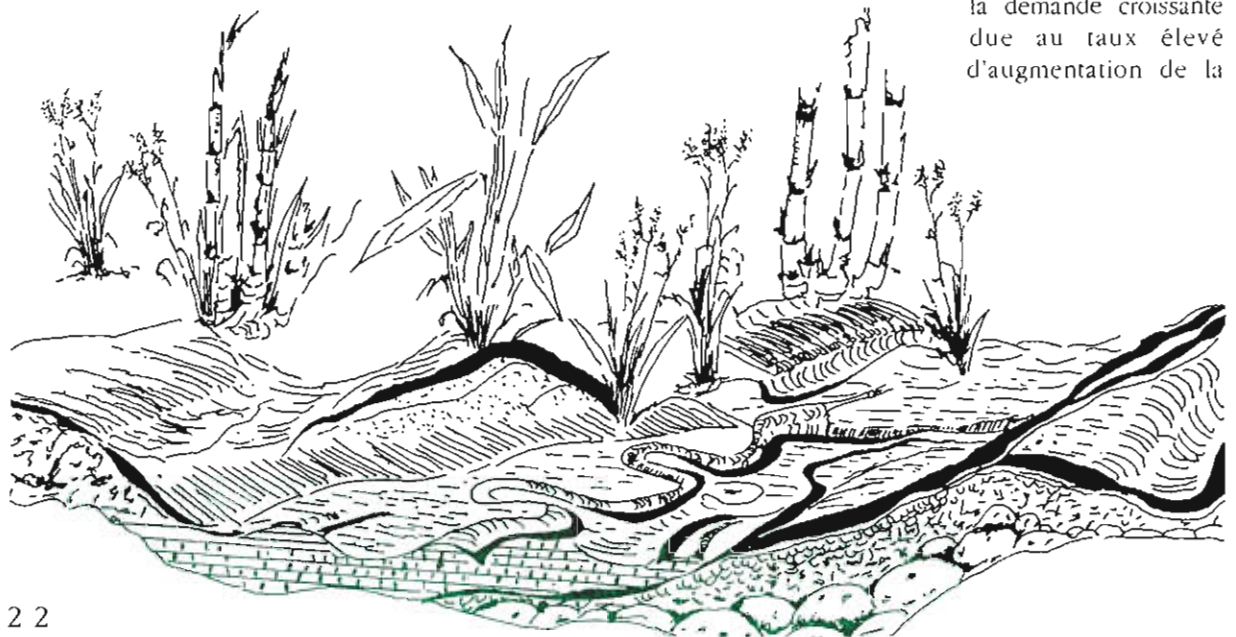
**Lancement officiel**

En 1996, d'autres consultations ont eu lieu auprès du CIRAD et de la FAO. Le Coordonnateur du programme a effectué une deuxième série de visites dans les pays partenaires potentiels pour confirmer leur intérêt et commencer les enquêtes nationales.

Du 16 au 19 avril 1996, une réunion du Groupe de travail élargie a été organisée à l'IITA, Ibadan (Nigéria) avec la participation des principaux directeurs de recherche de tous les pays partenaires. Les Consortiums de savane et de forêt humides ont été officiellement lancés le 19 avril 1996 après que les pays participant à chaque consortium eurent signé un Mémorandum d'Accord spécifiant leurs engagements et obligations ainsi que ceux de l'IITA en tant que centre initiateur du programme.

Les participants à la réunion ont examiné et approuvé les Projets de documents sur les consortiums, un Plan d'action pour 1996/97 et une proposition de budget pour 1997. Il a été demandé à l'IITA de préparer et de distribuer au nom de ses partenaires, le Programme accepté et de trouver les financements pour assurer la mise en œuvre des activités en 1997 et au delà.

Ce Programme écorégional pour les tropiques humides et subhumides d'Afrique subsaharienne (EPHTA) a été conçu en tenant compte du fait que l'accroissement de la production agricole ne va pas de pair avec celui de la demande croissante due au taux élevé d'augmentation de la





population et de la migration des campagnes vers les villes. Qui plus est, il prévu que la demande en production agricole va tripler d'ici l'an 2025 par rapport au niveau de 1990, même si l'accroissement de la population se stabilise à 2,5%. Cette sombre perspective est aggravée par la dégradation de plus en plus rapide de l'environnement naturel.

### **Objectifs et priorités à court terme**

Le programme vise à formaliser et à renforcer la collaboration entre les systèmes nationaux de recherche et de vulgarisation agricoles, les organisations régionales et internationales de recherche et de développement agricoles et les partenaires pertinents. Les activités spécifiques de recherche et de développement sont conçues pour atteindre les trois objectifs ainsi fixés :

- mettre au point et transférer des systèmes agricoles plus productifs et durables dans la zone de savane humide.
- développer et protéger la zone écologique de forêt humide et améliorer le bien-être des populations vivant dans cette zone, et
- mettre en valeur les agroécosystèmes de bas-fonds sans endommager l'environnement.

#### **Zone de forêt humide :**

*La zone de forêt humide en Afrique subsaharienne inclut des zones de saison culturale supérieure à 271 jours avec une température quotidienne moyenne supérieure à 20°C et une pluviométrie de 1400 à 4000mm à des altitudes inférieures à 800m.*

#### **Principales spéculations :**

*Les principales cultures rencontrées dans cette zone sont : le manioc, la banane, le plantain, le maïs, l'igname, l'huile de palme, le café, le cacao et le niébé.*

Des priorités à court terme ont été définies et sont déjà mises en œuvre. Avant la fin de l'année 1996, les activités sur le terrain des deux consortiums seront bien en cours. Au Cameroun, la zone de référence pour les bordures forestières est tout à fait opérationnelle. Les enquêtes, les forums des partenaires et les rapports de base liés à la préparation de la mise en valeur des zones de référence seront achevés en 1996 pour le nord du Nigéria et démarreront la même année pour le sud de ce pays et le Bénin. Les enquêtes sur la gestion des ressources ainsi que les évaluations du sol et de la végétation seront achevées pour au moins quatre zones de référence en 1997.

La gestion et l'échange d'informations constituent d'autres priorités à court terme du Programme écorégional. Les rapports nationaux et les communications sur l'état d'avancement du programme seront publiés et distribués. Un bulletin d'informations couvrant les activités de tous les consortiums sera lancé et un appui sera fourni au journal "Agricultural Systems in Africa" au titre de moyen rentable de diffusion des résultats de la recherche menée dans l'écorégion.

### **Réalisations initiales**

Les partenariats déjà établis, une prise de conscience plus effective des défis interpellant le développement agricole et la protection de l'environnement en Afrique subsaharienne, ainsi que le consensus atteint quant aux stratégies pour relever tous ces défis, peuvent très justement être considérés comme les réalisations initiales de ce nouveau projet.



L'intensification de l'utilisation des ressources pose un défi à la recherche agricole. Les besoins réels et ressentis des agriculteurs et ce qu'ils considèrent comme leurs priorités absolues, interpellent également les chercheurs. Et pourtant, la recherche peut bénéficier du savoir-faire local et des expériences des agriculteurs à travers les générations.

Le Programme de forêt humide dispose d'une équipe pluridisciplinaire de spécialistes des sciences biologiques, physiques et sociales. La recherche met d'abord l'accent sur la compréhension des populations rurales et de leurs exploitations, leur interaction avec l'environnement et leur cadre écologique afin d'identifier les interventions les plus appropriées. Cet article illustre ce qui fait de l'expérience des agriculteurs, le premier pas vers la sagesse en recherche agricole.

Le système cultural traditionnel de la zone de forêt humide du Cameroun a subi un changement pour répondre à un certain nombre de facteurs socio-économiques. Ces changements ont abouti à une situation différente au niveau des adventices, ce qui a résulté en une plus grande charge de travail pour les femmes par rapport aux hommes. Les chercheurs de l'IITA grâce aux enquêtes menées auprès des agricultrices, ont documenté la nature du problème et obtenu des informations susceptibles de guider la recherche future sur la lutte contre les adventices.

L'accroissement de la densité démographique couplée à l'amélioration de l'accès aux marchés dans certaines parties de la zone forestière, ont résulté en une augmentation des besoins en terre et à l'incapacité subséquente de maintenir les longues périodes traditionnelles de jachère de 15 à 20 ans. Qui plus est, il y a pénurie de main-d'œuvre pour le défrichage des forêts car les jeunes gens émigrent vers les centres urbains. Par conséquent, les sols sont cultivés pendant plus longtemps et les jachères durent moins de cinq ans. Une conséquence du raccourcissement des jachères dans ce système traditionnel de culture sur brûlis, est qu'en général, il se pose un problème d'adventices plus sérieux, on assiste à un changement dans les espèces de mauvaises herbes et l'importance relative des adventices individuelles a augmenté.

Les femmes sont généralement responsables de la production des cultures vivrières. Elles sèment, désherbent et récoltent les champs de cultures alimentaires mixtes. Ainsi, les adventices sont le problème des femmes. Les hommes défrichent et prennent en charge la production des cultures de rente. Le raccourcissement des jachères s'est traduit par un allègement des tâches incombant aux hommes car il est plus facile de défricher les jachères

arborescentes (dominées par l'espèce exotique pérenne *Chromolaena odorata*) que de couper des arbres dans une forêt secondaire.

Au contraire, les femmes sont obligées de consacrer davantage de temps au désherbage. Après avoir défriché et écobué ces jachères, elles doivent arracher à la houe, les racines de *Chromolaena odorata*, une activité qui double presque le temps consacré à la préparation des sols. Par ailleurs, le raccourcissement des jachères provoque une plus grande pression des adventices lors du premier désherbage et souvent, il est nécessaire de procéder à un deuxième nettoyage du champ de manioc une fois que l'arachide et le maïs sont récoltés.

## Nature du problème des adventices

Les plantes sont considérées comme adventices lorsqu'elles affectent négativement la culture ou lorsqu'elles rendent la tâche de l'agriculteur plus ardue. Les chercheurs de l'IITA, grâce à leurs entretiens avec les

### Les adventices les plus communes rencontrées au sud du Cameroun

On a demandé à soixante dix sept agricultrices s'adonnant à un désherbage manuel dans six villages au sud du Cameroun, quelles étaient les adventices les plus courantes dans leurs localités.

*Chromolaena odorata* a été classée comme la plus importante. Selon le village, entre un tiers et toutes les femmes interrogées (100%) l'ont classée parmi les trois premières. *Chromolaena odorata* se trouvait partout, à la fois dans les zones de très courtes jachères et dans celles plus longues.

Les espèces courantes d'adventices mentionnées par ordre de fréquence sont :

- *Chromolaena odorata*
- *Ageratum conyzoides*
- *Sida corymbosa*
- *Sida rhombifolia*
- *Stachytarpheta cayennensis*
- *Triumfetta cordifolia*
- *Trema orientalis*
- *Dioscorea bulbifera*
- *Mucuna pruriens var pruriens*
- *Euphorbia heterophylla*

femmes agricultrices du sud du Cameroun, ont acquis une meilleure compréhension des problèmes posés par les adventices. Dans la phase de culture associée du système cultural traditionnel impliquant l'arachide, ces problèmes peuvent être classés en sept catégories :

- Les espèces adventives qui poussent plus vite que la culture ou s'enroulent autour d'elle, causent ainsi un ombrage et par conséquent, un développement médiocre de la culture. En outre, les espèces grimpances sont difficiles à détacher de la plante lors du désherbage. Les adventices causant ce type de problème incluent : *Chromolaena odorata* et *Euphorbia heterophylla* qui poussent de manière agressive. D'autres espèces telles que *Dioscorea bulbifera* et *Mucuna pruriens* var *pruriens* sont aussi des grimpances et s'enroulent étroitement autour des cultures.
- Certaines adventices produisent des couches épaisses de plantules sur de vastes poches ou de nombreuses pousses qui ré-émergent autour des parties basses des tiges ou des racines. Les agricultrices trouvent ce désherbage d'adventices denses très long et fastidieux. Les espèces appartenant à cette catégorie sont : *Stachytarpheta cayennensis*, *E. heterophylla*, *Ageratum conyzoides* et dans une moindre mesure, *C. odorata*.
- Certaines adventices sont difficiles à arracher car elles disposent de racines pivots très solides et développent rapidement des tiges aotées. A titre d'exemples, nous pouvons citer : *Sida corymbosa*, *Sida rhombifolia* et *S. cayennensis*.
- Certaines adventices assèchent le sol avec pour conséquence, croit-on, la réduction des rendements des cultures. Ces espèces comptent : *Sida corymbosa*, *Sida rhombifolia*, et *S. cayennensis*.
- Certaines adventices se cassent souvent au ras du sol et produisent de nouvelles pousses, ce qui nécessite un deuxième désherbage. Donc, pour éviter ce phénomène, il faut prendre grand soin en arrachant de telles adventices (ce qui en fait une opération pénible et fastidieuse). Deux des adventices les plus courantes appartiennent à cette catégorie : *E. heterophylla* et *A. conyzoides*.
- Certaines adventices portent des épines qui peuvent blesser les femmes et les enfants lorsqu'ils essaient de les arracher et d'autres, possèdent de longs poils raides qui peuvent fortement irriter la peau. *Smilax kraussiana* et *M. pruriens* var *pruriens* en constituent des exemples. *S. corymbosa* et *S. rhombifolia* font partie des adventices qui coupent les mains des agriculteurs car elles sont difficiles à déraciner à cause de leurs tiges aotées et de leurs racines pivots solides.

En Afrique, les femmes sont souvent responsables de la production alimentaire.



- Les agriculteurs ont constaté que certaines adventices sont associées à des maladies et ravageurs des cultures. On compte parmi celles-ci : *A. conyzoides*, *S. cayennensis*, *S. corymbosa* et *S. Rhombifolia*

### Adventices ambivalentes

Dans certaines circonstances, des plantes qui ne sont généralement pas perçues comme des adventices, peuvent interférer avec la culture considérée comme principale. Les agricultrices ont trouvé des moyens de faire face à ces adventices ambivalentes. Par exemple, dans certaines parties du Cameroun, les tubercules de taro dans le sol peuvent germer rapidement une fois que le champ est planté et entrent vigoureusement en compétition avec l'arachide semée. Les femmes coupent les feuilles du taro pour en retarder la croissance et permettre le développement normal de l'arachide. Une fois l'arachide récoltée, le taro peut alors s'établir entre les plants de manioc dont il n'affecte pas considérablement la croissance.

La jacinthe d'eau (*Talinum triangulare*) est à la fois une adventice des plantes cultivées et une feuille légumière. La stratégie de l'agriculteur n'est pas de l'éliminer totalement, mais de réduire sa population au point qu'elle ne soit pas en compétition avec les plantes en culture. Cela permet également d'assurer sa disponibilité pour la consommation sans affecter les cultures.

Certaines plantes qui constituent réellement des adventices pendant le cycle cultural, peuvent cependant jouer un rôle important dans l'agro-écosystème. *Chromolaena odorata* en est un exemple. Elle a été introduite en Afrique occidentale dans la première moitié du siècle. Sa croissance végétative rapide et sa production massive de semences aériennes, lui ont permis de se propager très vite dans de vastes zones de la région. Une fois établie, elle se développe en un fourré dense de culture presque pure. *Chromolaena* est devenue importante dans la séquence naturelle des systèmes de culture sur brûlis avec de courtes jachères.

Il a été signalé que comme espèce de jachère, *C. odorata* peut restituer au sol de grandes quantités d'éléments nutritifs, améliorant ainsi ses propriétés chimiques et physiques. En outre, elle inhibe la croissance d'une adventice extrêmement nocive, le chiendent *Imperata cylindrica*. Les vieux agriculteurs dans la zone

de Nkometou dans le sud du Cameroun se rappellent qu'avant l'établissement de *C. odorata* dans la région, *I. cylindrica* était la principale espèce de courte jachère. Ils avaient accueilli *C. odorata* comme un don du ciel lorsqu'elle est apparue dans leur zone au début des années 60 à cause de sa capacité de supprimer la très problématique *I. cylindrica*.

Cependant, *C. odorata* a été une bénédiction troublante. A son titre d'adventice importante pour les plantes cultivées, elle a occasionné un plus grand volume de travail pour les femmes et les enfants qui sont chargés du désherbage. Le défi qui se pose aux chercheurs consiste à mettre au point des stratégies de gestion qui permettent de réduire ses effets négatifs au cours du cycle cultural et d'augmenter les capacités régénératrices du sol durant la phase de jachère (une caractéristique importante pour la durabilité de la production culturale).

### D'autres leçons

L'information rassemblée en s'inspirant des connaissances et expériences des agricultrices a permis d'avoir un aperçu du problème des changements au niveau des populations d'adventices dans le sud du Cameroun ainsi que de l'impact de ces changements. Il y a une domination nette des espèces d'adventices au fur et à mesure que les jachères se raccourcissent. Des espèces qui augmentent énormément la nature fastidieuse de la tâche du sarclage (telles que *A. conyzoides*, *S. corymbosa*, *S. rhombifolia*, *E. heterophylla* et *M. pruriens* var *pruriens*) remplacent de plus en plus les espèces qu'on pouvait facilement arracher manuellement (telles *Triumfetta cordifolia* et *Trema orientalis*).

Certains résultats ont vraiment surpris les chercheurs, par exemple, ils ne savaient pas qu'*Ageratum conyzoides* était si commune et constituait un sérieux problème d'adventice tel que perçu par les agriculteurs. Par ailleurs, ils ne s'attendaient pas à rencontrer *S. cayennensis* et *E. heterophylla* si largement présentes dans certains villages. Ils ignoraient le fait que trois espèces d'adventices (*S. corymbosa*, *S. rhombifolia* et *S. cayennensis*) s'assèchent au soleil mais, ce phénomène pouvait être lié au compactage du sol.

Le défi qui interpelle les chercheurs est donc à présent, de mettre au point des options de lune intégrée contre les adventices qui permettront vraiment d'alléger la tâche des agricultrices.



# ACCROISSEMENT PHÉNOMÉNAL DE LA PRODUCTION DE MAÏS EN AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE

## La production de maïs grimpe!

Au cours des dernières années, on a assisté à un accroissement phénoménal de la production de maïs en Afrique occidentale et centrale. C'est là le résultat de l'introduction de variétés à rendement élevé, tolérantes à la sécheresse, précoces et extra-précoces, combinée à l'action des réseaux de recherche associative dans la région. Ces variétés introduites possèdent un potentiel de rendement de cinq tonnes par hectare et sont prêtes à être récoltées pour la consommation comme maïs vert (bouilli ou grillé) au bout de soixante jours, ou comme grains séchés en soixante dix ou quatre vingt jours seulement. D'une manière générale, le cycle du maïs est de cent vingt jours.

L'accroissement moyen annuel de la production de maïs dans la région pour la période allant de 1982 à 1992, atteignait 4,1%. Pour l'Afrique orientale et australe, ce chiffre était de 0,9%, pour la même période, représentant donc moins du quart du taux de croissance en Afrique occidentale et centrale. Certains pays connaissaient des taux extrêmement élevés comme le Burkina Faso (17,1%), le Ghana (8,3%), la Guinée (7,6%) et le Mali (7,5%).

La superficie consacrée à la production de maïs a également considérablement augmenté (une moyenne de 2,7% par an pour la région). Des taux d'accroissement beaucoup plus élevés sont signalés dans certains pays : Guinée (9,4%), Burkina Faso (7,4%), Mali (6,6%) et Zaïre (5,5%). Le Nigéria, pays le plus peuplé de la région, a enregistré un accroissement important aussi. Le taux annuel de croissance de la superficie emblavée en maïs était de 3,5% et le gain annuel de production atteignait 5,3%.

Dans chaque pays, le taux de croissance de la production était supérieur de celui de la superficie consacrée à la culture. Cela indique que les accroissements de la production étaient dus au gain de rendement par unité de superficie plutôt qu'à l'augmentation des superficies emblavées.

## Abondance de preuves!

On peut aisément se rendre compte des gains de l'accroissement de la production de maïs. Le maïs vert bouilli sur épi ou grillé, est devenu un spectacle familier le long des routes dans les villages et villes et même sur les axes routiers de la savane soudanienne. Le maïs vert est disponible dès avril car les agriculteurs tirent profit de l'humidité nésiduelle le long des cours d'eau. Cette production précoce joue un rôle important pendant la période de soudure lorsque les récoltes

précédentes sont déjà épuisées et que les nouveaux semis des autres cultures traditionnelles ne sont pas encore arrivés à maturité.

Comme conséquence de l'accroissement de la production, le maïs séché est disponible sur les marchés locaux pendant plus longtemps qu'auparavant. Cela est vrai non seulement pour les marchés des centres urbains sahéliens comme Bamako et Ouagadougou, mais également dans les petits villages partout dans la région. En outre, de nouvelles utilisations ont été trouvées pour cette plus grande production. Le maïs remplace le sorgho et le mil dans des mets traditionnels et les industries l'utilisent dans la brasserie et l'extraction d'huile. Tout le monde semble avoir bénéficié : les agriculteurs qui cultivent le maïs; les principaux distributeurs, les intermédiaires et les femmes, les détaillants vendant le maïs vert sur le bord des routes ou le maïs séché à la tasse ou encore les industriels.

## Collaboration régionale

Les chercheurs de l'IIITA ont commencé à travailler sur les nouvelles variétés sous l'égide du Projet de recherche et développement des cultures vivrières en zones semi-arides (SAFGRAD). Le Projet SAFGRAD portait sur le maïs, le sorgho, le mil et le niébé et était financé par la Commission scientifique et technique de la recherche de l'Organisation de l'Unité Africaine (OAU STRC) et l'Agence américaine pour le développement international (USAID). L'IIITA était responsable des composantes maïs et niébé du projet.

La mise au point de variétés extra-précoces de maïs (dont le cycle est de quatre vingt jours) était un objectif de recherche depuis 1984 et faisait suite au succès rencontré dans la sélection de variétés précoces (cycle de quatre vingt dix jours). La réalisation du nouvel objectif nécessitait des activités que seul un institut international de recherche pouvait entreprendre et mener à bon terme. Les variétés de maïs présentant potentiellement les caractéristiques désirables ont été rassemblées de partout en Afrique, de la Colombie, de l'Inde et également de la collection extensive du Centre international d'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) et ont ensuite été évaluées dans des essais au champ.

Deux cultivars locaux de maïs à graines jaunes du Burkina Faso et une variété colombienne à graines blanches ont été sélectionnés après une évaluation expérimentale soignée de quatre vingt variétés. Les trois variétés présentaient la caractéristique d'être extra-précoces (par exemple, la variété



*Le maïs est devenu de plus en plus populaire auprès des agriculteurs d'Afrique subsaharienne. Cet agriculteur peut avoir produit du sorgho ou du mil auparavant. A présent, comme beaucoup d'autres, il a adopté la culture du maïs.*



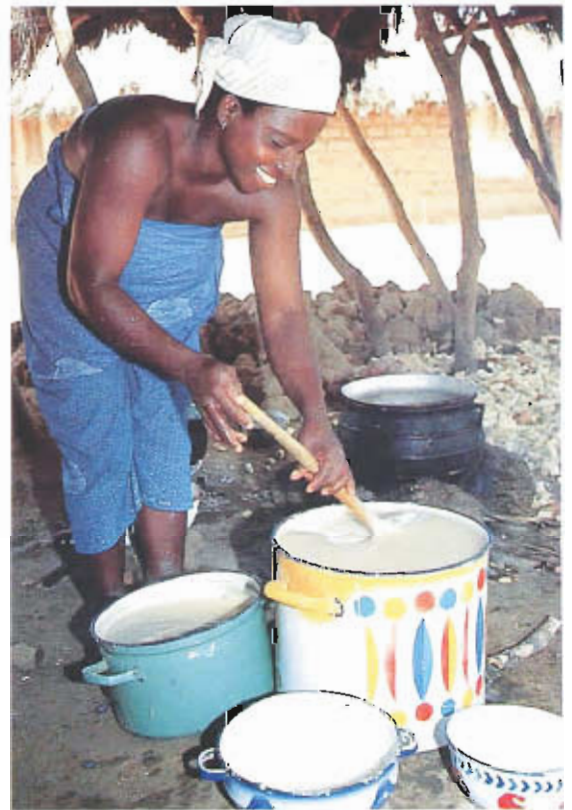
*Dans les savanes où l'ensoleillement est abondant, les épis de maïs sont despathés et étalés à l'air libre pour sécher. Cela constitue une première étape dans la réduction des pertes post-récolte et pour l'égrenage.*

*Les commerçantes se rendent sur les bords des routes pour vendre le maïs aux intermédiaires et aux "reines des marchés" qui vont transporter leurs produits dans des marchés plus importants.*

*Le maïs vert grillé entier est très prisé comme amuse-gueule sur le bord des routes. Il représente une source de revenus pour les vendeuses au détail. Le maïs est une source importante d'hydrates de carbone, de protéines, de vitamines (du groupe B) et de sels minéraux. Il fournit ainsi aux enfants les éléments nutritifs dont ils ont bien besoin. Les variétés précoces assurent la disponibilité d'aliments lorsque les autres denrées alimentaires se trouvent encore au champ. Le maïs vert fournit une alimentation bon marché aux familles pauvres. D'autres aliments à base de maïs sont le pain plat (grillé), le couscous et les semoules.*



*Les chercheurs maïs de l'ITA accordent de plus en plus d'attention à la qualité de la graine pour fournir aux agriculteurs des variétés disposant des qualités au goût des consommateurs pour les plats traditionnels. La valeur alimentaire des nouvelles variétés est également contrôlée. De petites améliorations peuvent apporter de gros avantages à la santé familiale.*



colombienne a fleuri quarante deux jours après le semis, c'est-à-dire, sept jours avant le témoin local). Mais ces deux variétés avaient un potentiel de rendement assez faible - deux tonnes à l'hectare. Les trois variétés extra-précoces ont été croisées à des variétés améliorées jaunes et blanches prometteuses pour mettre au point de nouvelles variétés combinant la caractéristique d'extra-précocité à d'autres traits agronomiques désirables.

En 1987, une variété jaune et trois blanches d'un cycle de soixante-quinze à quatre vingt jours avec un potentiel de rendement de trois tonnes à l'hectare ont été mises au point. A l'époque, le Réseau de recherche sur le maïs pour l'Afrique occidentale et centrale (WECAMAN) était devenu la composante maïs de la deuxième phase du Projet SAFGRAE. Le Réseau comprenait les chercheurs maïs des différents programmes nationaux de recherche agricole de la région et ceux des centres internationaux de recherche et de développement agricoles. Les quatre variétés extra-précoces ont été offertes aux programmes nationaux de la région pour évaluation et amélioration dans le cadre du réseau.

### Résistance aux maladies

Les chercheurs de programmes nationaux étaient enthousiasmés par l'extra-précocité des nouvelles variétés pour les zones humides de la région écologique, bien qu'elles aient été mises au point pour la zone de savane soudanienne. Toutefois, pour les cultiver dans les zones humides, il sera nécessaire de les protéger contre certaines maladies.

Sur le plan historique, les maladies ne constituaient pas une contrainte dans les zones de savane soudanienne. Cependant, les chercheurs estimaient que les changements climatiques y compris la pluviométrie irrégulière au début de la saison causeraient des changements dans les pratiques culturales; ces changements pourraient induire l'accroissement des pathogènes du maïs et provoquer en conséquence, des maladies absentes auparavant.

Pour toutes ces raisons, les chercheurs ont commencé en 1988 à incorporer aux variétés extra-précoces la résistance aux maladies, notamment, la maladie du virus de la striure du maïs, une maladie présente uniquement sur le continent africain.

LIITA avait déjà sélectionné des variétés résistantes et mis au point les techniques d'incorporation de cette résistance à d'autres variétés (une réalisation qui lui avait valu le Prix du Roi Baudouin pour la recherche agricole internationale en 1986).

Les variétés extra-précoces résistantes à la striure et prometteuses ont été testées par les chercheurs membres du WECAMAN qui ont par ailleurs mené des essais agronomiques pour déterminer les meilleures pratiques culturales pour les nouvelles variétés. Leurs recommandations ont permis d'accroître le potentiel de rendement de ces variétés à cinq tonnes l'hectare.

### Avantages inhérents

Les nouvelles variétés extra-précoces ont été distribuées par le WECAMAN et ont été largement adoptées par les agriculteurs des zones écologiques de savane soudanienne et de transition sudano-sahélienne. Leur extra-précocité leur permet de bien s'insérer dans la saison culturale raccourcie, d'éviter ainsi la sécheresse et d'amoinrir les risques courus par les agriculteurs suite aux changements climatiques. Leur résistance multiple aux maladies élargit leur adaptation écologique, permettant ainsi une expansion considérable de la zone emblavée en maïs en Afrique occidentale et centrale.

L'adoption et la propagation de ces variétés a été facilitée par la participation de nombreux programmes nationaux agricoles. Le commerce intérieur au sein des pays a contribué au mouvement des nouvelles variétés à travers les zones écologiques. Le développement du commerce (au niveau informel pour l'essentiel) entre pays voisins en Afrique occidentale et centrale a également joué un rôle dans la propagation des nouvelles variétés.

Cette révolution tranquille représentée par l'expansion de ces variétés de maïs très productives et résistantes aux maladies dans toute la zone de savane d'Afrique occidentale, constitue un témoignage de l'efficacité de la créativité scientifique et d'une collaboration bien conçue en matière de recherche.

*Le maïs est une bonne source d'hydrates de carbone.*





“L'adversité peut parfois être source de réussite”, une phrase de William Shakespeare qui décrit fort à propos l'expérience du Malawi et d'autres pays d'Afrique orientale et australe frappés par les terribles sécheresses de 1991/92 et 1992/93. Le Malawi, un petit pays enclavé d'environ dix millions d'habitants, qui a également connu une moyenne de pluviométrie inférieure à la norme en 1993/94, a été le plus frappé. Un projet conçu pour atténuer les effets désastreux immédiats de la sécheresse a donc ouvert la voie vers une plus grande sécurité alimentaire dans le pays.

Pendant trente ans, la politique agricole officielle mettait l'accent sur le maïs, la denrée de base pour la majorité des Malawiens qui occupait plus de 70% de la superficie arable, ainsi que sur le tabac et d'autres cultures de rente telles que le coton. Les ressources humaines et matérielles, à la fois pour la recherche et la vulgarisation, étaient toutes concentrées sur le maïs et le tabac. Alors, lorsque les sécheresses ont frappé, le production de maïs a diminué de 50%, provoquant une famine et des problèmes économiques sérieux pour les familles agricoles. Le manioc et la patate douce étaient les seules spéculations ayant survécu aux sécheresses et fourni de la nourriture à leurs producteurs.

### **Un projet de redressement des effets de la sécheresse**

Au cours de la saison culturale 1992/93, le Programme national des plantes à racines du Malawi avait démarré un projet de multiplication rapide à petite échelle et de distribution de boutures de manioc et des tiges de patate douce comme matériel de plantation aux agriculteurs dans les zones sujettes à la sécheresse.

Au cours des saisons culturales de 1992/93 et 1993/94, le petit projet a reçu un encouragement du bureau de l'USAID /Malawi et de celui de l'Assistance aux désastres extérieurs de Washington (OFDA), tous deux désireux d'aider le Malawi à se sortir de la sécheresse. Ils ont ainsi fourni des financements à un projet élargi intitulé “Multiplication et distribution accélérées de matériel de plantation de manioc et de patate douce au titre d'une mesure de redressement post- sécheresse au Malawi”.

Ce projet élargi de multiplication a été mis en œuvre en 1992/93 par le Réseau de recherche sur les plantes à racines d'Afrique orientale et australe (ESARRN) et en 1993/94 par le Réseau de recherche sur les plantes à racines d'Afrique australe (SARRNET). Ces réseaux étaient gérés par l'IITA et une organisation sœur, le Centre international de la pomme de terre

(CIP) sis à Lima (Pérou) qui fournissaient également le personnel. Au sein du système des centres internationaux de recherche agricole financés par le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI), l'IITA est responsable de la recherche et du développement du manioc en Afrique, tandis que le CIP remplit les mêmes fonctions pour la patate douce.

En 1993, l'ESARRN s'est divisé en deux réseaux : le Réseau de recherche sur les plantes à racines d'Afrique orientale (EARRNET) et celui d'Afrique australe (SARRNET). Le SARRNET/IITA comme successeur de l'ESARRN au Malawi, avait la responsabilité technique globale du projet, mais il a travaillé en étroite collaboration avec le Programme national d'amélioration des plantes à racines du Malawi et des ONG.

L'objectif du projet élargi était d'accroître la sécurité alimentaire et les revenus des petits exploitants dans les zones sujettes à la sécheresse grâce à la multiplication rapide, la distribution et l'adoption par les agriculteurs des variétés améliorées de manioc et de patate douce déjà testées au Malawi. Les objectifs spécifiques étaient :

- d'aider les coopérateurs (d'abord les agents de vulgarisation et les organisations non gouvernementales ( ONG) à établir des sites permanents de multiplication rapide dans chaque zone principale de production de plantes à racines;
- d'assurer la formation, l'appui technique et de conseiller les responsables de la gestion des sites de multiplication;
- de multiplier les variétés améliorées de manioc et de patate douce dans vingt sites primaires et cinquante sites secondaires dans l'ensemble du pays;
- de fournir une assistance financière et un appui technique aux coopérateurs dans le cadre de la distribution du matériel de plantation à environ 300 000 petits exploitants; et
- de produire du matériel de plantation de manioc et de patate douce suffisant pour emblaver environ 2 200 hectares de manioc et 4 500 de patate douce au cours des deux prochaines saisons culturales. (Pour une période donnée, on peut produire davantage de matériel de plantation de patate douce à cause de son cycle plus court et de sa plus grande production de tiges utilisées pour la plantation).

## Remaniement des politiques

L'expérience des années de sécheresse couplée au succès initial du projet de redressement des effets de la sécheresse, a conduit à un remaniement de la politique officielle afin d'éviter la répétition de telles épreuves lors de sécheresses futures. Selon un groupe d'experts, travaillant sous l'égide du Centre africain de météorologie appliquée au développement, il y aura encore des sécheresses à l'avenir. Ils ont signalé que les perspectives n'étaient pas très brillantes car on serait confronté aux mêmes problèmes d'extrême variabilité climatique qu'on connaît déjà, mais que cela risquerait d'empirer pour l'ensemble de l'Afrique subsaharienne.

Le groupe a déclaré qu'«Une plus grande incidence de la famine en Afrique pourrait être la conséquence la plus tragique de ces changements climatiques. Cela ne sera pas un résultat inévitable du changement climatique, mais plutôt une conséquence des conditions de pauvreté prévalantes». Ainsi donc pour le Malawi et d'autres pays d'Afrique subsaharienne, une

stratégie agricole pour faire face aux sécheresses futures, devient une nécessité absolue.

En novembre 1994, suite à une conférence sur la planification stratégique, le Ministère malawien du développement de l'agriculture et de l'élevage a adopté une stratégie de diversification de la production alimentaire, accordant une haute priorité à deux cultures tolérant la sécheresse: le manioc et la patate douce. Ces deux cultures sont particulièrement importantes du point de vue de la sécurité alimentaire, outre leur tolérance à la sécheresse et leurs faibles exigences en intrants extérieurs. Le manioc et la patate douce se comportent par ailleurs, raisonnablement sur des sols pauvres et sont adaptés à une gamme variée de conditions écologiques.

Avant les sécheresses, ces deux cultures étaient peu considérées dans le Plan directeur de la recherche du Département de l'agriculture du Malawi. Selon les termes d'un rapport de 1995, «une mentalité de maïs dominait, jetant l'ombre sur les contributions du manioc

*Le manioc peut pousser dans des sols pauvres, assurant ainsi une disponibilité alimentaire aux petits exploitants*



et de la patate douce à la sécurité alimentaire". Actuellement, un Programme sur les plantes à racines est élaboré. Le manioc et la patate douce sont promus grâce à une campagne impliquant les médias, des réunions et des conférences. Cette "mentalité orientée vers le maïs" a changé et la nouvelle politique officielle est claire et sans équivoques :

*"Les plantes à racines et tubercules sont importantes, surtout comme source d'aliments et de revenus. Même dans les zones où le maïs est la denrée de base, les plantes à racines et tubercules apportent un complément nécessaire. Elles sont particulièrement importantes comme cultures de sécurité alimentaire pendant les périodes de sécheresse et survivent assez bien dans les zones marginales.*

*La production de maïs dans les zones impropres à sa culture, surtout à cause de la réduction des pluies, va cesser pour laisser la place à des cultures plus tolérantes à la sécheresse telles que le manioc et la patate douce".*

Dans le nouveau Plan directeur pour la recherche agricole, élaboré par le Ministère du développement de l'agriculture et de l'élevage, six des huit divisions du développement agricole du pays accordent leur priorité au manioc, tandis que les deux autres l'ont classé troisième sur une échelle de 1 à 4.

**Préférences des agriculteurs.** La politique gouvernementale est une chose, les préférences des agriculteurs peuvent s'avérer tout à fait différentes. Dans le cas présent, les perceptions des fonctionnaires de l'état et celles des agriculteurs coïncidaient parfaitement. Dans une enquête auprès des agriculteurs conduite en 1993 au Malawi, 96% des personnes interrogées ont indiqué leur souhait d'accroître leur production de manioc sur plus d'un hectare et celle de patate douce sur plus de trois quarts d'un hectare. Le seul goulot d'étranglement potentiel était le manque de matériel de plantation pour les deux cultures. Cela constituait un objectif primordial pour le projet de redressement des effets de la sécheresse.

### **Objectifs dépassés!**

Entre septembre et octobre 1995, un groupe de consultants indépendants ont évalué la performance du projet. L'évaluation a comporté des entrevues et des enquêtes auprès de toutes les catégories de participants au projet ainsi que d'agriculteurs non impliqués. Leur rapport indique que le projet a été un

succès total car il a non seulement réalisé ses objectifs spécifiques, mais parfois, il en a même dépassés certains.

**Partenariat durable.** Au plan institutionnel, le groupe a salué le fait que ce projet avait présidé à un changement majeur de la politique agricole du gouvernement malawien. Ce changement était favorable à la diversification des cultures et mettait l'accent sur la production du manioc et de la patate douce. En outre, le projet a été salué pour avoir encouragé un partenariat synergique entre 200 000 agriculteurs, douze ONG, de nombreux groupes religieux, des regroupements villageois, des chercheurs, des agents de vulgarisation et des administrateurs. Les liens ainsi formés se sont avérés très efficaces dans le transfert des technologies de multiplication du matériel de plantation et dans l'amélioration de leur distribution et adoption.

Le groupe a noté que le partenariat ainsi établi, survivrait à ce projet bien déterminé et permettrait de résoudre d'autres problèmes agricoles à l'avenir. La performance des ONG à la base s'est révélée exceptionnelle. Les travailleurs sur le terrain appartenant aux diverses ONG ont collaboré entre eux et travaillé en étroite collaboration avec les agents de vulgarisation du gouvernement. Les ONG ont été les premières à élaborer des "fiches d'information" sur le manioc en langue locale. En un mot, le projet a permis de jeter les bases d'une collaboration devant contribuer à un développement agricole durable dans le pays.

La superficie (95 000 ha) consacrée à la production du manioc en 1994/95 était de 31% supérieure à celle de l'année précédente; celle consacrée à la patate douce (61 000 ha) représentait 63% de plus que la superficie de l'année précédente. Il y a eu également des accroissements correspondants en matière de rendement : 31% de plus pour le manioc et 92% d'augmentation pour la patate douce. Aucune autre denrée de base n'avait connu des augmentations aussi substantielles au cours de la même période. En effet toutes les estimations de rendement des cultures dans le pays, indiquaient que le manioc, la patate douce et le soja étaient les seules denrées alimentaires ayant enregistré un accroissement de la superficie emblavée ainsi qu'une augmentation de la production totale au cours de la durée du projet.

**Réduction de la période de soudure.** Le Malawi, au même titre que de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, connaît une période de soudure chaque année, surtout durant les mois de janvier à mars. Cette période de soudure varie d'un foyer à un autre, selon la taille des réserves alimentaires et le nombre de

personnes dans le ménage, ainsi que selon la quantité d'argent disponible pour acheter la nourriture sur les marchés.

L'équipe chargée de l'évaluation du projet s'est rendue compte que dans les villages où les nouvelles variétés de manioc n'étaient pas cultivées, il y avait en moyenne une période de soudure de cinq mois et demi, tandis que cette période n'était plus que de deux mois dans ceux où plus de deux cent agriculteurs utilisaient ces variétés. Cette diminution de la période de soudure suite à la culture de la patate douce était la même que pour celle du manioc. La pratique consistant à utiliser les feuilles de ces deux cultures comme légumes, était très courante pendant les mois de soudure.

*Le manioc pousse bien dans les zones marginales*



**Bénéfices pour les femmes.** Des études de cas sur l'économie comparant le manioc et la patate douce au maïs, au coton et au tabac à des niveaux faibles, moyens et élevés de gestion culturale pendant les trois années du projet, ont montré que les bénéfices nets étaient quatre à cinq fois supérieurs pour le manioc et la patate douce.

Les femmes étaient les premières bénéficiaires du projet. Elles étaient responsables de toutes les prises de décision relatives au matériel de plantation, à la superficie à emblaver, à la période de récolte et à la quantité destinée à la vente. Elles ont joué un rôle clé dans la multiplication et la distribution grâce à leurs groupements et associations.

### **Durabilité**

Le partenariat solide établi en matière de collaboration au niveau de tous les acteurs principaux du développement agricole, augure bien de la durabilité de la culture du manioc et de la patate douce au Malawi. Un système efficace de multiplication et de distribution est bien établi à présent. L'adoption par les agriculteurs atteignait presque 100% là où le matériel de plantation était disponible. Il a été signalé que certains agriculteurs n'ont pas hésité à parcourir 160 kilomètres en bicyclette pour obtenir du matériel de plantation destiné à leurs pépinières. Un tel intérêt devrait garantir un impact durable.

Un autre facteur important qui augure bien de la durabilité du projet, est le sentiment solide d'appartenance ainsi que l'engagement démontré par tous les partenaires à tous les niveaux du projet. Les parties concernées par les activités de ce projet ont coopéré étroitement. Ces activités ont reçu une haute priorité. Donc, il est certain qu'elles vont se poursuivre avec un minimum d'encouragement et d'appui. L'approche très participative adoptée dans la mise en œuvre du projet a grandement contribué à ce sentiment d'appartenance manifesté par les divers groupes de partenaires.

Les vulgarisateurs et travailleurs de terrain des ONG, à cause de la négligence officielle historique, disposaient d'une connaissance limitée des pratiques culturales associées à la production de la patate douce et du manioc. Les activités de formation menées par le projet ont par conséquent été très importantes. Il sera nécessaire d'en organiser davantage et également de renforcer la capacité de recherche de l'équipe chargée des plantes à racines et tubercules au niveau national.

L'Agenda 21, un programme d'activités à long terme visant la protection de l'environnement global en harmonie avec les objectifs de développement, était l'un des plus importants résultats de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (UNCED) tenue à Rio de Janeiro en juin 1992. Conformément aux objectifs de l'Agenda 21, le GCRAI a voulu coordonner, renforcer et maximiser l'impact des activités de ses centres en matière de lutte intégrée contre les ravageurs sans effet négatif sur l'environnement grâce à un Programme de lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle du système (SP-IPM).

Le GCRAI a mis en place un Groupe de travail chargé d'assurer le suivi des recommandations de l'Agenda 21. Lors de la semaine internationale des centres de 1993, le Groupe de travail proposa trois domaines de collaboration inter-centre. L'un de ces domaines portait sur l'initiative pour une lutte intégrée contre les ravageurs (IPM). Une réunion de planification a été convoquée par l'ITA du 4 au 6 mai 1994 à l'Université d'agriculture de la Norvège. Une assistance administrative et financière a été fournie par l'Agence norvégienne pour le développement agricole

### **Définition de la lutte intégrée contre les ravageurs**

L'IPM consiste en une approche large et globale visant à : minimiser l'impact des ravageurs (insectes, acariens, champignons, bactéries, virus, adventices, etc.), assurer une production durable, préserver l'environnement, sauvegarder la santé humaine et promouvoir le bien-être des populations. L'IPM vise à préserver et à promouvoir les facteurs naturels de lutte contre les ravageurs dans l'écosystème et incorpore les mesures compatibles telles que l'amélioration génétique des plantes cultivées, la modification des pratiques culturales, et la gestion soigneuse des habitats naturels liés à la production. L'utilisation des pesticides devrait constituer un dernier recours et leur application devrait être judicieuse afin de minimiser les dégâts causés à l'environnement et d'assurer une compatibilité avec les autres mesures. Cette définition renferme la nécessité de bien comprendre les procédés écologiques sous-jacents. L'impact de l'IPM se mesure non seulement en termes de gains de rendement pour les cultures, mais également du point de vue des considérations environnementales et des conséquences sociales.

### **Justification du programme**

Les CIRAs devraient optimiser leur avantage comparatif en matière de recherche sur la lutte intégrée contre les ravageurs (IPM) en regroupant leurs ressources et en combinant de manière imaginative, la gamme variée de disciplines et d'expertise disponibles à leurs niveaux. Ils devraient forger des partenariats effectifs avec les organisations spécialisées de recherche d'une part et d'autre part, avec les systèmes nationaux de recherche agricole (SNRA), les organisations non-gouvernementales (ONG) engagés dans les activités d'IPM et en particulier, avec les agriculteurs. La clé d'une mise en place et d'une adoption réussies des stratégies d'IPM, devrait se trouver dans une approche flexible et interactive, regroupant les chercheurs de toutes disciplines et les utilisateurs ultimes dans une collaboration transcendant les barrières conventionnelles de recherche et de mise en œuvre.

(NORAGRIC) et le Ministère norvégien des affaires étrangères. La réunion a regroupé une gamme variée de personnes et de représentants d'organisations jouant un rôle principal dans l'application d'une IPM dans le contexte du développement agricole.

Le groupe des participants a proposé aux centres du GCRAI d'adopter officiellement l'IPM comme approche privilégiée de lutte contre les ravageurs. Ils ont souligné les moyens par lesquels les activités pertinentes au sein du GCRAI pourraient être améliorées et recevoir davantage d'attention afin d'avoir plus d'impact pour le développement agricole dans son ensemble. La proposition a été approuvée par les Directeurs des centres du GCRAI lors de leur réunion à mi-parcours de 1994.

La proposition a été étoffée en février 1995 lors de la réunion des représentants des centres au Service international pour la recherche agricole nationale (ISNAR) à La Haye. Lors de cette réunion, l'initiative a été redéfinie sous forme d'un Programme d'IPM à l'échelle du système global (SP-IPM) doté d'un comité directeur appelé Groupe de travail inter-centre sur l'IPM. Par la suite, des discussions ont été tenues avec la facilité IPM qui met l'accent sur la mise en œuvre participative, et le forum IPM qui joue le rôle d'animateur, en particulier en fournissant des informations relatives à l'IPM. Il a été convenu que les politiques et opérations de ces entités seraient

coordonnées grâce à une représentation croisée des membres des deux comités directeurs respectifs.

Le Comité technique consultatif (TAC) du GCRAI a approuvé le programme du système global en mi-1995. Les agences de développement des gouvernements de la Norvège et de la Suisse ont fourni un appui financier et le processus de consultation a abouti au lancement officiel du Programme en janvier 1996. LITTA est le centre initiateur et abrite ainsi le coordonateur et le secrétariat.

### **Thèmes de recherche, groupes d'étude et de discussion**

Les activités d'IPM du Programme à l'échelle du système sont organisées sous forme de thèmes de recherche. Un groupe d'étude ou de discussion est responsable du développement ultérieur et de la mise en œuvre de chaque thème de recherche. Un Centre du GCRAI joue le rôle d'initiateur pour chaque groupe d'étude ou de discussion, avec la responsabilité de regrouper les parties intéressées au sein et à l'extérieur du GCRAI.

Le rôle du Groupe d'étude est tout d'abord de définir plus clairement les questions à étudier et de formuler une stratégie pour les résoudre. Ensuite, il aura à identifier les activités existantes et les ressources disponibles et à mettre en place un groupe efficace de partenaires pour venir à bout des problèmes actuels. Les Groupes de discussion sont mis en place lorsqu'il y a lieu de mieux définir certains problèmes. Certains de ces groupes resteront des forums de discussion pour appuyer la mise en œuvre et la promotion du programme à l'échelle du système, tandis que d'autres se transformeront en véritables thèmes de recherche.

### **Critères de sélection des projets**

Les critères de sélection des domaines de projets à étudier ont été définis et un processus de mise au point des projets, de la formulation à la revue par les pairs et à la soumission éventuelle aux bailleurs de fonds, a été convenu. L'adhésion aux critères de sélection est perçue comme un moyen de fournir un thème unificateur et une identité aux activités du Programme à l'échelle du système et également d'assurer le maximum d'impact possible.

*L'abus de l'utilisation des insecticides est la principale cause d'infestations par les insectes nuisibles.*



Les projets doivent répondre aux besoins des agriculteurs et combler des lacunes existantes dans la connaissance actuelle et surtout, avoir un potentiel d'impact élargi. Par delà la question des besoins démontrables, le Programme à l'échelle du système devrait entreprendre des projets dans les cas où les centres du GCRAI présentent un avantage comparatif pour trouver des solutions. Par exemple, les centres sont capables de mettre en place des équipes pluridisciplinaires de recherche pour analyser de manière approfondie les processus sous-jacents. Ils peuvent former des partenariats pour mettre en œuvre les projets avec la participation des chercheurs et des personnes chargées de l'exécution dans plusieurs organisations et diverses régions géographiques.



*Les projets sur la lutte contre les ravageurs doivent permettre de combler des lacunes réelles dans les connaissances actuelles*

#### **Thèmes de recherche du Programme à l'échelle du système**

Groupes d'études existants et leurs centres chefs de file

- Foreurs de tiges des céréales (CIMMYT)
- Insectes nuisibles des légumineuses à graines (ICRISAT)
- Mauches blanches et maladies virales associées (CIAT)
- Phanérogames parasites (IITA)
- Lutte contre les adventices du riz pluvial (ADRAO)
- Lutte contre la mouche tsé-tsé et la trypanosomiase (ILRI)
- Méthodologies de recherche participative (CIAT)
- Agro-biodiversité fonctionnelle (CIPE)

Groupes d'étude à mettre en place

- Lutte intégrée contre les pathogènes transmis par le sol (ICARDA)
- Évaluation des méthodologies de mise en œuvre et d'évaluation de l'impact des IPM (CIP)
- IPM contre les adventices (centre chef de file provisoire : ADRAO)
- IPM contre les maladies à hôtes multiples (IRRI)

Groupes de discussion récemment établis

- Biotechnologie dans la lutte intégrée (CIP)
- Entomopathologie (IITA)
- \* Évaluation des pertes de culture (IRRI)
- \* Ravageurs de l'agroforesterie (ICRAF).

L'engagement de résoudre des problèmes complexes et qui semblaient insolubles auparavant, se reflète dans des projets tels ceux devant se pencher sur les mouches blanches et les virus géminés qui causent des pertes énormes chez une gamme variée de cultures de par le monde.

La nécessité d'établir des partenariats plus efficaces entre les chercheurs et les personnes chargées de la mise en œuvre des projets afin d'assurer davantage d'impact dans la recherche en IPM au niveau de l'agriculteur constituait un élément clé dans la mise en place du Programme à l'échelle du système. La participation de l'agriculteur à la recherche et à la mise en œuvre est perçue comme essentielle pour assurer une telle interaction. La volonté d'identifier des modèles adéquats pour ce processus est explicite dans la mise en place de deux des Groupes d'étude.

Les initiatives écorégionales sont également considérées comme un modèle compatible d'encouragement à un partenariat effectif et pour assurer que les activités du GCRAI répondent à des besoins régionaux. Par conséquent, il a été proposé que le programme à l'échelle du système fasse des efforts délibérés pour interagir de manière constructive avec les initiatives écorégionales pertinentes. Par exemple, il a été estimé que le fait d'abriter les projets IPM dans les sites de référence écorégionaux présenterait des avantages à la fois stratégiques et scientifiques.

Le Groupe d'étude sur les méthodologies de mise en œuvre se penche également sur le problème crucial d'évaluation de l'impact. La lutte durable contre les ravageurs pourrait avoir d'autres bénéfices que l'objectif immédiat d'accroissement des rendements des

cultures. Toutefois, les indicateurs d'évaluation des bénéfices en termes de santé humaine et de l'environnement ne sont pas encore bien définis. La mise au point de méthodes adéquates pour évaluer précisément les coûts et bénéfices permettra de comprendre la contribution réelle de l'IPM à une agriculture durable.

Seize thèmes de recherche ont été identifiés; les Groupes d'étude ou de discussion mis en place pour tous ces thèmes de recherche (voir encadré). Certains Groupes d'étude visent clairement un projet de recherche devant résoudre des problèmes importants de ravageurs tels que ceux causés par les foreurs de tiges ou les phanérogames parasites. D'autres Groupes d'étude tels que ceux sur l'agro-biodiversité fonctionnelle et la recherche avec la participation de l'agriculteur, étudient des problèmes recouvrant plusieurs thèmes de recherche et devant fournir des méthodologies ou uniformiser des approches sous-tendant leurs activités.

### **Information et plaidoyer**

Outre les thèmes de recherche, le Programme jouera un rôle important dans la gestion de l'information et dans la promotion de l'IPM et des questions connexes auprès du public. Ce programme permettra également d'encourager l'échange des informations pertinentes au niveau de centres du GCRAI et de leurs partenaires dans la recherche.

Afin d'éviter toute duplication inutile des efforts et de faciliter le développement des partenariats, il est nécessaire de savoir qui fait quoi et où. Une priorité du Programme consiste à établir une base de données des projets actuels d'IPM dans les centres du GCRAI et de l'intégrer à la base de données sur les 2 000 projets d'IPM d'autres organisations déjà achevés ou en cours dans les pays en développement.

Le Programme travaillera avec d'autres, notamment le Groupe d'étude international sur l'IPM afin de faire prendre davantage conscience des activités d'IPM au niveau des centres du GCRAI ainsi que des questions liées à l'IPM d'une façon générale. Afin d'atteindre un vaste auditoire cible, le Programme profitera de la révolution électronique mondiale actuelle en matière d'information et utilisera également les médias conventionnels.

La mise en œuvre réussie d'une IPM est très intimement liée au contexte économique et social prévalant et en particulier, au cadre réglementaire de l'agriculture. Un objectif du programme sera par conséquent de servir d'écho collectif et de point focal pour les questions particulièrement préoccupantes d'IPM.

### **Déclaration du Groupe d'étude inter-centre d'IPM du GCRAI sur les insecticides**

L'abus dans l'utilisation des insecticides est la principale cause d'infestations par les ravageurs dans l'agriculture intensifiée des pays en développement. Les exemples d'infestations par les ravageurs induits par les insecticides et menaçant la production abondent : mouches blanches, sauteriaux, chenilles légionnaires, thrips, mineuses des feuilles et acoriens. En outre, l'utilisation des insecticides au champ constitue un risque majeur d'accident du travail, de santé publique et pour l'environnement.

L'abus de l'utilisation des insecticides continue à être associé à :

- des politiques gouvernementales démodées encourageant l'utilisation des insecticides et qui ne reflètent pas la situation actuelle de la connaissance scientifique ;
- le marketing et la promotion agressifs par les industries de pesticides, au fur et à mesure que les marchés se rétrécissent dans les pays développés; et
- l'utilisation continue de l'aide au développement, des subventions et des prêts pour subventionner les ventes d'insecticides.

Le Programme d'IPM à l'échelle du système, invite tous les chercheurs et administrateurs des CIRA à informer les décideurs, chercheurs et le public en général, de l'impact et des conséquences de l'abus des insecticides. Il invite également les agences d'aide bilatérale et multilatérale à lier leur aide au développement à l'engagement des pays bénéficiaires de réduire leur dépendance à l'égard des insecticides.

Une question particulièrement préoccupante, est l'abus dans l'utilisation des insecticides avec leurs effets dévastateurs sur le bien-être des populations et sur la qualité de l'environnement. Avec cette idée en tête, le Groupe d'étude inter-centre sur l'IPM a préparé récemment une déclaration sur l'abus dans l'utilisation des insecticides qui identifie cette pratique comme la cause principale des infestations par les ravageurs dans les pays en développement et encourage les bailleurs de fonds à lier l'aide au développement à l'engagement des pays récipiendaires à réduire leur dépendance à l'égard des insecticides (voir encadré).

Ils ont exprimé leur préoccupation relative à la prise de nombreuses décisions basées sur les estimations des pertes de rendement provenant de données et méthodologies peu fiables et dépassées. Il a été convenu de mettre en place un Groupe d'étude chargé d'élaborer une réponse adéquate et faisant autorité sur ce besoin en se basant sur les données actuellement disponibles dans les centres du GCRAI.



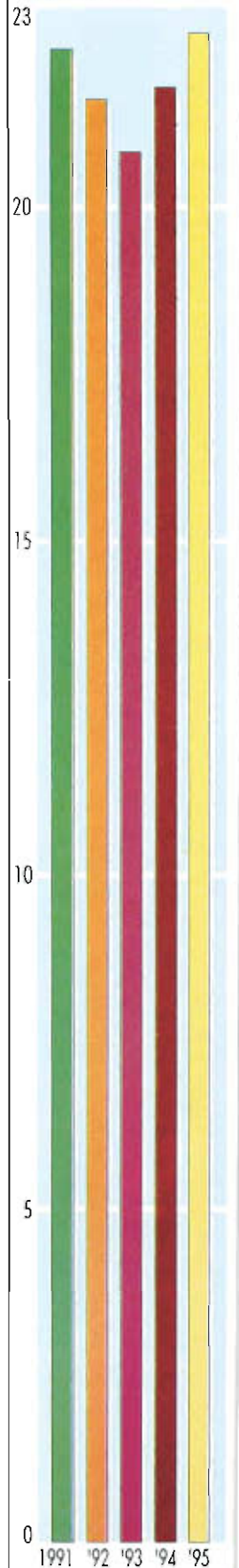


*La nourriture d'abord, une étape importante vers l'amélioration de la qualité de la vie pour tous*

## L'IITA EN DÉTAIL

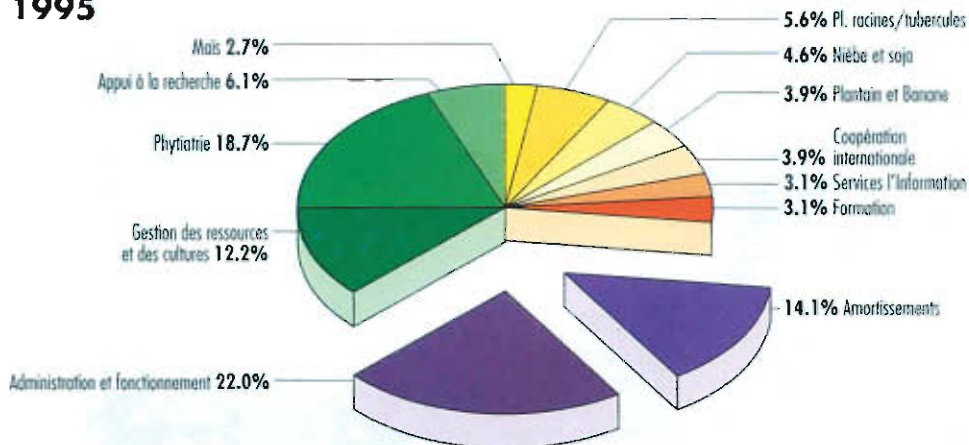
### Budget principal 1991-1995

En millions de \$ E.U.

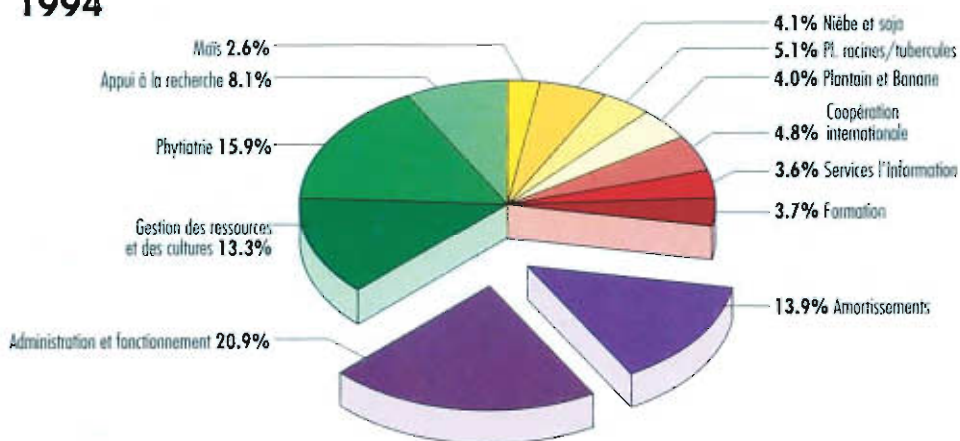


### Répartition des ressources principales

1995



1994



NB: Le budget principal est destiné au financement des activités relatives à la recherche directement aux objectifs du GCRAI pour les pays en développement

**Bilan financier de l'IITA**

ou 31 décembre 1995

En milliers de \$ EU

ACTIF	1995	1994
<b>Actifs réalisables</b>		
Caisse et dépôts bancaires	20,740	24,516
Sommes à recevoir :		
Bailleurs de fonds	2,933	2,352
Autres	1,135	1,390
Stock	1,328	1,135
Charges payées d'avance	243	941
Autres avoirs	131	140
<b>Total des actifs réalisables</b>	<b>26,510</b>	<b>30,474</b>
<b>Immobilisations</b>		
Biens, installations et équipements	70,693	65,111
Moins : amortissement cumulé	38,330	35,181
<b>Total des actifs réalisables - net</b>	<b>32,363</b>	<b>29,930</b>
<b>Total des avoirs</b>	<b>58,873</b>	<b>60,404</b>
<b>PASSIF ET SOLDE</b>		
<b>Exigibilités</b>		
Comptes fournisseurs et autres passifs	4,325	4,123
Cumul des salaires et indemnités	4,840	5,019
Avances - bailleurs de fonds	7,690	8,937
<b>Total exigibilités</b>	<b>16,855</b>	<b>18,079</b>
<b>Avoirs nets</b>		
Capital investi en actif net	32,363	29,930
Fonds d'équipement	2,448	4,796
Fonds d'exploitation	7,207	7,599
<b>Total avoirs nets</b>	<b>42,018</b>	<b>42,325</b>
<b>Total passifs et actifs nets</b>	<b>58,873</b>	<b>60,404</b>

IITA  
**Etat des revenus et dépenses**

31 décembre 1995

En milliers de \$ EU

RECETTES	1995	1994
Subventions	31,837	31,569
Revenu des placements	987	652
<b>Total des recettes</b>	<b>32,824</b>	<b>32,221</b>
<b>DEPENSES</b>		
Programmes de recherche	20,896	19,620
Conférences et formation	2,465	2,303
Services d'information	776	778
Administration générale	2,185	2,116
Opérations générales	3,353	2,429
Amortissement	3,541	3,017
<b>Total des dépenses</b>	<b>33,216</b>	<b>30,263</b>
<b>Excédent des recettes sur les dépenses</b>	<b>(392)</b>	<b>1,958</b>

	1995	1994
Flux de liquidités issus des activités d'exploitation		
Excédent des recettes sur les dépenses	(392)	1,958
Adjustements pour faire concorder le comptant net		
Activités d'exploitation :		
Amortissement	3,541	3,017
Bénéfice sur cession des avoirs	85	115
Baisse (augmentation) des avoirs :		
- bailleurs de fonds	(581)	3,076
- autres	255	(338)
Stocks	(193)	(10)
Paiements anticipés	698	(8)
Divers (actif)	9	125
Augmentation (baisse) des engagements :		
Comptes fournisseurs et autres dettes	202	(406)
Cumul des prestations employés	(179)	1,044
Paiements anticipés - bailleurs de fonds	(1,247)	4,074
Total des ajustements	2,590	10,689
Comptant net issu des activités d'exploitation	2,198	12,647
Flux de liquidités dans les investissements :		
Acquisition en biens immobilisés	(5,974)	(2,866)
Augmentation nette : caisse et dépôts bancaires	(3,776)	9,781
Caisse et dépôts bancaires : Fin de l'exercice	20,740	24,516
Début de l'exercice	24,516	14,735
Augmentation au cours de l'exercice	(3,776)	9,781

IITA

## Bilan des flux de Liquidités

au 31 décembre 1995

En milliers de \$ EU

BAILLEURS DE FONDS	Budget principal	Projets spéciaux
Agence de développement d'outre-mer (R.U)	-	15
Autriche	150	427
Banque mondiale	5,655	63
Belgique	1,317	673
BMZ (Allemagne)	1,534	541
Canada	966	88
Centre de recherche pour le développement international	-	607
Centre international pour la recherche en agroforesterie	-	48
Commission des communautés européennes	237	203
Corée (République)	50	-
Danemark	1,120	52
Foundation Ford	-	32
Foundation Gatsby	-	86
Foundation Rockefeller	-	391
Foundation Sasakawa	-	96
Fonds international pour le développement agricole	-	129
France	333	281
Italie	300	-
Institut international de lutte biologique	-	553
Japon	3,590	-
Nigéria	6	3
Norvège	664	-
Pays-Bas	1,261	23
Programme des Nations-Unies pour le développement	-	1,441
Royaume-Uni	634	-
Suède	273	-
Suisse	540	374
Université de Hohenheim	-	218
USAID	4,017	2,734
Autres contributions	-	107
Projets clos	-	5
<b>TOTAL</b>	<b>22,647</b>	<b>9,190</b>

IITA

## Bailleurs de fonds 1995

En milliers de \$ EU

## Inventaire des projets de recherche de l'IITA

Projets	Objectif général	Collaborateurs
Conservation et amélioration génétique de la biodiversité végétale	Amélioration de la conservation et de l'utilisation de la biodiversité végétale en vue de contribuer à la durabilité de la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne	CIRA, réseaux, SNRA (Afrique), organisations régionales, ORA
Stratégies de développement des agroécosystèmes	Accroissement de l'efficacité des chercheurs des SNRA et des systèmes internationaux dans les zones humides et subhumides d'Afrique occidentale et centrale	SNRA, ICRAF, CIFOR, CIAT, CIRAD, Michigan State University et ONG
Stabilisation des jachères de courte durée	Enrayer la dégradation des ressources due à l'intensification de l'utilisation des terres en Afrique occidentale et centrale	SNRA, ICRAF, ILRI, TSBF, IFDC et ORA
Diversification des systèmes de production	Augmentation de la production et des revenus des petits exploitants d'Afrique occidentale et centrale grâce à la diversification des systèmes de production	SNRA, ILRI, ICRAF, CIFOR, CIRAD, ORA, et ONG
Amélioration des systèmes à dominante plantain et banane	Promotion d'une production durable dans diverses écologies d'Afrique subsaharienne	SNRA d'Afrique, en particulier du Nigéria, du Ghana, du Cameroun, de l'Ouganda
Productivité du manioc dans les bas-fonds et les agroécologies d'altitude moyenne d'Afrique subsaharienne	Accroissement et durabilité de la production de manioc en ASS	MSC, HSC, CIRA, réseaux SNRA, organisations régionales, ORA
Amélioration des systèmes à dominante igname	Assistance aux agriculteurs en vue d'assurer une augmentation durable de la productivité des systèmes à dominante igname grâce à l'adoption de technologies améliorées	MSC, réseaux, SNRA, ORA
Amélioration des systèmes mois-légumineuses à grains dans la zone de savane humide d'Afrique occidentale et centrale	Encourager les agriculteurs à adopter des technologies susceptibles d'accroître la productivité des systèmes mois-légumineuses dans la zone de savane guinéenne	Différents consortia, CIRA réseaux, SNRA, ORA
Amélioration des systèmes niébé-céréales dans les zones de savanes arides	Augmentation et durabilité de la production de niébé dans les savanes arides	Différents consortia, CIRA, réseaux, SNRA, ORA
Lutte biologique contre les ravageurs dans trois agroécosystèmes	Amélioration du niveau de vie des agriculteurs et maintien de la durabilité grâce à la gestion de la biodiversité	SNRA, ONG, Conseil interafricain phytosanitaire, institutions internationales, en particulier IIBC, ORSTOM, NRI, GTZ, Universités en Afrique, Europe, Amérique du nord
Lutte intégrée contre les ravageurs et les maladies du maïs	Réduction des pertes pré et post-récolte causées par les ravageurs et les pathogènes en ASS	SNRA de la plupart des pays d'Afrique occ et cent, et d'autres en Af de l'est et australe, Conseil interafricain phytosanitaire, CIRA, par ex CIMMYT, ICRISAT, ADRAO, ICIPE, NRI, Universités en Af, Eur et Am du nord
Lutte intégrée contre les ravageurs et les maladies du manioc	Accroissement de la productivité du manioc en ASS	SNRAV d'environ 25 pays d'Afrique et universités d'Af, d'Eur et d'Am, instituts internationaux inclus (ORSTOM, NRI, GTZ, CIAT, EMBRAPA)
Lutte intégrée contre le Striga et d'autres phanérogames parasites	Réduction de l'infestation du Striga et d'autres phanérogames parasites et des pertes de rendements associées; amélioration des conditions du sol	Différents consortia, CIRA, SNRA, organisations régionales et ORA
Amélioration des systèmes pastoraux	Accroissement de la capacité de génération de revenus et amélioration de la nutrition des agriculteurs, transformateurs et consommateurs en milieu rural et urbain	SNRA, CIAT, ORA, ONG, coopératives et industries locales
ADN recombiné, diagnostics moléculaires et biotechnologie cellulaire pour l'amélioration des cultures	Accroître l'efficacité de l'amélioration génétique et la diffusion du matériel génétique au-delà des normes relatives à l'application des techniques de sélection et de diagnostic conventionnelles	CIRA, réseaux, SNRA, ORA
Renforcement de l'impact des résultats de recherche de l'IITA	Accroître l'efficacité des SNRA dans la génération et l'utilisation des résultats de recherche appropriés	SNRA et ORA régionales en ASS, autres centres, agences de financement, journalistes et médias

## Matériel génétique amélioré distribué par l'IITA

Pays	Cultures	Lignées de sélection/varieties	Pays	Cultures	Lignées de sélection/varieties
Angola	Niébé	Tvx 3236	Île Maurice	Mais	TZSR-Y-1, TZSR-W-1
	Mais	TZMR-W		Niébé	Tvx 3236
Belize	Niébé	VITA-3	Mali	Mais	Suwan-1SR
Bénin	Niébé	VITA-4, VITA-5, IT81D-1137, IT82E-16, IT82E-32	Mozambique	Niébé	IT82E-18
	Manioc	TMS 30572, TMS-30572A, TMS 4[2]1425		Manioc	TMS 30001, TMS 30395, TMS 42025
	Mais	TZB-SR, 43-SR, DMRESR-W, 30-SR, 9 021-18 [Oba super 1], 8644-27 [Oba super 2]		Mais	Matuba [DMRESR SEMOC-1]
Bolivie	Niébé	IT82D-442, IT82D-889	Népal	Niébé	IT82D-889, IT82D-752
Batswana	Niébé	ER-7, Tvx 3236	Nicaragua	Niébé	VITA-3
Brésil	Niébé	4R-0267-01F, VITA-6, VITA-3, VITA-7, Tvx 1836-01J	Niger	Manioc	TMS 4[2]1425
		Tvx 1836-01J		Mais	TZESR-W
Burkina Faso	Niébé	Tvx 3236, VITA-7 [KN-1]	Nigéro	Niébé	IT845-2246, Tvx 3236, IT82E-60, IT81D-994, IT86D-719, IT86D-721, IT90K-76, IT89KD-374, IT88D-867-11
	Mais	EV 8422-SR, EV 8430-SR, EV 8431-SR		Manioc	TMS 50395, TMS 30572, TMS 30001 TMS 4[2]1425, TMS 30555, TMS 91934, TMS 82/00058, TMS 81/00110, TMS 81/00661, TMS 90257, TMS 84537 TGx 849-313D, TGx 1019-2EN, TGx 1019-2EB, TGx 1448-2E, TGx 536-02D, TGx 306-036C, TGx 1485-1D, TGx 1440-E
Birmanie	Niébé	VITA-4 [Yezin-1]		Mais	TZPB, 096EP6, TZMSR-W, TZSR-Y, TZSR-W, [polinisation TZEYR-W, TZESR-Y, DMRESR-W, DMRESR-Y, libre] DMRESR-W, DMRESR-Y, TZB-SR, TZPB-SR, EV 49-SR, POOL 16-SR, Suwan 1-SR, EV43-SR
Burundi	Manioc	TMS 40160/3, TMS 40160/1		Mais	8321-18, 8321-21, 8322-3, 8322-13, 8329-15, 8341-5, 8425-8, 8428-19, 8434-11, 8505-2, 8505-3, 8505-4, 8505-5, 8505-13, 8644-27, 8644-31, 8644-32, 8516-12, 8535-23, 8556-6, 9021-18 STR, 9022-13 STR, Cardaba
Cameroon	Niébé	IT81D-985, IT81D-994, Tvx 3236		[hybride]	
	Mais	TZB-SR, TZPB-SR, TZB (clérites), DMRESR-Y, Kasai-SR, Suwan 1-SR, 8321-18, 8556-6			
	Manioc	TMS 8034, TMS 8017, TMS 8061, TMS 82516			
Cap Vert	Manioc	TMS 91931*, TMS 30355			
R. Centre - Africaine	Niébé	VITA-1, VITA-4, VITA-5, Tvx 1948-01F, VITA-7			
	Mais	TZSR-W-1, TZSR-Y-1, TZB-SR			
Tchad	Niébé	IT81D-994			
Colombie	Niébé	IT835-841			
Congo	Mais	8644-27			
El Salvador	Niébé	Tvx 1836-01J, VITA-3, VITA-5			
Equateur	Niébé	VITA-3			
Ethiopie	Mais	Gusou 81 TZB*, Gusou TZB-SR*, 8322-13, Tvx 1977-01D			
	Niébé	Tvx 21, IT82D-716, IT82D-709			
Egypte	Niébé	VITA-1, VITA-3			
Îles Fiji	Niébé	VITA-1, VITA-3	Pakistan	Niébé	VITA-4
Gabon	Manioc	CIAM 76-6, CIAM 76-7, CIAM 76-13, CIAM 76-33, TMS 42025, TMS 30555, TMS 30337, TMS 40160, TMS 4[2]1425		Mais	TZ18, TZ125 comme parents
		TZPB, TZ doux		Niébé	VITA-3
	Mais	TZPB, TZ doux	Panama	Niébé	IT86D-1010, IT87D-2075
Gambie	Manioc	TMS 60142	Paraguay	Niébé	IT87D-697-2, IT87D-378-4
	Niébé	IT845-2049 [Soso royal]			
Ghana	Niébé	IT82E-16, IT83S-728-13, IT83S-818, Tvx 1843-1C, Tvx 2724-01F, IT845-2049 [Soso Royal]	Pérou	Niébé	VITA-7
	Mais	49-SR, Pool 16-SR, 43-SR, QPM Pop63-SR	Philippines	Niébé	IT82D-889
	Manioc	TMS 30572*, TMS 50395*, TMS 4[2]1425*	Rwanda	Manioc	TMS 30572, Gakiza [UYT brassage 1977], Karana [PYT brassage 1977]
	Soja	TGx 297-192C, TGx 306-036C, TGx 888-49C, TGx 536-02D, TGx 297-10F, TGx 813-6D		Mais	TZMSR-W
Guinée	Niébé	IT85F-867-5 [Pkaku Tagboil], IT85F-2805, IT835-990, IT83D-340-5, IT81D-897 IT82E-16, IT875-1463	Sao Tome & P.	Mais	TZSR-Y-1, TZSR-W-1
	Manioc	TMS 30572	Sénégal	Niébé	Tvx 3236
	Mais	TZSR-Y-1, EV28-SR, DMRESR-Y	Seychelles	Manioc	SEY 14, SEY28, SEY32, SEY41, SEY52 Tvx 1999-01E, IT86D-1010, IT86D-721, IT86D-719, IT82E-32, Tvx 3236, VITA-3
Guinée Bissau	Manioc	TMS 4[2]1425, TMS 60142	Sierra Leone	Niébé	TZSR-Y-1, EV 28-SR, DMRESR-W ROCASS 1, ROCASS 2, ROCASS 3, NUCASS 1, NUCASS 2, NUCASS 3, 80/40
Guatemala	Niébé	VITA-3		Mais	Tvx 1502
Guyanes	Niébé	ER-7, Tvx 2907-02D, Tvx 66-2H, VITA-3	Somalie	Niébé	DMRESR-W
Haiti	Niébé	VITA-5		Mais	DMRESR-W, DMRESR-W, Gusou TZB
Inde	Niébé	VITA-4, Tvx 1502	Soudan	Mais	IT82D-789, IT82D-889, Tvx 309-01G, Tvx 930-01B
	Mais	TZ1 comme parents	Sri Lanka	Niébé	
Jamaïque	Niébé	VITA-3, ER-7			
R. de Corée	Niébé	VITA-5	Swaziland	Niébé	IT82E-18, IT82E-32, IT82E-71, IT82D 889
R. de Corée	Niébé	VITA-5	Tanzanie	Niébé	TK-1, TK-5, IT82D-889
Libéria	Niébé	IT82D-889, Tvx 3236, VITA-5, VITA-4, VITA-7		Mais	DMRESR-W
	Manioc	CARICASS 1, CARICASS 2, CARICASS 3	Thaïlande	Mais	TZ1 18, TZ1 25 comme parents
			Togo	Niébé	VITA-5, Tvx 3236
				Mais	49-SR, 8322-13 STR, TZESR-W
				Manioc	TMS 4[2]1425, TMS 30572

(suite à la page 46)

## Recherches universitaires achevées à l'IITA en 1995

Diplôme	Pays d'origine	Université	Porroin	Nom	M/F	Sujet de recherche
Amélioration des cultures						
PhD	Tanzanie	U Ibadan, Nigéria	IITA/PNUD	Mokame, M. H.	M	Genetic variation, stability of performance of cassava clones and their responses to intercropping with sweet potato in Zanzibar, Tanzania
Msc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Abdullahi, I	M	Investigations on the seed transmissibility of cucumber mosaic virus (CMV)
PhD	Cameroun	U Ibadan, Nigéria	IITA	Ebat, M.	M	Studies on the resistance to frog-eye leaf spot ( <i>Cercospora sojina</i> ) and mode of inheritance in soybeans
PhD	Cameroun	U Ibadan, Nigéria	Auto	Fakunang, C. N.	M	Evaluation of cassava genotypes for resistance to anthracnose and other major diseases
PhD	Cameroun	U Ibadan, Nigéria	Auto	Nukanine, E. N.	M	The interaction of <i>Mononychellus tanajoa</i> Bondar with other arthropods as influenced by cassava resistance and the bases of resistance
Msc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Bello, T.	M	Development of a serological assay to detect <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> in cowpea
Msc	Nigéria	U Benin, Nigéria	Auto	Oziegbe, S.	M	Plant regeneration in cowpea ( <i>Vigna spp.</i> ) using meristem culture
Msc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Longe, O. B.	F	Anther culture in cowpea: <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp
PhD	Cameroun	U Ibadan, Nigéria	IITA	Bakoh, M.Y.	F	Inheritance of promiscuous nodulation and resistance to bacterial pustule disease in soybean [ <i>Glycine max</i> (L./Merril)]
MSc	Nigéria	Federal U technology Owerri, Imo State, Nigéria	Auto	Agindotan, B.	M	Identification and differentiation of rice yellow mottle sobemovirus by polyclonal and monoclonal antibodies
MSc	Nigéria	U Benin, Nigéria	Auto	Aigbedion, J	M	Plant regeneration in yam ( <i>Dioscorea spp.</i> ) using meristem culture
MSc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Oki, T.	F	Seasonal and age variations in cyanogen content and linamarase activity of cassava leaves
PhD	Belgique	Katholieke Universiteit Leuven, Belgique	Auto	Craenen, K	F	Morphological and cytological studies of non-host and host plant/pathogen interactions of the black sigatoka pathogen <i>Mycosphaerella fijiensis</i> (Morelet) on <i>Musa spp.</i>
MSc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Kalu-Okoro, N.	F	Induction of somatic embryogenesis and plant regeneration in cowpea <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp
PhD	Allemagne	U Hanover, Allemagne	GTZ	Heuberger, H	F	N efficiency in maize
Phytratie						
MSc	Nigéria	U Science & Technology Port Harcourt, Nigéria	Auto	Nwauzoma, A.B	M	Evaluation of different crop management practices on symptom development of black sigatoka ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> Morelet) on plantain
PhD	Côte d'Ivoire	U Simon Fraser, Canada	IITA	Konan, K.	M	Seasonal abundance of <i>Sesamia calamistis</i> (Leo.: Noctuidae) and bionomic studies of its egg parasitoid <i>Telenomus busseolae</i> (Hym.: Scelionidae)
PhD	Guinée	U Montreal, Quebec Canada	GTZ	Traoré, L.	M	Une nouvelle association hôte/parasitoïde pour le contrôle biologique du charançon noir du bananier et du plantain <i>Cosmopolites sordidus</i> Germar (Coleoptera: Curculionidae)
PhD	Côte d'Ivoire	Imperial College of Science, Natural History Museum, R.U	IITA	Anga, J.	M	Phylogenetic systematics of the world Ancyrtini (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoids of mealybugs (Homoptera: Psuedococcidae) of economic importance
PhD	Kenya	U Amsterdam	IITA	Odour, G.	M	Abiotic factors and the epizootiology of <i>Neozygites cf. floridana</i> , a fungus pathogenic to the cassava green mite
MSc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Sangoyomi, T. E.	F	Studies to evaluate the importance of <i>Rhizoctonia solani</i> as a pathogen of yam ( <i>Dioscorea spp.</i> ) in Nigeria
MSc	Cameroun	U Ibadan, Nigéria	Auto	Koora, P.	M	Characterization of damage and feeding behaviour of selected pod sucking bugs on <i>Vigna</i> species with variable resistance and growth habits
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto/IITA	Umaren, U.E.	M	Nutritional evaluation of wild and cultivated cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.) varieties and the biochemical basis of their resistance to some insect pests
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	IITA/FF	Akintobi, D.C.	F	The role of physical and biochemical factors of cowpea [ <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.] seed on its resistance bruchid <i>Callosobruchus maculatus</i> (F.)
PhD	Cameroun	ABU, Zaria, Nigéria	IITA	Mungo, C.M	F	Biology and epidemiology of <i>Sphaceloma spp.</i> , causal organism of cowpea scab
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Bolaji, O.	F	Susceptibility of some maize varieties to <i>Stenophilus zeamais</i> matsch <i>Stenophilus oryzae</i> (L.), and <i>Muscidia nigripennis</i> rag
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	IITA/FF	Udoh, J.	F	A study of aflatoxin levels in maize collected from five major agroecological zones of Nigeria
MSc	Ghana	U Cape Coast, Ghana	IITA/FF	Farjee, G.	F	Response using leaf and seed neem extracts on hemipteran pests of cowpea

Diplôme	Pays d'origine	Université	Porroin	Nom	M/F	Sujet de recherche
Gestion des ressources et des cultures						
MSc	Nigéria	Rivers State U Science and Technology, Port Harcourt, Nigéria	D/O/ISF	Hamadina, K.M	M	Effect of selected cover crops and <i>Dactyloctenium aegyptium</i> mulch on an Ultisol in the humid tropics
MSc	Cameroun	Rivers State U Science and Technology, Port Harcourt, Nigéria	D/O/ISF	Kanmegne, J.	M	Evaluation of species suitable for improved short fallows, their potential role in soil organic matter and nutrient dynamics in the humid tropics
PhD	Zaire	Rivers State U Science and Technology, Port Harcourt, Nigéria	IITA	Kadiata, B.D.	M	Biological nitrogen fixation in some woody legumes with potential use in alley cropping
MSc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Adeola, R.O.	M	Effect of dry season grazing on N dynamics & earthworm activities in two cropping systems
MSc	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Olimah, J.A.	M	Decomposition of various fallow vegetation and dynamics of soil fauna in a degraded Alfisol during fallow regeneration
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Akinnifesi, F.K.	M	Root activities of hedgerow and crop and their effect on nitrogen use in leucaena alley cropping system
MSc	Cameroun	U Ibadan, Nigéria	Auto	Mbandi, E.	F	Recovery and persistence of introduced and indigenous rhizobia nodulating herbaceous legumes <i>Mucuna pruriens</i> and <i>Labiab purpureus</i> in a derived savanna of Nigeria
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	IITA	Idinoba, M.E.	F	Water balance studies for selected crops in humid and subhumid zones of Nigeria
PhD	Ghana	U Science & Technology, Kumasi, Ghana	Govt/IITA	Kaleem, F.	F	Nitrogen fixation in soybeans under solecrop and maize intercrop and residual effect on a following maize crop
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	Auto	Ochai, S.	M	An analysis of the economic behaviour of small-scale farm households in Kogi State, Nigeria
PhD	Soudan	Cornell U, E.U	RF	Abdelgadir, H.A.	M	Biological nitrogen fixation as an alternative N biofertilizer to synthetic N fertilizers
MSc	Belgique	Katholieke Universiteit Leuven, Belgique	KUL/SOM	Cosaer, J.	M	Microbiological characteristics of the soil organic matter under a 16 year old arboretum, established on an Alfisol and Ultisol
MSc	Belgique	Katholieke Universiteit Leuven, Belgique	KUL/SOM	Oorts, K.	M	Physicochemical characteristics of the soil organic matter under a 16 year old arboretum, established on an Alfisol and Ultisol
PhD	Nigéria	U Ibadan, Nigéria	IITA-WAU	Oluwasemire, O.	M	Microclimate improvement and soil protection aspects of intercropping with leguminous cover crops

**(Matériel génétique amélioré distribué par l'IITA suite de la page 44)**

Pays	Cultures	Lignées de sélection/variétés	Pays	Cultures	Lignées de sélection/variétés
Ouganda	Niébé	TVx 3236, IT82E-60	Zaire	Niébé	IT82E-18, Vita-6, Vita-7
	Manioc	TMS 30572 (Migyera)*, TMS 60142 (Nase 1)*, TMS 30337 (Nase 2)*		Moïs	83TZMSR-W, Ik 83 TZSR-Y-1, DMRESR-W
	Soja	selection provenant des lignées de l'IITA (Nam 2)		Soja	TGx 814-76D, TGx 849-294D
	Maïs	Acr 83 TZMSR-W, 8535-23, 8556-6	Zambie	Manioc	Kinuwani, F100, TMS40230/3
Vénézuéla	Niébé	VITA-3		Niébé	TVx 456-01F, TVx 309-1G
Vietnam	Maïs	TZi 25 comme parent		Manioc	IUC 133
Yemen	Niébé	TVx 3236, IT82D-789, VITA-5			
Yemen du Sud	Niébé	VITA-5, VITA-7			



## Publications du personnel de l'IITA

Contributions du personnel de l'IITA à la littérature scientifique publiée en 1995 : articles parus dans diverses revues, monographies ou actes de conférences, notes de recherche ou rapports phytosanitaires. Sont également incluses (1) les publications reposant sur des travaux effectués par les membres du personnel de l'IITA avant de rejoindre l'institut, particulièrement lorsque ces travaux sont d'un intérêt pour l'IITA et (2) les publications du personnel ayant quitté l'IITA, basées sur les travaux réalisés pendant qu'ils étaient encore à l'institut.

### Journal Articles

- Adedigba, Y.A., A.A. Azubike, F.N. Ubogu, and O.R. Adeniran. 1995. Education and training in library automation in Africa: IITA's contributions. *African Journal of Library, Archive and Information Science* 5(1): 55-64.
- Adesina, A.A., and J. Baidu-Farson. 1995. Farmers' perceptions and adoption of new agricultural technology: Evidence from analysis in Burkina Faso and Guinea, West Africa. *Agricultural Economics* 13: 1-9.
- Adesina, A.A., and S. Seidi. 1995. Farmers' perceptions and adoption of new agricultural technology: Analysis of modern mangrove rice varieties in Guinea Bissau. *Quarterly Journal of International Agriculture* 34(4): 358-371.
- Asonzi, M.C., N.A. Bosque-Pérez, L.R. Nouli, D.T. Gordon, and G. Thottappilly. 1995. Biology of *Cicadulina* species (Homoptera: Cicadellidae), and transmission of maize streak virus. *African Entomology* 3(2): 173-179.
- Atokple, I.D., B.B. Singh, and A.M. Emechebe. 1995. Genetics of resistance to *Striga* and *Alectra* in cowpea. *Journal of Heredity* 86: 45-49.
- Bemer, D.K., J.G. Kling, and B.B. Singh. 1995. *Striga* research and control: A perspective from Africa. *Plant Disease* 79(7): 652-659.
- Boavida, C., and P. Neuenschwander. 1995. Influence of host plant on the mango mealybug, *Rastrococcus invadens*. *Entomologia experimentalis et applicata* 76: 179-188.
- Boavida, C., and P. Neuenschwander. 1995. Population dynamics and life tables of the mango mealybug, *Rastrococcus invadens* Williams, and its introduced natural enemy *Gyransoidea tebygi* Noyes in Benin. *Biocontrol Science and Technology* 5: 489-503.
- Boavida, C., P. Neuenschwander, and H.R. Herren. 1995. Experimental assessment of the impact of the introduced parasitoid *Gyransoidea tebygi* Noyes on the mango mealybug *Rastrococcus invadens* Williams, by physical exclusion. *Biological Control* 5: 99-103.
- Boavida, C., M. Ahounou, M. Vas, P. Neuenschwander, and J.J.M. van Alphen. 1995. Host stage selection and sex allocation by *Gyransoidea tebygi* (Hymenoptera: Encyrtidae), a parasitoid of the mango mealybug, *Rastrococcus invadens* (Homoptera: Pseudococcidae). *Biological Control* 5: 487-496.
- Bokango, M. 1995. Biotechnology and cassava processing in Africa. *Food Technology* 49(1): 86-90.
- Bokonon-Ganta, A.H., and P. Neuenschwander. 1995. Impact of the biological control agent *Gyransoidea tebygi* Noyes (Hymenoptera: Encyrtidae) on the mango mealybug, *Rastrococcus invadens* Williams (Homoptera: Pseudococcidae), in Benin. *Biocontrol Science and Technology* 5: 95-107.
- Bokonon-Ganta, A.H., P. Neuenschwander, J.J.M. van Alphen, and M. Vos. 1995. Host stage selection and sex allocation by *Anagyris mangicola* (Hymenoptera: Encyrtidae), a parasitoid of the mango mealybug, *Rastrococcus invadens* (Homoptera: Pseudococcidae). *Biological Control* 5: 479-486.
- Bosque-Pérez, N.A., J.A. Ubeku, and A. Palaszek. 1994. Survey for parasites of *Sesamia calamistis* (Lep.: Noctuidae) and *Elaena saccharina* (Lep.: Pyralidae) in southwestern Nigeria. *Entomophaga* 39(3/4): 367-376.
- Battenberg, H. 1995. Farmers' perceptions of crop pests and pest control practices in rainfed cowpea cropping systems in Kono, Nigeria. *International Journal of Pest Management* 41: 195-200.
- Cardwell, K.F., and J.A. Lane. 1995. Effect of soils, cropping system and host phenotype on incidence and severity of *Striga gesnerioides* in cowpea in West Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 53(3): 253-262.
- Carsky, R.J., A.M.N. Izac, and M.T. Dohniya. 1995. Effects of cassava planting density and leaf harvest regime on yield and net income in an inland valley in Sierra Leone. *Agricultural Systems in Africa* 5(1): 5-12.
- Carsky, R.J., R. Ndikawa, L. Singh, and M.R. Roo. 1995. Response of dry season sorghum to supplemental irrigation and fertilizer N and P on Vertisols in northern Cameroon. *Agricultural Water Management* 28: 1-8.
- Chineke, T.C., and S.S. Jagtap. 1995. A comparison of three empirical models for estimating solar radiation in Nigeria. *African Journal of Science and Technology* 1(1): 45-48.
- Crouch, J.H., B.G. Lewis, D.J. Lydiate, and R.F. Mithen. 1995. Genetic diversity of wild, weedy and cultivated accessions of *Brassica rapa*. *Heredity* 74: 491-496.
- De Cauwer, I., R. Ortiz, and D. Vuylsteke. 1995. Genotype-by-environment interaction and phenotypic stability of *Musa* germplasm in West and Central Africa. *African Crop Science Journal* 3(4): 355-362.
- Doura-Kpindou, O.-K., I. Godanou, A. Haussou, C.J. Lomer, and P.A. Shah. 1995. Control of *Zonocerus variegatus* with UV formulation of *Metarhizium flavoviride* conidia. *Biocontrol Science and Technology* 5: 131-139.
- Dreyer, H., and J. Baumgärtner. 1995. The influence of post-flowering pests on cowpea seed yield with particular reference to damage by Heteroptera in southern Benin. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 53: 137-149.
- Ehlenfeldt, M.K., and R. Ortiz. 1995. Evidence on the nature and origins of endosperm dosage requirements in *Solanum* and other angiosperm genera. *Sexual Plant Reproduction* 8: 189-196.
- Everett, L.A., J.T. Eta-Ndu, M. Ndioro, and P. Walker. 1995. Combining ability among source populations for tropical mid-altitude maize inbreds. *Maydica* 40: 165-171.
- Fakunog, C.N., T. Ikotun, and A.G.O. Dixon. 1995. Mycelial growth, sporulation and spore germination of virulent *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *manihoti* isolates under selected growth conditions. *African Journal of Root and Tuber Crops* 1(1): 26-31.
- Hughes, J. d'A., D. Adamoko, and L.A. Ollennu. 1995. Evidence from the viro-bacterial agglutination test for the existence of eight serogroups of cocoa swollen shoot virus. *Annals of Applied Biology* 127: 297-307.
- Jockai, L.E.N. 1995. The legume pod borer, *M. festalis*, and its principal host plant, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.—Use of selective insecticidal sprays as an aid in the identification of useful levels of resistance. *Crop Protection* 14: 299-306.
- Jagtap, S.S. 1995. Changes in annual, seasonal and monthly rainfall in Nigeria during 1961-90 and consequences to agriculture. *Discovery and Innovation* 7(4): 337-348.
- Kadiato, B.D., and K. Mulangoy. 1995. Early nitrogen fixation and utilization in *Albizia lebbek*, *Leucaena leucocephala*, and *Citricidius sepium* using nitrogen <sup>15</sup>N labeling. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 26(9 and 10): 1397-1409.
- Kang, B.T., D.O. Ladipo, and O. Ofeimu. 1995. Phosphorus and liming effects on early growth of selected plant species grown on an Ulisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 26(9 and 10): 1659-1673.
- Kapingo, R.E., J.A. Ormueti, and I.J. Ekanoyake. 1995. Soil N, P, and K and land use efficiency under cassava/sweet potato intercropping system in Tanzania. *African Journal of Root and Tuber Crops* 1(1): 14-19.
- Kasele, I.N., J.F. Shanahan, and D.C. Nielsen. 1995. Impact of growth retardants on corn leaf morphology and gas exchange traits. *Crop Science* 35: 190-194.
- Monyong, A.M., and J. Degand. 1995. Sustainability of African smallholder farming systems: Case study of highland areas of Central Africa. *Journal of Sustainable Agriculture* 6(4): 17-42.
- Markham, R.H., N.A. Bosque-Pérez, C. Bergemeister, and W.G. Meikle. 1994. Developing pest management strategies for *Sitophilus zeamais* and *Prostephanus truncatus* in the tropics. *FAO Plant Protection Bulletin* 42/3: 97-116.
- Mégevond, B., and L.K. Tanigashi. 1995. Effects of prey deprivation on life table attributes of *Neoseiulus idaeus* Denmark and *Muma* (Acari: Phytoseiidae). *Biological Control* 5(1): 73-82.
- Mungo, C.M., A.M. Emechebe, and K.F. Cardwell. 1995. Assessment of crop loss in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) caused by *Sphaelomon* sp., causal agent of scab disease. *Crop Protection* 14(3): 199-203.
- Neuenschwander, P., and O. Ajuonu. 1995. Measuring host finding capacity and arrestment of natural enemies of the cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti*, in the field. *Entomologia experimentalis et applicata* 77: 47-55.
- Nweke, F.I., and D.S.C. Spencer. 1995. Future prospects for cassava root yield in sub-Saharan Africa. *Outlook on Agriculture* 24(1): 35-42.
- Odulojo A., and S. Nkoe. 1995. Aerial correlational analysis of experimental field scores. *Discovery and Innovation* 7(1): 6-10.

- Oduor, G.I., G.J. de Moraes, J.S. Yaninek, and L.P.S. van der Geest. 1995. Effect of temperature, humidity and photoperiod on mortality of *Mononychellustanaoia* [Acari: Tetranychidae] infected by *Neozygites* cf. *floridana* [Zygomycetes: Entomophthorales]. *Experimental and Applied Acarology* 19: 571-579.
- Oduor, G.I., J.S. Yaninek, L.P.S. van der Geest, and G.J. de Moraes. 1995. Survival of *Neozygites* cf. *floridana* [Zygomycetes: Entomophthorales] in mummified cassava green mites and the viability of its primary conidia. *Experimental and Applied Acarology* 19: 479-488.
- Oghiakhe, S., L.E.N. Jackai, and W. A. Makanjuola. 1995. Evaluation of cowpea genotypes for field resistance to the legume pod borer, *M. testulalis* in Nigeria. *Crop Protection* 14: 389-394.
- Ortiz, R. 1995. Plot techniques for assessment of bunch weight in banana trials under two systems of crop management. *Agronomy Journal* 87: 63-69.
- Ortiz, R., and D. Vuylsteke. 1995. Effect of the parthenocarpy gene  $P_1$  and ploidy on fruit and bunch traits of plantain-banano hybrids. *Heredity* 75: 460-465.
- Ortiz, R., and D. Vuylsteke. 1995. Factors influencing seed set in triploid *Musa* spp. L. and production of enlodid hybrids. *Annals of Botany* 75: 151-155.
- Ortiz, R., and D. Vuylsteke. 1995. Inheritance of dwarfism in plantain (*Musa* spp., AAB group). *Plant Breeding* 114: 466-468.
- Ortiz, R., D. Vuylsteke, B. Dumpe, and R.S.B. Ferris. 1995. Banana weevil resistance and corm hardness in *Musa* germplasm. *Euphytica* 86: 95-102.
- Ortiz, R., D. Vuylsteke, and N.M. Ogburia. 1995. Inheritance of pseudostem waxiness in banana and plantain (*Musa* spp.). *Journal of Heredity* 86: 297-299.
- Osiname, O.A., and T. Muamba. 1995. Response of groundnut [*Arachis hypogaea* L.] in sole crop and in intercrop with cassava [*Manihot esculenta* Crantz] to lime in an Ultisol in Bas-Zaire. *African Journal of Root and Tuber Crops* 1(1): 11-14.
- Osonubi, O., M.O. Atayese, and K. Mulongoy. 1995. The effect of vesicular-arbuscular mycorrhizal inoculation on nutrient uptake and yield of alley-cropped cassava in a degraded Alfisol of southwestern Nigeria. *Biology and Fertility of Soils* 20(1): 70-76.
- Paul, C.P., N.Q. Ng, and T.A.O. Ladeinde. 1995. Diallel analysis of resistance to rice yellow mottle virus in African rice *Oryza glaberrima* Steud. *Journal of Genetics and Breeding* 49: 217-222.
- Salako, F.K., R. Lal, and M.J. Swift. 1995. Intercropping oil palm [*Elaeis guineensis*] with cocoyam [*Xanthosoma sagittifolium*] on windrows and non-windrows in southern Nigeria. *Journal of Sustainable Agriculture* 6(1): 47-60.
- Salako, F.K., B.S. Ghuman, and R. Lal. 1995. Rainfall erosivity in south-central Nigeria. *Soil Technology* 7: 279-290.
- Sanginga, N., S.K.A. Danso, F. Zapata, and G.D. Bowen. 1994. Influence of pruning management on P and N distribution and use efficiency of N<sub>2</sub> fixing and non N<sub>2</sub> fixing trees used in alley cropping systems. *Plant and Soil* 167: 219-226.
- Sanginga, N., B. Vanlauwe, and S.K.A. Danso. 1995. Management of biological N<sub>2</sub> fixation in alley cropping systems: Estimation and contribution to N balance. *Plant and Soil* 174: 119-141.
- Sanginga, N., S.K.A. Danso, F. Zapata, and G.D. Bowen. 1995. Phosphorus requirements and nitrogen accumulation by N<sub>2</sub>-fixing and non-N<sub>2</sub>-fixing leguminous trees growing in low P soils. *Biology and Fertility of Soils* 20: 205-211.
- Schilder, A.M.C., and G.C. Bergstrom. 1995. Seed transmission of *Pyrenophora tritici-repentis*, causal fungus of tan spot of wheat. *European Journal of Plant Pathology* 101: 81-91.
- Sétamou, M., and F. Schulthess. 1995. The influence of egg parasitoids belonging to the *Telenamus busseolae* [Hymenoptera: Scelionidae] species complex on *Sesamia calamistis* [Lepidoptera: Noctuidae] populations in maize fields in southern Benin. *Biocontrol Science and Technology* 5: 69-81.
- Sétamou, M., F. Schulthess, N.A. Bosque-Pérez, and A. Thomas-Odjo. 1995. The effect of stem and cob borers on maize subjected to different nitrogen treatments. *Entomologia experimentalis et applicata* 77: 205-210.
- Shah, P.A., I. Godonou, C. Gbongboui, and C.J. Lomer. 1994. Natural levels of fungal infections in grasshoppers in Northern Benin. *Biocontrol Science and Technology* 4: 331-342.
- Simwambana, M.S.C., I.J. Ekanayake, and T.U. Ferguson. 1995. Effects of shading on growth and flowering behavior of four cassava [*Manihot esculenta* Crantz] genotypes. *African Journal of Root and Tuber Crops* 1(1): 19-25.
- Smith, J., and A.M. Mandac. 1995. Subjective versus objective yield distributions as measures of production risk. *American Journal of Agricultural Economics* 77: 152-161.
- Swennen, R.L., D. Vuylsteke, and R. Ortiz. 1995. Phenotypic diversity and patterns of variation in West and Central Africa plantains (*Musa* spp., AAB group musaceae). *Economic Botany* 49(3): 320-327.
- Thomas, M.B., S.N. Wood, and C.J. Lamer. 1995. Biological control of locusts and grasshoppers using a fungal pathogen: the importance of secondary cycling. *Transactions of the Royal Society* 259: 265-270.
- Tian, G., L. Brussaard, and B.T. Kang. 1995. An index for assessing the quality of plant residues and evaluating their effects on soil and crop in the [sub]humid tropics. *Applied Soil Ecology* 2: 25-32.
- Tian, G., L. Brussaard, and B.T. Kang. 1995. Breakdown of plant residues with contrasting chemical compositions under humid tropical conditions: Effects of earthworms and millipedes. *Soil Biology and Biochemistry* 27(3): 277-280.
- Tonye, J., and P. Titi-Nwel. 1995. Agronomic and economic evaluation of methods of establishing alley cropping under a maize/groundnut intercrop system. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 56: 29-36.
- Vandenhout, H., R. Ortiz, D. Vuylsteke, R. Swennen, and K.V. Bai. 1995. Effect of ploidy on stomatal and other quantitative traits in plantain and banana hybrids. *Euphytica* 83: 117-122.
- Vanlauwe, B., G. Vanlangenhove, R. Merckx, and K. Vlassak. 1995. Impact of rainfall regime on the decomposition of leaf litter with contrasting quality under subhumid tropical conditions. *Biology and Fertility of Soils* 20: 8-16.
- Vowotor, K.A., N.A. Bosque-Pérez, and J.N. Ayertey. 1995. Effect of maize variety and storage form on the development of the maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Journal of Stored Products Research* 31(1): 29-36.
- Vuylsteke, D., and R. Ortiz. 1995. Plantain-derived diploid hybrids (TMP2x) with black sigatoka resistance. *HortScience* 30(1): 147-149.
- Vuylsteke, D., R. Ortiz, S. Ferris, and R. Swennen. 1995. 'PITA-9': A black sigatoka-resistant hybrid from the 'false horn' plantain gene pool. *HortScience* 30(2): 395-397.
- Watanabe, K.N., M. Orrillo, S. Vega, M. Iwanaga, R. Ortiz, R. Freyre, G. Yerik, S.J. Peloquin, and K. Ishiki. 1995. Selection of diploid potato clones from diploid (haploid x wild species) F<sub>1</sub> hybrid families for short day conditions. *Breeding Science* 45 (3): 341-347.
- Weber, G., V. Chude, J. Pleyzier, and S. Oikeh. 1995. On-farm evaluation of nitrate-nitrogen dynamics under maize in the northern Guinea savanna of Nigeria. *Experimental Agriculture* 31: 333-344.
- Weber, G., K. Eleme, S.T.O. Lagoke, A. Awad, and S. Oikeh. 1995. Population dynamics and determinants of *Striga hermonthica* on maize and sorghum in savanna forming systems. *Crop Protection* 14(4): 283-290.
- Weber, G., K. Eleme, and S.T.O. Lagoke. 1995. Weed communities in intensified cereal-based cropping systems of the northern Guinea savanna. *Weed Research* 35: 167-178.
- Zerbini, E., T. Gemeda, A. G. Wold, S. Nokoe, and D. Demissie. 1995. Effect of draught work on performance and metabolism of crossbred cows. 2. Effect of work on roughage intake, digestion, digesta kinetics and plasma metabolites. *Animal Science* 60: 369-378.

**Book Chapters/  
Conference Papers**

- Adedigba, Y.A., and S.M. Lawani. 1995. The International Institute of Tropical Agriculture (IITA) Library and Documentation Center. Pages 169-182 in *Agricultural information in Africa*, edited by L.O. Aina, A.M. Kaniki, and J.B. Ojiombo. Third World Information Services Ltd, Ibadan, Nigeria.
- Adesina, A.A., and A.D. Ouattara. 1995. Cropping patterns in the savanna of West Africa: Risk programming analysis in Côte d'Ivoire. Pages 225-248 in *Moist savannas of Africa: Potentials and constraints for crop production*. Proceedings of an IITA/FAO workshop, edited by B.T. Kang, I.O. Akobundu, V.M. Manyong, R.J. Carsky, N. Sanginga, and E.A. Kueneman, 19-23 Sep 1994, Cotonou, Republic of Benin. IITA/FAO copublication.
- Adesina, A.A., and A.D. Ouattara. 1995. Risks, rainfed rice technologies, and farm-level ex-ante adoption patterns in a marginal environment: Savanna agro-ecological zone of Côte d'Ivoire. Pages 111-124 in *Proceedings of the International Rice Research Conference*, 13-17 Feb 1995. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Adu-Dapaah, H.K., B.B. Singh, and C.A. Fatokun. 1995. Male sterility in cowpea. Pages 30-36 in *Proceedings of the First National Workshop on Food and Industrial Crops*, 25-27 Oct 1994, Kumasi, Ghana. Crops Research Institute, Kumasi, Ghana.
- Aina, L.O., and Y.A. Adedigba. 1995. The development of agricultural information in Nigeria. Pages 83-107 in *Agricultural information in Africa*, edited by L.O. Aina, A.M. Kaniki, and J.B. Ojiombo. Third World Information Services Ltd, Ibadan, Nigeria.

- Akinnifesi, F.K., H.J.W. Mutsaers, and H. Tijoni-Eniola. 1995. Association of pioneer woody species in *Leucaena leucocephala* and *Senna siamea* hedgerows in a forest ecosystem in southern Nigeria. Pages 236–243 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Akobundu, I.O., F. Ekeleme, and C.W. Agyakwa. 1995. Effect of alley farming on weed infestation and floral composition. Pages 137–143 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Akonde, T.P., D.E. Leihner, and B.T. Kang. 1995. Response of maize and cassava to potassium fertilization and alley cropping with *Leucaena leucocephala* and *Acacia auriculiformis*. Pages 248–235 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Berner, D.K., F.O. Ikie, and E.I. Aigbokhan. 1995. Some control measures for *Striga hermonthica* utilizing critical infection period on maize and sorghum. Pages 267–272 in *Moist research for stress environments*, edited by D.C. Jewell, S.R. Waddington, J.K. Ransom, and K.V. Pixley. Proceedings of the Fourth Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, 28 Mar–1 Apr 1994, Harare, Zimbabwe. CIMMYT, Mexico D.F.
- Bokanga, M. 1995. Cassava: Opportunities for the food, feed and other industries in Africa. Pages 557–569 in *Transformation alimentaire du manioc*, edited by T. Agbor Egbe, A. Brauman, D. Griffon, and S. Treche. ORSTOM edition, Paris, France.
- Bokanga, M., and O.O. Tewe. 1995. Cassava: Premium raw material for small and large industries in Africa. Pages 179–186 in *Proceedings of the First National Workshop on Food and Industrial Crops*, 25–27 Oct 1994, Kumasi, Ghana. Crops Research Institute, Kumasi, Ghana.
- Brader, L. 1995. IITA and Africa: Towards sustainable development. Pages 13–20 in *The King Boudouin Award to IITA*, Proceedings of the Academic Session held at Leuven University (KUL), Belgium, 6 Apr 1995. Ministry of Foreign Affairs and Development Cooperation, Brussels, Belgium.
- Dixon, A.G.O., R. Asiedu, I.J. Ekanayake, and M.C.M. Porto. 1994. Contribution of the International Institute of Tropical Agriculture. Pages 466–469 in *African Crop Science Conference Proceedings*, vol. 1. African Crop Science Society, Kampala, Uganda.
- Ekanayake, I.J., and M. Bokanga. 1995. Cassava: A review of production agronomy and cyanogenesis. Pages 548–563 in *The cassava biotechnology network: Proceedings of the Second International Scientific Meeting*, 22–26 Aug 1994, Bogor, Indonesia. Working Document 150. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Ekanayake, I.J., M.C.M. Porto, and A.G.O. Dixon. 1994. Response of cassava to dry weather: Potential and genetic variability. Pages 115–119 in *African Crop Science Conference Proceedings*, vol. 1. African Crop Science Society, Kampala, Uganda.
- Fagbola, O., O.O. Awotoye, M.O. Atayese, O. Osonubi, and K. Mulangoy. 1995. The role of vesicular arbuscular mycorrhizal (VAM) fungi in alley cropping. Pages 203–210 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Heuberger, H.T., J.G. Kling, and W.J. Horst. 1995. Effect of root growth characteristics on nitrogen use efficiency of tropical maize [*Zea mays* L.] varieties. Pages 44–48 in *Moist research for stress environments*, edited by D.C. Jewell, S.R. Waddington, J.K. Ransom, and K.V. Pixley. Proceedings of the Fourth Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, 28 Mar–1 Apr 1994, Harare, Zimbabwe. CIMMYT, Mexico D.F.
- Horst, W.J., R. Kühne, and B.T. Kang. 1995. Nutrient use in *Leucaena leucocephala* and *Cajanus cajan* in maize/cassava alley cropping on *terre de barre*, Benin Republic. Pages 122–136 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Isichei, A.O., and I.O. Akobundu. 1995. Vegetation as a resource: Characterization and management in the moist savannas of Africa. Pages 31–48 in *Moist savannas of Africa: Potentials and constraints for crop production*. Proceedings of an IITA/FAO workshop, edited by B.T. Kang, I.O. Akobundu, V.M. Manyong, R.J. Carsky, N. Sanginga, and E.A. Kueneman, 19–23 Sep 1994, Cotonou, Republic of Benin. IITA/FAO copublication.
- Jagtup, S.S. 1995. Environmental characterization of the moist lowland savanna of Africa. Pages 9–30 in *Moist savannas of Africa: Potentials and constraints for crop production*. Proceedings of an IITA/FAO workshop, edited by B.T. Kang, I.O. Akobundu, V.M. Manyong, R.J. Carsky, N. Sanginga, and E.A. Kueneman, 19–23 Sep 1994, Cotonou, Republic of Benin. IITA/FAO copublication.
- Kang, B.T., S. Hauser, B. Vanlauwe, N. Sanginga, and A.N. Attah-Krah. 1995. Alley farming research on high base status soils. Pages 25–39 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Kashaija, I.N., P.R. Speijer, and C.S. Gold. 1995. Nematode species profile and age of the banana (*Musa*) plant. Pages 11–12 in *Proceedings, 12th Symposium of the Nematological Society of Southern Africa*, edited by M. Balha-Greeff, H. le Roux, R. Jones, I. Huisman and A.H. McDonald, 20–23 March 1995, Kruger Hek, South Africa.
- Kim, S.K., and V.O. Ademilirin. 1995. Overview of tolerance and resistance of maize to *Striga hermonthica* and *S. asiatica*. Pages 255–262 in *Moist research for stress environments*, edited by D.C. Jewell, S.R. Waddington, J.K. Ransom, and K.V. Pixley. Proceedings of the Fourth Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, 28 Mar–1 Apr 1994, Harare, Zimbabwe. CIMMYT, Mexico D.F.
- Kim, S.K., and V.O. Ademilirin. 1995. Role of high *Striga* seed rate for effective durable resistance screening in maize. Pages 44–51 in *Proceedings of the First National Workshop on Food and Industrial Crops*, 25–27 Oct 1994, Kumasi, Ghana. Crops Research Institute, Kumasi, Ghana.
- Kim, S.K., K. Dashiell, J. Kling, S.M. Osho, J. Fajemisin, C.N. Akem, and R.C. Abaidoo. 1995. Highlights of IITA research on maize and soybean in Nigerian savannas. Pages 129–149 in *Moist savanna of Africa: Potentials and constraints for crop production*. Proceedings of an IITA/FAO workshop, edited by B.T. Kang, I.O. Akobundu, V.M. Manyong, R.J. Carsky, N. Sanginga, and E.A. Kueneman, 19–23 Sep 1994, Cotonou, Republic of Benin. IITA/FAO copublication.
- Kling, J.G., and N.A. Bosque-Pérez. 1995. Progress in screening and breeding for resistance to the maize stem borer *Eldana saccharina* and *Sesamia calamistis*. Pages 182–186 in *Moist research for stress environments*, edited by D.C. Jewell, S.R. Waddington, J.K. Ransom, and K.V. Pixley. Proceedings of the Fourth Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, 28 Mar–1 Apr 1994, Harare, Zimbabwe. CIMMYT, Mexico D.F.
- Kling, J.G., K.F. Cardwell, and S.K. Kim. 1995. Advances in screening methods and breeding for downy mildew (*Peronosclerospora sorghii*) resistance in maize. Pages 164–168 in *Maize research for stress environments*, edited by D.C. Jewell, S.R. Waddington, J.K. Ransom, and K.V. Pixley. Proceedings of the Fourth Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference, 28 Mar–1 Apr 1994, Harare, Zimbabwe. CIMMYT, Mexico D.F.
- Koudokpon, V. M. Versteeg, P. Adegbola, and A. Budelman. 1995. The adaptation of hedgerow intercropping by farmers in the Adja Plateau, south Benin Republic. Pages 483–498 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Manyong, V.M., and R.J. Carsky. 1995. From characterization to technology testing: Case study of the northern Guinea savanna of Nigeria. Pages 171–185 in *Moist savannas of Africa: Potentials and constraints for crop production*. Proceedings of an IITA/FAO workshop, edited by B.T. Kang, I.O. Akobundu, V.M. Manyong, R.J. Carsky, N. Sanginga, and E.A. Kueneman, 19–23 Sep 1994, Cotonou, Republic of Benin. IITA/FAO copublication.
- Merigini, A.O., E.O. Okoro, and B.T. Kang. 1995. Alley farming on an Ullisol in southeastern Nigeria. Pages 282–286 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Nair, P.K.R., B.T. Kang, and D.C.L. Kass. 1995. Nutrient cycling and soil-erosion control in agroforestry systems. Pages 117–137 in *Agriculture and environment: Bridging food production and environmental protection in developing countries*. ASA Special Publication No. 60. American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.
- Ng, N.Q. 1995. Cowpea *Vigna unguiculata* (Leguminosae: Papilionaceae). Pages 326–332 in *Evaluation of crop plants*. Second edition, edited by J. Smart and N.W. Simmonds. Langman Scientific and Technical, Harrow, UK.
- Onafeko, O.O., B.T. Kang, and J.A.I. Omueti. 1995. Growth of *Glicicidia* and *Leucaena* as affected by rhizobium inoculation and N and P fertilizer application in Nigeria. Pages 226–235 in *Alley farming research and development*, Proceedings of the International Conference on Alley Farming, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.

- Ortiz, R. 1995. Musa genetics. Pages 84–109 in *Bananas and plantains*, edited by S. Gowen. Chapman and Hall, London, UK.
- Ortiz, R., D. Vuylsteke, and R.S.B. Ferris. 1994. Development of improved plantain/banana germplasm with black sigatoka resistance. Pages 233–236 in *African Crop Science Conference Proceedings*, vol. 1. African Crop Science Society, Kampala, Uganda.
- Ortiz, R., R.S.B. Ferris, and D.R. Vuylsteke. 1995. Banana and plantain breeding. Pages 110–146 in *Bananas and plantains*, edited by S. Gowen. Chapman and Hall, London, UK.
- Ortiz, R., D. Vuylsteke, R.S.B. Ferris, and J.H. Crouch. 1995. Major achievements of IITA in the improvement of plantains and bananas for sustainable and perennial production. Pages 37–43 in *Proceedings of the First National Workshop on Food and Industrial Crops*, 25–27 Oct 1994, Kumasi, Ghana. Crops Research Institute, Kumasi, Ghana.
- Osei Kwabena, C., G.K.S. Aflakpui, B. Asafa-Adjei, M.A. Hossain, S. Twumasi-Afriyie, and R.F. Soza. 1995. Research-extension-farmer linkages—the experience of the Crops Research Institute. Pages 30–36 in *Proceedings of the First National Workshop on Food and Industrial Crops*, 25–27 Oct 1994, Kumasi, Ghana. Crops Research Institute, Kumasi, Ghana.
- Ruhigwa, B.A., M.P. Gichuru, R. Swennen, and N.M. Tariq. 1995. Plantain production in an alley cropping system on an Ultisol in southeastern Nigeria. Pages 278–281 in *Alley farming research and development*, *Proceedings of the International Conference on Alley Farming*, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Sanginga, N., and K. Mulongoy. 1995. Increasing biological N<sub>2</sub> fixation and its contribution to the N cycle in alley cropping. Pages 90–102 in *Alley farming research and development*, *Proceedings of the International Conference on Alley Farming*, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Smucker, A.J.M., B.G. Ellis, and B.T. Kang. 1995. Alley cropping in an Alfisol in the forest savanna transition zone: Root, nutrient and water dynamics. Pages 103–121 in *Alley farming research and development*, *Proceedings of the International Conference on Alley Farming*, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Speijer, P.R., C.S. Gold, and I.N. Kashaaja. 1995. Production constraints of East African Highland bananas (*Musa AAA-EA*) with emphasis on plant parasitic nematodes. Pages 14–15 in *Proceedings, 12th Symposium of the Nematological Society of Southern Africa*, edited by M. Botha-Greiff, H. le Roux, R. Jones, L. Huisman and A.H. McDonald, 20–23 March 1995, Kruger Hek, South Africa.
- Speijer, P.R., C.S. Gold, E.B. Karamura, and I.N. Kashaaja. 1994. Banana weevil and nematode distribution patterns in Highland banana systems in Uganda: preliminary results from a diagnostic survey. Pages 285–289 in *African Crop Science Conference Proceedings*, vol. 1. African Crop Science Society, Kampala, Uganda.
- Tlan, G., B.T. Kang, I.O. Akobundu, and V.M. Manyong. 1995. Food production in the moist savanna of West and Central Africa. Pages 107–127 in *Moist savanna of Africa: Potentials and constraints for crop production*, *Proceedings of an IITA/FAO workshop*, edited by B.T. Kang, I.O. Akobundu, V.M. Manyong, R.J. Carsky, N. Sanginga, and E.A. Kueneman, 19–23 Sep 1994, Cotonou, Republic of Benin. IITA/FAO copublication.
- Tonye, J. 1995. Effect of plant density on *Leucaena* and *Gliricidia* productivity and alley crop yields. Pages 299–303 in *The King Baudouin Award to IITA*, *Proceedings of the Academic Session held at Leuven University (KUL)*, Belgium, 6 Apr 1995. Ministry of Foreign Affairs and Development Cooperation, Brussels, Belgium.
- van de Kleshorst, G., and M. Tamò. 1995. Ecologically sustainable management of bean thrips in Africa. Pages 393–396 in *Thrips biology and management*, edited by B.L. Parker, M. Skinner and T. Lewis. *Proceedings, 1993 International Conference on Thysanoptera*, Vermont. Plenum Press, New York, USA.
- Vuylsteke, D. 1995. Banana research at IITA: current status and outlook. Pages 33–40 in *The King Baudouin Award to IITA*, *Proceedings of the Academic Session held at Leuven University (KUL)*, Belgium, 6 Apr 1995. Ministry of Foreign Affairs and Development Cooperation, Brussels, Belgium.
- Welke, S.E., E. Tariyi, and B.T. Kang. 1995. Effect of *Leucaena leucocephala* [Lam.] de Wit pruning frequency on alley cropped maize/cassava. Pages 211–225 in *Alley farming research and development*, *Proceedings of the International Conference on Alley Farming*, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Whittome, M.P.B., D.S.C. Spencer, and T. Boyliss-Smith. 1995. IITA and ILCA on-farm alley farming research: Lessons for extension workers. Pages 423–435 in *Alley farming research and development*, *Proceedings of the International Conference on Alley Farming*, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.
- Woomer, P., O. Bajah, A.N. Attah-Krah, and N. Sanginga. 1995. Analysis and interpretation of alley farming network data from tropical Africa. Pages 189–202 in *Alley farming research and development*, *Proceedings of the International Conference on Alley Farming*, 14–18 Sep 1992, Ibadan, Nigeria, edited by B.T. Kang, O.A. Osiname, and A. Larbi. AFNETA/IITA/ICRAF/ILRI copublication.

## Abstracts

- Afouda, L., K. Wydra, and K. Rudolph. 1995. Root and stem rot pathogens from cassava and their antagonists, collected in Cameroon, Nigeria and Benin. XIII International Congress of Plant Protection, 2–7 Jul 1995, The Hague, The Netherlands. *European Journal of Plant Pathology*, abstr. 573.
- Aigbokhan, E.I., D.K. Berner, and L.J. Musselman. 1995. Viability, germinability, dormancy and virulence of hybrids of *Striga hermanthica* and *Striga aspera*. Page 159 in *Agronomy Abstracts*, American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.
- Akparobi, S.A., A.O. Togun, and I.J. Ekanayake. 1995. Assessment of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genotypes for resistance to African cassava mosaic (ACMV), cassava bacterial blight (CBB) and cassava green mite (CGM) at two agroecological zones of Nigeria. Page 27 in *Abstracts, Entomological Society of Nigeria (ESN)*, 26th Conference and 30th Anniversary, 9–12 Oct 1995, NITR/NVRI, Vom, Nigeria.
- Akparobi, S.A., I.J. Ekanayake, and M.O. Akoroda. 1995. Effect of different temperature regimes on physiological changes associated with sprouting of cassava stem cuttings. Page 55 in *Abstracts, 24th Annual Conference of the Nigerian Society for Plant Protection*, 28–31 May 1995, NRCRI, Umujiok, Nigeria.
- Alabi, M.O., D.K. Berner, R.J. Carsky, and J.A. Omueli. 1995. Integrated management of *Striga hermanthica* in Africa focusing on crop rotation with selected soybean cultivars. Page 159 in *Agronomy Abstracts*, American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.
- Anegbeh, P.O., D.O. Ladipo, and R. Ortiz. 1995. The role of multipurpose trees and shrubs in sustainable agroforestry development in Nigeria. Page 178 in *Abstracts, 30th Annual Conference of the Agricultural Society of Nigeria*, 5–8 Nov 1995, Edo State University, Ekpoma, Nigeria.
- Berner, D.K. 1995. Outlook for implementation of biological control of *Striga* spp. in Africa. Page 159 in *Agronomy Abstracts*, American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.
- Craenen, K., and R. Ortiz. 1995. Effect of the black sigatoka resistance locus *bs1* and ploidy level on fruit and bunch traits of plantain-banana hybrids. Page 72 in *Agronomy Abstracts*, American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.
- De Cauwer, I., R. Ortiz, and D. Vuylsteke. 1995. Genotype-by-environment interaction and phenotypic stability of *Musa* germplasm in West and Central Africa. Page 55 in *Abstracts, 2nd Crop Science Conference for Eastern and Southern Africa*, 19–24 Feb 1995, Blantyre, Malawi.
- Dempster, L.C., H.W. Rassel, N.A. Bosque-Pérez, and O.O. Fawale. 1995. Effect of roguing virus-infected plants on incidence of African cassava mosaic virus in a location in southwestern Nigeria. Page 18 in *Epidemiological aspects of plant virus control*, *Abstracts, 6th International Plant Virus Epidemiology Symposium*, 23–28 Apr 1995, Jerusalem, Israel.
- Dempster, L.C., N.A. Bosque-Pérez, H.W. Rassel, and S.O. Olojede. 1995. Incidence of African cassava mosaic disease (ACMD) in relation to whitefly vector populations, virus source and varietal resistance levels. Pages 25–26 in *Epidemiological aspects of plant virus control*, *Abstracts, 6th International Plant Virus Epidemiology Symposium*, 23–28 Apr 1995, Jerusalem, Israel.
- Dumpe, B., and R. Ortiz. 1995. Male fertility in plantains, bananas and derived hybrids. Pages 39–40 in *Abstracts, 23rd Annual Conference of the Genetics Society of Nigeria (GSN)*, 14–18 May 1995, University of Uyo, Nigeria.
- Ekanayake, I.J., U.C. Okarter, and M.T. Olusegun-Ogundapo. 1995. Alterations in photosynthetic functioning of cassava leaves exposed to harmonic dust. *Plant Physiology* 108(2): 91.
- Ferris, R.S.B., D. Vuylsteke, J.H. Crouch, S. Akele, A. Ubi, Y.O. Akalumhe, and R. Ortiz. 1995. The introduction and acceptance of black sigatoka resistant cooking bananas (ABB) in West Africa—A case study. Page 54 in *Abstracts, 2nd Crop Science Conference for Eastern and Southern Africa*, 19–24 Feb 1995, Blantyre, Malawi.

- Fessehaie, A., K. Wydra, and K. Rudolph. 1995. Development of a semi-selective medium for quick and easy detection of *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, incitant of cassava bacterial blight. XIII International Congress of Plant Protection, 2-7 Jul 1995, The Hague, The Netherlands. European Journal of Plant Pathology, abstr. 1260.
- Fessehaie, A., K. Wydra, and K. Rudolph. 1995. Entwicklung eines semiselektiven Mediums zum schnellen Nachweis von *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, dem Erreger von cassava bacterial blight. Phytomedizin 25(4): 48-49.
- Fessehaie, A., K. Wydra, and K. Rudolph. 1995. Modifizierung des Biolog-Systems zur Identifizierung von *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* (Xcm). Phytomedizin 25(2): 14.
- Gauhl, F., C. Pasberg-Gauhl, and I.J. Ekanayake. 1995. Carbohydrate content in *Musa* leaves and host response to black sigatoka. Phytomedizin 25(4): 47.
- Jackai, L.E.N., R.E. Shade, and L.L. Murdock. 1995. Insecticidal proteins with potential for use in the control of cowpea pests. XIII International Congress of Plant Protection, 2-7 Jul 1995, The Hague, The Netherlands. European Journal of Plant Pathology, abstr. 1293.
- Mignouna, H.D., R. Asiedu, N.J. Tonukari, N.Q. Ng, and G. Thottappilly. 1995. Random amplified polymorphism DNA (RAPD) markers for genetic fingerprinting of IITA elite clones and landraces of root crops. Page 199 in Extended Synopses, FAO/IAEA International Symposium on the Use of Induced Mutations and Molecular Techniques for Crop Improvement, 19-23 Jun 1995, Vienna, Austria. IAEA-SM-340.
- Mohamed, K.I., L.J. Musselman, and D.K. Berner. 1995. The North American witchweed (*Striga asiatica*) and its wild relatives. ASB Bulletin 42(2): 167.
- Ortiz, R., and D. Vuylsteke. 1995. Genotype-by-environment interaction and phenotypic stability of *Musa* germplasm in West and Central Africa. Pages 120-121 in Adaptation in Plant Breeding, edited by M. Raatikainen, Abstracts of XIV EUCARPIA (European Association for Research in Plant Breeding) Congress, 31 Jul-4 Aug 1995, Jyväskylä, Finland.
- Ortiz, R., and D. Vuylsteke. 1995. Genotype-by-environment interaction in *Musa* germplasm revealed by multi-site evaluation in sub-Saharan Africa. HortScience 30: 795.
- Ortiz, R., I. de Cauwer, and D. Vuylsteke. 1995. Adaptation of plantain hybrids and exotic cooking bananas in Africa. Page 66 in Adaptation in Plant Breeding, edited by M. Raatikainen, Abstracts of XIV EUCARPIA (European Association for Research in Plant Breeding) Congress, 31 Jul-4 Aug 1995, Jyväskylä, Finland.
- Osuji, J.O., J.H. Crouch, R. Ortiz, and B.E. Okoli. 1995. Chromosomal studies on in vitro propagated *Musa* species and hybrids. Page 43 in Abstracts, 30th Annual Conference of the Agricultural Society of Nigeria, 5-8 Nov 1995, Edo State University, Ekpoma, Nigeria.
- Osuji, J.O., B.E. Okoli, and R. Ortiz. 1995. Conservation and characterization of *Musa* genetic resources. Pages 29-30 in Abstracts, 23rd Annual Conference of the Genetics Society of Nigeria (GSN), 14-18 May 1995, University of Iyo, Nigeria.
- Pasberg-Gauhl, C., and F. Gauhl. 1995. Occurrence of banana streak badnavirus (BSV) in farmers' fields in Benin, Ghana and Nigeria, West Africa. Phytomedizin 25(4): 48.
- Pasberg-Gauhl, C. and F. Gauhl. 1995. Temporal dynamics of banana streak badnavirus (BSV) symptoms in *Musa* clones in southeast Nigeria. Phytomedizin 25(1): 27.
- Peloquin, S.J., R. Ortiz, and A.C. Gabert. 1995. Nature of "pollinator effect" in potato haploid production. Page 68 in Harnessing apomixis, a new frontier in plant science. 25-27 Sep 1995, College Station, Texas, USA.
- Schilder, A.M.C., D.A. Florini, and K.E. Dashiell. 1995. Soybean genotype affects production of sclerotia by *Dacladiochaeta glycines*. Phytopathology 85: 1133.
- Speijer, P.R., C.S. Gald, Ch. Kajumba, and E.B. Karamura. 1995. Nematode infestation of 'clean' banana planting material in farmers fields in Uganda. Nematologica 41: 344.
- Wydra, K., A. Fessehaie, K. Assigbetse, V. Verdier, J. Janse, A. Fanou, and K. Rudolph. 1995. Vorkommen des Bakterienbrandes an Maniok (*Manihot esculenta*) in Benin und pathologische, genetische und physiologische Eigenschaften des Erregers, *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*. Phytomedizin 25(4): 49-50.
- Wydra, K., A. Fessehaie, K. Assigbetse, V. Verdier, J. Janse, A. Fanou, and K. Rudolph. 1995. Physiological, genetic and pathological characterization of strains of *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, incitant of cassava bacterial blight, from West and Central Africa. XIII International Congress of Plant Protection, 2-7 Jul 1995, The Hague, The Netherlands. European Journal of Plant Pathology, abstr. 463.
- Yaninek, J.S., B.D. James, P. Bieler, W. Msikita, and K. Wydra. 1995. Ecologically sustainable cassava plant protection (ESCoPP): a regional project for environmentally sound pest management in West Africa. XIII International Congress of Plant Protection, 2-7 Jul 1995, The Hague, The Netherlands. European Journal of Plant Pathology, abstr. 158.

### Other Reports/ Miscellaneous

Ekanayake, I.J. 1994.

Conclusions from the working group on cassava genetic resources data bases and information systems. Pages 175-179 in Report of the International Network for Cassava Genetic Resources, CIAT, Cali, Colombia, 18-23 Aug 1992. International Crop Network Series 10. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Rome, Italy.

Muller, R., C. Pasberg-Gauhl, F. Gauhl, D. Kaemmer, and G. Kahl. 1995. Tracing microsatellite polymorphisms within the Nigerian population of *Mycosphaerella fijiensis*. InfoMusa 4(1): 9-11.

Mutsaers, H.J.W., A.A. Adekunle, P. Wolker, and M.C. Palada. 1995. The maize and cassava production system in southwest Nigeria and the effect of improved technology. Research Monograph No. 18 Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 50 pp.

Ng, N.Q., R. Asiedu, and S.Y.C. Ng. 1994. Cassava genetic resources programme at the International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan. Pages 71-76 in Report of the First Meeting of the International Network for Cassava Genetic Resources, CIAT, Cali, Colombia, 18-23 Aug 1992. International Crop Network Series No. 10. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

Ortiz, R., and D. Vuylsteke. 1995. Recommended experimental designs for selection of plantain hybrids. InfoMusa 4(1): 11-12.

Thankabail, P.S., and C. Nolte. 1995. Mapping and characterizing inland valley agroecosystems of West and Central Africa: A methodology for integrating sensing, global positioning system, and ground-truth data in a geographic information system framework. Research Monograph No. 16. Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 62 pp.

Thankabail, P.S., and C. Nolte. 1995. Regional characterization of inland valley agroecosystems in Savé, Banté, Bossila, and Parakou regions in southcentral Republic of Benin through integration of remote sensing, global positioning system, and ground-truth data in a geographic information systems framework. Inland Valley Characterization Report No. 1. Inland Valley Consortium, Bouaké, Côte d'Ivoire, and Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 50 pp.

Thankabail, P.S., and C. Nolte. 1995. Regional characterization of inland valley agroecosystems in Gagnoa, Côte d'Ivoire through integration of remote sensing, global positioning system, and ground-truth data in a geographic information systems framework. Inland Valley Characterization Report No. 2. Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 43 pp.

Thankabail, P.S., and C. Nolte. 1995. Regional characterization of inland valley agroecosystems in Sikasso, Mali and Boba-Dioulasso, Burkina Faso through integration of remote sensing, global positioning system, and ground-truth data in a geographic information systems framework. Inland Valley Characterization Report No. 3. Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 51 pp.

Weber, G., P.S. Chindo, K.A. Elemo, and S. Oikeh. 1995. Nematodes as production constraints in intensifying cereal-based cropping systems of the northern Guinea savanna. Research Monograph No. 17. Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 36 pp.

Weber, G., K. Elemo, A. Awad, T.O. Lagoke, and S. Oikeh. 1995. *Striga hermannica* in cropping systems of the northern Guinea savanna. Research Monograph No. 19. Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 69 pp.

Weber, G., K. Elemo, and S.T.O. Lagoke. 1995. Weeds in intensive cereal-based cropping systems of the northern Guinea savanna. Research Monograph No. 20. Resource and Crop Management Division, IITA, Ibadan, Nigeria. 28 pp.

## Conseil d'administration

### Pierre Dubreuil, président

s/c CIRAD, 42 Rue Scheffer, 75116 Paris (France)

### Adamu Aliyu

Directeur du Département des sciences agricoles & Responsable du NARP, Ministère de l'Agriculture & des ressources naturelles, Area Eleven, Garki, Abuja (Nigéria)

### Lukas Brader

Directeur général, IITA, Oyo Road, Ibadan (Nigéria)

### Martin Clucas

Martin Clucas Associates, Willoughby House, West Mersea, Essex CO5 8AU (Royaume-Uni)

### Volker Hoffmann

Institut für Agrarzoologie, Landdw, Beratung und Angewandte Psychologie, Universität Hohenheim, 70599 Stuttgart (Allemagne)

### Jorgen Jacobson

Chef du Département de Phytopathologie et de lutte contre les ravageurs, Institut danois des Sciences des plantes et du sol, Lottenborgvej 2, DK-2800 Lyngby, Danemark

### Anastasios Leventis

Leventis Overseas, West Africa, Hangar Lane, Ealing, London W5 3QR (Royaume-Uni)

### Constance McCorkle

Chercheur et consultante, 7767 Trevino Lane, Falls Church, Virginia 22043-3501 (Etats-Unis)

### Joseph Mukiibi

Directeur général, Organisation nationale de la recherche agricole, PO Box 295, Entebbe (Ouganda)

### Mary Okelo

Kaboke House, State House Avenue, PO Box 48064, Nairobi (Kenya)

### Enrico Porceddu

Professeur, Dipartimento di Agrabiologia e Agrachimica, Università degli Studi della Toscana, Via S.C. del Lellis, 01100 Viterbo (Italie)

### Kyoko Saio

Tokyo Metropolitan Food and Technology Research Center 9 Kandasakuma-cho-1, Chiyodaku, Tokyo 101 (Japon)

### Michel Sedogo

Directeur général, Centre national de la recherche scientifique et technologique, BP 7192, Ouagadougou (Burkina Faso)

### John Steward

Doyen de l'agriculture, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada S7N 0W0

### Marc Van Montagu

Directeur, Laboratorium voor Genetica, Rijksuniversiteit Gent, K. L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gand (Belgique)

## Personnel de l'IITA

Cette liste donne les noms des membres du personnel, leurs titres et leur lieu d'affectation (en caractères gras). Les noms du personnel des autres Centres du GCRAI et des institutions collaborant avec l'IITA, figurent également.

### Direction administrative

L. Brader, PhD, directeur général

#### Bureau du Directeur général

S. A. Adetunji, PhD, assistant spécial du directeur général  
J. Cramer, BA, assistante administrative du directeur général  
C. F. McDonald, MSc, assistante du directeur général (recherche)

### Division de l'amélioration des cultures

F. M. Quin, PhD, agronome, directeur  
B. R. Ilive, responsable administrative de la recherche  
J. N. Agba, Bsc, Directeur administratif de la station d'Onne (Nigéria)  
M. B. Ali, MBA, Directeur administratif de la station de Kano (Nigéria)

#### Programme d'amélioration des légumineuses à graines

K.E. Dashiell, PhD, sélectionneur, chef de programme  
G. Blahut, Spécialiste des essais en milieu réel, CUSO, Ibadan  
C. A. Fatokun, PhD, sélectionneur/généticien, Ibadan  
B. B. Singh, PhD, sélectionneur/généticien, responsable, station de Kano

#### Chercheurs post-doctorants

S. M. Osho, PhD, bromatologue

#### Chercheur invité

T. Terao, PhD, phytophysiologiste – projet spécial

#### Programme d'amélioration du maïs

F. M. Quin, PhD, agronome, chef de projet, Ibadan  
S. K. Kim, PhD, sélectionneur/généticien, Ibadan\*  
J. G. Kling, PhD, sélectionneur/généticien, Ibadan  
A. Menkir, PhD, sélectionneur/généticien, Ibadan

#### Programme d'amélioration de la banane et du plantain

R. Ortiz, PhD, sélectionneur/généticien, chef de programme et responsable, station d'Onne  
G. Blomme, Ingénieur agronome, WOB expert débutant, Onne  
J. H. Crouch, PhD, améliorateur/biotechnologiste, Onne

#### Programme d'amélioration des plantes à racines et tubercules

R. Asiedu, PhD, sélectionneur/généticien, chef de projet, Ibadan  
M. Bokanga, PhD, biochimiste/bromatologue, Ibadan  
A. G. O. Dixon, PhD, sélectionneur/généticien, Ibadan  
R. Dumont, PhD, spécialiste de l'igname (CIRAD), Cotonou (Bénin)\*  
I. J. Ekanoyake, PhD, physiologiste, Ibadan  
S. Y. C. Ng, MSc, spécialiste, culture de tissus  
P. Vernier, PhD, Spécialiste de l'ignome (CIRAD), Cotonou

#### Chercheurs post-doctorants

I. N. Kasele, PhD, sélectionneur/agronome, Ibadan  
N. Wanyera, PhD, sélectionneur/agronome, Ibadan

#### Chercheur invité

L. H. Ouraga-Djoussou, PhD, agro-économiste, Ibadan\*

#### Unité de biotechnologie

G. Thottappilly, PhD, virlogue, responsable, Ibadan  
D. H. Mignouna, PhD, biologiste moléculaire, Ibadan

#### Chercheurs post-doctorant

I. Ingelbrecht, PhD, biotechnologue, Ibadan

A. Pellegrineschi, PhD, biotechnologue, Ibadan

#### Chercheur invité

O. G. Omitagun, PhD, biologiste moléculaire, Ibadan

#### Unités des ressources génétiques

Q. Ng, PhD, responsable, Ibadan

#### Unité de la ferme expérimentale

P. Austin, BSc, responsable, Ibadan  
E. A. Bamidele, chargé d'exploitation, Ibadan  
D. T. Dede, BSc, agent d'exploitation, Onne  
G. O. Olayode, MSc, agent d'exploitation, Ibadan

**Division de phytiairie**

P. Neuenschwander, PhD, entomologiste, directeur, Cotonou  
 J. N. Quaye, MA, responsable, unité de gestion, Cotonou  
 J. B. Akinwumi, MSc, ingénieur, Cotonou  
 J. B. Adjavi, Chef comptable, Cotonou  
 A. Bakare, Spécialiste en informatique, Cotonou  
 I. Olaleye, BSc, Expert en conception assistée par ordinateur, Cotonou  
 A. Ratié, Responsable de l'entretien des voitures, Cotonou

**Programme de lutte biologique**

C. J. Lomer, PhD, entomopathologiste, responsable, Cotonou  
 C. Borgemeister, PhD, entomologiste, Cotonou  
 G. Goergen, PhD, entomologiste, Cotonou  
 B. D. James, PhD, entomologiste, Cotonou  
 N. Jenkins, PhD, microbiologiste (IIBC), Cotonou  
 P. Le Gall, PhD, entomologiste (ORSTOM), Cotonou  
 B. Krintensen, MSc, acarologue, expert associé (DANIDA), Cotonou\*  
 R. Morkham, PhD, entomologiste, Cotonou  
 B. Mégevand, MSc, spécialiste, élevage en masse des acariens, Cotonou  
 W. Meikle, PhD, entomologiste, Cotonou  
 A. Paraiso, PhD, entomopathologiste, Niamey (Niger)\*  
 J. S. Yaninek, PhD, acarologue

**Chercheurs post-doctorants**

P. Bieler, PhD, agronome, Cotonou\*  
 J. Langewald, PhD, entomologiste, Cotonou  
 W. Msikito, PhD, phytopathologiste, Cotonou

**Chercheur invité**

J. Ayerley, PhD, entomologiste, Cotonou  
 J. A. Lys, PhD, entomologiste, Cotonou  
 W. W. D. Modder, PhD, entomologiste, Cotonou\*  
 J. Stonehouse, PhD, entomopathologiste, Cotonou\*  
 M. Toko, PhD, entomologiste, Cotonou

**Programme de gestion de l'habitat**

M. Tamò, PhD, écologue, responsable, programme, Cotonou  
 O. Bonato, PhD, modélisateur (ORSTOM), Cotonou  
 K. F. Cardwell, PhD, phytopathologiste, Cotonou  
 P. Schill, PhD, entomologiste, Cotonou  
 F. Schulthess, PhD, écologue, Cotonou  
 C. Gold, PhD, entomologiste, ESARC, Namulonge (Ouganda)  
 P. Speijer, PhD, nématologiste, ESARC, Namulonge  
 K. Wydra, PhD, phytopathologiste, Cotonou

**Chercheur invité**

V. Adenle, PhD, phytopathologiste, Ibadan

**Programme Résistance de la plante-hôte**

D. K. Berner, PhD, biologiste, spécialiste des adventices, responsable, Ibadan

N. A. Bosque-Pérez, PhD, entomologiste, Ibadan  
 G. Dahal, PhD, virologue, Ibadan  
 F. Gauhl, PhD, pathologiste, Yaoundé (Cameroun)  
 J. Hughes, PhD, virologue, Ibadan  
 L. E. N. Jackai, PhD, entomologiste, Ibadan  
 C. Posberg-Gauhl, PhD, pathologiste, Yaoundé

**Chercheurs post-doctorants**

S. K. Asante, PhD, entomologiste, Kano  
 L. Dempster, PhD, virologue, Ibadan\*  
 K. R. Green, PhD, phytopathologiste, Ibadan  
 J. Legg, PhD, virologue, Namulonge

**Unité de contrôle de l'état sanitaire des semences**

D. A. Florini, PhD, phytopathologiste, responsable, Ibadan

**Chercheur post-doctorant**

A. Schilder, PhD, phytopathologiste, Ibadan

**Unité de transfert des technologies et de formation**

M. E. Zeweigert, Dipl. ing. responsable (GTZ), Cotonou  
 W. N. O. Hammond, PhD, entomologiste, Cotonou  
 T. M. Houg, MSc, spécialiste de l'élevage en masse, Cotonou

**Division de gestion des ressources naturelles et des systèmes de culture**

D. Baker, PhD, économiste, responsable, Yaoundé (Cameroun)  
 S. Claassen, MSc, gérant de la station, Yaoundé  
 C. A. Akomas, AMIMS, responsable administratif de la recherche, Ibadan  
 M. Antagana, MSc, administrateur, Yaoundé  
 E. Ndindjock, MBPA, responsable des finances, Yaoundé  
 R. Umelo, BA, consultante en édition, Ibadan  
 C. Yumga, gérant adjoint de la station, Yaoundé

**Programme forêt humide**

S. Weise, PhD, malherbologiste, chef de programme, Yaoundé (Cameroun)  
 A. Adesina, PhD, agro-économiste, Yaoundé  
 C. Diaw, PhD, anthropologue (Rockefeller), Yaoundé  
 M. Gichuru, PhD, spécialiste fertilité des sols, Onne\*  
 J. Gockowski, PhD, agro-économiste (Rockefeller), Yaoundé  
 S. A. Hauser, PhD, pédologue physique des sols, Yaoundé  
 C. Nolte, PhD, spécialiste de la fertilité des sols, Yaoundé

**Chercheurs post-doctorants**

O. Coulibaly, PhD, agro-économiste, Yaoundé  
 I. Rivière, PhD, écologue (cultures), Yaoundé

**Chercheur invité**

S. E. Johnson, PhD, agro-écologue, Yaoundé

**Programme savane humide**

I. O. Akobundu, PhD, malherbologiste, chef de programme, Ibadan\*  
 R. Carsky, PhD, agronome, responsable, Ibadan  
 J. Diels, PhD, physique des sols, expert débutant WOB, Ibadan  
 B. T. Kong, PhD, spécialiste de la fertilité des sols, Ibadan\*  
 O. Lyasse, Ingénieur agronome, expert débutant WOB, Ibadan  
 A. M. Mayong, PhD, agro-économiste, Ibadan  
 N. Sanginga, PhD, microbiologiste, Ibadan  
 G. Tian, PhD, spécialiste de la fertilité des sols, Ibadan  
 B. P. Vanlauwe, PhD, microbiologiste du sol, Ibadan  
 K. Vielhauer, PhD, agronome (GTZ), Ibadan\*

**Unité des études agro-écologiques**

S. S. Jagtap, PhD, chef d'unité, Ibadan

**Chercheur post-doctorant**

P. S. Thankoail, PhD, spécialiste de la télédétection, Ibadan\*

**Unité laboratoires d'analyse**

J. Pleysier, PhD, chef d'unité, Ibadan

**Biométrie**

S. Nokoe, PhD, biométricien, chef d'unité, Ibadan

**Unité d'ingénierie post-récolte (Ibadan)**

Y. W. Jeon, PhD, ingénieur agronome, chef d'unité, Ibadan  
 I. S. Holos-Kim, MSc ingénieur agronome/bromatologue, Ibadan

**Réseau d'agriculture en couloirs pour l'Afrique tropicale (AFNETA)**

A. O. Osiname, PhD, spécialiste de chimie du sol, coordonnateur, Ibadan  
 J. Tanyé, PhD, agronome, coordonnateur adjoint, Ibadan\*

**Etude associative sur le manioc en Afrique (COSCA)**

F. I. Nweke, PhD, agro-économiste/coordonnateur, Ibadan  
 S. A. Folayan, MSc, chargé de l'informatique, Ibadan

**Centre régional de recherche pour l'Afrique orientale et australe (ESARC)**

D. R. Vuylsteke, Ir, agronome/sélectionneur et chef de l'équipe de recherche, Namulonge

S. Ferris, PhD, technologue post-récolte, ESARC, Namulonge

C. Gold, PhD, entomologiste, ESARC, Namulonge

P. Speijer, PhD, nématologue, ESARC, Namulonge

S. H. O. Okech, PhD, chercheur régional, Initiative des zones d'altitude en Afrique, Namulonge

**Chercheur post-doctorant**

J. Legg, PhD, virologue, Namulonge

**Division de la coopération internationale**

M. W. Basse, PhD, ingénieur mécanique, directeur, Ibadan  
 J. P. Ekebil, PhD, directeur général adjoint\*

**Services de l'information**

C. Brelet, PhD, responsable, Ibadan  
 S. M. A. Lawani, PhD, directeur, Ibadan\*  
 K. Atkinson, MSc, responsable, publications, Ibadan\*  
 D. R. Mahan Raj, PhD, rédacteur/éditeur scientifique, Ibadan  
 Y. Adedigba, MA, responsable, bibliothèque et documentation, Ibadan  
 J. I. Adeyemaye, MLS, bibliothécaire principal, Ibadan  
 T. Babaleye, MCA, responsable de l'information au public, Ibadan  
 E. O. Ezomo, MLS, bibliothécaire principal, Ibadan  
 E. Nwulu, MSc, spécialiste de l'audio-visuel, Ibadan\*  
 B. O. Ojurangbe, BSc, responsable de la production, Ibadan  
 Y. J. Olatunbosun, BSc, éditeur consultant, Ibadan  
 O. O. Osaniyi, MLS, bibliothécaire principal, Ibadan  
 T. T. Owoeye, MLS, éditrice, Ibadan

**Formation**

J. L. Gulley, PhD, responsable, Ibadan  
 R. Zachmann, PhD, spécialiste du matériel didactique, Ibadan  
 A. A. Adekunle, MSc, spécialiste de la formation (recherche), Ibadan  
 M. Ajayi, MSc, spécialiste de la formation (recherche), Ibadan  
 F. R. Obubo, MSc, spécialiste de la formation (recherche), Ibadan  
 C. Okafar, MBA, responsable administratif, Ibadan  
 O. A. Osinubi, MSc, spécialiste de la formation (recherche), Ibadan  
 A. Oyetunde, MA, éditrice, Ibadan

**Coopération internationale**

A. P. Uriyo, PhD, pédagogue, responsable, Ibadan  
 E. A. Atayi, PhD, agro-économiste, coordonnateur programme écorégional, Ibadan  
 J. Fajemisin, PhD, sélectionneur, chercheur de liaison, Bouaké (Côte d'Ivoire)  
 A. M. Hossain, PhD, sélectionneur, GGDP, Kumasi (Ghana)\*  
 J. Suh, PhD, entomologiste, chercheur de liaison, Kumasi (Ghana)  
 M. Versteeg, PhD, agronome, chercheur de liaison, Cotonou (Bénin)

**Interprétation et traduction**

F. B. Sall, MA, chef d'unité, Ibadan  
 C. H. Dia, MA, interprète/traducteur, Ibadan  
 O. B. Hounvou, MA, interprète/traducteur, Ibadan  
 C. Lord, MA, interprète/traductrice, Yaoundé  
 H. Sangré, MA, interprète/traducteur, Ibadan

**Unité de suivi et d'évaluation**

O.M. Ogunyinka, MSc, coordonnateur, suivi et évaluation, Ibadan

**Projets spéciaux associatifs****Réseau de recherche sur les plantes à racines et tubercules pour l'Afrique orientale (EARRNET)**

J. B. A. Whyte, PhD, sélectionneur, coordonnateur, Namulonge  
 B. W. Khizzah, PhD, agronome, Namulonge

**Réseau de recherche sur les plantes à racines et tubercules pour l'Afrique australe (SARRNET)**

J. Teri, PhD, pathologiste, coordonnateur, Lilongue (Malawi)  
 N. M. Mahungu, PhD, sélectionneur, Dar-es-Salam (Tanzanie)  
 I. J. Minde, PhD, socio-économiste, Lilongue (Malawi)\*  
 A. Muimba-Kankolongo, PhD, pathologiste, Mansa (Zambie)  
 M. Porto, PhD, agronome, Maputo (Mozambique)\*  
 T. Malila, agent d'administration, Lilongue (Malawi)

**Réseau de recherche sur le maïs pour l'Afrique occidentale et centrale (WECAMAN)**

B. Badu-Apraku, PhD, sélectionneur, coordonnateur, Bouaké

**Chercheurs résidents des CIRA/ORA**

A. Dialla, PhD, sélectionneur, CIMMYT  
 H. Mendoza, PhD, sélectionneur, CIP  
 M. Bernard, PhD, pédologue, coordonnateur des étudiants de Hohenheim (UNHO)  
 K. Alluri, PhD, agronome, IRRI/INGER-Afrique  
 B. Duguma, PhD, agraforestier, ICRAF  
 D. O. Ladipo, PhD, agraforestier, ICRAF\*  
 A. Larbi, PhD, agrostologue, ILRI

M. Peters, PhD, agronome, ILRI  
 J. Smith, PhD, zootechnicien, ILRI  
 S. Tarawali, PhD, agronome, ILRI  
 B. N. Singh, PhD, sélectionneur, ADRAO  
 C. Williams, PhD, entomologiste, ADRAO/CABI

**Division de l'administration**

W. Powell, BSc, directeur général adjoint (administration), Ibadan

**Ressources humaines**

O. I. Osotimhin, BSc, DDA, chef du personnel, Ibadan  
 J. B. Adenuga, responsable du service des employés, Ibadan  
 A. Ohanswusi, MBA, responsable planification/formation, Ibadan

**Services médicaux**

F. O. A. Ajose, MD, responsable du service médical, Ibadan  
 E. O. Lawani, MD, médecin, Ibadan  
 F. O'Dwyer, BSc, infirmière/praticienne, Ibadan

**Budget et finances**

G. McIntosh, CMA, responsable principal des finances, Ibadan  
 D. A. Governey, FCA, directeur, Ibadan\*

B. A. Adeola, FCIS, comptable, Ibadan

C. A. Babalola, ACA, responsable systèmes d'information financiers, Ibadan\*

J. E. Bolarinwa, MBA, comptable chargé des salaires, Ibadan

N. N. Eguzoozie, BSc, responsable systèmes d'information financiers, Ibadan

R. Obikudu, MBA, responsable du matériel, Ibadan

K. O. Olatifede, ACA, comptable chargé des projets spéciaux, Ibadan

O. Shalola, ACA, coordonnateur budget/planification, Ibadan

S. J. Udoh, AMNIM, chef comptable, Ibadan

**Audit interne**

R. A. Fogbenro, ACA, contrôleur financier principal, Ibadan

**Service technique d'entretien de l'infrastructure**

A. Bhatnagar, BSc, responsable du service d'entretien, Ibadan  
 A. C. Butler, chargé du service bâtiments et parcs, Ibadan  
 P. G. Gualinetti, chargé des équipements de chantier, Ibadan  
 S. W. Quader, BSc, chargé de l'équipement électronique, Ibadan

E. O. Okintokun, chargé du parc automobile pour la recherche, Ibadan

F. K. Alude, HND, chargé de l'équipement lourd et du service de fabrication, Ibadan

P. T. Lamuren, BSc, chargé du service des télécommunications, Ibadan

L. I. Ojumo, BSc, chargé du service des télécommunications, Ibadan\*

M. A. Oyediji, chargé de l'équipement électrique, Ibadan

O. O. Taiwo, HND, assistant chargé des services, Ibadan

**Service informatique**

M. C. A. Simmonds, Msc, responsable du service informatique, Ibadan

L. J. McDonald, LLB, responsable du service informatique, Ibadan\*

J. Foord, consultant en ingénierie informatique, Ibadan\*

A. A. Akinbola, HND, analyste technique principal, Ibadan

**Services auxiliaires**

C. Inniss-Palmer, MA, enseignante spécialisée en anglais, Ibadan

A. Jackson, directrice adjointe, école internationale de l'IIITA, Ibadan

N. Jackson, directeur, école internationale de l'IIITA, Ibadan

A. R. Middleton, BA, gérant, service d'hôtellerie et de restauration, Ibadan

D. J. Sewell, responsable service aérien, Ibadan

W. Ekpo, ACIS, responsable des services de sécurité, Ibadan

C. A. Enohor, gérante, maison d'accueil d'Ikeja, Lagos

B. Fadirepo, MEd, responsable service des voyages, Ibadan



## Abréviations utilisées dans le texte

ABU Université Ahmadu Bello (Nigéria)	ICIPE Centre international de recherche sur la physiologie et l'écologie des insectes	ODA Agence de développement outre-mer (R. U)
ADRAO Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest	ICRAF Centre international de recherche en agroforesterie	OFDA Bureau pour l'assistance aux catastrophes
AUW Université des Sciences agronomiques, Wageningen	ICRISAT Institut international de recherche sur les cultures des régions tropicales semi-arides	ONG Organisations non gouvernementales
CIAT Centre international d'agriculture tropicale	IDEFOR Institut des Forêts (Côte d'Ivoire)	ORSTOM Institut français de recherche scientifique pour le développement et la coopération
CIP Centre international de la pomme de terre	IFDC Centre international pour le développement des engrais	OUA/STRC Organisation de l'Unité africaine/Commission pour la recherche scientifique et technique
CIRAD Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	IIBC Institut international de lutte biologique (RU)	PASCON Réseau panafricain de lutte contre le striga
CP Collège de troisième cycle universitaire (Mexique)	IIRI Institut international de recherche sur l'élevage	PNUD Programme des Nations-Unies pour le développement
CRPB Centre régional bananiers et plantains	INIBAP Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (France)	SAFGRAD Projet de recherche et de développement des cultures vivrières en zones semi-arides
EARRNET Réseau de recherche pour les plantes à racines pour l'Afrique orientale	IPGRI Institut international des ressources phylogénétiques	SARRNET Réseau de recherche sur les plantes à racines pour l'Afrique australe
EPHTA Programme écorégional pour les tropiques humides et subhumides d'Afrique subsaharienne	IRRI Institut international de recherche sur le riz (Pays-Bas)	SSA Afrique sub-saharienne
ESARC Centre régional de recherche pour l'Afrique australe et orientale	JIC Centre John Innes (R. U)	TARC Centre de recherche sur l'agriculture tropicale (Japon)
ESARRN Réseau de recherche sur les plantes à racines pour l'Afrique australe et orientale	JIRCAS Centre international de recherche sur les sciences agricoles du Japon	TAC Comité consultatif technique
ESCAPP Protection écologiquement durable du manioc	KUL Université catholique de Louvain (Belgique)	TSBF Programme de recherche sur la biologie et la fertilité des sols tropicaux
FAO Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture	MSC Consortium savane humide	U Université
FF Fondation Ford	NARO Organisation nationale de recherche agricole (Ouganda)	UI Université d'Ibadan
FHIA Fondation hondurienne de recherche agricole (Honduras)	NARES Systèmes nationaux de recherche et vulgarisation agricoles	USAID Agence américaine pour le développement international
GTZ Agence allemande de coopération technique (Allemagne)	NIFOR Institut nigérian de recherche et formation sur le palmier à huile (Nigéria)	USDA/ARS Département de l'agriculture/Services de la recherche agricole des États-Unis d'Amérique
IARCS Centres internationaux de recherche agricole	NRI Institut des ressources naturelles (RU)	VSO Organisation du service volontaire (RU)
ICARDA Centre international de recherche agricole pour les zones arides	NSS Service national semencier (Nigéria)	WECAMAN Réseau maïs pour l'Afrique occidentale et centrale (SAFGRAD)
		WI Winrock International

## Rapport annuel IITA 1995

ISSN 1115-8891

### CONCEPTION

Claudine Brelet

### RÉDACTION

Steve Lawani

### TRADUCTION DE L'ANGLAIS

F.B. Sall

### REVISION

C.H. Dia

### MAQUETTE ET CONCEPTION

Jide Ojurongbe

Peter Ochonogor

### RECHERCHE ET COMPILATION DU MATÉRIEL PHOTOGRAPHIQUE

Moyo Bolarin

### COMPILATION BIBLIOGRAPHIQUE

D R Mohan Raj

### RECHERCHE

Taiwo Owoeye

### FILMS

Chapman Bounford & Associates, RU

### IMPRESSION

Intec Printers, Nigéria

### PHOTOGRAPHIQUE

Moyo Bolarin (pages 1, 2, 3, 15, 16, 28 milieu, 29 haut et bas, 36, 37)

Claudine Brelet (page 26)

Bill Campbell (page 6)

Benson Fadare (couverture (face), 19, 30, 39)

Chris Maduka (page 28 haut)

Equi Nwulu (pages 20, 25, 28 bas, 29 milieu, 32, 34)

Musa Usman (pages 14, 18)

### CROQUIS

Stephen Boloje (pages 5, 21, 22, 23)

## Institut international d'Agriculture tropicale

Oyo Road, PMB 5320

Ibadan, Nigéria

TÉLÉPHONE (234-2) 2412626

TÉLEX 31417 or 31159 TROPIB NG

TÉLÉCOPIE (INMARSAT) 874-177-2276

### ADRESSE INTERNATIONALE

c/o L W Lambourn & Co.

Carolyn House, 26 Dingwall Road

Croydon CR9 3EE, Royaume-Uni

TÉLÉPHONE (44-181) 686-9031

TÉLEX 946979 LWL G

TÉLÉCOPIE (44-181) 681-8583



**STATIONS DE L'IITA**

- 1 Ibadan, Nigéria (Siège)**
- 2 Onne, Nigéria**
- 3 Cotonou, Bénin**
- 4 Kano, Nigéria**
- 5 Mbalmayo, Cameroun**
- 6 Ferkessedougou, Côte d'Ivoire**
- 7 Namulonge, Ouganda**