



Direction Générale XII

Programme "Science et Technique au Service du Développement"

COMPTE RENDU DU SEMINAIRE

LA RECHERCHE SUR LE MANIOC EN AFRIQUE

ORSTOM

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
213, Rue Lafayette
75480 PARIS CEDEX 10
FRANCE

COMPTE RENDU DU SEMINAIRE
LA RECHERCHE SUR LE MANIOC EN AFRIQUE

14 et 15 mai 1986

Commission des Communautés Européennes
Bruxelles

1. Origine et objectif du séminaire

Lors de l'appel d'offre lancé par la Commission des Communautés Européennes pour le programme "Science et Technique au Service du Développement", une vingtaine de propositions d'études portant sur le manioc ont été soumises à la DG XII, émanant d'institutions de recherche ou d'équipes de différents pays européens et africains. Seules deux d'entre elles ont pu être retenues.

Ces propositions traduisent à la fois un potentiel de recherche important sur une des cultures vivrières essentielles en Afrique et une relative faiblesse de leur niveau scientifique. La DG XII de la CEE a pensé qu'il pourrait être utile de tenter de coordonner les recherches sur cette plante, tant en Europe et qu'en Afrique, afin d'éviter les duplications et de mieux utiliser les moyens de travail.

Cette nécessaire coordination des recherches pourrait s'effectuer au sein d'un réseau d'échange et de coopération scientifique. Ce réseau, associant les chercheurs des pays de la Communauté à ceux des pays africains, pourrait organiser l'échange de l'information scientifique et identifier les priorités de la recherche. Il pourrait ainsi devenir le lieu d'une réflexion sur les stratégies de la recherche et du développement en vue d'accroître et de rationaliser la production du manioc et d'améliorer la sécurité alimentaire des populations dépendant de cette culture.

Dans cette perspective, la DG XII a demandé à l'Institut Français de Recherche pour le Développement en Coopération (ORSTOM), au début de l'année 1985, de procéder aux consultations préliminaires à la constitution éventuelle d'un tel réseau, et dans un premier temps, de préparer la réunion d'un séminaire sur la recherche sur le manioc en Afrique. Dans un souci d'efficacité, afin d'éviter une trop grande dispersion des débats, il fut convenu que ce séminaire concernerait les

recherches conduites dans le domaine des sciences biologiques et agronomiques, étant entendu que les aspects socio-économiques de la production et des débouchés, ainsi que les aspects technologiques de la transformation seraient éventuellement examinés plus tard.

La préparation du séminaire a débuté en décembre 1985. En Europe, les contacts furent pris directement avec des scientifiques connus pour leur activités de recherche sur le manioc. En Afrique, notre démarche emprunta une voie plus formelle : il fut demandé aux instances nationales des pays concernés (Ministères ou Directions Générales de la Recherche), de désigner leur représentant au séminaire. Plusieurs organismes internationaux furent également invités. A de rares exceptions près toutes les parties contactées répondirent favorablement à notre invitation.

Le séminaire s'est réuni les 14 et 15 mai 1986, à Bruxelles, au siège de la Commission des Communautés Européennes, à l'invitation de la Direction Générale de la Science, de la Recherche et du Développement (DG XII) qui a pris en charge l'organisation matérielle de la réunion et notamment les frais de voyage de la majorité des participants. L'ORSTOM a assuré la préparation et le secrétariat scientifique du séminaire.

2. Le séminaire

2.1. Les participants

Le séminaire a rassemblé vingt sept participants, représentant sept pays de la Communauté Européenne, neuf pays africains, et quatre organisations internationales.

Liste des participants

EUROPE

République Fédérale
d'Allemagne

Prof. Dr. Dietrich E. Leihner
Universität Hohenheim
Institut für Pflanzenproduktion in
der Tropen and Subtropen
Kirchnerstrasse, 5
D - 7000 Stuttgart 70
Tél. : (0711) 4501
Télex : 722959 UNIHO-D

Royaume Uni

Prof. C.G. Henshaw
University of Bath
School of Biological Sciences
Claverton Down
UR - Bath BA 2 7 AY
Tél. : (0225) 61244
Télex : 449097

Danemark

Prof. Birger Lindberg Möller
Royal Veterinary & Agricultural Uni-
versity
Department of Plant Physiology and
Anatomy
Thorvalsensvej, 40
DK - 1871 Copenhagen V
Tél. : (451) 35.17.88. ext : 2653

Italie

Prof. Vincenzo Vecchio
Universita Degli Studi Di Firenze
Facolta Agraria e Forestale
Istituto di Agronomia Generale e
Coltivazioni Erbacee
Piazzale Delle Gascine, 18
I - Florence
Tél. : 35.20.51

Belgique

Dr Henri Maraite
Université Catholique de Louvain
Laboratoire de Phytopathologie
Place Croix du Sud, 3
B - 1348 Louvain-La-Neuve
Tél. : (019) 43.37.49

Prof. Dr Ir J.P.J. Casier
K.U.L.
Faculteit Landbouwwetenschappen
Afdeling Bio-Industrieën
Laboratory of Applied Carbohydrate
and Cereal Chemistry
92, Kardinaal Mercier Laan
3030 Heverlee
Tél. : (016) 22.09.31

Pays-Bas

Dr Gerard H. De Bruijn
Vakgroep Tropische Plantenteelt
Landbouw Hogeschool
Ritzemabosweg 32
NL - 6703 AZ Wageningen
Tél. : (08370) 83072
Télex : 45917 BURLH

France

Dr Gérard Fabres
I.B.E.A.S.
Avenue de l'Université
Campus Universitaire
64000 PAU
Tél. : (59) 84.71.10

AFRIQUE

Sénégal

Dr Mouhamadou Ly
Directeur du Centre de Camberene
c/o Institut Sénégalais de Recher-
ches Agricoles
B.P. 3120
Dakar
Tél. : 22.15.29

Togo

Mr Kodjo Tetevi
Directeur de l'Institut des Plantes
à Tubercules
B.P. 4402
Lomé

Nigéria

Dr O.U. Okereke
University of Nigeria
Department of Agricultural Enginee-
ring
Nsukka
Tél. : NSUKKA 48

Côte d'Ivoire

Dr Gnahoua Godo
Laboratoire d'Agronomie
Centre ORSTOM d'Adiopodoumé
01 B.P. V 51
Abidjan 01
Tél. : 228445/574445/374170
Télex : 22563 ORSTOM CI

Congo

Dr Grégoire Bani
Laboratoire d'Entomologie Agricole
Centre ORSTOM
B.P. 181
BRAZZAVILLE

Ouganda

Dr Mike Andrew Ameny
Department of Soil Science
University of Makerere
P.O. Box 7662
Kampala
Tél. : 42471/56661

Cameroun

Dr Simon Lyonga
Chef du Centre IRA d'Ekona
PMB 25
Buea - Cameroun

Burundi

Mr Evariste Ntawuyirusha
Programme régional d'Amélioration
des Plantes, Racines et Tubercules
I.R.A.Z., B.P. 91
Gitega
Tél. : 2364

Gabon

Mr Paul Essono Ebozo'o
Ingénieur Agronome
Lamzarene
Libreville

ORGANISATIONS INTERNATIONALES

CIAT

Dr Belotti
Centro Internacional de Agricultura
Tropical
Apartado aereo 6713
Cali
Colombia
Télex : 05769 CIAT-CO
Tél. : 27044 Palmiro
Cable : CINATROP CALI

I.S.T.R.C.

Pr. Dr. K. Caesar
Président de "International Society
for Tropical Root Crops"
Technische Universität
Faculty of International Development
Berlin

IITA

Dr. S.K. Hahn
International Institute for Tropical
Agriculture
Director of the Root and Tuber Im-
provement Program
Oyo Road - PMB 5320
Ibadan - Nigéria
Télex : Tropib NG 31417
ou TDS IBA NG 20311

Dr. H. Herren
IITA
Chief of project for the biological
control of cassava pests
Oyo Road - PMB 5320
Ibadan - Nigéria

CTA

M. Dellere
Centre Technique de Coopération
Agricole et Rurale
"De Rietkampen", Galvanistraat 9, EDE
Postbus 380, 6700 AJ Wageningen
Télex : 30169
Tél. : 31-8380-20484

CEE : DG XII

Mr G. Valentini
Mr C. Uzureau
Mme Marie-Noël de Visscher
Mr A. Darthenucq
Mme C. Pierre
Melle Nathalie Prouvez

CEE : DG VIII

Mr J.L. Chiltz

Secrétariat Scientifique

Dr. B.R. Boccas
ORSTOM
Département Indépendance alimentaire
213, rue La Fayette
75480 Paris cédex 10
Tél. : 48.03.77.77
Télex : 214627 F

2.2. Ordre du jour

Mercredi 14 mai

- | | | |
|-------|---|---|
| 10.00 | - | Exposé introductif de la CEE |
| | - | Nomination d'un Président de séance |
| | - | Adoption de l'ordre du jour |
| 11.00 | - | Présentation de la situation des re-
ches sur le manioc dans les différents
pays ou régions représentés |
| 12.30 | - | Déjeuner |
| 14.30 | - | Suite des présentations des recherches |

Jeudi 15 mai

- 9.30 - Essai de synthèse sur les activités de recherches présentées. Recherches des priorités
- Discussions sur ces priorités

- 11.00 - Discussion sur la possibilité de création d'un réseau de recherche sur le manioc
 - ses objectifs
 - ses moyens
 - projets pouvant s'intégrer au réseau

- 12.30 - Déjeuner

- 14.30 - Suite des discussions sur l'organisation du réseau
 - Questions diverses
 - Information sur la proposition de la Commission relative au nouveau programme "Agriculture Tropicale"

- 16.30 - Clôture de la réunion

2.3. Les débats

2.3.1. Première journée - 14 mai

La réunion débute par un exposé introductif de M. Valentini, chef de la D.G. XII.

Après avoir souhaité la bienvenue aux participants M. Valentini rappelle les objectifs du programme "Sciences et Technique au Service du Développement" mis en oeuvre par la DG XII. Ce programme prend en compte deux objectifs : renforcer les capacités scientifiques et techniques de pays en développement (PVD), et restructurer le mode actuel des relations internationales nord-sud dans les domaines scientifiques et techniques. Il concerne deux secteurs importants pour la satisfaction des besoins essentiels de PVD : l'agriculture et la santé.

Dans le secteur de l'agriculture, au sein du sous programme "Agriculture tropicale et subtropicale", la DG XII entend poursuivre son soutien aux recherches sur l'agriculture vivrière. Soutien qui portera en particulier sur le manioc en Afrique, dans la mesure où sa production est développée pour atteindre l'autosuffisance alimentaire et non pour l'exportation.

Parmi les mesures nouvelles envisagées par la Commission dans le futur programme figure la création de réseaux de recherches. Ces réseaux associant chercheurs, laboratoires, institutions ou Etats qui décident de coopérer et d'oeuvrer ensemble au développement d'un secteur de la recherche orientée vers une production agricole, seraient appelés à débattre et à définir les orientations de la recherche, à faciliter les échanges scientifiques, et à terme, à promouvoir une véritable coopération internationale nord-sud sur des thèmes prioritaires.

En conclusion, Monsieur Valentini invite donc le séminaire à évaluer l'intérêt d'un réseau associatif ou coopératif sur le manioc et à envisager ce que pourraient être la structure et les objectifs de ce réseau. Il est cependant précisé que la décision de créer le "réseau manioc" ne sera pas prise à l'issue du séminaire. Cette décision ne pourra intervenir qu'ultérieurement, après l'adoption éventuelle du nouveau programme par la Commission.

Le séminaire de Bruxelles n'est donc pas l'assemblée constitutive du réseau, mais simplement une instance de réflexion préparatoire à cette constitution.

Après cet exposé, M. Valentini présente les membres de la Commission participant au séminaire, puis propose à l'assemblée de confier la présidence de la première journée de débat au Dr Simon Lyonga, représentant du Cameroun. Cette proposition est adoptée à l'unanimité ainsi que l'ordre du jour du séminaire.

On passe alors à la présentation de la situation des recherches sur le manioc dans les différents pays ou institutions représentés. L'ordre des interventions sera le suivant :

Dr. BANI	Congo
Prof. MØLLER	Danemark
M. TESSONO EBOZOO	Gabon
M. TETEVU KODJO	Togo
Dr. DE BRUIJN	Pays-Bas
Dr. AMENY	Ouganda
Prof. LEIHNER	RFA
Dr. OKEREKE	Nigéria
Dr. HERREN	IITA
Prof. HENSHAW	Royaume Uni
Dr. GODO GNAHOVA	Côte d'Ivoire
Dr. MARAITE	Belgique
M. NTAWAUYIRUSHA	Burundi
Dr. FABRES	France
Dr. LYONGA	Cameroun
Dr. LY	Sénégal

M. DELLERE	CTA
Dr. BELOTTI	CIAT
Dr. HAHN	IITA
Prof. VECCHIO	Italie
Prof. CASIER	Belgique

Les exposés occuperont ainsi la totalité de la première journée. Chaque orateur s'est attaché à présenter les recherches conduites sur le manioc dans son pays ou son institution, à en identifier les opérateurs, chercheurs et équipes, et à mettre en évidence les thèmes prioritaires de cette recherche. Les textes de ces exposés font l'objet de l'annexe N°1 au présent rapport.

2.3.2. Seconde journée

La présidence de la seconde journée est confiée au Dr. Gerard H. De Bruijn.

La première intervention est celle du secrétaire scientifique. Dans un bref essai de synthèse, M. Boccas tente de dégager des exposés individuels de la veille, les orientations et les thèmes de recherches prioritaires les plus fréquemment cités par les représentants des différents pays.

Exposé de B. Boccas

Le premier enseignement que l'on retire des exposés présentés par les différents pays et Institutions est celui de la richesse et de la diversité des recherches conduites sur le manioc tant en Europe qu'en Afrique. De toute évidence le potentiel scientifique mobilisé autour de cette plante est considérable et les questions auxquelles les chercheurs tentent d'apporter des réponses sont multiples et difficiles à classer par ordre de priorités.

Ces priorités varient en effet d'un pays à l'autre en fonction de la place que tient le manioc dans l'alimentation des populations. Lorsque cette plante constitue la base de l'alimentation, comme en Afrique Centrale par exemple, l'accent est mis sur les problèmes qui affectent la production. Lorsque le manioc n'est qu'une culture vivrière parmi d'autres -c'est le cas dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest- les problèmes de conservation et de transformation revêtent alors une importance primordiale.

D'une façon générale il apparaît cependant que la majorité des pays et institutions représentés ici situent leurs priorités au niveau de la production. Les problèmes à résoudre concernent la défense des cultures, l'amélioration variétale et la phytotechnie.

C'est donc dans ces domaines que je vous suggère de rechercher les premières priorités de la recherche sur le manioc.

Rappelons que les problèmes phytosanitaires à résoudre sont au nombre de quatre. Il s'agit de deux maladies : la mosaïque africaine et la bactériose vasculaire ; et deux ravageurs : la cochenille farineuse et l'acarien vert.

Ces parasites sont aujourd'hui installés sur l'ensemble de la zone de culture du manioc en Afrique. Ils exercent partout une incidence importante sur les rendements.

L'effort de recherche qui leur est consacré est à la mesure de l'importance du problème. De très nombreuses équipes dans les pays producteurs et en Europe leur consacrent leur travail.

Les deux voies de recherches les plus utilisées actuellement sont d'une part celle de la lutte biologique contre les ravageurs, et d'autre part celle de l'amélioration variétale pour tenter de juguler les maladies virales et bactériennes.

La lutte biologique a été prise en charge essentiellement par les centres internationaux et en particulier l'IITA. Les financements internationaux et nationaux qui sont consacrés à cette voie de recherche sont importants et bien identifiés.

L'amélioration variétale a été citée par plusieurs orateurs comme une nécessité. C'en est une en effet. Aussi bien pour produire un matériel végétal résistant ou tolérant aux maladies que pour résoudre les problèmes de rendement.

Dans ce domaine de l'amélioration variétale, existe toute une série de programmes de recherches de base ou de recherches plus finalisées auxquelles il convient de donner un niveau élevé de priorité. Citons notamment :

- l'établissement de collections variétales pour disposer d'une base génétique aussi large que possible,
- les travaux visant à mettre au point la régénération des plantes et leur multiplication par la voie de la vitroculture,

- l'adaptation au manioc des techniques de génétique moléculaires qui permettront d'intervenir directement sur le génome de la plante.

D'une façon générale, l'amélioration variétale implique également une connaissance approfondie de la physiologie de la plante. C'est pourquoi les recherches sur la biosynthèse des composés cyanogéniques, ou l'aptitude à résister à la sécheresse, par exemple et parmi plusieurs d'autres voies, doivent aussi être encouragées.

Un autre secteur de recherche qui doit être classé à un niveau élevé de priorité est celui des techniques agronomiques (phytotectnie). Dans ce domaine, la question du contrôle des mauvaises herbes a été citée à plusieurs reprises. C'est effectivement un problème sérieux, facteur de chute de rendement, et difficile à maîtriser dans l'état actuel de la technique.

De même, les problèmes de gestion de la fertilité des sols, des rotations et des cultures intercalaires ont été évoquées par la majorité des orateurs. Beaucoup reste à faire pour leur apporter des solutions satisfaisantes.

En résumé, les priorités de la recherche sur le manioc, telles qu'elles se dégagent des exposés d'hier se situent d'abord au stade de la production. Elles concernent :

- l'approfondissement de la connaissance de la biologie et de la physiologie de la plante,
- son amélioration génétique,
- sa protection contre maladies et ravageurs,
- l'élaboration du rendement par l'amélioration des techniques agronomiques.

Les problèmes qui se posent en aval de la production, au niveau du stockage, de la transformation ou de la commercialisation du manioc sont également à prendre en considération, mais ils ne revêtent pas la même importance dans tous les pays producteurs. Ils ne semblent donc pas devoir être classés en première priorité.

Le point de vue que je viens d'exprimer est celui que j'ai forgé en écoutant vos exposés. Il ne fera certainement pas l'unanimité parmi vous car pour certains pays l'ordre des priorités est manifestement différent. Je vous demande donc simplement de le considérer comme une incitation au débat qui va maintenant s'engager.

Une autre question importante est celle de l'organisation actuelle des recherches sur le manioc.

Si l'on essaye de voir comment ces recherches sont organisées, reliées entre elles et coordonnées. On est amené à constater que dans les différents domaines évoqués plus haut, et plus particulièrement dans celui de la défense des cultures, il existe déjà en fait deux réseaux d'échanges, ou plus exactement deux ensembles, certes tout à fait informels, mais fonctionnels.

Le premier de ces "réseaux" est organisé autour des centres internationaux, et en particulier l'IITA. Il associe dans des recherches conjointes des universités allemandes, néerlandaises, belges et britanniques au Centre International de Recherche d'Ibadan. Ce "réseau" a créé un certain nombre d'antennes nationales dans les pays d'Afrique. Il assure en outre par la formation permanente de cadres africains le renouvellement et l'enrichissement continu de son dispositif.

Le second réseau est de dimension plus modeste. Il est franco-africain et associe les organismes de recherches français (ORSTOM, CIRAD, INRA, Universités) à des partenaires africains. Il oeuvre actuellement dans deux pays d'Afrique, le Congo et la Côte d'Ivoire.

Ces deux réseaux poursuivent dans l'ensemble les mêmes objectifs, avec des philosophies peut-être différentes : plus volontariste pour le réseau des centres internationaux, plus prudente et progressive pour le réseau franco-africain.

Mais l'aspect regrettable de cette situation est que ces deux ensembles coexistent sans réellement coopérer. Ce qui aboutit parfois à des duplications de programmes. Citons, par exemple, le cas des recherches sur la bactériose vasculaire conduites d'une part par l'IITA en association avec l'Université de Louvain la Neuve, et d'autre part par l'ORSTOM et le CIRAD à Brazzaville. Les objectifs sont identiques et les approches sont convergentes. Mais il n'existe pratiquement aucune concertation entre les deux groupes. Les exemples de ce type pourraient être multipliés, qui tous mettraient en évidence un défaut de coopération ou simplement d'échange d'information.

Une des toutes premières utilités du réseau associatif ou coopératif que nous envisageons de créer pourrait être précisément d'organiser la collaboration entre ces deux ensembles qui fonctionnent déjà de façon indépendante.

. Discussion sur les thèmes de recherche prioritaires

Après cet exposé, le président de séance ouvre le débat sur les orientations proposées par le secrétaire scientifique et donne la parole aux participants. La discussion débute par un dialogue portant sur des points de détails soulevés par les différents orateurs dans leurs exposés. Les questions posées sont variées. Elles concernent l'intérêt pratique des recherches sur la biosynthèse des composés cyanogéniques, la répartition des responsabilités entre le CIAT et l'IITA pour les recherches sur le manioc, l'efficacité et la sécurité de la lutte biologique engagée par l'IITA contre la cochenille, la relation éventuelle entre le contenu de la plante en acide cyanhydrique et sa résistance aux maladies, ou le souhait, exprimé par les francophones, de voir publier une version française de la revue "Cassava Newsletter". Les réponses à ces questions diverses étant obtenues, l'assemblée entre dans le vif du sujet en abordant la discussion sur le réseau et les priorités de la recherche.

La première question est adressée au Dr. Hahn, elle porte sur l'existence d'un "réseau manioc dans les pays anglophones"

Dr Hahn : Il existe trois "workshops" en Afrique de l'est, du centre et du sud. Ils s'agit de réseaux informels. Des séminaires sont organisés tous les trois ans.

Dr Godo : Au sujet des priorités : les aspects socio-économiques ne sont pas secondaires. Durant certaines années, les producteurs ivoiriens ne peuvent pas écouler leur récolte, celle-ci étant excédentaire. D'où l'importance du problème de la conservation du manioc. En Côte d'Ivoire, la recherche en matière socio-économique est aussi essentielle que celle relative à la production.

Mr Tetevi : Les problèmes et par conséquent les priorités varient selon les pays. Mr Tetevi souligne à son tour les problèmes de surproduction dus au fait que le manioc ne se conserve pas plus de trois jours. On ne peut envisager l'amélioration de la production sans prendre en compte les problèmes relatifs à la transformation, à la conservation et au stockage. Le Togo consacre d'ailleurs 50 % de son budget de recherche sur le manioc à ces trois questions.

Dr Belotti : Au Brésil, le CIAT attache une importance particulière aux problèmes concernant la transformation.

M. Ntawauyirusha : souligne également toute l'importance de la technologie post-récolte. Une étude menée par la faculté de médecine a révélé qu'un mauvais séchage du manioc pouvait être à l'origine de certains cancers du foie.

Mr Essono : La population gabonaise se nourrit essentiellement de manioc, mais la production locale est encore à un stade très embryonnaire. Il serait souhaitable d'introduire au Gabon des variétés tolérantes aux diverses maladies du manioc.

Dr Okereke : rappelle que les priorités varient d'un pays à l'autre. Il note également que le problème de la formation n'a pas été soulevé par Mr Boccas. Le Nigéria a des problèmes d'effectifs, car la protection des plantes constitue une très lourde tâche. Le manque de mécanisation est important.

Selon Mr Okereke, la priorité doit être donnée au domaine de la transformation.

Conclusion du Dr de Bruijn : Les domaines prioritaires sont à la fois la production, la protection des cultures, le stockage, les méthodes de conservation, la biotechnologie et les aspects socio-économiques. Les priorités devraient pouvoir se classer dans cet ordre.

Question de Mr Uzureau à Dr Okereke : Comment justifier les besoins importants de recherche en matière de mécanisation ?

Dr Okereke : Les industriels s'intéressent de plus en plus au manioc. Les grandes exploitations, qui utiliseront les résultats de la recherche en matière de mécanisations, vont donc se développer.

Dr De Bruijn : Il faut trouver un système de production qui respecte les capacités des sols. Mr de Bruijn soulève donc le problème de la fertilité des sols.

Dr Okereke : Il faut procéder à des recherches sur les systèmes de cultures.

Dr Lyonga : Il est indispensable de se préoccuper à la fois des besoins des grands exploitants et des méthodes traditionnelles des petits producteurs. La question est de savoir s'il existe une variété de manioc qui convienne aux deux systèmes de production.

Dr Belotti : La fertilité des sols constitue un problème important. Des études ont révélé que dix ans de culture du manioc sur la même terre ne posaient pas de difficultés si l'on utilisait de bons engrais. Il faut toutefois allier l'étude de l'érosion des sols à celle de leur fertilité.

Dr Hahn : exprime son accord avec Mr Belotti en ce qui concerne l'attention que méritent ces problèmes. Le travail du CIAT ne peut avoir un impact en Afrique car la nature des sols y est très différente. Dans cette partie du monde, le sol souffre de la forte croissance démographique et de l'absence de jachères.

Dr Fabres : Il faut, dans un premier temps, définir les priorités qui doivent être les cibles à atteindre dans les années à venir. Ces cibles pouvant être :

- La culture villageoise en cours d'intensification avec une ouverture sur les marchés locaux.
- L'intensification de la culture industrielle du manioc.
- L'extention des cultures dans les zones où le manioc constitue un appoint alimentaire.

Mr Valentini : Le nouveau programme STD met l'accent sur les productions vivrières. D'une façon générale, un effort doit donc être fait dans les domaines de :

- La défense des cultures et l'amélioration de la production ;
- La recherche relative à la mise au point des variétés les plus rentables ;
- La fertilité des sols.

La transformation et la mécanisation constituent une deuxième priorité.

En ce qui concerne plus particulièrement le manioc, l'accent doit donc être mis sur la défense des cultures, la lutte contre les ravageurs, etc...

. Discussion sur l'élaboration d'un réseau

Mr Uzureau : engage la discussion sur la création du réseau. La première question est de savoir s'il est opportun de créer un réseau et dans l'hypothèse affirmative, quel type de réseau il faut mettre sur pied.

- Type 1 : Simple échange d'informations entre les chercheurs : réseau associatif.
- Type 2 : réseau plus "étouffé" nécessitant l'existence d'un maillon central qui faciliterait la collecte de l'information, la mise au point de projets mieux orientés et la coopération avec des centres de recherche africains. En d'autres termes, le réseau type 2 prévoit la coordination de la recherche, du financement, et de l'élaboration des projets.
- Type 3 : Le responsable du réseau aurait un certain pouvoir de décision sur les activités à mener.

La Commission souhaiterait participer au financement de projets réalisés par des organismes faisant partie du réseau.

Dr Boccas : L'ORSTOM est prêt à s'engager sur un réseau de type 1 mais aussi de type 2. Le réseau franco-africain (C.I.O.* - Congo - Côte d'Ivoire) procure des bases utiles pour la mise en place d'un réseau plus étendu.

Un réseau de type 2 implique que ses membres puissent périodiquement se réunir en assemblée générale et que la coordination soit assurée par un secrétariat scientifique permanent. L'ORSTOM qui s'est chargé, avec la DG XII, d'organiser le séminaire et en assure le secrétariat, est prêt à remplir cette fonction au sein du futur réseau. L'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération pourrait mettre à la disposition du réseau un chercheur pour tenir ce secrétariat scientifique.

Pr Leihner : apporte son soutien à cette offre mais propose que soit également créé, à côté de l'assemblée des membres et du secrétariat, un comité scientifique de pilotage composé de quelques membres seulement.

Dr Boccas : Ce comité de pilotage serait en effet très utile. Sa structure pourrait avoir une grande mobilité et sa composition pourrait varier en fonction du contenu scientifique des dossiers et propositions à examiner.

* C.I.O. : CIRAD ; INRA ; ORSTOM

Dr de Bruijn : L'un des éléments essentiels attendus de l'élaboration d'un tel réseau est une meilleure coordination de la recherche. Il ne serait donc pas indiqué, selon Mr de Bruijn, de laisser cette coordination tout à fait ouverte. L'existence d'une représentation permanente ayant pour tâche l'échange d'informations sur la recherche est nécessaire. Il est indispensable d'assurer la représentation des programmes de recherche les plus importants.

Dr Ly : exprime son accord en ce qui concerne un réseau de type 2. Néanmoins, quel que soit le type de réseau, le problème essentiel que constitue le financement de la recherche ne doit pas être oublié.

Mr Valentini : L'idée de créer des réseaux dans le cadre du programme STD est encore expérimentale. Un réseau, pour être utile doit augmenter la dynamique du programme. Mais un réseau ne pourrait pas devenir un organe exécutif ; son rôle devrait nécessairement demeurer consultatif.

Pr Ceasar : est très favorable à l'idée de créer un réseau à condition d'éviter une structure trop bureaucratique. Comment les fonds alloués par la commission seraient-ils transmis aux chercheurs dans l'hypothèse de l'existence d'un réseau.

Mr Valentini : précise la procédure employée dans le cadre du programme STD. Cette procédure qui est obligatoire, prévoit que les propositions déposées auprès de la CEE sont examinées par des "référéés", puis soumises à un comité qui assiste la commission dans ses choix. Les financements sont ensuite directement délivrés aux Institutions qui exécutent les programmes. Si l'on crée un réseau, on peut envisager la réunion de ses membres une fois par an. Ces réunions seraient tenues sur le terrain. Mr Valentini évoque également la possibilité d'ouvrir le groupe à des organismes internationaux. Il insiste sur la nécessité d'éviter la bureaucratisation de la procédure des réseaux. Le réseau remplirait une fonction de coordination en présentant des suggestions à la CEE.

Mr Darthenucq : présente le nouveau programme STD dont la finalité est de renforcer les capacités scientifiques et techniques dans les PVD.

Dr Ly : insiste sur la nécessité de l'aide de la CEE en faveur des PVD. Demande également des éclaircissements sur la question de l'insertion du réseau dans le cadre du programme STD, et sur le calendrier d'appel d'offre.

Pr Leihner : Quel rôle pourrait jouer l'entité gouvernant le réseau pour aider les experts scientifiques à acheminer leurs propositions vers la Commission ? La procédure mise en place par la DG XII doit-elle subsister telle qu'elle existe à l'heure actuelle.

Mr Valentini : Il est impossible de modifier les procédures communautaires. Toutefois, si le réseau s'avère efficace, il n'est pas exclu qu'il soit impliqué dans le programme STD à titre consultatif dans un premier temps.

Dr Lyonga : Le programme d'aide de la CEE s'adresse-t-il aux seuls Etats ACP ? Est-il possible d'envisager l'élaboration de projets régionaux ?

Mr Valentini : Le programme est ouvert à l'ensemble des PVD. La CEE est très favorable à toute proposition à caractère régional, celui-ci renforçant l'efficacité de la recherche.

Dr Godo : soulève le problème occasionné par la longueur des délais entre la soumission de la proposition et la réalisation du projet.

Pr Vecchio : exprime son accord avec la constitution d'un réseau de type 2 qui devrait, selon lui, apporter une amélioration de l'efficacité de la recherche et des rapports entre experts scientifiques.

Dr Herren : approuve la mise en place d'un réseau de type 2, mais s'inquiète de l'attention qui sera accordée au problème de la formation.

Mr Valentini : rappelle la nécessité de la mobilité et de la formation des chercheurs.

Dr Lyonga : La communauté devrait fournir un effort supplémentaire pour acquérir une idée réaliste de la situation de la recherche dans les PVD.

Dr Hahn : rappelle l'importance de la participation de toutes les personnes concernées. Certains pays (Zaire, Kenya, Tanzanie, etc) gros producteurs de manioc sont absents et c'est regrettable.

Dr Boccas : il est indispensable que les représentants du Kenya, du Zaire et de la Tanzanie soient présents aux prochaines réunions. Les deux premiers pays ont été contactés mais n'ont pas répondu. Si le réseau est créé, tous les pays concernés seront invités à y participer, sans exclusive.

Mr Valentini : insiste sur la nécessité d'éviter la réunion d'une trop grande assemblée.

Dr de Bruijn : souhaite savoir s'il s'agira de la réunion de spécialistes de domaines très spécifiques ou d'une assemblée dont les discussions seront plus générales.

Mr Valentini : estime qu'il faut éviter la mise en place d'un système trop rigide.

Dr Maraite : est partisan d'un réseau aussi léger que possible.

Pr Caesar : Le Président de l'International Society for Tropical Root Crops, propose d'utiliser les services de cette Société pour fournir les adresses des laboratoires de recherche, particulièrement en Afrique.

Dr Ly : suggère que les participants au réseau aient pour tâche de diffuser l'information au sein de la communauté scientifique.

Dr Hahn : doute de l'efficacité d'un tel système.

Dr De Bruijn : Le Président de séance constate que la majorité du séminaire semble se faire sur l'idée de créer un réseau de type 2. Il exprime son accord à l'égard de la constitution d'un réseau ce type qui permettrait des échanges d'informations et l'élaboration de programmes de recherche. Le Dr De Bruijn suggère de s'appuyer sur les réseaux déjà en place. Le réseau créé serait placé sous la direction de la CEE, et l'ORSTOM en assurerait le secrétariat.

Dr Boccas : précise que si l'ORSTOM prenait en charge le secrétariat du réseau, le chercheur délégué à cette fonction s'engagerait bien entendu à agir en toute impartialité, au service de l'ensemble du réseau, et non plus de son organisme d'origine.

Mr Valentini : propose que divers organismes se relaient pour assurer le secrétariat et rappelle qu'il est nécessaire d'éviter des dépenses administratives excessives. Ce qui implique que les frais du secrétariat soient pris en charge par l'organisme qui délèguera un de ses agents à cette tâche. Mr Valentini rappelle en outre que le séminaire n'est pas censé décider la création du réseau qui ne pourra voir le jour qu'après la décision du Conseil des Ministres de la CEE sur le nouveau programme STD.

Pr Leihner : revient sur la structure du réseau et s'interroge sur son fonctionnement. Le réseau doit-il dialoguer avec les bailleurs de fonds ? Si cela est, le Pr Leihner voit alors une assemblée composée des représentants des différents pays ("go-

verning body") se réunissant tous les ans, puis au dessus un comité de pilotage ("executive committee") se réunissant plus fréquemment pour transmettre l'information vers la CEE. Il serait nécessaire qu'une personne membre d'un Institut impliqué dans le réseau soit le contact permanent (nécessité de l'existence d'un secrétaire scientifique).

Dr Ly : Le réseau et sa réunion annuelle ne feront-ils pas double emploi avec les réunions qui ont lieu tous les trois ans mentionnée par le Pr Caesar ?

Dr Lyonga : Les universités européennes, le secrétariat, les instituts africains et la Commission devraient avoir des représentants au sein du comité directeur du réseau. L'ORSTOM, qui a surtout travaillé avec les pays francophones, devra éviter toute discrimination à l'égard des autres pays africains (M. Lyonga semble ainsi exprimer une certaine réticence à ce que l'ORSTOM soit chargé du secrétariat du réseau).

Mr Valentini : estime que le montage du réseau pourrait être précisé après décision du Conseil des Ministres de la Communauté sur le second programme STD. Le secrétariat scientifique fonctionnerait sous le contrôle de la DG XII, ce qui apporterait une garantie d'impartialité à ce fonctionnement.

Pr Caesar : Le réseau dont le Secrétariat pourrait être assuré par l'ORSTOM doit être un organe consultatif qui :

- prodiguera ses conseils pour l'élaboration des programmes nationaux qui seront soutenus financièrement,
- aidera la Commission à définir les domaines prioritaires.

Les réunions du réseau pourraient se faire dans le cadre de la "Society for Tropical Root Crops". Il est indispensable de conserver une certaine flexibilité en ce qui concerne l'organisation de ces réunions.

Mr Delleré : annonce que le CTA s'engage à apporter sa contribution financière à la diffusion de l'information concernant le réseau à partir de la liste qui lui sera fournie par le Pr Caesar.

Dr Belloti : soulève le problème de l'inclusion de plus d'éléments africains dans la Newsletter publiée par son organisme et le problème de la traduction en français. Le Dr Bellotti invite les pays d'Afrique, en particulier les francophones, à proposer des contributions au périodique.

Dr Hahn : confirme que la Newsletter du CIAT va être publiée en français avec le concours de l'IITA. Par ailleurs, Mr Hahn rappelle que les africains ont leur propre newsletter.

L'ordre du jour étant épuisé, Mr Valentini remercie les participants au séminaire et précise que la DG XII, sur la base des débats achevés, va entreprendre une réflexion sur les suites à donner au projet de réseau.

Le Dr De Bruijn, Président de séance, clot les débats.

3. Conclusions

Les propositions consensuelles du séminaire peuvent être résumées de la façon suivante :

- Les thèmes prioritaires de la recherche en Afrique.

Pour la majorité des pays d'Afrique, et notamment ceux pour lesquels le manioc constitue la base de l'alimentation hydrocarbonée, les premières priorités se situent au niveau de la production. Elles concernent la défense des cultures, l'amélioration variétale, et l'amélioration phytotechnique. Dans ces pays qui n'ont généralement pas de problèmes de surproduction à résoudre, les questions relatives à la conservation, la transformation, ou la commercialisation se posent avec moins d'acuité.

Cette hiérarchie des priorités est cependant contestée par d'autres pays, dont la Côte d'Ivoire, le Togo, et le Nigéria. Ceux-ci accordent en effet à la technologie de la conservation et de la transformation, ainsi qu'à l'étude sociale et économique de la commercialisation une importance primordiale.

- Type et structure du réseau.

L'accord s'est établi sur l'intérêt qu'offrirait un réseau coopératif (type 2). Un réseau associatif (type 1) simplement destiné à favoriser échange et diffusion de l'information semble insuffisant à la majorité du séminaire.

La DG XII pourrait accorder son soutien à un réseau coopératif qui jouerait alors auprès d'elle un rôle consultatif -au moins dans un premier temps. Le fonctionnement de ce réseau ne devrait en aucun cas interférer avec les procédures actuellement utilisées par la CEE pour évaluer les projets qui lui sont soumis, ni à plus forte raison se substituer à elles.

Le réseau pourrait intervenir en amont de ces procédures. Il serait un lieu d'élaboration et de coordination de projets de recherches associant divers partenaires scientifiques.

Ce réseau serait constitué d'une assemblée générale, d'un comité de pilotage et d'un secrétariat scientifique.

L'assemblée générale comprendrait un représentant de chacun des pays ou institution membre du réseau. Elle se réunirait régulièrement, suivant un rythme restant à déterminer.

Le comité de pilotage serait désigné par l'assemblée générale et comporterait un nombre restreint de membres. Il devrait se réunir plus fréquemment que l'assemblée générale et serait l'instance de mise au point des propositions du réseau.

Le secrétariat scientifique serait une structure permanente animant le réseau. Son rôle serait de maintenir les relations entre les membres du réseau, de préparer les réunions de l'assemblée générale et du comité consultatif, et d'une façon générale d'assurer toutes les tâches administratives du réseau. Le secrétaire scientifique devrait être un chercheur mis à la disposition du réseau à mi-temps ou à temps plein par son organisme d'origine. Il serait souhaitable que différents pays ou institutions se succèdent dans cette tâche qui pourrait dans un premier temps être assurée par l'ORSTOM.

Le financement du réseau pourrait être assuré par la CEE et d'autres bailleurs de fonds, le fonctionnement du secrétariat scientifique étant à la charge de l'organisme de rattachement du secrétaire.

La diffusion de l'information serait financée par le CTA.

ANNEXE 1

**SITUATION DES RECHERCHES SUR LE MANIOC DANS LES DIFFERENTS
PAYS OU INSTITUTIONS REPRESENTEES**

"Dix ans de travaux de recherche sur le manioc en République Populaire du Congo".

XX G. Bani, Laboratoire d'Entomologie Agricole, ORSTOM Centre de
Brazzaville, Congo.

"The Biosynthesis of Cyanogenic Glucosides and possible Measures to inhibit
their Formation and Accumulation".

Birger Lindberg Møller, Institute of Plant Physiology, Royal Veterinary-
and Agricultural University, Frederiksberg, Denmark.

X "Travaux de recherche sur le manioc au Gabon".

P. Essono-Ebozo'o, Gabon.

Y "Les travaux de recherches menés sur le manioc au Togo".

Kodjo Tetevi, Ministère du Développement Rural, Direction Générale du
Développement Rural, Institut des Plantes à Tubercules, République
Togolaise.

"Cassava Research and its Potential in The Netherlands".

G.H. de Bruijn, The Netherlands.

"Research Activities on Cassava in Uganda".

Mike Andrew Ameny, Dept. of Soil Science and Biochemistry, Makerere
University, Kampala, Uganda.

"Overview of cassava related research activities in the Federal Republic of
Germany and research projects abroad".

D.E. Leihner, Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und
Subtropen, Universität Hohenheim, D - Stuttgart.

"Research on Cassava in Nigeria".

O.U. Okereke, Department of Crop Science, University of Nigeria, Nsukka, Nigeria.

"Summary of Cassava Research Programmes in U.K".

G.G. Henshaw, School of Biological Sciences, University of Bath, Bath, U.K.

← XX 55-72 "Actions de recherche sur le manioc en Côte d'Ivoire".

Gnahoua GODO, Laboratoire d'Agronomie, Centre ORSTOM d'Adiopodoumé, Abidjan, Côte d'Ivoire.

X "Recherches effectuées en Belgique sur le manioc".

H. Maraite, Laboratoire de Phytopathologie, Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique.

X 9 "Le manioc dans les pays de la C.E.P.G.L. (Burundi, Rwanda, Zaïre) - Production et recherche".

E. Ntawuyirusha, IRAZ, Gitega, Burundi.

XX "Situations de la recherche française en coopération".

Gérard Fabres, ORSTOM, France

"Cameroon National Root Crops Improvement Programme".

S.N. Lyonga, IRA Centre, IRA Ekona, Cameroon.

X "La recherche sur le manioc au Sénégal".

M. El-Habib Ly, Centre pour le Développement de l'Horticulture de Cambérène, Dakar, Sénégal.

"Cassava Research Relevant to the Needs of Africa".

J.H. Cock, CIAT, Cali, Colombia.

"IITA'S Role in Cassava Improvement for Africa".

S.K. Hahn, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria.

X "Activité de Recherche sur le manioc effectuée par l'Université de Florence et par l'Institut Agronomique d'Outre-Mer du Ministère des Affaires Etrangères (M.A.E.)".

Pf Vecchio, Università degli Studi di Firenze, Facoltà Agraria e Forestale, Firenze, Italia.

"Speaking Note".

J.P.J. Casier, Kath. Universiteit Leuven, Belgium.

MINISTERE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

DIRECTION GENERALE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

Travail * Démocratie * Paix

DIX ANS DE TRAVAUX DE RECHERCHE SUR LE MANIOC
EN REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

par

G. BANI

Laboratoire d'Entomologie Agricole

ORSTOM CENTRE DE BRAZZAVILLE
R.P. 181 RP CONGO

(Communication faite au séminaire "La recherche sur le manioc en Afrique"

Bruxelles, 14-15 mai 1986)

DIX ANS DE TRAVAUX DE RECHERCHE SUR LE MANIOC
EN REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

par

G. BANI

Laboratoire d'Entomologie Agricole
ORSTOM CENTRE DE BRAZZAVILLE

République populaire du Congo

Introduction -

Le Congo est situé à cheval sur l'équateur entre le 4ème degré de latitude Nord et le 5ème degré Sud. Il s'étend en longitude entre le 11ème et 18ème degré Est.

Le Congo est un pays de climat guinéen forestier où la température moyenne annuelle est proche de 25°C. Les précipitations sont généralement supérieures à 1200 mm par an. Des facteurs divers (altitude, latitude, orientation des reliefs) introduisent des variations locales. L'extension du pays en latitude a des conséquences sur le climat. Cinq variétés de climat se distinguent. Ils sont caractérisés essentiellement par une diminution nette de la durée de la saison sèche de la côte atlantique vers l'équateur au-delà duquel elle s'annule.

La superficie de la République populaire du Congo est de 342 000 km² avec 60 % de forêt, 24 % de savane et 6 % d'étendue d'eau. C'est un pays aux potentialités agricoles énormes dont les terres cultivables représentent le quart de la superficie totale du pays.

La population congolaise s'élève actuellement à 1 912 429 habitants. L'urbanisation est très élevée : 892 494 personnes vivent à Brazzaville et Pointe-Noire.

Le recensement agricole de 1972-73 estime que sur 8 200 000 ha cultivables, seulement 190 000 ha environ sont cultivés annuellement par quelques 360 000 actifs agricoles, essentiellement des femmes (220 000 femmes contre 140 000 hommes) nourrissant dans le cadre de l'autoconsommation environ 760 000 personnes.

Le manioc est la culture la plus répandue et on estime qu'il constitue l'aliment de base de plus de 80 % de la population congolaise. Le manioc est consommé sous différentes formes (chikwangué, fougou, tubercules, bouillies).

La production du manioc est restée l'exclusivité de la paysannerie congolaise jusqu'en 1972 quand l'Etat a décidé la création de trois fermes (CAIEM (1), MBE, MAKOUA) avec installation d'une usine de production de farine (fougou).

L'exploitation paysanne disposant des moyens de travail très rudimentaires, d'une main-d'oeuvre en perpétuelle diminution suite à un exode rural très poussé, une scolarisation élevée, à la division sexuelle du travail, est incapable de répondre à la demande croissante en manioc dictée par la poussée démographique. Les fermes d'Etat créées pour combler le déficit se heurtent à des problèmes qui ne leur permettent pas d'atteindre leurs objectifs. La pression parasitaire, les ravageurs, le choix des variétés, les techniques culturales vont entre autres apparaître comme contraintes à la production. Les opinions convergent : une recherche sur la culture est nécessaire si l'on veut parler d'indépendance alimentaire.

I - INITIATION DES PROGRAMMES DE RECHERCHE -

En 1975, la République populaire du Congo a décidé de relancer la recherche agronomique à la Station Agronomique de Loudima actuellement CRAL (2), née sur les vestiges de la station de l'IRHO. Plusieurs programmes sont initiés. Ils sont centrés sur la sélection et l'amélioration de certaines cultures à savoir : le maïs, l'arachide, la soja, le riz et le manioc.

(1) Complexe agro-industriel d'Etat de Mantsoumba.

(2) Centre de Recherche Agronomique de Loudima.

La sélection et l'amélioration du manioc a commencé par la mise en place des collections à partir des cultivars locaux issus des prospections et des variétés de l'IITA ; progressivement les recherches sur le manioc se sont amplifiées avec l'initiation des programmes bactériose et autres maladies, cochenilles et autres ravageurs. L'évolution des recherches ont engendré la création d'un groupe de recherches ayant à la tête un responsable chargé de coordonner les activités.

Actuellement, les programmes en cours d'exécution sont les suivants :

Programme	Chercheurs	Institutions
Sélection et amélioration	V. BAMA J. MAHOUKA B. BOUMBA M. MOMBO	CRAL - LOUDIMA CRAL - Kindamba CRAL - Odziba CRAL - Ewo
Sélection, Culture in vitro	J. MABANZA A. RODRIGUEZ	DGRST - ORSTOM DGRST - ORSTOM
Cochenille du manioc - Relation plante-hôte - ravageur - Parasitoïdes	B. LE RÛ A. BIASSANGAMA Th. GANGA Y. IZIQUEL	ORSTOM Univer. M. Nguabi DGRST - ORSTOM VSN - ORSTOM
Coccinelles prédatrices	A. KIYINDOU	DGRST - ORSTOM
Bactériose du manioc (CBB)	J.F. DANIEL B. BOHER V. VERDIER	ORSTOM ORSTOM ORSTOM
Insectes disséminateurs de CBB	G. BANI	DGRST - ORSTOM
Mosaïque africaine du manioc	R. MASSALA A.C. MVILLA C. MAKAMBILA	Univer. M. Nguabi DGRST
Anthraxnose et pourridiés	A. TCHOUMOU-GA- VOUKA	Univer. M. Nguabi
Analyses chimiques (HCN)	E. DONGALA C. SAMBA	Univer. M. Nguabi
Pédologie	D. NDZABA A. MAPANGUI E. BRAUDEAU	CRAL - LOUDIMA DGRST - ORSTOM ORSTOM
Nématologie	REVERSAT	ORSTOM

II - RESULTATS -

Beaucoup de résultats ont été obtenus pendant les dix années d'exercice.

Sélection et amélioration :

Les collections du CRAL réunies (Loudima, Kindamba, Odziba, Ewo) comptent plus de 200 cultivars locaux issus des prospections à l'intérieur du pays. Ce matériel est en train d'être caractérisé. Il est également en plein essai comparatif.

Culture in vitro :

Des techniques ont été mises au point pour cultiver in vitro plusieurs variétés de manioc.

Cochenille du manioc :

L'ouvrage de G. FABRES et al. édité par l'ORSTOM intitulé : La cochenille du manioc et sa biocoenose au Congo, 1979-84, fait le bilan des travaux de l'équipe franco-congolaise ORSTOM-DGRS. Des résultats très élogieux ont été obtenus sur :

- la cochenille et son potentiel biotique ;
- les variations d'abondance et facteurs périodiques ;
- les relations plante-hôte phytophage ;
- les variations d'abondance et facteurs facultatifs ;
- les entomopathogènes ;

Un parasite de la cochenille du manioc E. lopezi a été introduit. Il se maintient d'une saison à l'autre. Son extension est nette, mais son efficacité se heurte à un hyperparasitisme très élevé.

Bactériose et autres maladies :

Un inventaire des maladies bactériennes et fongiques du manioc a été fait. Cela a été suivi par des études spécifiques sur l'antracnose, la mise en évidence du cycle de la bactériose, les modes de survie de l'agent causal de CBB, du rôle des insectes dans la dissémination, les sites de tolérance chez l'hôte, les

processus infectieux, mécanismes biochimiques de reconnaissance entre le parasite et l'hôte, la variabilité de l'agent pathogène, les antagonistes.

Mosaïque africaine du manioc :

Le criblage des cultivars locaux et la répartition géographique de la maladie ont été faits.

Pourridiés :

Les agents responsables des pourritures des tubercules de manioc en zone forestière et dans les sols mal drainés ont été décrits. Leur cycle infectieux est établi. Des méthodes de lutte par les façons culturales ont été mises au point. Les recherches sont orientées vers l'utilisation des variétés résistantes.

Analyses chimiques :

Les analyses chimiques ont porté sur la composition de différents cultivars locaux en HCN. Les tubercules frais, cossettes, feuilles ont été les principales parties analysées.

Pédologie :

Les études réalisées au CRAL sur l'utilisation du phosphore par le manioc ne sont pas encore publiées. Les relations sol-eau-plante et l'évolution du sol sous l'action de la culture du manioc dans le système traditionnel (paysan) et industriel (cas de Mantsoumba font la préoccupation du laboratoire de pédologie de l'ORSTOM Brazzaville.

Nématologie :

Ce programme va démarrer et consistera à faire un inventaire systématique des nématodes nuisibles aux cultures au Congo y compris le manioc.

III - CONTRAINTES -

D'une manière générale les recherches sur le manioc se heurtent au problème de financement. Malgré l'apport notable de la coopération internationale, les crédits sont toujours inférieurs à l'optimum. Cette situation entraîne : un sous-équipement (très marqué au CRAL et dans les antennes de Kindamba, Odziba, Ewo), un contrôle peu efficace des essais très insuffisants mis en place, une quasi absence de l'application des résultats du laboratoire sur le terrain. Les conditions de travail des chercheurs sont dans certain cas désagréables. Par exemple le laboratoire d'Entomologie Agricole qui n'a que 60 m2 abrite onze personnes. Les relations scientifiques avec les opérateurs même voisins (Zaïre, Gabon, Cameroun, etc...) sont très lâches. Pour des raisons de disponibilité de bourses d'étude, la formation de cadres nationaux est très peu assurée.

IV - BESOINS DE RECHERCHE :

Pour les besoins actuels de recherche, nous distinguons deux points :

Ce qui n'a pas été fait et semble prioritaire -

- terminer la prospection et la collecte des cultivars locaux ;
- remise en état des collections ;
- définition des cultivars élites locaux ;
- essais comparatifs avec les variétés introduites ;
- recherche sur les acariens du manioc ;
- déterminer l'incidence des maladies et ravageurs sur les rendements de différents cultivars ;
- essais techniques culturales.

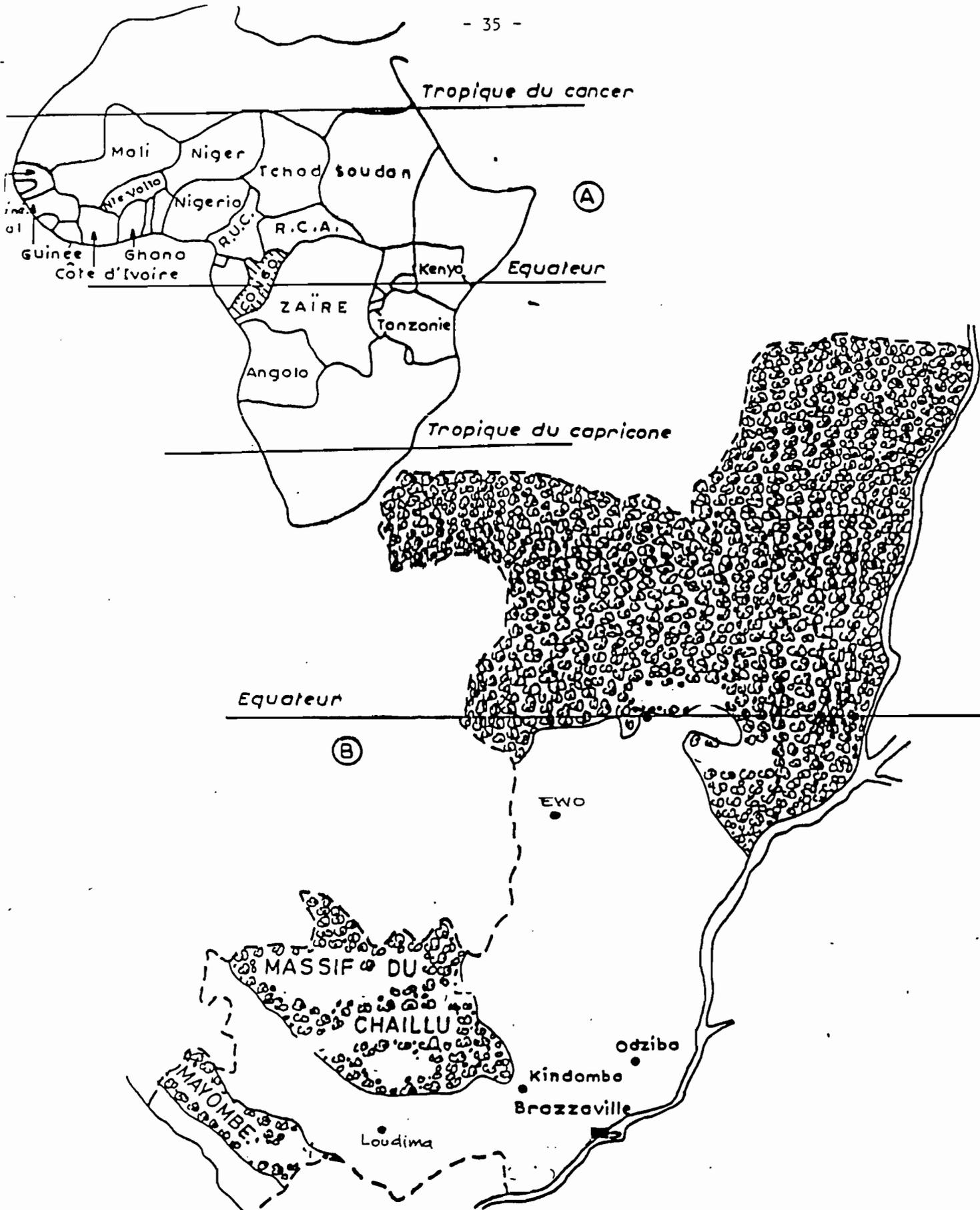
Ce qu'il faudra développer -

- dynamiser les recherches en cours par une assistance financière, matérielle et peut être technique suivant les cas ;
- description génétique des cultivars locaux ;
- entreprendre des recherches sur les mauvaises herbes ;
- améliorer la production paysanne de farine (foufou) par une accélération du processus de rouissage, séchage et transformation, et mise au point des techniques appropriées de conditionnement;

- améliorer la production et le conditionnement de la chikwangué ;
- introduction et vulgarisation des formes nouvelles de consommation usuelles dans d'autres parties du monde ;
- entreprendre des recherches sur la socio-économie du manioc.

V - CONCLUSION -

Les recherches sur le manioc en République populaire du Congo accusent un retard dans les domaines de l'Agronomie, Sélection et Amélioration compte tenu des faibles moyens financiers consacrés à cette activité. Le développement des recherches devraient tenir compte de cette observation pour équilibrer les actions afin que l'application des résultats de laboratoire soit effective sur le terrain.



TRAVAUX PUBLIES

Phytotechnie

CRAL - Rapports d'activités.

- MABANZA, J., 1980 - Essai d'isolement de clone de manioc (Manihot esculenta Crantz) en vue d'isoler ultérieurement des clones résistants à la bactériose. DEA, Agronomie phytotechnie, USTL, Montpellier, 61 p.
- MABANZA, J., 1982 - Essai d'isolement à partir de protoplastes de clone de manioc (Manihot esculenta Crantz) en vue d'induire une résistance à la bactériose. Thèse docteur-ingénieur, USTL, Montpellier, 191 p.
- MABANZA, J., 1984 - La culture in vitro des protoplastes de manioc (Manihot esculenta Crantz). Etude des possibilités d'induction d'une résistance à la bactériose provoquée par le Xanthomonas manihoti. Thèse doct. Etat, USTL, Montpellier, 193 p.

ENTOMOLOGIE

- BOUSSIENGUET, J., 1979 - Contribution à la biologie de phenacoccus manihoti Mat. ferr., ravageur du manioc au Congo. ORSTOM, ronéo., 16 p.
- FABRES, G., 1980 - Dynamics of cassava mealybug populations in the people's republic of Congo. Proc. 1 triennial Root Crops Sym. of the int. Soc. Trop. Root Crops, (A.B), Ibadan, Nigeria, 84-87
- FABRES, G., MATILE-FERRERO, D., 1980 - Les entomophages inféodés à la cochenille du manioc Phenacoccus manihoti (Hom. pseudococcidae) en République populaire du Congo.
I - Les composantes de l'entomocoenose et leurs inter-relations. Anns. Soc. Ent. fr. (N.S), 16, (4), 509-515
- FABRES, G., BOUSSIENGUET, J., 1981 - Bioécologie de la cochenille du manioc (Phenacoccus manihoti Hom. pseudococcidae) en République populaire du Congo. I - Cycle évolutif et paramètres biologiques. Agron. trop., 36, (1), 82-89

- KIYINDOU, A., 1981 - Observations sur la sensibilité à la cochenille des variétés de manioc en collection au CRAL.
ORSTOM, ronéo., 3 p.
- FABRES, G., 1981 - Première quantification du phénomène de gradation des populations de Phenacoccus manihoti (Hom. pseudococcidae) en République populaire du Congo. Agronomie, 1, (6), 483-86
- KIYINDOU, A., 1981 - Analyse du phénomène de succession des générations chez la cochenille du manioc (Phenacoccus manihoti, Hom. pseudococcidae), ORSTOM, série techniques et méthodes, n° 1, ronéo., 6 p.
- FABRES, G., 1981 - Entomophagous insects associated with the cassava mealybug in Congo. Trop. pest management, 27, (1), 145-146. Proc. 1 triennial Root Crops, Symp. of the Ent. Soc. trop. Root Crops (A.B), Ibadan, Nigeria, 81-83
- FABRES, G., 1981 - Les entomophages inféodés à la cochenille du manioc, Phenacoccus manihoti (Hom. pseudococcidae) en République populaire du Congo. II - Etude morphologique comparative des trois espèces dominantes de coccinellidae (col.), cah., ORSTOM, sér. Biol., n° 44, 3-8
- DIA-BA-NGOUAYA, M., 1981 - Etude des paramètres bioécologiques d'Exochomus flaviventris prédateurs de Phenacoccus manihoti au Congo.
Rap. ronéo, 34 p.
- FABRES, G., 1981 - Prospects of integrated pest management for the cassava mealybug in Congo. Coll. int. prot. cult. trop., Lyon, France (abst).
- NKOUKA, N. ; ONORE, G. ; FABRES, G. ; 1981 - Eléments d'un inventaire de l'entomofaune phytophage du manioc en vue de l'identification des vecteurs de la bactériose vasculaire.
Cah. ORSTOM, sér. biol., n° 44, 9-10
- FABRES, G., 1982 - Bioécologie de la cochenille du manioc Phenacoccus manihoti (Hom. pseudococcidae) en République populaire du Congo. II - Variations d'abondance et facteurs de régulation.
Agron. trop., 36, (4), 369-77

- KIYINDOU, A., 1982 - Caractéristiques biologiques d'Hyperaspis senegalensis et d'Exochomus flaviventris principaux prédateurs de la cochenille du manioc au Congo. Rap. ronéo., 17 p.
- LE RÜ, B., 1982 - Influence du couple thermohygométrique sur les paramètres biologiques de Phenacoccus manihoti et sur sa dynamique des populations. ORSTOM, ronéo., 10 p.
- DIANGANA, J.P., 1982 - Influence de la plante-hôte sur les paramètres du développement de la cochenille du manioc (Phenacoccus manihoti Hom. pseudococcidae), ORSTOM, ronéo., 3 p.
- BOHER, B.; DANIEL, J.F. ; FABRES, G.; BANI, G. ; 1983 - Action de Pseudotheraptus devastans (Distant) (het. Coreidae) et de Colletotrichum gloeosporioides Penz. dans le développement de chancres et la chute des feuilles chez le manioc (Manihot esculenta Crantz).
Agronomie, 3, (10), 989-994
- BANI, G., 1983 - le criquet puant, Zonocerus variegatus () (Orth. Pyrgomorphidae).
Recueil bibliographique, ORSTOM, ronéo., 8 p.
- GANGA, T., 1983 - Possibilités de régulation des populations de la cochenille du manioc (Phenacoccus manihoti Hom. pseudococcidae) par un entomophage exotique Hyperaspis sp. (col. coccinellidae) en République populaire du Congo. ORSTOM, ronéo., 19 p.
- KIYINDOU, A., 1983 - Etude des paramètres biologiques et comportementaux d'Hyperaspis sp. col. Coccinellidae prédateur exotique de la cochenille du manioc . Phenacoccus manihoti Hom. pseudococcidae en République populaire du Congo. ORSTOM, ronéo., 3 p.
- BANI, G., 1984 - Répartition géographique et nuisance de Z. variegatus (orth. pyrgomorphidae) en République populaire du Congo.
ORSTOM, ronéo., 12 p.
- BANI, G., 1984 - Mise au point d'une méthode d'évaluation des dégâts de la cochenille du manioc après la phase de pullulation.
ORSTOM, ronéo., 6 p.

- GANGA, T., 1984 - Possibilités de régulation des populations de la cochenille du manioc Phenacoccus manihoti Mat. Ferr. (Hom. pseudococcidae) par un entomophage exotique Epidinocarsis - Apoanagyrus lopezi (Hym. Encyrtidae) en République populaire du Congo. ORSTOM, ronéo., 25 p.
- KIYINDOU, A., 1984 - Mise au point d'un élevage permanent en laboratoire d'Hyperaspis sp. (Col. coccinellidae) prédateur naturel de la cochenille du manioc sur une proie de remplacement (Phenacoccus citri Hom. pseudococcidae). ORSTOM, ronéo., 5 p.
- LE RU, B., 1984 - Contribution à l'étude de l'écologie de la cochenille du manioc au Congo. Thèse 3e cycle, 118 p., Univ. Orsay.
- BIASSANGAMA, A., 1984 - Etude du parasitisme des cochenilles pseudococcidae par les hyménoptères Encyrtidae ; application à la lutte biologique contre la cochenille du manioc. Phenacoccus manihoti en République populaire du Congo. Thèse 3e cycle, Univ. Rennes I.
- FABRES, G. ; KIYINDOU, A., 1985 - Comparaison du potentiel biotique de deux Coccinelles (Exochomus flaviventris et Hyperaspis senegalensis hottentota col. coccinellidae) prédatrices de P. manihoti au Congo. Acta Oecologica. Oecol. applicata, 6-4, 339-348
- FABRES, G. ; LE RU, G., 1985 - Etude des relations plante insecte pour la mise au point de méthodes de régulation des populations de la cochenille du manioc. VIIe Symp. SIPTT, Guadeloupe, Juil. 1985
- NENON, J.P. ; FABRES, G. ; BIASSANGAMA, 1985 - Epidinocarsis lopezi (Hym. Encyrtidae) parasitoïde introduit au Congo pour la régulation des populations de la cochenille du manioc. P. manihoti Hom. pseudococcidae. VIIe Symp. SIPTT, Guadeloupe, juil. 1985
- LE RU, B. ; SILVIE, P. ; PAPIEROK, B., 1985 - L'entomophthorale Neozygites fumosa (Zygomycete. Entomophthorale) dans une population de la cochenille du manioc P. manihoti Hom. pseudococcidae en République populaire du Congo. Entomophaga, 30 (II), 1985

- GANGA, T., 1985 - Perspectives offertes par E. lopezi De Santis (Hym. Encyrtidae) dans la lutte contre P. manihoti Hom. pseudococcidae en République populaire du Congo. Sous presse.
- LE RÜ, B., 1986 - Etude de l'évolution d'une mycose à Neozygites fumosa (Zygomycete Entomophthorale) dans une population de la cochenille du manioc P. manihoti Hom. Pseudococcidae. Entomophaga, 31 (1).
- LE RÜ, B. ; PAPIEROK, B. - Taux intrinsèque d'accroissement naturel de la cochenille du manioc P. manihoti Mat. Ferr. (Hom. pseudococcidae). Intérêt d'une méthode simplifiée d'estimation de λ_m (Soumis à Oecologia applicata).
- LE RÜ, B. ; FABRES, G. - Influence de la température et de l'hygrométrie relative sur le taux d'accroissement des populations de la cochenille du manioc P. manihoti (Hom. pseudococcidae) au Congo. (Soumis à Oecologia applicata).

PHYTOPATHOLOGIE

- DANIEL, J.F. ; BOHER, B. ; NKOUKA, N., 1978 - Insect dissemination of Xanthomonas manihoti to cassava in the people's Republic of Congo.
- MAKAMBILA, C., 1978 - L'anthracnose du manioc en République populaire du Congo. Proceeding of int. symp. U.C.L., Louvain. Le-Neuve, Belgium.
- DANIEL, J.F. ; BOHER, B., 1978 - Ecology of cassava bacterial blight : Epiphytic survival of Xanthomonas manihoti on aerial parts of the cassava plant. Proc. 4 th Conf. Plant. path. Bact., Angers, 1978
- DANIEL, J.F. ; BOHER, B., 1981 - Les maladies bactériennes du manioc (Manihot esculenta Crantz) en République populaire du Congo et en République Centrafricaine. Agronomie, 1 (9) 751-758
- DANIEL, J.F. ; BOHER, B., 1981 - Contamination of cassava flowers fruits and seeds by Xanthomonas campestris pv. manihoti Proc. 5 th Conf. plant. path. Bact., Cali

- DANIEL, J.F. ; BOHER, B., 1981 - Fluorescent antibody technique for detection of Xanthomonas campestris pv. manihoti on cassava leaves. Proc. 5 th int. Conf. plant. path. Bact., Cali.
- BOHER, B. ; DANIEL, J.F. ; F. KOLHER, 1981 - Les maladies cryptogamiques du manioc en République populaire du Congo. Cryptog., Mycol., 2, 257-268
- BOHER, B. ; DANIEL, J.F. ; FABRES, G. ; BANI, G., 1983 - Action de pseudotheraptus devastans (Distans) (Het. Coreidae) et de Colletotrichum gloeosporioides Penz dans le développement de et la chute des feuilles chez le manioc (Manihot esculenta Crantz). Agronomie, 3 (10), 989-994
- MASSALA, R., 1983 - Distribution and severity of cassava mosaic in the Congo. In proceedings of the second triennial symposium of International society for tropical. Root Crops. African brouch. Cameroon 14-19 august.
- BANI, G., 1984 - Quelques aspects sociaux de la famine occasionnée par Xanthomonas campestris pv. manihoti agent causal de la bactériose vasculaire du manioc sur le Plateau Koukouya. ORSTOM, ronéo., 12 p.
- DANIEL, J.F. ; BOHER, B., 1985 - Etude des modes de survie de l'agent causal de la bactériose vasculaire du manioc. Xanthomonas campestris pv. manihoti, Agronomie, 5(4).
- BOHER, B. ; DANIEL, J.F., 1985 - Recherche des gites d'expression de la tolérance vis-à-vis de Xanthomonas campestris pv. manihoti (Arthaud-Berthet) Starr. chez certains cultivars de manioc (Manihot esculenta Crantz). Agronomie, 1985, 5 (8).

SEMINAIRE CEE

TRAVAUX DE RECHERCHE SUR LE MANIOC AU GABON

par Paul ESSONO-EBOZO'O
Ingénieur Agronome

14-15 mai 1986

1. Introduction

La production de racines fraîches du manioc au Gabon est de l'ordre de 200.000 tonnes/an avec une superficie cultivable d'environ 150.000 ha répartis dans toutes les provinces. La culture de manioc jusqu'à présent reste artisanale et la production est destinée à la consommation humaine sous forme de bâtons après rouissage, les feuilles étant utilisées comme légumes. La transformation du manioc en "gari" n'est pratiquée que par les populations des Lacs de Lambaréné et d'une façon empirique.

La production locale connaît des sérieux problèmes en ce qui concerne l'attaque des cochenilles, et d'autres dégâts de ravageurs ce qui nécessite un programme de lutte biologique.

Les maladies comme la mosaïque, la cercosporiose et l'enthracnose sont très importantes. Pour pallier à toutes ces difficultés, il faudra améliorer les techniques culturales, de transformation et introduire des variétés résistantes et tolérantes, car l'autosuffisance alimentaire n'est pas atteinte et le manioc est l'aliment de base des Gabonais ; plus de 80% de la population consomme du manioc.

2. Techniques culturales et de transformation

Les travaux de préparation des terrains causent de sérieux problèmes à nos paysans en zone de forêt. C'est ainsi qu'après abattage et brûlis, ils utilisent des outils rudimentaires comme la machette sans pour autant labourer le sol ; ce qui entraîne des baisses de rendement et une mauvaise formation des tubercules.

Le paysan fait toujours une association des cultures arachide et maïs, et après leur récolte, intervient la culture du manioc dans le cadre d'une rotation.

La transformation du manioc en bâtons se fait après épluchage et rouissage qui dure 3 à 4 jours. La pâte de manioc est moulée dans les feuilles de fougères et après cuisson, elle est prête à la consommation. Le rouissage est fait pour diminuer la quantité d'acide cyanhydrique ; l'obtention du gari se fait après rapage.

3. Travaux de recherche

Il a été créé au Gabon vers 1969, un centre de recherche pour les cultures maraichères : Le CIAM-FAO. Ce centre s'occupe actuellement des cultures vivrières et de l'arboriculture forestière.

Un autre institut qui a vu le jour est l'IRAF (Institut de Recherche Agronomique et Forestière) s'occupant de la culture du manioc.

Le CIAM-FAO qui est un centre d'introduction et adaptation du matériel végétal, a fait venir plusieurs variétés de manioc de l'IITA (Ibadan) pour faire des comparaisons clonales.

Plusieurs programmes sont en cours :

- l'amélioration variétale

1) Trouver les variétés locales pour en faire une sélection avec des variétés introduites (IITA).

2) Les travaux de lutte phytosanitaire et de choix de variétés :

* la résistance aux maladies (mosaïque, enthracnose, cercosporiose) et lutte contre les ravageurs;

- * trouver les variétés douces c'est-à-dire à faible teneur en acide cyanhydrique et à haut rendement. Parmi les essais réalisés, les clones à haut rendement sont de cycle long (15 à 24 mois).

- La protection des végétaux et l'amélioration des techniques culturales. Les travaux de recherche qui sont menés portent sur :

- * les associations de cultures
- * l'utilisation des herbicides systémiques
- * la mécanisation aux labours
- * la lutte biologique qui n'a pas encore commencée
- * la lutte chimique contre les ravageurs pour traitement des boutures.

L'IRAT est axé sur la multiplication des variétés et sur la vulgarisation de celles-ci. Les résultats sont en cours.

Conclusion

Les travaux sur la collecte des variétés de l'IITA pour la population rurale nécessite la formation des cadres. Tout le travail de la recherche est lent à cause du manque d'encadreurs de base.

Pour un travail de vulgarisation, il faut des moyens financiers ; c'est l'ETAT qui finance la totalité des programmes de recherche. Les bourses d'étude doivent être mises à notre disposition.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL

DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT RURAL
INSTITUT DES PLANTES À TUBERCULES

REPUBLIQUE TOGOLAISE
Union-Paix-Solidarité

**LES TRAVAUX DE RECHERCHES MENÉS
SUR LE MANIOC AU TOGO**

DOCUMENT PRÉPARÉ POUR LE
SÉMINAIRE SUR LES RECHERCHES
SUR LE MANIOC ORGANISÉ PAR LA CEE

BRUXELLES, 14, 15 Mai 1986

M^r KODO TETEVI

1- INTRODUCTION

La production nationale de racines fraîche de manioc au Togo est estimée à 400.000 tonnes/an sur une superficie d'environ 20.000 ha concentrée essentiellement dans la moitié Sud du pays. La production est destinée à la consommation humaine essentiellement sous la forme transformée en gari (farine séchée) de cossettes séchées et de tapioca (amidon).

La transformation est surtout artisanale, l'unique usine de transformation industrielle du pays n'étant plus fonctionnelle.

La production a sérieusement souffert au cours des cinq dernières années de dégâts de ravageurs notamment la cochenille farineuse contre laquelle un programme de lutte biologique est en cours.

La relance de la production nécessite l'intégration des travaux d'amélioration du matériel végétal, des techniques culturales et des technologies de transformation, de conditionnement et de stockage des produits à la recherche de débouchés pour les produits de transformation.

2- Travaux de recherches en cours

Les recherches sur le manioc au Togo sont menées par l'Institut des Plantes à Tubercules (INPT) dont les activités sont financées par le Budget National.

D'autres Institutions de recherches travaillent sur des thèmes de recherches ayant rapport avec le manioc. Ce sont :

- La Direction de la Recherche Agronomique (DRA) sur le thème des associations de culture avec le manioc.
- La Protection des Végétaux travaillant au programme de la lutte biologique contre les ravageurs du manioc en collaboration avec l'INPT

.../...

2.1.- Amélioration variétale -

Les travaux portent sur la constitution de populations à large bases génétiques pour les travaux de sélection :

- les essais multilocaux d'adaptation variétale à partir de clones locaux et introduits (IITA et pays voisins)- Le criblage se fait sur la base de :

* la résistance aux maladies (bactériose et mosaïque) et aux insectes (cochenille farineuse et acariens verts).

* la teneur en composés cyanogénétiques (les clones à faible teneur sont recherchés).

* bonnes caractéristiques agronomiques (rendement élevé et stable, taux de féculé et de matières sèches acceptables, bonne adaptabilité à la culture associée.

* bonnes qualités organoleptiques et culinaire (aptitude à faire du boufou et le gari).

Les clones sélectionnés à haut rendement étant généralement à cycle long (12 à 24 mois) et à forte teneur en composés cyanogénétiques la collecte de graines de cultivars locaux pour des travaux de sélection au sein de ces populations demeure une nécessité.

2.2- Amélioration des techniques culturales.

Les travaux de recherches portent sur :

- les densités de plantation appropriées en cultures pure et associée.

- les différentes associations possibles

- la mécanisation de la plantation et de la récolte.

- l'utilisation des désherbants chimiques

2.3 - Défense des Cultures -

En dehors des recherches sur la lutte chimique contre les ravageurs par traitement des boutures et pulvérisation en végétation, le programme est axé essentiellement sur la lutte biologique contre les cochenilles farineuses et les acariens verts

.../...

Apparues au Togo en 1980, les cochenilles farineuses (phenacoccus manihoti) et les acariens verts (Mononychellus tanajoa) du manioc ont connu une extension rapide dans toutes les régions où le manioc est cultivé. Les infestations ont atteint la région des Plateaux et ont progressé rapidement vers les régions Centrale et de la Kara. Leur développement étant favorisé par la sécheresse, depuis près de cinq ans, on assiste à une regression de la production en cas de manque de pluies.

On a noté jusqu'à 100 % d'attaque de cochenilles farineuses dans les champs situés dans les zones à manioc.

Des mesures visant la limitation des dégâts ont été conseillées aussitôt aux producteurs :

- Plantation de boutures saines ou traitées
- Plantation en début de saison pluvieuse afin de favoriser l'installation de la plante avant d'éventuelles attaques.
- Eviter le transfert de matériel de plantation des zones infestées vers les zones apparemment indemnes.
- Brûler en tas les feuilles et tiges infestées après les récoltes
- Utiliser les variétés tolérantes ou résistantes aux deux ravageurs.

Malheureusement aucune de ces méthodes n'a apporté de solutions efficaces contre les attaques sans cesse croissantes de cochenilles et des acariens du manioc.

Cette lutte biologique a effectivement démarré en 1984 avec les lâchers de prédateurs et parasitoïdes de la cochenille farineuse du manioc dans les zones fortement infestées.

Deux ennemis naturels ont été lâchés :

- Eridonocarsis lopezi une guêpe qui pond ses oeufs dans la cochenille (parasitoïde),
- Diomus SP une petite coccinelle se nourrissant de la cochenille.

Ces lâchers ont été effectués conjointement par :

- l'Institut des Plantes à Tubercules (IN.P.T.)
- La Protection des Végétaux (P.V.)
- L'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA)

L'évaluation des populations de cochenilles et de leurs ennemis est faite tous les deux mois par l'INPT et la P.V.

Le début de l'année 1986 inaugure le financement du projet de lutte biologique par la GTZ avec l'arrivée d'un expert au service de la Protection des Végétaux.

Les évaluations périodiques des populations des déprédateurs et leurs ennemis naturels révèlent :

- une installation du parasitoïde Epidinocarsis lopezi et une disparition du prédateur Diomus sp
- un développement de quelques prédateurs locaux notamment Exochonnus sp.
- une baisse de la population de cochenilles due certainement à l'effet conjugué de la bonne pluviométrie, du développement des prédateurs locaux et du parasitoïde lâché .

Actuellement des essais sont prévus pour mesurer :

- l'impact des infestations de cochenilles et des acariens sur la productivité du manioc
- la part de chacun des facteurs intervenant dans la réduction des populations de déprédateurs (pluviométrie, ennemis naturels, variétés etc ...).

Cette lutte biologique doit évoluer dans un système de gestion intégrée de ces déprédateurs du manioc (sélection de variétés résistantes méthodes culturales utilisation judicieuse de pesticides, lutte biologique etc...).-

2.4 - Technologie de Transformation

Les recherches dans ce domaine ont pour objectifs :

- la transformation du manioc en dérivés faciles à conserver et à transporter;
- la mise au point d'outils et machines de transformation utilisables à l'échelle des plantations de type familial et semi-industriel.

Les recherches portent sur :

- * le séchage amélioré des cossettes;
- * la transformation du manioc en "gari" et en "tapioca"
- * la neutralisation de l'acide cyanhydriques des épiluchures de variétés toxiques de manioc pour l'alimentation du bétail.

Un programme d'expérimentation d'une chaîne complète de transformation de manioc en "gari" avec valorisation énergétique des déchets par la filière "biogaz" est en voie de démarrage à l'Institut des Plantes à Tubercules en collaboration avec le CEEMAT et les Etablissements Gauthier (FRANCE)

3.- Les Priorités de Recherches pour l'Avenir :

3.1.- Reconstitution d'une banque de matériel génétique par des missions de collecte exhaustive de matériel local et exotique en vue des travaux de sélection.

L'épuration du matériel végétal par voie de culture "in vitro" est nécessaire.

3.2.- Amélioration des techniques d'identification des clones (taux de féculé, teneur en composés cyanogénétiques, valeur nutritive des feuilles, facteurs de ramollissement)

* CEEMAT - Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (FRANCE)

3.3.- Poursuite de la lutte contre les cochenilles farineuses et les acariens verts avec accent sur l'approche intégrée de lutte.

3.4.- Amélioration de la technologie de transformation, de conditionnement et de stockage des produits de transformation.

3.5.- Etude des circuits de commercialisation et des marchés à l'export des produits et sous-produits de la transformation du manioc.

Toutes ces actions nécessitent la mise en oeuvre de moyens importants (personnel qualifié, laboratoire et équipements adéquats, moyens financiers) difficiles à réunir au niveau des programmes nationaux.

La mobilisation des institutions nationales, régionales et internationales autour de programmes de recherches sur des thèmes prioritaires communs serait une voie pour lever à moyen terme les contraintes à la promotion du manioc dans la bataille de l'autosuffisance alimentaire dans nos pays.

S E M I N A I R E C. E. E.

"LA RECHERCHE SUR LE MANIOC EN AFRIQUE"

BRUXELLES - BELGIQUE

14-15 Mai 1986

ACTIONS DE RECHERCHE SUR LE MANIOC EN CÔTE D'IVOIRE

GODO Gnahoua

Représentant National du Réseau Manioc

Laboratoire d'Agronomie

Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

BP. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

S O M M A I R E

INTRODUCTION

DOMAINES D'ÉTUDES ET PROGRAMMES DE RECHERCHE

1. AGRONOMIE

- 1.1. Etude des facteurs exogènes et endogènes de l'élaboration du rendement des cultures tropicales et fonctionnement des peuplements végétaux cultivés.
- 1.2. Contraintes agronomiques dans les systèmes culturaux.
- 1.3. Incidence des systèmes techniques d'exploitation sur l'évolution du milieu. Conséquences agronomiques.
- 1.4. Etude des transferts d'eau dans le système sol/plante/atmosphère. Applications agronomiques.
- 1.5. Techniques culturales.
- 1.6. Etude sur le développement des cultures vivrières en zone de culture du palmier à huile.
- 1.7. Recherche d'accompagnement au développement de la culture de cocotier intérieur.
- 1.8. Intégration des cultures vivrières et légumières dans les pratiques culturales des petits planteurs d'ananas.

2. AMÉLIORATION DES PLANTES

- 2.1. Conservation des ressources génétiques et amélioration du manioc.
- 2.2. Amélioration des plantes à tubercules.
- 2.3. Amélioration variétale du manioc.

3. DÉFENSE DES CULTURES

3.1. Maladies à virus, viroïdes et mycoplasmes des plantes cultivées.

3.2. Les nématodes phytoparasites des cultures tropicales et subtropicales.

4. TECHNOLOGIE

4.1. Conservation et transformation des parties comestibles du manioc.

OBSERVATIONS

CONCLUSION

INTRODUCTION

Avec une production annuelle de l'ordre de 1.000.000 tonnes, le manioc vient en deuxième rang des cultures vivrières en Côte d'Ivoire, derrière l'igname. Le rendement moyen à l'hectare est de l'ordre de 5 à 6 tonnes. Si le manioc est produit sur presque toute l'étendue du territoire national, son foyer principal de production est la zone méridionale du pays où il demeure dans certaines régions, la denrée alimentaire de base. La culture du manioc reste essentiellement du type traditionnel, il en est de même des technologies de conservation et de transformation.

Les actions de recherche sur le manioc en Côte d'Ivoire sont relativement récentes. Elles ont pour la plupart démarré au début des années 1980. En effet c'est à cette époque que le gouvernement exprime clairement la volonté politique de relance de la production vivrière afin d'atteindre l'autosuffisance alimentaire. Sous cette impulsion, la plupart des instituts de recherches agronomiques accordent une part non négligeable de leurs activités aux cultures vivrières. C'est ainsi par exemple, que les instituts dont les activités sont habituellement centrées sur une ou plusieurs cultures d'exportation, associent, ne serait que pendant la première année de mise en culture, des vivriers dont le manioc, à l'ananas, au cocotier, au palmier à huile, au caféier etc. A l'opposé, les instituts dont les activités ne privilégient pas les cultures d'exportation mais embrassent diverses cultures, ont pu facilement bâtir de véritables programmes de recherche sur le manioc ; c'est le cas du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé et de l'Institut des Savanes (IDESSA) de Bouaké. A cet égard, l'ORSTOM consacre le plus grand nombre de programmes et d'opérations de recherche au manioc.

Toutefois, autant la recherche ivoirienne sur le manioc est récente, autant elle présente des lacunes dans bien de domaines. La physiologie n'est pas encore abordée, un domaine prioritaire comme la génétique est en gestation, il en est de même de la technologie (conservation et transformation). Enfin, en défense de cultures, des maladies autres que la mosaïque africaine du manioc ont fait leur apparition et méritent attention.

Nous espérons donc que le "Réseau Manioc", en même temps qu'il favorisera la circulation de l'information entre chercheurs de différents pays, suscitera l'initiation et la mise en place d'actions de recherche dans les domaines où il n'y en a pas.

CARTE DE SITUATION DES INSTITUTIONS MENANT
DES ACTIONS DE RECHERCHE SUR LE MANIOC

IRHO 1 (LA ME)
IRHO 2 (MARC DELORME)



- Limite de département
- Limite de région
- Chef-lieu de département

DOMAINES D'ÉTUDES ET PROGRAMMES DE RECHERCHE

1. AGRONOMIE

- 1.1. PROGRAMME : *ETUDE DES FACTEURS EXOGENES ET ENDOGENES DE L'ELABORATION DU RENDEMENT DES CULTURES TROPICALES ET FONCTIONNEMENT DES PEUPELEMENTS VEGETAUX CULTIVES.*

Opération : *Elaboration des composantes du rendement des plantes à tubercules : cas du manioc.*

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

Il s'agit de tracer un schéma général d'élaboration du rendement du manioc, schéma nécessaire pour orienter les prises de décisions techniques dans la conduite de la culture. Cette opération a été initiée en 1982 pour s'inscrire dans le cadre de l'intensification des recherches sur vivriers.

Les nombreux essais de phytotechnie qui sont mis en oeuvre afin d'analyser finement le fonctionnement du manioc au sein de la parcelle cultivée permettent de fournir directement au développement certains résultats pratiques concernant la conduite de cette culture.

Moyen en personnel : 18 mois/chercheurs/an.

RAFFAILLAC J.P., NEDELEC, G.

L'ensemble des essais devrait se terminer en 1,87 et feront l'objet d'une synthèse.

- 1.2. PROGRAMME : *CONSTRAINTES AGRONOMIQUES DANS LES SYSTEMES CULTURAUX.*

Opération : *Dynamique et fonctionnement des systèmes de production en zone forestière. Place du manioc dans les systèmes de culture de basse Côte d'Ivoire.*

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

Initié en 1983, ce volet complète l'opération sur l'élaboration du rendement du manioc par une analyse du fonctionnement des systèmes de culture et de production à base manioc dans

la région sud de la Côte d'Ivoire. La stratégie paysannale vis-à-vis du manioc est analysée sur plusieurs villages dont l'éloignement différent vis-à-vis d'Abidjan est considéré comme un élément déterminant. Ce travail devrait dégager les contraintes à l'intensification de la production de manioc. L'introduction de nouvelles techniques dans la conduite d'une parcelle de manioc en conditions paysannes est abordée : qualité de la bouture, fertilisation.

Moyens en personnel : 12 mois/chercheur/an/
MOLLARD Eric

Ce travail est encore dans sa phase opérationnelle sur le terrain et devrait se terminer en 1986. Il fera l'objet d'une synthèse.

OPERATION : *Etude des systèmes de production à base de cultures associées.*

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

Il s'agit dans un premier temps de forger un outil méthodologique pour aborder l'association des cultures en milieu paysannal. Ce travail a débuté en 1985 sur le village de Djimini (région du Sud-Est du pays). L'importance des vivriers dans les cultures associées justifie pleinement cette recherche pour analyser la place et le rôle qu'elles jouent dans le fonctionnement des systèmes de production de la zone forestière. Un premier travail a concerné le maïs associé ou non au manioc.

Moyen en personnel : 12 mois/chercheur/an.

Les travaux de cette opération sont arrêtés depuis la fin de l'année 1985.

1.3. PROGRAMME : *INCIDENCE DES SYSTEMES TECHNIQUES D'EXPLOITATION SUR L'EVOLUTION DU MILIEU. CONSEQUENCES AGRONOMIQUES.*

OPERATION : *Fonctionnement et évolution des agrosystèmes à base manioc du Sud de la Côte d'Ivoire. Evolution de la fertilité des sols sous vivriers.*

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

Il s'agit d'identifier et de hiérarchiser les facteurs techniques limitant la culture du manioc en vue de préciser ses possibilités d'intensification et d'insertion dans les rotations culturales.

L'aspect évolution et maintien de la fertilité des sols est particulièrement approfondi par un suivi de parcelles anciennement et récemment défrichées sur lesquelles différentes modalités d'exploitation sont mises en oeuvre. Outre le manioc, l'arachide, le maïs et le *Pueraria* entrent dans la succession des cultures de plusieurs types de rotations. La même opération est reprise en milieu paysannal où les successions culturales comportent manioc, igname, maïs et arachide. Le souci ici, est de mettre au point des itinéraires techniques adaptés au milieu, permettant de stabiliser les systèmes de cultures vivrières tout en les rendant plus productifs. Cette approche se justifie par le fait d'une saturation foncière aigüe qui ne permet plus la pratique traditionnelle des cultures itinérantes avec jachère, seul moyen de régénération de la fertilité des sols. Ces essais en milieu paysannal, sont le lieu d'application et d'adaptation des résultats acquis en station expérimentale (cf. programme 1.1.)

Moyens en personnel : 22 mois/chercheur/an

GODO Gnahoua

YEBOUA Kabrah

1.4. PROGRAMME : *ETUDE DES TRANSFERTS D'EAU DANS LE SYSTEME SOLS/PLANTE/ATMOSPHERE. APPLICATIONS AGRO-CLIMATIQUES.*

OPERATION : *Consommation et bilan en eau d'une culture de manioc et détermination des normes agroclimatiques favorables.*

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

L'analyse des effets limitants du bilan hydrique déficitaire ou excédentaire sur l'élaboration de la production du manioc est réalisée en vue du calage du cycle cultural par rapport au cycle climatique. Une méthode pour dresser un bilan énergétique sur le manioc a été testée au cours d'un cycle cultural entre 1984 et 1985.

Moyen en personnel : 37 mois/chercheurs/an.

Cette opération a été arrêtée à la fin de l'année 1985 mais pourrait reprendre en cas de disponibilité de moyens matériels.

Personnel chercheur potentiel :

- GOUE Bernard

- YAO N'Guettia

1.5. PROGRAMME : *TECHNIQUES CULTURALES*

OPERATION : *Etude technique des contraintes liées à la culture mécanisée du manioc.*

Corrections des déficiences du sol en éléments chimiques et organiques pour la culture du manioc.

INSTITUTION : Institut des Savanes (IDESSA) - Bouaké

Objet et justification :

L'intensification de la culture de manioc, passe par la mécanisation. Il importe donc d'identifier les contraintes particulières à la culture mécanisée du manioc, ce qui exige la maîtrise du milieu et la mise au point de techniques culturelles appropriées.

Moyens en personnel : 5 mois/chercheur/an.

COULIBALY N'Dri

1.6. PROGRAMME : *ETUDE SUR LE DEVELOPPEMENT DES CULTURES VIVRIERES EN ZONE DE CULTURE DU PALMIER A HUILE.*

OPERATION : *Contribution aux études relatives à la culture de manioc en zone de culture du palmier à huile.*

INSTITUTION : IRHO - LA ME

Objet et justification :

Le manioc constitue une spéculation de base dans le système de cultures traditionnelles de la zone de culture du palmier à huile. L'action de recherche vise à déterminer un système de cultures adaptée, intégrant le manioc et permettant l'accroissement et le maintien de la productivité. Cette opération de recherche comprend entre autres actions, la mise au point de techniques culturelles, la fertilisation et des tests de transfert de technologies en milieu réel.

Moyens en personnel : 3,5 mois/chercheur/an.

N'GORAN T.K.

1.7. PROGRAMME : *RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENT AU DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE DU COCOTIER INTERIEUR.*

OPERATION : *Association cocotier - cultures vivrières.*

INSTITUTION : IRHO - Marc DELORME

Objet et justification :

L'association du manioc au cocotier au cours de la première année de culture peut être bénéfique à plusieurs titres :

- Entretien plus régulier de la culture de cocotier par le paysan à la faveur de l'entretien de la culture du manioc.
- Meilleure valorisation de l'espace cultivé en cocotier par l'insertion d'une culture annuelle, le manioc.
- Création de source de revenus supplémentaires pour le paysan qui peut ainsi couvrir les frais de défrichage liés à l'ouverture des plantations de cocotier.

L'IRHO vulgarise donc une technique de culture du manioc associée au cocotier. Il est demandeur de variétés très performantes de manioc afin de mieux motiver les paysans planteurs de cocotiers.

Moyens en personnel : 11 mois/chercheur/an.

ZAKRA N. .

1.8. PROGRAMME : *INTEGRATION DES CULTURES VIVRIERES ET LEGUMIERES DANS LES PRATIQUES CULTURALES DES PETITS PLANTEURS D'ANANAS.*

OPERATION : *Amélioration des rendements des cultures vivrières associées à l'ananas.*

- Recherche des facteurs limitant le développement des cultures vivrières.
- Choix des variétés et des époques de semis.
- Recherche d'un système stable et productif de cultures (ananas - cultures vivrières).
- Maintien et amélioration de la fertilité.
- Etude de l'élaboration des rendements des principales cultures vivrières (manioc, igname, maïs, riz).

INSTITUTION : IRFA - Anguédédou.

Objet et justification :

A l'instar de la plupart des régions de Côte d'Ivoire, les rendements des cultures vivrières dans l'Est-Comoé, (zone à culture d'ananas) sont faibles. Toutes les actions de recherche ci-dessus citées vise à l'amélioration des rendements de ces cultures afin d'attirer les jeunes déscolarisés vers la terre, de motiver le petit planteur d'ananas en lui assurant d'autres sources de revenus et de contribuer ainsi à l'apport national pour l'autosuffisance alimentaire.

Moyens en personnel : 11 mois/chercheur/an

OSSENI Bouraïma

2. AMÉLIORATION DES PLANTES

2.1. PROGRAMME : CONSERVATION DES RESSOURCES GENETIQUES ET AMELIORATION DU MANIOC.

OPERATION : *Prospection de l'espèce sauvage Manihot glaziovii en Côte d'Ivoire.*

- Evaluation de la diversité génétique au sein des espèces *Manihot esculenta* et *M. glaziovii*, en liaison avec les travaux réalisés par Mme ZOUNDJIHEKPON à la Faculté des Sciences et Techniques d'Abidjan.
- Hybridations intra-spécifiques *M. esculenta* et hybridations interspécifiques *M. esculenta* x *M. glaziovii*.

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

L'amélioration génétique du manioc en Côte d'Ivoire a longtemps été négligée. Les bases et l'acquis des autres pays (Nigéria, Afrique de l'Est) permettent maintenant le démarrage d'un projet de recherche en la matière.

Les espèces sauvages fournissent des sources de résistance aux maladies.

L'espèce *M. glaziovii* est largement répandue dans les villages en Côte d'Ivoire. Cette espèce est à l'heure actuelle, la meilleure source de résistance partielle polygénique connue. En effet, on trouve une double tolérance à la mosaïque africaine et à la bactériose dans les combinaisons de *M. esculenta* avec *M. glaziovii*.

Moyens en personnel : 10 mois/chercheur/an.

LEFEVRE F.

2.2. PROGRAMME : AMELIORATION DES PLANTES A TUBERCULES.

OPERATION : *Amélioration du manioc.*

- Culture "*in vitro*"
- Constitution d'une collection de cultivars
- Evaluation de la variabilité morpho-physiologique et enzymatique.

INSTITUTION : Faculté des Sciences et Techniques. Université Nationale d'Abidjan.

Objet et justification :

La mise au point d'une technique "*in vitro*" est indispensable dans le cadre de l'amélioration du manioc par rapport à la résistance à la virose. On peut ainsi multiplier les clones sélectionnés et mettre en quarantaine les nouvelles introductions.

L'étude de variabilité des cultivars permet de proposer une classification de ces cultivars ou tout au moins d'indiquer les caractères à prendre en compte dans la conduite d'une classification.

Moyens en personne : 6 mois/chercheur/an.

ZOUNDJIHEKPON Jeanne

Le volet de recherche culture "*in vitro*" du manioc a été suspendu depuis 1983, faute de moyens matériels.

2.3. PROGRAMME : AMELIORATION VARIETALE DU MANIOC.

OPERATION : *Recherche de géniteurs et créations variétales. Evaluations variétales dans différents milieux de culture.*

INSTITUTION : Institut des Savanes (IDESSA) - Bouaké.

Objet et justification :

Introduction de matériels nouveaux (sources ORSTOM, IITA) et création de clones à haut rendement, à forte teneur en amidon et résistante aux maladies.

Moyens en personnel : 6 mois/chercheur/an.

COULIBALY N'Dri

3. DÉFENSE DES CULTURES

3.1. PROGRAMME : *MALADIES A VIRUS, VIROIDES ET MYCOPLASMES DES PLANTES CULTIVEES.*

OPERATION : *Etude de la mosaïque africaine du manioc.*

- . Détermination de l'impact de la maladie sur les rendements.
- . Développement spatio-temporel de la maladie.
- . Localisation des plantes réservoirs de la maladie.
- . Etude de la résistance variétale à la virose.
- . Expérimentation multilocale.

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

La mosaïque africaine du manioc est une maladie très répandue en Côte d'Ivoire. Elle occasionne des pertes de rendements considérables allant jusqu'à 80 % selon le degré de résistance de la variété à la virose. Il s'agit donc d'étudier l'épidémiologie de cette maladie afin de proposer des méthodes de lutte efficaces.

Moyens en personnel : 32 mois/chercheur/an.

FAUQUET C.

FARGETTE D.

THOUVENEL J.C.

3.2. PROGRAMME : *LES NEMATODES PHYTOPARASITES DES CULTURES TROPICALES ET SUBTROPICALES.*

OPERATION : *Etude des relations hôte-Manioc.*

INSTITUTION : Centre ORSTOM d'Adiopodoumé

Objet et justification :

Cette opération qui est en cours d'initiation se base sur le fait qu'il existe une corrélation entre la reproduction des nématodes et la teneur en acide cyanhydrique dans les tissus des différents cultivars. L'une des hypothèses qui justifie cette opération est que les glucosides cyanogénétiques de la plante pourraient lui conférer une certaine résistance à l'action des parasites prédateurs et/ou microorganismes.

Moyens en personnel : 4 mois/chercheur/an.

ADIKO Amoncho

4. TECHNOLOGIE

4.1. PROGRAMME : *CONSERVATION ET TRANSFORMATION DES PARTIES COMESTIBLES DU MANIOC.*

OPERATION : *Amélioration des technologies traditionnelles de préparation et conservation.*

INSTITUTION : Centre Ivoirien de Recherches Technologiques

Objet et justification :

La technique traditionnelle de conservation du manioc est le maintien des racines dans le sol. La prolongation de l'occupation du sol par cette plante-racine est une forme de perte pour d'autres spéculations agricoles. Par ailleurs, les techniques traditionnelles n'assurent pas une bonne conservation aux mets préparés. La mise en oeuvre de nouvelles technologies appliquées à leur préparation prolongera de façon significative la conservation de ces mets. La recherche de ces techniques devrait permettre la mise au point d'unités pilotes qui pourraient être implantées en milieu rural.

Moyens en personnel : 6 mois/chercheurs/an.

ABOA Firmin

KONAN Kouakou E.

BOGNON Cathérine

Trois autres opérations sont prévues mais leur mise en oeuvre nécessite des moyens matériels non disponibles à l'heure actuelle.

Ce sont :

- Fabrication d'aliments semi-finis et finis à partir des racines et des feuilles de manioc,
- Mise au point d'aliments de sevrage et infantiles,
- Mise au point d'aliments de bétail et de poissons.

OBSERVATIONS

Ainsi que nous l'avons signalé dans l'introduction, la recherche agronomique sur le manioc en Côte d'Ivoire est à la fois récente et incomplète. Elle n'a donc pas encore atteint sa vitesse de croisière.

Parmi toutes les actions de recherche conduites sur le manioc, celles s'inscrivant dans le domaine de l'agronomie sont les plus nombreuses : huit programmes au total répartis entre quatre institutions : l'ORSTOM, l'IDESSA, l'IRFA et l'IRHO. Le Centre ORSTOM d'Adiopodoumé mène à lui seul, quatre de ces programmes de recherche. Il est intéressant de noter que bon nombre de ces actions de recherche sont menées sur des systèmes de cultures à base manioc. Ces systèmes regroupent soit des vivriers uniquement soit des vivriers associés à des cultures d'exportation. L'étude des systèmes de cultures montre que l'agronomie sort de plus en plus du cadre habituel des stations de recherche pour s'implanter en milieu réel.

En matière d'amélioration des plantes, trois institutions (l'ORSTOM, l'IDESSA et l'Université) mènent des actions de recherche dont le but principal est la confection de variétés performantes et résistantes aux maladies (notamment la mosaïque africaine du manioc et la bactériose). Cette recherche a besoin de moyens matériels et humains (chercheurs et techniciens supérieurs) pour se développer.

En matière de défense des cultures, le Centre ORSTOM d'Adiopodoumé reste pour le moment le foyer principal des études menées dans ce domaine. Il y a lieu de diversifier ces actions de recherche pour aborder l'étude d'autres maladies et parasites découverts récemment sur le territoire national et dont l'extension peut être très préjudiciable à la culture du manioc compte tenu de ce que l'on sait de leur effet dans d'autres pays (Congo, Zaïre, Nigéria, Casamance au Sénégal) : il s'agit de la bactériose, de la cochenille farineuse, de l'acariose et de l'antracnose. A cette fin, il est souhaitable que d'autres institutions nationales régionales et internationales ou européennes soient mobilisées. Cette diversification nécessite des moyens matériels et aussi en personnel d'encadrement et d'animation. Il y aurait lieu de créer des équipes inter-régionales au niveau de l'Afrique de l'Ouest et Centrale.

En matière de technologie alimentaire, la recherche a besoin de moyens matériels et de personnel d'encadrement et d'animation pour démarrer véritablement. Les opérations de recherche en cours ou envisagées permettront de lever un grand nombre d'obstacles en matière de conservation et de transformation. Cependant, il nous semble nécessaire d'étudier parallèlement deux aspects fondamentaux du manioc en Côte d'Ivoire. Il s'agit des aspects qualité (teneur en matière sèche, amidon et fibres) et morphologie du tubercule (calibrage des dimensions à des fins d'usinage et de mécanisation de la récolte). Cette étude permettrait de constituer un dossier technique par région productrice dans le cadre d'objectifs de création d'unités agro-industrielles.

La production actuelle de manioc en Côte d'Ivoire, si forte soit-elle, subit de fortes fluctuations au cours de l'année mais également entre années, compte tenu de la non maîtrise du marché intérieur (les circuits de distribution). Il faut donc organiser ce marché, et la recherche peut y contribuer efficacement à partir d'opérations de recherche à caractères socio-économiques au niveau régional. Cet aspect fait cruellement défaut dans la filière manioc en Côte d'Ivoire.

CONCLUSION

Le domaine de la défense des cultures est à renforcer par la création d'équipes travaillant sur les nouveaux problèmes phytosanitaires pas encore abordés, en liaison étroite avec les programmes de génétique.

En Agronomie, l'aspect maintien et amélioration de la fertilité des sols sous systèmes de cultures à base est à encourager et à intensifier. Cette étude aide à l'amélioration des rendements et à la stabilisation des cultures. Elle contribue ainsi à résoudre l'épineux problème social de saturation foncière.

Le problème post-récolte doit être abordé à deux niveaux :

- Au niveau technologique, créer les voies de transformation des tubercules exploitables en Côte d'Ivoire compte tenu des aspects qualitatifs et des besoins régionaux, nationaux et internationaux.
- Au niveau agro-économique et socio-économique, faire des études régionales pour déterminer la place et le rôle du manioc dans les systèmes de production afin de définir les voies de stabilisation et/ou d'intensification de la production par la création d'unités locales de transformation ou seulement la réorganisation du marché.

Il apparaît en dernière analyse que la création des conditions qui permettent au paysan d'écouler à coup sûr sa récolte, ferait de celui-ci demandeur des résultats et innovations de la recherche agronomique qui y trouverait ainsi sa pleine justification et les raisons de son intensification future.

RESEAU MANIOC C.E.E.

Première réunion, Bruxelles 14 et 15 mai 1986.

Recherches effectuées en Belgique sur le manioc.

Henri MARAITE, Laboratoire de Phytopathologie,
Université Catholique de Louvain, B - 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique.

Cet inventaire a été établi sur base d'une analyse de la littérature, de renseignements fournis par le Service de Programmation de la Politique Scientifique de Belgique, des listes de chercheurs travaillant sur le manioc publiés dans Cassava Newsletter du CIAT et de contacts personnels.

Ne sont pris en compte que les recherches des 10 dernières années sur "la physiologie, la génétique, l'agronomie, les problèmes phytosanitaires et sur la biotechnologie du manioc", ou celles qui y sont actuellement liées.

Le résumé est basé sur les données fournies par les promoteurs.

1. Physiologie et génétique.

1.1. Culture in vitro et amélioration du manioc.

Responsable : J. BOUHARMONT

Laboratoire de Cytogénétique, Université Catholique de Louvain, Faculté des Sciences, Place Croix du Sud 4, B - 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique,
Tel. : 010/43.34.35

Des cultures in vitro ont débuté il y a près de 10 ans, avec la participation de plusieurs mémorisants africains. L'objectif poursuivi est la mise au point d'une méthode permettant la prolifération de cals à partir de tissus végétatifs ou de graines et la régénération de plantes à partir de ces cals. Si ces cultures sont réalisées, il devient possible d'induire des mutations dans les explants ou dans les cellules et d'y exercer une pression de sélection en faveur de mutants résistants à des maladies importantes, comme la mosaïque et les bactérioses.

Jusqu'à présent, les résultats obtenus dans le laboratoire et dans d'autres institutions sont peu satisfaisants : il est possible d'obtenir et de cultiver des cals, mais la différenciation de bourgeons et de plantes est difficile et irrégulière. Les difficultés ne pourront éventuellement être surmontées que par des études systématiques et la mise en oeuvre de moyens qui font actuellement défaut.

2. Problèmes phytosanitaires.

2.1. Assainissement du manioc atteint de la mosaïque africaine par culture in vitro en présence de Virazole.

Responsables : J. SEMAL et J. KUMMERT

Laboratoire de pathologie Végétale, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Avenue Maréchal Juin 13, B - 5800 Gembloux, Belgique,
Tel. : 081/61.29.58 ext. 2431

L'objectif du travail est d'étudier la possibilité de régénération de plantes de manioc atteintes de la mosaïque africaine, par culture in vitro de portions de tiges constituées d'un noeud sur milieu de culture additionné de Virazole.

.../...

Au stade actuel des travaux, on observe une perte importante de potentiel de croissance lors des sub-cultures successives, ce qui montre la nécessité de mettre au point un milieu plus adéquat. Les doses de 10 et de 20 ppm sont utilisées dans les essais d'assainissement, la dose de 40 ppm s'avérant phytotoxique. Des problèmes dans la sensibilité du test ELISA utilisé pour le dosage du virus ne permettent pas encore de conclure de manière définitive quant à l'assainissement total des plantes.

2.2. Maladies bactériennes et fongiques du manioc.

Responsable : Henri MARAITE, collaborateur : P. VAN DER BRUGGEN
Laboratoire de Phytopathologie, Université Catholique de Louvain, Faculté des Sciences Agronomiques, Place Croix du Sud 3, B - 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique, Tel. : 010/43.37.49

Des recherches sur les maladies du manioc ont été initiées en 1973 suite à des missions de consultance au Zaïre pour l'Administration Générale de la Coopération au Développement (AGCD) de Belgique. Elles se sont développées depuis 1977 grâce à une collaboration étroite avec le Root and Tuber Improvement Program (TRIP) de l'International Institute of Tropical Agriculture (IITA) Ibadan, Nigeria, dans le cadre de contrats de recherche financés par l'AGCD. Le but de ces contrats de recherche est d'effectuer en Belgique, en conditions contrôlées et isolées, des recherches de haute technicité en phytopathologie et des recherches, qui pour des raisons phytosanitaires (comparaison de souches d'agents pathogènes, ...) sont dangereuses d'effectuer en Afrique. Ces recherches de base sont complémentaires aux travaux de sélection effectués par l'IITA au Nigeria et dans divers pays africains.

Au cours de ces travaux, des collaborations ont été établies avec divers centres de recherche en Europe (IRAT/GERDAT, France; CMI, Royaume Uni; Université de Göttingen, R.F.A.) en Afrique (IDESSA, Côte d'Ivoire; INERA et PRONAM, Zaïre; IRA, Cameroun; ISABU, Burundi; ISAR, Rwanda; NAL, Kenya) et dans d'autres continents (CIAT, Colombie; Instituto Biologico Sao Paulo et University Brasilia, Brésil; Plant Protection Center, Taiwan)

Des étudiants africains, ainsi que des chercheurs stagiaires français, africains et sud-américains ont été associés à ces recherches.

En septembre 1978, un symposium international sur les maladies des plantes vivrières tropicales, et en particulier celles du manioc, a été organisé à Louvain-la-Neuve.

2.2.1. Bactériose du manioc

L'étude microscopique et biochimique des relations hôte-parasite de la brûlure bactérienne causée par Xanthomonas campestris pv. manihotis, a démontré que cette bactérie colonise la plante par les vaisseaux xylémiens et les espaces intercellulaires des parenchymes. Elles y produit des enzymes qui conduisent à la formation de poches de lyse et des exsudats en surface. La production d'une toxine, l'acide méthylthiopropionique, responsable des symptômes de brûlure sur les feuilles et en partie des fanaisons a également été démontrée. Cette toxine dérive d'une déviation du métabolisme normal de la méthionine. Les facteurs qui régissent cette déviation sont à l'étude. Les feuilles et tiges de manioc montrent, selon les cultivars, des différences de sensibilité à la toxine. Cette différence n'est cependant pas strictement corrélée avec des différences de sensibilité à la bactériose.

La résistance à la bactériose est associée avec l'apparition visible sans lumière ultraviolette, d'une fluorescence au niveau des parois des vaisseaux xylémiens et du parenchyme périvasculaire, ainsi que d'une zone de cicatrisation autour des zones inoculées.

Une collection d'une soixantaine de souches de pv. manihotis de divers pays et continents a été constituée. La résistance d'un assortiment de cultivars de IITA et d'autres origines contre un assortiment de souches a été analysée en conditions contrôlées. De grandes différences de virulence ont été mises en évidence entre souches de divers pays mais parfois également parmi celles d'un pays. Les cultivars montrent également une large gamme de réaction, certains étant résistants à certaines souches mais très susceptibles à d'autres. Les cultivars 30555 et 30211 de l'IITA possèdent une bonne résistance aux différentes souches testées. Cette résistance s'est confirmée au champ en Afrique.

La bactériose causant dans l'Est africain (Burundi, Malawi, Tanganika, Kenya, Rwanda, Uganda) des taches nécrotiques sur les feuilles et rameaux de manioc a été identifiée comme étant Xanthomonas campestris pv. cassavae. Les études en conditions contrôlées ont montré que cette maladie a un optimum thermique plus bas que la brûlure bactérienne. Dans la tige, l'infection reste limitée aux tissus corticaux, ce qui réduit le risque de dissémination par les boutures.

Dans le but de rechercher un hôte alterne éventuel pour les bactéries du manioc, particulièrement du pv. cassavae limité à l'Est africain, les souches du manioc ont été inoculées à d'autres euphorbiacées, comme Euphorbia pulcherrima et le ricin. Aucune souche du manioc n'est capable d'infecter ces plantes. Les souches de X. campestris isolées d'Euphorbia pulcherrima, de Phyllanthus niruri ou du ricin n'infectent d'autre part pas le manioc. Des souches de X. campestris de couleur jaune isolées de manioc en Colombie, sont différentes de pv. manihotis et de pv. cassavae.

La différenciation entre les divers isolats du manioc a été approfondie dans le cadre d'une collaboration avec l'équipe du Professeur DE LEY de Gand (voir point 2.3)

2.2.2. Anthraxose du manioc

Une méthode d'inoculation a été mise au point qui reproduit en conditions contrôlées et standardisables les symptômes externes et internes induits sur tiges de manioc au champ en Afrique par Colletotrichum gloeosporioides. Cette méthode est utilisable pour le criblage de cultivars résistants.

La comparaison de virulence de souches originaires de divers pays africains et du Brésil a montré que les souches isolées à l'IITA au Nigeria sont parmi les plus virulentes. C'est donc un endroit adéquat, du point de vue présence de souches virulentes, pour effectuer l'analyse au champ de la résistance des cultivars à l'anthraxose.

La technique d'inoculation in vitro permet la mise en évidence de différences de sensibilité entre cultivars. Le cultivar 30211 sélectionné par l'IITA apparaît dans ces tests comme un des plus résistants, alors que le cultivar 30337 est envahi rapidement. L'analyse microscopique et histochimique a révélé chez le cultivar résistant une augmentation plus rapide de la peroxidase et la mise en place d'une zone continue de lignification. Les mécanismes exacts de la limitation de la colonisation et leur intérêt pour un criblage précoce de cultivars résistants sont à l'étude.

2.2.3. Autres maladies du manioc

Des collections d'herbiers d'échantillons de feuilles de manioc, présentant des infections par diverses espèces de Cercospora, de Phyllosticta et de Periconia, et provenant de diverses régions d'Afrique et d'Amérique du Sud, de même qu'une collection de souches de ces agents sont constituées en vue de la caractérisation plus poussée des divers agents pathogènes.

Les souches de Cercospora spp. du manioc libèrent dans le milieu de culture des phytotoxines dont l'intérêt pour le criblage de souches résistantes mérite d'être analysé.

2.2.4. Service d'identification des problèmes phytosanitaires du manioc

En vue d'aider les pays africains dans l'identification des problèmes phytosanitaires sur manioc et d'éviter autant que possible la diffusion de souches virulentes d'agents pathogènes d'un pays à l'autre, un service d'identification des maladies a été créé dans le cadre de la collaboration avec l'IITA pour l'analyse d'échantillons de plantes malades provenant de pays où l'IITA a des "outreach programs" et d'autres pays. Ce service est rattaché à la "Clinique des Plantes" du Laboratoire de Phytopathologie. Des échantillons d'Afrique du Sud, Burundi, Cameroun, Gabon, Nigeria, Rwanda, Sénégal, Zaïre, Zimbabwe, ... ont ainsi déjà été analysés.

2.3. Caractéristiques taxonomiques des bactéries du manioc

Responsable : DE LEY, collaborateurs : K. KERSTERS, J. SWINGS, M. VAN DEN MOOTER
Laboratorium voor Microbiologie en microbiele Genetica, Rijksuniversiteit
Gent, Faculteit der Wetenschappen, Ledeganckstraat 35, B - 9000 Gent,
Belgique, Tel. : 091/22.78.21

En collaboration avec le Laboratoire de Phytopathologie de l'UCL, des souches de Xanthomonas campestris pv. manihotis, pv. cassavae et d'autres pathovars ont été étudiées par analyse numérique de 267 caractéristiques phénotypiques, des spectres de protéines solubles sur électrophoregrammes, par le rapport % G + C, par l'hybridation d'ADN et dans des tests d'inoculation.

Toutes les souches de pv. manihotis forment un groupe homogène, nettement distinct de pv. cassavae, plus hétérogène, et des autres pathovars isolés d'euphorbiacées. Ceci plaide en faveur du maintien d'unité taxonomiques distinctes.

3. Biotechnologie

3.1. Enrichissement du manioc en protéines par fermentation fongique à l'état solide.

Responsable : J.A. MEYER, collaborateur : P. JOSIS
Laboratoire de Phytopathologie, UCL, adresse : voir 2.2.
ISABU, B.P. 795, Bujumbura, Burundi.

Dans le cadre d'un contrat de recherche avec l'AGCD, une méthode d'enrichissement du manioc en protéines par fermentation dirigée à l'état solide statique, après ensemencement avec une souche de Rhizopus oryzae, a été mise au point; d'abord en Belgique et ensuite par des chercheurs détachés à l'ISABU au Burundi.

La qualité de la farine obtenue a été comparée à celle de farines préparées selon le mode traditionnel au Burundi. La farine ikivunde est obtenue à partir du manioc roui sans eau; elle est parfaitement blanche, a une odeur forte et est en général appauvrie en tous les éléments nutritifs, sauf en amidon, par rapport au manioc séché non roui. La farine inyange est obtenue à partir de manioc roui à sec; elle est plus ou moins grise et parfois même rose-orange, selon le champignon qui domine au cours du rouissage. Cette farine est en général la meilleure qualité que la précédente et la proportion d'acides aminés essentiels est nettement améliorée par rapport à la farine de manioc non roui .

La farine enrichie en protéine par la méthode de fermentation dirigée, a une valeur nutritive très élevée, avec une teneur en protéines supérieure à 10%; la proportion d'acides aminés essentiels atteint 46% du total. Sa toxicité sur base d'analyses chimiques sur rats et volailles, est nulle.

Actuellement, le projet AGCD-UCL se poursuit au Burundi dans le cadre d'une deuxième phase et du projet ISABU-CEE Proposition 31.141 (J. KAFURERA, S. NTIBASHIRWA) pour diffuser la technique en Afrique Centrale en développant simultanément les analyses sanitaires du produit fini et un inoculum commercialisable.

3.2. Adaptation du test de Ames pour la détection de substances mutagènes dans les aliments dérivés du manioc

Responsable : C. de MEESTER, Unité de Tératogénèse et Mutagenèse, Université Catholique de Louvain, Faculté de Médecine, UCL 7237, Avenue E. Mounier, 72 B - 1200 Bruxelles, Belgique, Tel.: 02/764.72.37

Le test de Ames a été adapté pour la mise en évidence de substances mutagènes dans les farines de manioc préparées selon le mode traditionnel et celles obtenues par fermentation dirigée (voir point 3.1.). Dans aucune des farines obtenues par fermentation dirigée, des substances mutagènes ont été mises en évidence après ébullition. Il en est de même des farines traditionnelles, excepté pour un échantillon. Dans les feuilles, une activité mutagène a été mise en évidence après une dizaine de minutes d'ébullition. Des analyses ont permis d'attribuer cette activité à la quercétine. L'importance de cette activité mutagène dans la pratique (tolérance, variation selon le cultivar, les conditions de culture, le mode de préparation, ...) devrait être établie.

3.3. Panification de la farine de manioc

3.3.1. Panification basée sur l'incorporation de dérivés du soja

Responsable : G. SCHUCHEWYTSCH
Laboratoire des Industries Agricoles, Université Catholique de Louvain,
Faculté des Sciences Agronomiques, Place Croix du Sud 3,
B - 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique Tel. : 010/43.36.96

Dans le cadre d'un contrat de recherche avec l'AGCD, une nouvelle technologie de préparation du pain à partir de farines composites exemptes de blé, constituées essentiellement de farines de manioc et de dérivés de soja, a été mise au point. Les deux constituant peuvent être réunis dans un rapport allant de 80/20 à au-delà de 50/50. Ces farines peuvent remplacer, totalement et à plus forte raison partiellement, les farines de blé d'importation. La technique développée fait appel uniquement à des matières premières produites ou susceptibles de l'être sous les tropiques.

Ce procédé est protégé par un brevet. Les aspects économiques et sa valorisation sont confiés par l'AGCD à

J.C. COLSON, Chef de projet et A.GHEYSEN, collaborateur
Institut d'administration et de gestion, Université Catholique de Louvain,
Faculté des Sciences Economiques, Sociales et Politiques, 16 Avenue de
l'Espinette, B - 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique Tel. : 010/43.40.27

Des négociations sont en cours avec les autorités camerounaises pour tester le procédé dans une boulangerie pilote et ajuster la technique aux conditions locales, d'incorporer de manière progressive la farine composite à la farine de blé et d'observer les réactions à long terme de la population face à ce nouveau produit.

3.3.2. Panification basée sur l'incorporation de pentosanes

Responsable : Prof. CASIERS

Laboratorium voor Toegepast Koolhydraatchemie, Faculteit der Landhouwwetenschappen, Katholieke Universiteit van Leuven, de Croylaan 42,
B - 3030 Heverlee, Belgique Tel. : 016/22.09.31

Un procédé basé sur l'addition de pentosanes, extraites notamment du seigle, à la farine de manioc, en vue de favoriser sa levée, a été mis au point.

Conclusions

Les recherches effectuées en Belgique sur le manioc concernent avant tout les problèmes phytosanitaires et la biotechnologie. Des progrès substantiels dans ces domaines ont été réalisés ces dernières années. Ces recherches sont actuellement financées principalement par l'AGCD et les universités où elles sont réalisées. Elles présentent en général un volet de recherches de base effectuées en Belgique soutenant et complémentaires à des recherches réalisées dans des instituts de recherches agronomiques tant nationaux qu'internationaux en Afrique. Ceci constitue un garant pour leur adéquation aux besoins en Afrique ainsi que pour la valorisation optimale des résultats. Cette collaboration permet également l'accueil et la formation de chercheurs africains aux techniques développées en Belgique et de chercheurs belges aux réalités africaines.

Pour certains programmes, des contacts et collaborations avec d'autres équipes de recherches tant en Europe qu'en Afrique sont déjà établis. Un élargissement de ces contacts, des concertations régulières et la participation à des programmes de recherches communs sont souhaités par la plupart des responsables contactés.

I R A Z
INSTITUT DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE ET ZOOTECHNIQUE
DE LA C.E.P.G.L.
B.P. 91 GITEGA
Tél : 2364 - Téléx n° 3001 Bdi
REPUBLIQUE DU BURUNDI

LE MANIOC DANS LES PAYS DE LA C.E.P.G.L.
(BURUNDI, RWANDA, ZAIRE)
PRODUCTION ET RECHERCHE

Texte présenté au Séminaire organisé par la C.C.E. et
l'O.R.S.T.O.M. sur la Recherche sur le Manioc en Afrique

Bruxelles, 14 - 15 Mai 1986.

par

NTAWUYIRUSHA Evariste,

Chercheur à l'IRAZ.-

I N T R O D U C T I O N .

Ce document se propose de présenter en grandes lignes la situation actuelle et quelques perspectives en matière de production et de recherche sur le manioc dans les trois pays de la Communauté Economique des Pays des Grands Lacs (C.E.P.G.L.).

Il comprend quatre chapitres. Le premier chapitre donne succinctement les généralités sur l'agriculture et particulièrement sur les exploitations familiales dans lesquelles la production du manioc est réalisée dans les trois pays.

Après avoir relevé l'importance de la culture du manioc en superficie occupée, en volume de production et en alimentation, le deuxième chapitre présente ensuite les systèmes de production et les méthodes de consommation du manioc dans les pays de la C.E.P.G.L. ainsi que les principales contraintes que connaît sa production et que la recherche tente de résoudre.

Les solutions envisagées par la recherche pour lever ces contraintes tant au niveau national que régional sont présentées dans le troisième chapitre.

A la lumière des éléments contenus dans les chapitres précédents, une conclusion est tirée. Celle-ci fait l'objet du dernier chapitre. Elle fait des propositions qui peuvent contribuer à l'amélioration de l'efficacité de la production et de la recherche sur le manioc dans la région.

1. GENERALITES SUR L'AGRICULTURE DES TROIS PAYS DE LA C.E.P.G.L.-

En vue de pouvoir comprendre le système dans lequel est réalisé la production du manioc dans les trois pays de la C.E.P.G.L., il nous semble nécessaire de présenter d'une manière succincte, les exploitations dans lesquelles cette culture est pratiquée.

Au BURUNDI, l'agriculture pratiquée est essentiellement de type traditionnel ; l'agriculteur plante les cultures vivrières en vue de l'autoconsommation familiale. Les activités agricoles occupent 90 % de la population dont les exploitations sont dispersées sur les collines. Il résulte de la forte pression démographique (superficie du pays : 27.834 km² dont 2.153 km² occupés par le lac Tanganyika, population : 4,216 millions en 1981, croissance démographique : 2,6 % par an, taille de la famille : 4,53 personnes), la rareté des terres arables et la mise en culture des terres marginales. La taille de l'exploitation est en moyenne de 1,75 ha comprenant 0,84 ha de superficie agricole, 0,89 ha de pâturages et 0,02 ha de boisements. Comme les conditions climatiques permettent deux récoltes par an, la superficie agricole doit être considérée comme doublée. L'agriculteur s'adonne à une grande variété de cultures vivrières le plus souvent cultivées en association. Les plantes vivrières de base se trouvent être à peu près les mêmes dans tout le pays avec une prédominance d'un groupe de cultures suivant les zones écologiques.

..../....

Au RWANDA, l'agriculture est comme au BURUNDI, de type traditionnel ; elle est orientée vers la production vivrière qui occupe plus de 95 % de la superficie cultivée. Le pourcentage de la population qui travaille dans l'agriculture est de 90 %. La pression démographique entraîne la raréfaction des terres (superficie du pays : 26.338 km² dont 1.859 km² couverts par les eaux ; population : 5,338 millions en 1981 ; croissance démographique : 3,7 % par an, taille de la famille : 5 à 6 personnes dont 3 actives). L'exploitation agricole couvre en moyenne 1 ha. Les exploitations familiales sont dispersées (sauf en paysannats) et pour la majorité d'entre elles, la superficie est nettement inférieure à 1 ha et ne cesse de diminuer à un rythme allant de pair avec l'accroissement de la population. Les cultures vivrières sont saisonnières (d'où phénomène de double récolte) et sont pratiquées en association. En général, la deuxième saison de culture est la plus importante pour ce qui est des superficies cultivées. Les cultures écologiquement adaptées à une région donnée sont en général les plus cultivées dans cette région et elles en constituent également la base de l'alimentation.

Au ZAIRE, la production agricole est assurée par la combinaison de 2 structures d'exploitation : l'agriculture traditionnelle caractérisée par la faiblesse des intrants et l'agriculture moderne ou commerciale qui utilise des méthodes culturales garantissant de hauts rendements. Il convient de mentionner l'existence du système d'exploitation de groupe, qui est un intermédiaire entre les deux systèmes ci-dessus, et qui est appliquée par les projets de développement, les missionnaires et les privés. L'agriculture traditionnelle compte près de 4 millions de familles (taille de la famille : 6 personnes dont 3 hommes adultes valides) qui s'occupent de la production vivrière et réalisent plus de 78 % de sa production tandis que l'agriculture moderne s'adonne aux cultures dites de rente (café, palmier à huile, coton, etc...).

Le ZAIRE a un potentiel agricole énorme avec une superficie de 2.345.095 km² et une population évaluée à 28.119.000 habitants en 1982 et une croissance démographique de 2,8 % par an.

L'étendue du pays et la variété des conditions agro-climatiques (le territoire national couvre la zone équatoriale, la zone tropicale qui s'étend au nord et au sud de la zone précédente et la zone ^{relativement} tempérée située à l'Est du pays) favorisent la production d'une large gamme de cultures. Etant donné que l'on plante et récolte à n'importe quel moment de l'année dans la zone équatoriale et que dans la zone tropicale pendant qu'on plante au nord on récolte au sud et vice versa, le ZAIRE, dans son ensemble, produit dans le domaine agricole, de façon pratiquement continue le long de l'année.

Bien qu'il n'y ait pas de contraintes liées au manque de terres, la superficie mise en culture par l'agriculture traditionnelle reste petite : elle est en moyenne de 1,5 ha par exploitation. Le secteur moderne met en culture par contre des étendues couvrant quelques centaines d'hectares (moyenne de 382 ha par exploitation).

Si donc pour le ZAIRE une des voies d'augmentation des productions agricoles consiste en la mise en valeur de nouvelles terres, par contre pour le BURUNDI et le RWANDA les voies sont beaucoup plus étroites : les terres restant colonisables sont restreintes et ont des potentialités limitées, seule reste donc la voie de l'intensification.

Les ^{cultures vivrières} ~~produits vivriers~~ pratiqués dans la région de la C.E.P.G.L. comprennent les espèces appartenant aux céréales, légumineuses, fruits et légumes, plantes à racines et tubercules (manioc, patate douce, pomme de terre, colocase, igname).

Parmi les plantes à racines et tubercules, le manioc occupe une place importante tant en superficie occupée qu'en volume de production dans la région de la Communauté.

2. CULTURE DU MANIOC

2.1. Importance de la culture

Comme nous venons de l'évoquer, le manioc occupe une place importante en production et en superficie parmi les cultures vivrières pratiquées dans la Communauté. Les tableaux I et II montrent l'importance de cette culture par rapport aux autres plantes à racines et tubercules et par rapport à l'ensemble de la production vivrière de chaque pays.

Tableau I* : Production du manioc dans les Pays de la C.E.P.G.L.-

	PRODUCTION (en tonnes)		
	Burundi (pour 1982)	Rwanda (pour 1983)	Zaire (pour 1981)
Manioc	444.000	500.514	13.172.000
Patate douce	490.000	923.000	298.000
Pomme de terre	35.000	224.700	31.000
Colocase	98.000	34.768	37.000
Igname	6.000	8.760	177.000
Total plantes à racines et tubercules	1.073.000	1.691.745	13.715.000
Production vivrière totale	3.004.000	4.760.279	20.656.000
% manioc par rapport aux plantes à racines et tubercules	41	30	96
% manioc par rapport à toute la production vivrière	15	11	64

Tableau II* : Superficie occupée par la culture du Manioc dans les pays de la C. E. P. G. L.-

	SUPERFICIE (en hectare)		
	Burundi (pour 1982)	Rwanda (pour 1983)	Zaire (pour 1978)
Manioc	69.687	45.451	1.778.200
Patate douce	93.503	122.080	63.000
Pomme de terre	6.090	36.625	6.300
Colocase	16.338	6.802	5.910
Igname	1.000	1.339	24.300
Total plantes à racines et tubercules	186.618	212.297	1.877.710
Superficie occupée par les cultures vivrières	1.013.792	1.108.681	4.790.300
% Superficie manioc par rapport aux plantes à racines et tubercules	37	21	95
% Superficie manioc par rapport à toutes les cultures vivrières	7	4	37

***Sources :**

- IV^{ème} plan quinquennal de développement Economique et Social du Burundi 1983-1987.
- Rapport annuel 1983 du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts de la République Rwandaise.
- Département de l'Agriculture et du Développement Rural de la République du Zaire: 1) Bureau d'Etudes et Planification: Production et Commercialisation du Manioc au Zaire, Kinshasa Avril 1985 ; Production et Commercialisation de la Patate douce, de l'Igname et de la Pomme de terre.
2) Division des statistiques : Annuaire des statistiques Agricoles.

Parmi les plantes à racines et tubercules cultivées dans les pays de la CEPGL, le manioc occupe donc la première place en production et en superficie au Zaïre tandis qu'il n'est dépassé que par la patate douce au Burundi et au Rwanda.

Au BURUNDI, la culture du manioc est pratiquée dans les onze régions naturelles du pays (cfr carte en annexe 1) jusqu'à 1800 m d'altitude et occupe 7 % de la superficie sous cultures vivrières (pour l'année 1982) et 37 % de la superficie sous tubercules. Sa production représente 41 % de la production des tubercules, 15 % de la production vivrière et vient ainsi après la banane et la patate douce.

Les régions naturelles de Kirimiro, Buyenzi, Mumirwa, Bweru, Bugesera, Imbo produisent 83 % de la production nationale du manioc et comprennent 81 % de la superficie consacrée à cette culture. Les faibles productions sont enregistrées dans les régions naturelles de Bututsi, Buragane et Mugamba.

Au RWANDA, la culture du manioc se rencontre en-dessous de 1800 m d'altitude mais les meilleurs rendements sont obtenus entre 1300 et 1600 m d'altitude. La culture du manioc occupe 4 % de la superficie sous cultures vivrières et sa production représente 11 % de la production vivrière nationale. Parmi les cultures vivrières, le manioc vient en 6ème place, après le haricot, le bananier, le sorgho, la patate douce en superficie occupée tandis qu'il n'est dépassé que par la banane et la patate douce en volume de production.

Pour la production du manioc, on distingue 4 zones (ces zones sont reprises sur la carte présentée en annexe 2), à savoir :

- zone de forte production : Bugesera et Imbo ;
- zone de très bonne production : Mayaga, plateau de l'Est, savanes de l'Est ;
- zone de bonne et moyenne productions : Impara, plateau central, dorsale granitique ;
- zone de production faible à nulle : bords du lac Kivu, terres de laves, crête Zaïre-Nil, Buberuka (Mulindangabo J, 1981).

Au ZAIRE, le manioc est cultivé dans toutes les régions mais les principales zones de production se situent dans le Bas-Zaire, le Shaba, le Kivu, le Bandundu et les 2 Kasaf (voir ces régions sur la carte en annexe 3).

La production du manioc représente 64 % de la production vivrière et 96 % de la production des tubercules faisant du Zaïre le premier producteur du manioc en Afrique et le troisième à l'échelle mondiale, après le Brésil et l'Indonésie.

Le manioc occupe la première place parmi les cultures vivrières tant en production qu'en superficie récoltée et constitue avec le maïs, le riz et la banane, le produit vivrier de base.

L'évolution de la production du manioc dans les 3 pays est en hausse depuis 1975 : ainsi l'accroissement moyen annuel de la production a été de 2 % au Burundi de 1975 à 1982, 3 % au Rwanda de 1975 à 1983 et de 2 % au Zaïre de 1975 à 1981¹. Toutefois, il convient de préciser que l'augmentation enregistrée est due à l'extension des superficies cultivées et non à l'accroissement de la production par unité de surface.

Le niveau atteint par le volume de production du manioc dans les 3 pays traduit également son importance dans l'alimentation de la population étant donné que la plus grande partie de la production est autoconsommée et le surplus fait l'objet du commerce à l'intérieur de chaque pays.

Le manioc intervient respectivement pour 15, 20 et 54 %⁽¹⁾ dans l'apport des calories au régime alimentaire moyen au Burundi, au Rwanda et au Zaïre. La racine de manioc est un aliment essentiellement énergétique riche en amidon pauvre en protéines et en lipides. Mais le manioc n'est pas seulement cultivé pour ses racines mais aussi pour ses feuilles qui sont très consommées; au Zaïre, les feuilles de manioc représentent ^{plus de} 60 % de tous les légumes consommés. (538 200 tonnes de légumes au Zaïre en 1981 dont 365 500 tonnes de feuilles de manioc) Au Burundi, leur consommation est également répandue.

Les feuilles de manioc qui constituent un légume très apprécié et très populaire au Zaïre, peuvent contenir jusqu'à 7 % des protéines alors que les racines fraîches n'en contiennent qu'environ 1 à 2 % (LUTALADIO N.B., 1983).

(1) Sources :

- Burundi : IV^{ème} plan quinquennal de Développement Economique et Social du Burundi 1983-1987.
- Rwanda : III^{ème} plan quinquennal de Développement Economique, Social et Culturel du Rwanda 1982-1986.
- Zaïre : Revue Zaïre-Afrique, Février 1984 : Considérations sur l'économie des méthodes de ^{traitement} travail du Manioc au Zaïre par NKERE MBO WASSA.

2.2 Systèmes de Production et Méthodes de Consommation.

2.2.1 Systèmes de production.

Cette Section présente le Système de production du manioc d'une façon très générale et ne décrit donc pas toutes les techniques appliquées par les agriculteurs de la plantation à la récolte.

AU BURUNDI, on cultive les variétés de manioc amer et celles de manioc doux. Les variétés amères sont les plus cultivées. Elles sont plus productives et entrent dans l'alimentation après quelques transformations. Il convient de noter que la recherche s'attèle actuellement à sélectionner le caractère doux qui permet une consommation directe du manioc sans passer par d'autres transformations.

La superficie réservée au manioc par exploitation varie de 3,5 ares (régions du Mugamba) à 14,6 (région de l'Imbo). En général, dans les régions de haute altitude, la superficie réservée à la culture du manioc par exploitation est petite. Au niveau de l'exploitation, le manioc occupe donc 4 à 17 % de la superficie agricole.

La plantation du manioc s'étend de septembre à mai et se pratique à plat ou sur buttes. Les cultures pures du manioc sont rares ; il est souvent cultivé en association avec le haricot, la patate douce, le maïs, l'arachide.

Suivant les régions, la récolte se fait après 12, 15, 18, 24, 30 mois. Dans les régions de l'Imbo et du Mosso, le manioc diffusé actuellement ne se conserve pas bien dans le sol et les producteurs y enregistrent des pertes dues à des pourritures et des lignifications (Rapport annuel ISABU, 1983).

AU RWANDA, le manioc est produit dans le cadre du système de production traditionnel. On cultive le manioc amer et le manioc doux, mais le manioc amer est, comme au Burundi, le plus cultivé. Le manioc est soit planté en monoculture soit en association avec d'autres cultures (haricot, arachide, sorgho, maïs, patate douce,...). Les études menées par l'ISAR (Delepierre et al. 1975) ont montré que la fréquence d'association du manioc est de 45 % (nombre des cas sur 100 où le manioc est en association). Comparativement au maïs et au haricot dont les fréquences d'association sont respectivement de l'ordre de 85 % et 75 %, la fréquence d'association du manioc reste faible. Les plantations du manioc sont faites entre septembre et mars.

La récolte a lieu vers l'âge de 12 à 14 mois ; en région d'altitude, la récolte est très tardive et a lieu à l'âge de 18 à 24 mois. Après ce stade de développement, les racines continuent à se développer mais elles durcissent et se lignifient. Les racines arrivées à leur plein développement peuvent se conserver encore environ un an dans le sol. Cette facilité de conservation de manioc sous terre en fait une bonne culture de soudure. L'agriculteur récolte au fur et à mesure des besoins.

Les rendements varient de 10 à 12 tonnes de manioc frais par hectare en milieu rural, soit 2 à 2,4 tonnes de farine par hectare (il faut environ 5 kg de manioc frais pour faire 1 kg de farine). En station, on obtient des rendements de l'ordre de 20 à 25 tonnes de manioc frais par hectare.

Au ZAIRE, le manioc est produit dans les exploitations de type traditionnel où il occupe la plus grande superficie. C'est la famille qui s'occupe de la plantation du manioc dont une partie de la production est destinée à l'autoconsommation et le surplus à la commercialisation. Dans la zone équatoriale, la plantation du manioc se fait toute l'année tandis qu'elle se fait pendant la saison des pluies dans les zones tropicales. En zone forestière, la plantation du manioc est faite après l'abattage des arbres et le brûlis.

Le manioc est cultivé en monoculture ou en association avec le maïs, le riz, l'arachide, la banane. En milieu rural, le rendement est de 6 à 7 tonnes/ha avec les variétés locales et de 10 - 16 tonnes/ha avec les variétés améliorées. Dans les stations de recherche on obtient des rendements de l'ordre de 10 à 40 tonnes par hectare.

2.2.2. Méthodes de consommation

Malgré l'importance du manioc au niveau de la production et des superficies occupées, les techniques de transformation de la récolte en vue de sa consommation et de sa conservation restent très limitées.

Or l'amélioration de ces techniques aurait un impact très positif sur l'augmentation de la production du manioc, réduirait relativement l'économie d'autosubsistance et accroîtrait la disponibilité du manioc sur les marchés urbains et ruraux, à une plus grande distance des zones de production et pendant une période prolongée.

Au RWANDA, le manioc subit les traitements suivants avant sa consommation : le manioc doux est consommé après l'avoir grillé sous les cendres ou cuit à l'eau après épluchage (il est récolté au fur et à mesure des besoins et doit être consommé ou vendu 48 heures après la récolte au plus tard sinon il se détériore), le manioc amer connaît deux types de traitements, à savoir, la transformation en cossettes après ou sans rouissage.

Les cossettes obtenues sans rouissage sont, après séchage, cuites dans l'eau en mélange avec d'autres aliments ou sont transformées en farine. Les cossettes obtenues avec rouissage sont toujours transformées en farine après séchage au soleil.

Dans certaines régions du pays, le manioc épluché est mis à fermenter dans un trou couvert de paille et arrosé avec un peu d'eau pour favoriser la prolifération fongique. Après la fermentation, les racines sont transformées en cossettes que l'on sèche ensuite. Les cossettes obtenues sont cuites en mélange avec d'autres aliments ou sont transformées en farine.

Au BURUNDI et au ZAIRE, le manioc est consommé sous différentes formes, soit à l'état frais, soit après cuisson dans les cendres ou bouilli (manioc doux) soit encore après transformation plus ou moins profonde aboutissant à des chikwanges ou à des cossettes (qu'on transforme ensuite en farine).

En milieu paysan les principaux traitements conduisent :

- après rouissage ou non et séchage au soleil (ou au feu dans certaines régions du Zaïre) à l'obtention des cossettes qu'on transforme ensuite en farine (notons que la technique de transformation en cossettes après fermentation ^{fermentation} sans rouissage rencontrée au Rwanda est également répandue au Burundi) ;
- après rouissage, à l'obtention des chikwanges (les chikwanges ont le désavantage d'avoir une durée de conservation assez courte : après 5 jours environ, ils commencent à se dégrader et des moisissures s'y développent).

Au ZAIRE, on obtient d'autres produits à partir du manioc. Ces produits sont : le fufu ou bidia (obtenu à partir du mélange de la farine de manioc et de maïs dans les proportions variant entre 60 et 40 % ou moitié-moitié), le lituma (mélange bouilli des racines de manioc et des bananes), le masele ou malemba, le ntuba, le mandrakpa (sorte de bouillie), l'alcool distillé, (obtenu à partir du mélange des cossettes et des grains de maïs sec). La plupart de ces produits ont une courte durée de conservation.

Concernant les usages industriels, notons que le manioc ne fait actuellement l'objet d'aucune transformation industrielle au BURUNDI et au RWANDA.

Au ZAIRE, les transformations industrielles du manioc concernent :

- la fabrication de l'amidon : cette transformation est réalisée par la Société textile de Kisangani (SOTEXKI) ;
- la fabrication des piles : la Société RAYOVAC de Kinshasa utilise le manioc comme une de ses matières premières dans la fabrication des piles à raison de quelques 44 tonnes de farine de manioc par an ;
- l'UTEXCO utilise aussi le manioc comme ingrédient dans la fabrication de tissus à raison de 28 tonnes par an.

Il convient de noter que le manioc est vendu sous forme de carottes fraîches (manioc doux) de cossettes, de farine et de chikwanges mais que les cossettes constituent la principale forme sous laquelle le manioc est présenté sur le marché.

Ces cossettes sont ensuite transformées en farine à l'aide des mortiers et pilons en bois en milieu rural et à l'aide des moulins dans les centres urbains. La farine obtenue est un aliment essentiellement énergétique comme nous l'avons déjà indiqué.

Les cossettes bien séchées se conservent bien (environ 3 mois) mais en principe les agriculteurs ne les gardent chez eux que pendant une courte période et ne constituent donc pas des stocks importants des cossettes.

Etant donné que le séchage des cossettes pose de sérieux problèmes pendant la saison pluvieuse, les agriculteurs préfèrent récolter beaucoup de manioc pendant la saison sèche.

Cela est à l'origine de l'insuffisance de l'offre du manioc enregistrée souvent sur le marché pendant la saison des pluies.

Le mauvais séchage du manioc pose également un problème de santé. En effet, dans une étude menée par la Faculté de Médecine de l'Université du Burundi en collaboration avec le Projet de conservation et transformation des produits vivriers, l'on a constaté que le mauvais séchage du manioc entraîne le développement des aflatoxines qui sont à l'origine du cancer du foie (BIANQUIS A-1985, communication personnelle).

Notons toutefois que certains essais visant à améliorer le séchage du manioc ont été faits mais leurs résultats n'ont pas encore été transférés chez les agriculteurs.

Ainsi le projet de séchage solaire de la Faculté des Science de l'Université du Burundi a mené des essais avec plusieurs types de séchoirs (séchoir tour, séchoir basculant, séchoir serre, séchoir autobus, séchoir tente). Ces essais ont montré que c'est le séchoir tour qui convient mieux au séchage des plantes à racines et tubercules. Ce projet qui a débuté en avril 1983 se trouve encore au stade expérimental et ses résultats n'ont pas encore été transférés en milieu rural.

Au Zaïre, le Département de biochimie et technologie des aliments du CREN-K (Centre Régional d'Etudes Nucléaires de Kinshasa) dispose, pour le séchage solaire du manioc, des résultats qui ne font malheureusement pas l'objet d'une diffusion auprès des villageois.

Notons également que des essais visant à améliorer la valeur nutritive du manioc ont été effectués à l'ISABU. L'ISABU a en effet mené des essais sur l'enrichissement du manioc en protéines.

Au terme des essais menés pendant deux ans, la technique d'enrichissement du manioc en protéines par fermentation fongique a été mise au point, il ne reste qu'à la vulgariser.

L'ISABU a obtenu l'accord de travailler au niveau des centres de santé. Il est envisagé une autre phase de 3 ans qui sera financé par la CEE et dont les activités seront étendues au Rwanda et au Zaïre (STANDART, 1985 ; Communication personnelle).

Il ressort de ce qui précède que :

- le manioc doux ne subit aucune transformation avant la consommation ;
- le séchage des cossettes pose de sérieux problèmes surtout pendant la saison des pluies ;
- hormis les cossettes, les autres produits obtenus à partir du manioc amer ont une courte durée de conservation ;
- les formes sous lesquelles le manioc est commercialisé ne sont pas diversifiées. Il est principalement présenté sur le marché sous forme de cossettes et la farine qui en résulte est un aliment assez pauvre en protéines et lipides ;
- les usages industriels du manioc sont très limités.

Compte tenu de cette situation, il faudrait voir comment certains résultats disponibles sur le séchage du manioc peuvent être diffusés et envisager également la fabrication des farines composites au niveau d'un Centre de Technologie Appropriée pour le Manioc.

Dans ce cadre, l'initiative prise par la CEA/MULPOC* de mener une étude d'un projet sur la conservation, le séchage, l'emballage et la commercialisation des tubercules dans les trois pays doit être soutenue.

2.2.3. Contraintes à la production du manioc

Dans les 3 pays, les principales contraintes à la production du manioc sont :

- 1° Le manque des semences (boutures) de qualité ^{et} quantité suffisante. En effet, beaucoup de maladies qui persistent dans les organes végétatifs (notamment les maladies virales) sont souvent transmises d'une génération à l'autre et conduisent à la dégénérescence du matériel végétal. En outre, étant donné que le pouvoir de multiplication du manioc est relativement faible, le matériel amélioré par la recherche n'est pas disponible en quantité suffisante pour être distribué aux agriculteurs.
- 2° L'inefficacité du système de vulgarisation des résultats de la recherche d'où un grand écart entre les rendements en station et ceux obtenus par les agriculteurs.
- 3° La raréfaction des terres suite à la pression démographique (au Burundi et au Rwanda).
- 4° L'absence ou la faiblesse des intrants dans le système de production du manioc.
- 5° Le manque de diversification des usages et transformations en vue d'accroître la demande des produits du manioc et stimuler sa production en conséquence.
- 6° Les maladies et ennemis qui diminuent le rendement.

Au BURUNDI, les principaux ennemis et maladies du manioc sont : la mosaïque, l'acariose, les cochenilles, l'anthracnose. Au RWANDA, les diminutions des rendements sont principalement dues à la mosaïque qui peut causer des réductions de rendement allant jusqu'à 95 % ; la bactériose qui peut réduire les rendements jusqu'à 58 % et l'acariose qui peut causer des pertes de rendements jusqu'à 40 % ou plus suivant ^{le pays} la plantation du manioc (MULINDAGABO J - 1983).

Au ZAIRE, les maladies et ennemis du manioc à grande incidence économique sont : la bactériose, la mosaïque, l'anthracnose, les cochenilles, l'acarien (SINGH T.P, 1980).

* CEA : Commission Economique des Nations Unies pour l'Afrique.
MULPOC : Multinational Programming and Operational Centre.

3. RECHERCHE SUR LE MANIOC.

3.1 Etat actuel de la recherche.

3.1.1 Objectifs.

L'objectif principal des recherches menées est de trouver les solutions aux contraintes à la production du manioc.

Ainsi donc dans les 3 pays, les travaux de recherche sur le manioc visent la mise au point des variétés à haut rendement, adaptées aux différentes conditions écologiques, résistantes ou tolérantes aux principales maladies et ayant de bonnes caractéristiques organoleptiques. La mise au point des méthodes culturales susceptibles de faire extérioriser au maximum le potentiel de production de ces variétés retient également l'attention des chercheurs.

3.1.2 Quelques résultats des recherches.

Nous nous limiterons aux résultats concernant la sélection et l'amélioration variétale ; les résultats sur les essais culturaux existent mais ne seront pas rapportés ici.

Les travaux de recherche sur le manioc sont menés par l'ISABU (Institut des Sciences Agronomiques du Burundi) au Burundi, l'ISAR (Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda) au Rwanda et au Zaïre, par le PRONAM (Programme National Manioc) depuis 1973 * (1)

Jusqu'en 1983, 3 anciennes variétés (Criolinha, Eala 07 ou Bimamisi, Amer de 6 mois ou Nakarasi) étaient proposées à la diffusion par l'ISABU en attendant que le programme débuté en 1980/81 mette au point de nouvelles variétés.

Les essais commencés en 1980 ont abouti en 1984, à l'identification des variétés Mpambayabashengera, TMS 40553/2, TMS 30728/3 qui sont venues s'ajouter aux 3 variétés précédentes pour la diffusion (Rapport annuel ISABU, 1984).

Outre la sélection clonale, l'ISABU a entrepris également la sélection générative (en collaboration avec l'IITA) mais les travaux sont encore très récents pour pouvoir donner des résultats.

Au RWANDA, les travaux de recherche ont dégagé les variétés Eala amer 07, Ntolili, Sao Preto, Criolinha, Ikiela, Pacarae, Kenya 08, Kenya 03. Jusqu'en 1975, les travaux se sont limités au maintien en collection de ces 8 variétés et à la multiplication et diffusion de la variété élite Eala 07 (MULINDANGABO, 1981).

* (1) Les stations principales de recherche sur le Manioc à l'ISABU, à l'ISAR et au PRONAM se trouvent respectivement au Mosso, à Karama et à M'vuazi (voir ces stations sur les cartes en annexe 1, 2 et 3).

En 1975, on a enregistré une attaque sévère de la mosaïque et, en 1977, l'apparition de l'acarien vert et de la bactériose (BIRANDANO B, 1985). Suite à l'attaque de ces maladies l'IEAR s'est assigné depuis 1979 un programme à court terme consistant à évaluer les variétés qui étaient en collection à cette époque en vue de guider l'agriculteur dans le choix des variétés et un programme à long terme mené avec la collaboration de l'IITA et faisant appel à la sélection générative en vue d'isoler un matériel hautement productif et résistant aux maladies (MULINDANGABO J, 1981).

En attendant les résultats du programme à long terme (dont les premières sélections se trouvaient au niveau des rendements avancés en 1983), les variétés suivantes ont été proposées à la diffusion : la variété Eala 07 de manioc amer et les variétés Mulundi, Kiryumukwa, Bukarasa, Maguruyinkware appartenant au groupe de manioc doux.

Au ZAIRE, les travaux de recherche sur le manioc étaient effectués à l'époque de l'INEAC (Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo) à la station de Yangambi qui isolait du matériel pour les autres stations. Des variétés performantes furent mises au point à cette époque. Il s'agit entre autres des variétés Amer de 6 mois, Ntolili d'Ubangui, Ikiela d'origine locale et Bossirao, Tapicuru, Sao Pedro-Preto, Aipin Valenca, Pacaral, Criolinha d'origine brésilienne retenues en 1937 ainsi que de la variété 02864 sélectionnée en 1956.

En 1970,- 71, la Flétrissure bactérienne a été responsable de la famine dans la région de Bandundu. Compte tenu de l'importance de la culture du manioc dans le pays, le Conseil Exécutif National a, en 1973, créé le programme de coopération entre le Zaïre, l'IITA et l'USAID dénommé PRONAM (Programme National Manioc) qui a été mandaté d'améliorer le manioc sous tous ses aspects et d'assurer la formation des cadres nationaux.

Le PRONAM dont la station principale se trouve à M'vuazi dans la région du Bas-Zaïre possède d'autres stations réparties dans les différentes régions du pays, à savoir : Kiyaka dans le Bandundu, Gandajika dans le Kasai et Mulungu au Kivu.

En vue de pouvoir concentrer tous les efforts sur l'identification des problèmes qui existent et la recherche des solutions appropriées à l'augmentation de la production du manioc, le PRONAM comprend les sections suivantes : Sélection, Phytopathologie, Entomologie, Agronomie et Vulgarisation.

Le programme de sélection générative du PRONAM est très avancé et a déjà donné des résultats.

Le PRONAM a mis au point cinq variétés (A56, 30 179/2, 30 070/4, 30 344/6 et 30 085/28) plus productives que les anciennes variétés telles que 02864, Eala amer, Aipi valenca et la variété locale Mpelolongi. Ces nouvelles variétés sont proposées à la diffusion depuis 1981.

Le PRONAM dispose également des résultats sur les essais culturaux. Ces essais ont notamment porté sur les date et densité de plantation, l'association du manioc avec les autres cultures, la récolte des feuilles (économie de cette pratique et sa relation avec l'attaque des maladies et le rendement en racines), les techniques de lutte biologique contre les ennemis du manioc etc...

3.2. Coordination de la recherche au niveau des pays de la CEPGL.-

L'Institut de Recherche Agronomique et Zootechnique (IRAZ) de la C.E.P.G.L. est l'organisme de coopération et d'harmonisation de la recherche agronomique et zootechnique dans les pays de la C.E.P.G.L.

Nous présentons ci-dessous l'orientation actuelle de ses activités dans le domaine de la recherche et dans celui d'appui à cette recherche.

Dans le domaine de la recherche, l'IRAZ groupe les différents thèmes dans les catégories suivantes :

1) Thèmes à collaboration

Pour ces thèmes il faut distinguer :

1°) Les thèmes à collaboration pour lesquels le rôle de l'IRAZ se limite à la fonction de Secrétaire Scientifique.-

Les thèmes qui entrent dans cette catégorie sont les thèmes qui font l'objet des recherches avancées dans les Instituts nationaux de recherche et qui exigent une mise en commun des efforts et un partage de travail (répartition des tâches) pour raccourcir le temps d'expérimentation. Ils sont financés par les Etats avec éventuellement l'appui technique et financier d'une assistance bi ou multilatérale.

Pour ces thèmes, l'IRAZ favorise la coopération en assumant le rôle de Secrétaire Scientifique et la coordination scientifique est assurée par un groupe de travail constitué par les chercheurs qui participent au programme.

L'animateur principal de ce groupe (Coordinateur scientifique) provient de l'Institut national le plus avancé dans la recherche sur le thème envisagé. Le Secrétaire scientifique a pour tâche d'épauler le Coordinateur scientifique du côté technique et administratif.

La stimulation de la collaboration consiste à :

- organiser des réunions de contact entre les Instituts nationaux par la mise sur pied d'un programme régional avec répartition des tâches entre Instituts nationaux ;

- organiser des réunions de coordination et de concertation, permettant d'évaluer les résultats atteints et si nécessaire, réviser périodiquement les objectifs du programme ;
- faire la synthèse des résultats acquis en vue de les transmettre aux partenaires ;
- participer à la formation des cadres de recherche et de vulgarisation par des stages et séminaires.

2°) Les thèmes à collaboration pour lesquels l'IRAZ exécute un volet de recherche complémentaire.-

Il existe des thèmes de recherche actuellement en étude dans les 3 pays mais qui ne sont pas suffisamment développés par les Institutions nationales de recherche.

Pour ces thèmes, l'IRAZ se propose d'étudier le volet non encore envisagé ou développé par ces Institutions en guise de complémentarité afin d'arriver rapidement à des résultats immédiatement transférables en milieu rural.

Le thème en question doit évidemment être reconnu commun ou communautaire et les résultats de la recherche sont la propriété des 3 Etats.

2) Thèmes à initier par l'IRAZ

Les thèmes n'ayant pas fait l'objet de recherches dans les Instituts nationaux sont à initier par l'IRAZ.

Pour ces thèmes ainsi que ceux pour lesquels un volet complémentaire est exécuté, l'IRAZ joue à la fois le rôle de coordination et celui de Secrétariat scientifique.

Concernant les services d'appui à la recherche dits services généraux techniques et qui comprennent les services généraux de soutien (documentation, formation, système CARIS, ressources phytogénétiques, etc...) et les services techniques et laboratoires, l'IRAZ détermine ceux à révaloriser et/ou à implanter dans les Etats membres.

4. CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS

Nous allons, à la lumière des éléments contenus dans les chapitres précédents, tirer des conclusions et faire des propositions pouvant contribuer à l'amélioration de l'efficacité de la production et de la recherche sur le manioc dans les pays de la C.E.P.G.L.

Comme nous venons de le voir le manioc est une plante importante dans les 3 pays de la Communauté.

AU ZAIRE, il occupe la première place parmi les cultures vivrières tant en production qu'en superficie occupée tandis qu'il n'est dépassé que par la banane et la patate douce en volume de production au BURUNDI et au RWANDA.

Cette culture joue un grand rôle dans l'apport des calories au régime alimentaire de la population. Ses feuilles constituent également un aliment riche et apprécié par la population.

Malgré l'importance du manioc au niveau de la production et des superficies occupées, ses usages ne sont malheureusement pas diversifiés ; les techniques de transformation de la récolte en vue de la consommation, de la conservation et de la commercialisation restent très limitées.

Ainsi, le manioc doux ne subit pratiquement aucun traitement avant sa consommation. Le manioc amer fait l'objet de quelques transformations avant la consommation.

Ces transformations aboutissent à des chikwanges ou à des cossettes qu'on transforme ensuite en farine. La farine obtenue est un aliment assez pauvre.

Les cossettes ne font pas l'objet d'un stockage prolongé chez les agriculteurs ; elles sont transformées en farine et entrent alors dans l'autoconsommation familiale ou sont commercialisées.

Le séchage des cossettes pose beaucoup de problèmes pendant la saison de pluies.

Des essais concernant l'amélioration du séchage et de la qualité nutritive de la farine de manioc ont été réalisés

Nous avons noté également que la production du manioc connaît quelques contraintes. Ces contraintes résultent principalement du manque des semences, de la présence des ennemis et maladies, du défaut d'une technologie post-récolte appropriée pour le manioc, de l'inefficacité du système de vulgarisation et de la rareté des terres.

Les Institutions nationales de recherche agronomique mènent des recherches sur cette culture pour lever quelques unes de ces contraintes. Ces recherches sont menées parallèlement sans concertation entre les Instituts Nationaux et les sujets de recherche abordés sont fort semblables. Une collaboration est donc nécessaire pour éviter les doubles emplois, faciliter l'échange d'informations et du matériel et raccourcir ainsi le temps d'expérimentation et pour assurer une utilisation rationnelle des moyens humains et matériels.

Comme nous l'avons déjà indiqué l'IRAZ constitue un cadre approprié dans lequel doit se réaliser cette collaboration.

Nous proposons donc qu'un programme régional (avec répartition des tâches) de recherche sur le manioc couvrant les volets actuellement développés par les Institutions nationales et dans lequel l'IRAZ jouera le rôle de Secrétaire scientifique soit mis sur pied.

Nous avons relevé que la recherche effectuée dans les Institutions nationales a abouti à l'identification des variétés actuellement en diffusion et à un certain nombre de techniques culturales améliorées du manioc.

Toutefois certains aspects qui pourraient améliorer sensiblement la production du manioc ne font pas l'objet des recherches dans les Institutions nationales. Il s'agit notamment de la Technologie appropriée post-récolte pour le manioc et de la production, multiplication et diffusion du matériel végétal sain grâce à la culture des tissus.

Nous proposons que ces 2 volets soient exécutés par l'IRAZ dans le cadre des thèmes à collaboration pour lesquels l'IRAZ exécute des volets de recherches complémentaires.

Le Centre de Technologie Appropriée post-récolte pour le manioc viserait la mise au point des procédés de traitement accessibles au milieu rural et donnant des produits à conservation aisée et d'une bonne qualité nutritive et organoleptique (p.e. manioc enrichi en protéines ; fabrication des farines composites ; adaptation, dans la Communauté, des technologies simples et efficaces

Concernant la culture des tissus, l'IRAZ grâce à ce programme interviendrait dans l'échange intensif du matériel clonal entre les programmes nationaux, la multiplication rapide ainsi que la conservation du germoplasme. En effet, les maladies virales et les insectes parasites sont largement répandus sur le manioc dans la région.

Etant donné que la reproduction de cette plante se fait par propagation végétative, beaucoup de maladies qui persistent dans les organes végétatifs, notamment les maladies virales, sont transmises d'une génération à l'autre et conduisent à la dégénérescence du matériel végétal amélioré.

La culture des tissus est une technique qui permettrait donc la production du matériel sain, sa multiplication rapide en vue d'une diffusion et des échanges.

Elle offrirait en outre la possibilité de conserver le germoplasme du manioc sous forme de culture de méristèmes.

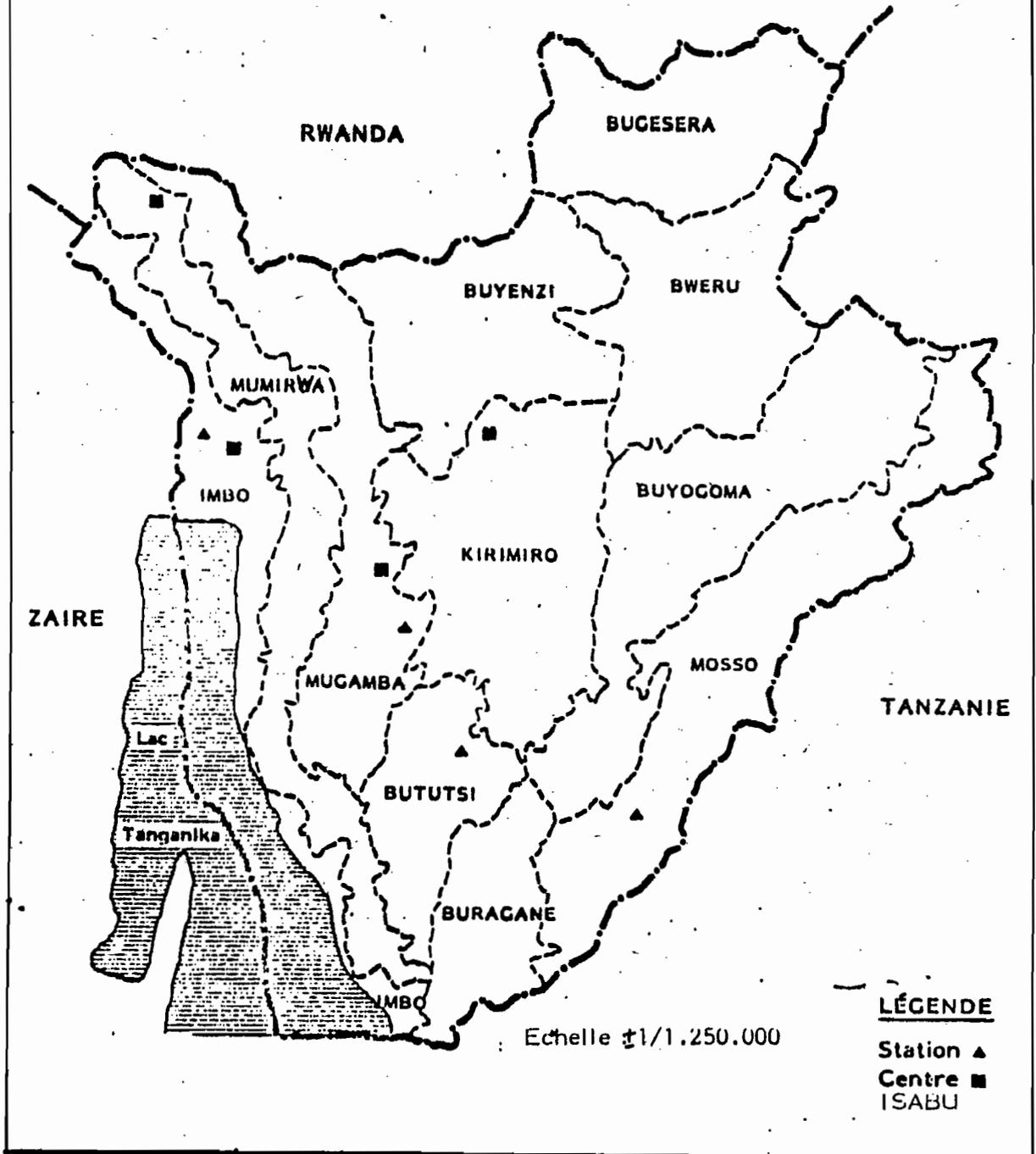
B I B L I O G R A P H I E.

1. **IV^{ème} Plan Quinquennal de Développement Economique et Social du Burundi 1983 - 1987.**
2. **ISABU : Proposition pour un Plan quinquennal (1983 - 1988) de la Recherche Agricole à l'ISABU, Mars 1983.**
3. **ISABU : Rapports annuels 1983 et 1984.**
4. **Journal Officiel de la République Rwandaise N° 21 bis, Novembre 1982 : III^{ème} Plan Quinquennal de Développement Economique, Social et Culturel du Rwanda 1982 - 1986.**
5. **ISAR : Programme Quinquennal de recherche 1980 - 1984. Octobre 1981.**
6. **Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts de la République Rwandaise : Rapport annuel 1983.**
7. **DELEPIERRE C : 1975 : Disponibilité et utilisation des terres au Rwanda, Bulletin Agricole du Rwanda N° 1, 2, 3, 4, 1975.**
8. **MULINDANGABO, J., 1981 : Synthèse de la recherche agronomique sur la culture du manioc au Rwanda, Bulletin Agricole du Rwanda, N° 1, Janvier 1981.**
9. **MULINDANGABO, J., 1983 : Premiers résultats de la sélection du manioc au Rwanda, Compte-rendu des journées d'étude tenues à Rubona du 08 au 10 Juin 1983 sur la culture et la sélection du manioc et de la patate douce au Rwanda.**
10. **BIRANDANO, B., 1985 : Etat de la recherche phytopathologique et entomologique sur le manioc et la patate douce au Rwanda, Bulletin Agricole du Rwanda, N° 4, Octobre 1985.**

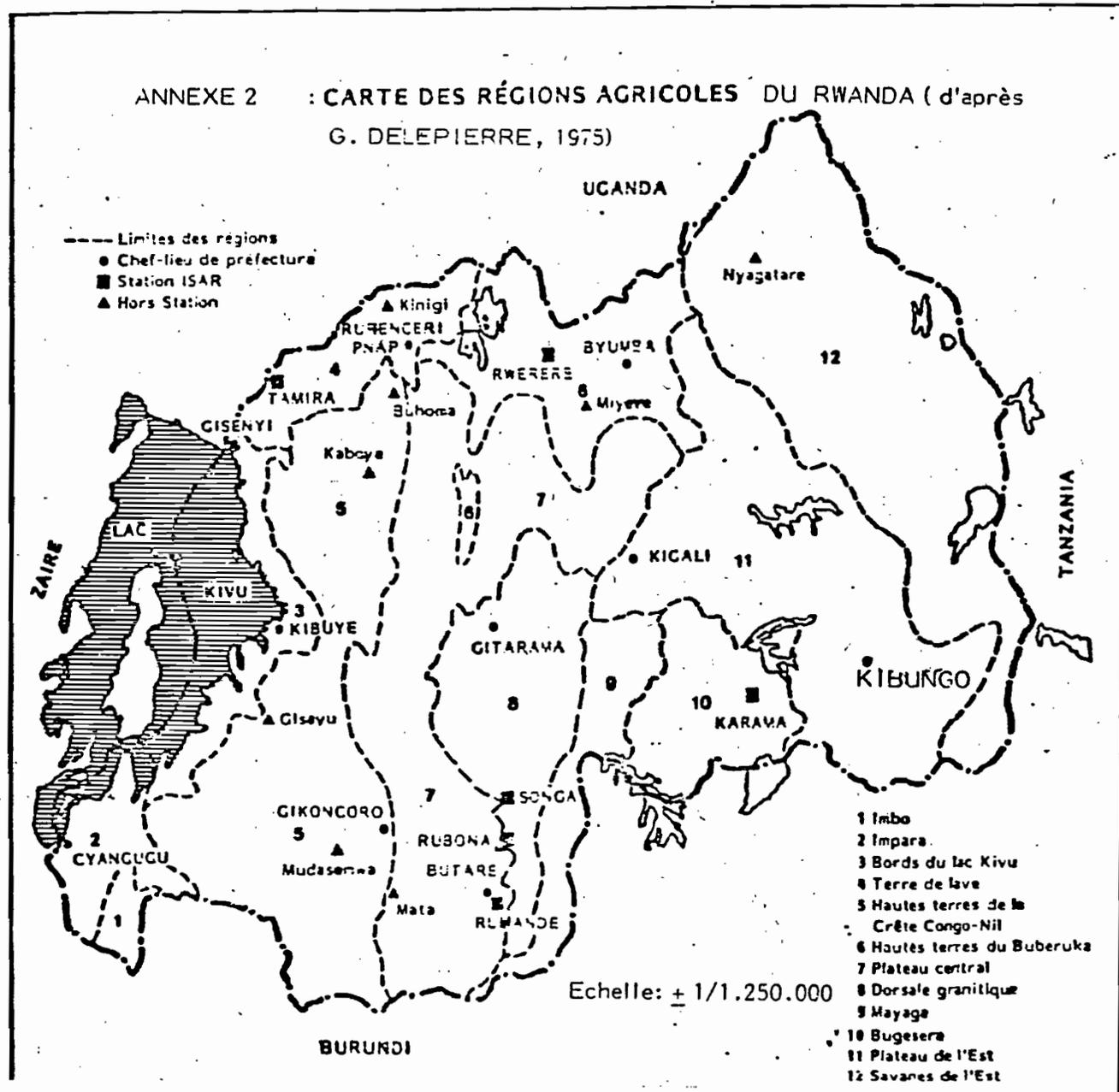
11. Département de l'Agriculture, Développement Rural, Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme du Zaïre : Service d'Etudes et Planification (Bureau de Planification Agricole) : Situation actuelle de l'Agriculture zaïroise, Septembre 1982.
 12. Bureau d'Etudes et Planification, Département de l'Agriculture et du Développement Rural de la République du Zaïre : Production et Commercialisation du manioc au Zaïre, Kinshasa, Avril 1985 ;
Production et Commercialisation de la patate douce, de l'igname et de la pomme de terre au Zaïre.
 13. Division des Statistiques, Département de l'Agriculture et Développement Rural (Zaïre) : Annuaire des statistiques Agricoles.
 14. PRONAM : Rapport Annuel 1981.
 15. IRAZ : Rapport de mission CEA/IRAZ d'étude de factibilité d'un projet sur la conservation, le séchage, l'emballage et la commercialisation des tubercules dans les pays de la CEPGL et du MULPOC de Gisenyi par INTAWUYIRUSHA Evariste, Mai 1985.
 16. LUTALADIO, N.B., 1983 : Evaluation des clones de manioc pour la production des feuilles " Pondou " au Zaïre, Plantes-racines tropicales, Actes du second symposium triennal de la Société internationale pour les plantes-racines tropicales, Direction Afrique (SIPRT-DA) tenu à Douala (Cameroun) du 14 au 19 Août 1983.
 17. SINGH T.P. , 1980 : La sélection du manioc résistant aux maladies et aux insectes, au Zaïre, compte-rendu du 1er symposium du SIPRT-DA tenu à Ibadan (Nigeria) du 08 au 12 Septembre 1980.
-

ANNEXE 1 : CARTE DE RÉGIONS NATURELLES DU BURUNDI

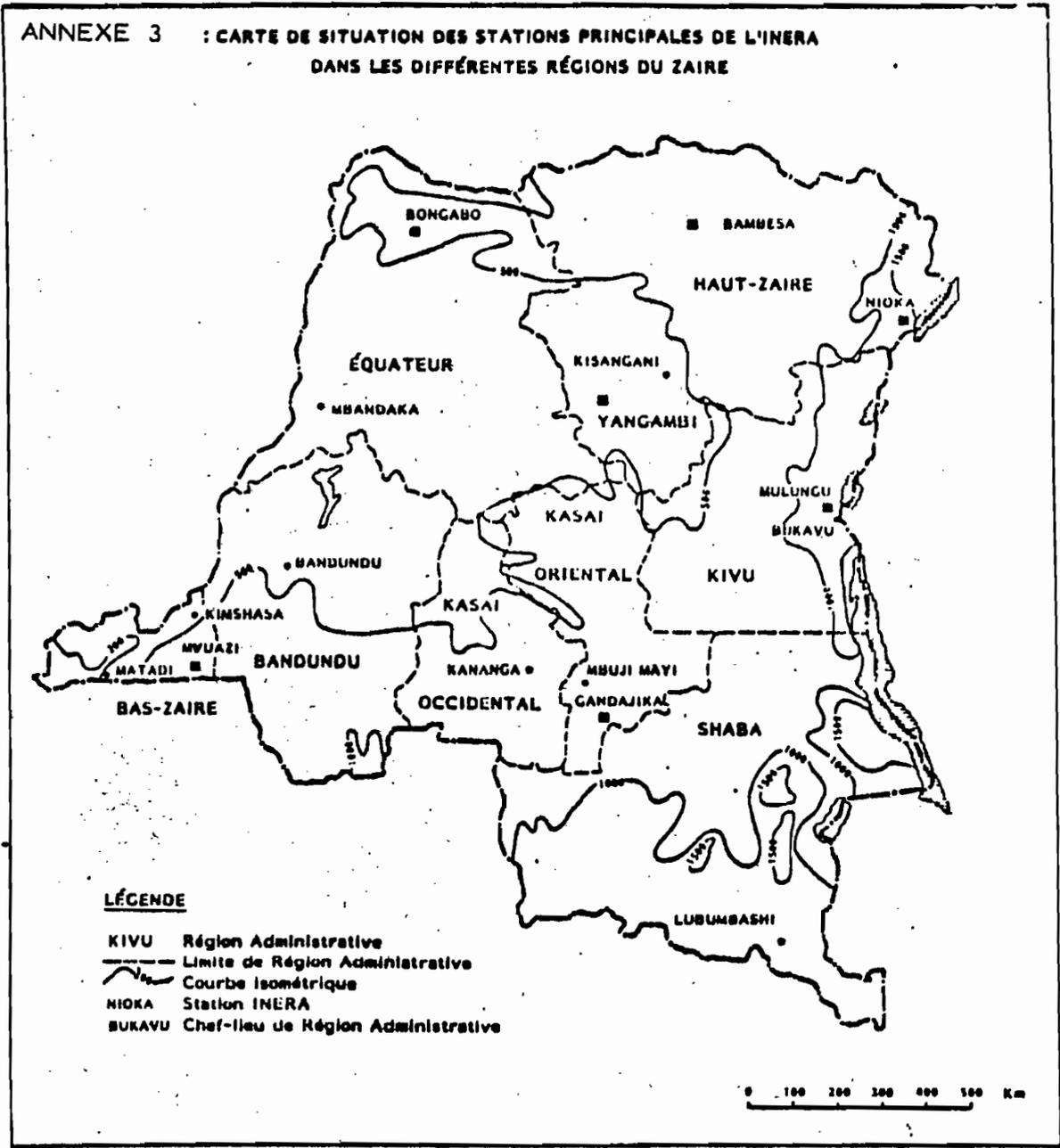
(d'après le Département de Socio-économie rurale de l'ISABU)



ANNEXE 2 : CARTE DES RÉGIONS AGRICOLES DU RWANDA (d'après G. DELEPIERRE, 1975)



ANNEXE 3 : CARTE DE SITUATION DES STATIONS PRINCIPALES DE L'INERA
DANS LES DIFFÉRENTES RÉGIONS DU ZAIRE



La recherche sur le manioc en Afrique

...

Situations de la recherche française en coopération

Gérard FABRES - ORSTOM

1. Les opérateurs

Il existe en France deux organismes qui ont vocation pour conduire une recherche scientifique en milieu tropical, et particulièrement en coopération avec les organismes de recherche du continent africain. Il s'agit du CIRAD (Centre de Coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement) et de l'ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération). Une collaboration étroite existe entre ces deux organismes ainsi qu'avec les centrales de recherches dont l'orientation vers le tropical est secondaire : le Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) ; l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) et les Universités.

Le CIRAD est organisé en Départements spécialisés dans l'étude d'une ou d'un groupe de plantes cultivées. On peut citer pour préciser ce point l'IFCC pour le café et le cacao ; l'IRHO pour les huiles et les oléagineux, l'IRCT pour le coton et les plantes à fibres. L'IRAT (anciennement Institut de Recherche en Agronomie Tropicale) s'intéresse aux cultures vivrières et c'est à son niveau que sont conduit l'essentiel des programmes sur le manioc. Les recherches développées au sein du CIRAD se veulent finalisées à court ou moyen terme et l'amélioration de la production en est l'objectif essentiel. Les études sur le manioc s'organisent ainsi autour des thèmes principaux que sont la sélection et les essais variétaux, l'agronomie du rendement, la défense des cultures, les systèmes de cultures et le développement.

L'activité scientifique à l'ORSTOM se développe au sein d'Unités de Recherche constituées autour d'un thème scientifique dit (horizontal par opposition aux approches filières-plantes cultivées supposées verticales). Citons les Unités de Recherche : bases biologiques de l'amélioration des plantes ; dynamique des systèmes de production ; parasites et ravageurs des productions alimentaires ; valorisation agricole de l'eau ; et maîtrise de la sécurité alimentaire, qui sont regroupées au sein du Département "Indépendance alimentaire". Ainsi, les études fondamentales conduites le long d'un thème scientifique, recourent la filière plante cultivée lorsque le matériel d'étude est le même. De la même façon, lorsqu'une plante cultivée est utilisée comme matériel de recherche par plusieurs équipes

ORSTOM qui développent des approches thématiques différentes (choix d'une plante d'intérêt économique dans un pays donné) un grand programme pluridisciplinaire se met en place, rejoignant ainsi la démarche du CIRAD.

Parallèlement, ou quelquefois en collaboration, de nombreuses recherches françaises concernent occasionnellement ou plus durablement le manioc. Il s'agit souvent de travaux de thèse conduits en relation avec les Universités ou les laboratoires du CNRS et de l'INRA.

2. L'état des connaissances. Les recherches en cours

Pour cet exposé nous suivrons la filière plante en examinant successivement les domaines suivants : connaissance de la plante, amélioration de la plante, amélioration de la production, défense de la plante, post récolte et valorisation technologique.

2.1 Connaissance de la plante

Dans ce domaine, les études de physiologie : développement, nutrition minérale, métabolisme de l'eau, exploitation du milieu aérien et édaphique font totalement défaut. Cette approche qui devrait être spécifique n'est habituellement qu'une composante d'études générales sur les problèmes de production et d'élaboration du rendement. Une telle approche systémique est bien sûr à encourager mais faute d'équipes suffisamment étoffées, les résultats restent globaux et superficiels.

2.2 Amélioration de la plante

- . Prospection en Guyane. Identification de clones adaptés aux sols à drainage lent. Sélection variétale pour les principaux sites écologiques.
- . Maintien d'une collection en Côte d'Ivoire pour des études conduites en relations avec l'Université d'Abidjan :
 - identification des principaux caractères botaniques et agronomiques (teneur en HCN, amidon, matière sèche, rendement...),
 - identification de clones tolérants aux souches locales de bactériose. Résistance génétique à la virose et bactériose vasculaire par hybridations interspécifiques (M.glaziovii).

- . En collaboration avec l'Université de Brazzaville et le BDPA au Congo, recherche de clones résistants à la bactériose vasculaire et à la mosaïque ainsi que des clones tolérants vis-à-vis des ravageurs cochenille et acariens.
- . Collection en cours d'élaboration au Togo.
- . Dans les laboratoires français, isolement et régénérations de protoplastes ; greffes interspécifiques (Bondy, USTL, Angers).

2.3 Amélioration de la production

Cette rubrique couvre un large champ d'investigation, qui touche à la capacité à produire (fertilité), à la phytotechnie et aux systèmes de culture, à la mécanisation, technologie et équipements, aux systèmes de production et aux systèmes agraires.

- . Important travail conduit à Madagascar jusqu'en 1972 aboutissant à des solutions rationnelles d'intensification de la culture pour les principales régions agricoles.
- . En Côte d'Ivoire, étude des agrosystèmes à base de manioc. Cette étude est de nature pluridisciplinaire et se développe autour de plusieurs programmes portant pour tout ou partie, sur le manioc :
 - Elaboration des composantes du rendement des plantes à tubercules. Cas du manioc.
 - Analyse du fonctionnement des systèmes de culture et de production à base manioc (systèmes de cultures associées).
 - Evolution de la fertilité des sols dans les agrosystèmes à base manioc.
 - Bilan énergétique : étude des transferts d'eau dans le système sol-plante-atmosphère.

Mise au point de la culture mécanisée en zone centre (Toumodi) pour fabrication industrielle d'aliments destinés aux citadins. Ce programme est complété par l'étude des contraintes régionales et l'estimation des potentialités dans les principales zones écologiques du pays, originalité du système manioc-cultures fourragères-élevage ovins.

- . Au Congo, projet d'étude des rapports entre l'état du sol et le développement de la plante : réaction du sol aux contraintes d'exploitation.

- . CIRAD-CEEMAT + CIRAD-IRCA-IRHO. Mise au point d'outils pour la mécanisation de la culture.

Etude de la culture du manioc dans les jeunes plantations d'hévéas et de palmiers.

2.4 Défense des cultures

- . En Côte d'Ivoire, étude de l'épidémiologie de la mosaïque africaine du manioc : précision du développement de la virose, vection (programme CEE).
- . Au Congo, grosse équipe sur l'étude de la bactériose vasculaire, les interactions bactériose-virose et le rôle des insectes disséminateurs. Un programme pluridisciplinaire avec intervenants multiples (ORSTOM, DGRS, CIRAD, INRA, Université) est en place au Congo pour l'étude des ravageurs (Cochenille et acariens) du manioc.
- . L'étude des nématodes phytophages débute en Côte d'Ivoire et au Cap Vert.
- . Deux instituts travaillent en France sur les problèmes de régénération des plantes virosées et sur la mise au point d'anticorps monoclonaux pour l'identification des principales viroses.

2.5 Post récolte et valorisation technologique

Quelques travaux sur :

- l'enrichissement en protéines pour l'alimentation animale (Université Compiègne + SPECHIM) ;
- mise au point de technologies intermédiaires pour l'alimentation humaine, GRET, ENSIA, CEEMAT, CIRAD ;
- problème du séchage étudié à Montpellier IRAT/ENSA.

Conclusions

La filière manioc est inégalement explorée. Les problèmes socio-économiques ne semblent pas avoir été pris en compte pour ce qui concerne la seule production du manioc.

Les études sur la post récolte et la valorisation du produit semblent davantage focalisées sur l'alimentation

animale, l'alimentation humaine étant laissée à ses multiples techniques de transformation traditionnelle.

Les études de biologie ont suscité un plus grand intérêt si l'on en juge par le nombre des opérations en cours. Dans ce cadre, il faut noter un déséquilibre au détriment des études sur la plante elle-même et sa physiologie dans des différentes situations écologiques.

Dans les domaines où l'effort de recherche est le plus important, il y a coordination des différentes opérations comme c'est le cas pour le projet manioc au Congo sur la protection de la plante contre les maladies et ravageurs.

3. Objectifs

L'exposé des orientations de la recherche et des objectifs à moyen et long terme se fera, cette fois encore, suivant la filière plante développée précédemment.

3.1 Connaissance de la plante

Les connaissances sur le fonctionnement de la plante sont insuffisantes pour guider convenablement les travaux d'amélioration variétale ; d'agronomie et de défense des cultures : morphogénèse et développement, nutrition minérale (P et N), photosynthèse, métabolisme de l'eau (résistance à la sécheresse ou à l'excès d'eau), relations eau-sol-plante-atmosphère, exploitation du milieu édaphique, variations de ces paramètres en fonction des facteurs physiques de l'environnement, mycorrhisations (fixation du P et oligoéléments).

Ces études ont une base expérimentale indéniable et supposent des relations étroites entre des laboratoires spécialisés dans les différents domaines de la physiologie végétale (et équipés en conséquence : laboratoires européens, instituts spécialisés, universités) et des laboratoires ou infrastructures basés en milieu tropical. Actuellement, tout est à concevoir ou à créer (équipe, coordination, financement, collaboration) dans un site à définir et à équiper.

L'analyse fine des mécanismes intimes de la physiologie de la plante devrait être privilégiée à l'approche empirique à finalisation immédiate vers le rendement qui n'a pas été jusqu'ici une source de connaissance.

3.2 Création variétale

Les transferts variétaux sont difficiles et longs et présentent des risques importants comme le montrent les introductions accidentelles de maladies et de ravageurs exotiques mais les bases du matériel génétique distribuées en Afrique semblent actuellement trop étroites.

Les travaux de génétique proposés supposent l'élargissement des bases génétiques aux utilisations d'espèces locales traditionnelles et introduction d'espèces sauvages des zones d'origine de la plante. Une formule de collaboration avec les instituts internationaux en Amérique du Sud devra être trouvée mettant à profit les moyens de la recherche française en Guyane. Toutes les voies techniques permettant d'accroître la variabilité sont à tester (fusion de protoplastes, néoformation à partir de cals, mutations physiques ou chimiques...) parallèlement à la voie traditionnelle (croisements intra et interspécifiques). Les techniques d'identification des clones devront être améliorées pour guider les croisements.

Les objectifs se définissent à la lumière des contraintes liées à la culture de la plante : adaptation au milieu (sécheresse, humidité), production (amidon, valeur nutritive des feuilles, teneurs en HCN, production mécanisée), consommation et variants de consommation (qualités organoleptiques, traitement industriel), tolérance aux maladies et ravageurs.

Avec l'avantage d'une base génétique beaucoup plus riche, ce programme devra s'appuyer sur une structure performante (moyens techniques, personnels, valorisation du produit, et il devra être au centre d'un réseau d'essais multilocaux et de criblages variétaux pour éviter le risque d'un fonctionnement à vide. Au plan de la diffusion du produit et des essais régionaux, se pose la question de la formation des personnels compétents ainsi que celui des moyens agronomiques minimum dans les pays intéressés.

3.3 Agronomie, agro-économie-sociologie

Les études de production (quelque soit le milieu écologique de cette dernière) ne devront pas être coupées de celles de la technologie de la transformation ou de celles de la distribution et de la commercialisation, technologie de la transformation et commercialisation constituent bien souvent le principal facteur limitant la production.

Ce serait l'originalité d'un projet qui ne se limiterait pas aux seules composantes biologiques du rendement mais intégrerait la dimension du consommateur individuel et collectif (ville).

Le projet devrait être forcément centralisé et s'attacher à l'étude d'un modèle, base d'enseignement pour des interventions légèrement différentes d'un pays à l'autre.

En dehors de la culture traditionnelle, de type cultures associées pratiquée en Afrique de l'Ouest, l'introduction de pratiques intensives dans un agrosystème manioc pose de nombreux problèmes justifiant une recherche phytotechnique appropriée. Cette dernière est étroitement liée aux études du fonctionnement de la plante et du fonctionnement du marché.

- Conservation et amélioration du patrimoine foncier et de la capacité à produire (fertilité, érosion, enherbement).
- Phytotechnie et système de culture (dont les cultures associées) pour une exploitation optimale du milieu par des techniques élaborées.
- Mécanisation, technologie et équipement appliqués à la culture, la récolte et la post-récolte. Amélioration de la transformation (quantitative et qualitative) avec amélioration de la qualité alimentaire des produits finis (création de nouveaux produits comme farine de manioc et panification).
- Problèmes posés par la conservation, le conditionnement, le stockage, la commercialisation.
- Systèmes de production (place du manioc dans l'exploitation agricole) et systèmes agraires (place du manioc dans l'espace rural).

Les différents axes de recherche pourraient être développés dans le cadre d'un projet global, régionalisé (modèle transposable) par les organismes ayant des compétences en ce domaine.

3.4 Défense des cultures

Ce thème est traité en dernier car il représente le domaine privilégié d'un effort de la communauté scientifique française pour coordonner ses activités et travailler sur un système dans une région donnée.

De nombreux travaux initiés par l'ORSTOM vont se voir renforcer par une collaboration avec l'INRA, l'Université, le CIRAD et un financement qui encourage une approche globale par une équipe pluridisciplinaire.

Pour les insectes ravageurs, programme de lutte intégrée associant à la lutte biologique par entomophages des techniques culturales appropriées (travail du sol, cycle, assolement...) et la sélection variétale à partir de l'enseignement fourni par l'analyse des relations entre le sol, la plante et les ravageurs. Sur un acquis des éléments essentiels des relations biocoenétiques (ORSTOM) les voies suivantes sont à explorer : relations entre le phytophage et la plante hôte ; rôle des entomophages indigènes et exotiques ; rôle des entomopathogènes : relations sol-plante-insectes et modifications apportées par les façons culturales.

Pour les maladies, étude des relations hôte-parasite, régénération du matériel (culture in vitro), techniques culturales (traitement des boutures, gestion des résidus de récolte, calage du cycle, assolement...) choix variétal. Pour la bactériose les études d'étiologie et d'épidémiologie sont en voie d'achèvement. Les recherches sont à orienter vers l'étude de l'incidence de ces parasites sur la production et en relation avec la génétique, sur la connaissance et la caractérisation des cultivars du bassin du Congo. La virologie en est à l'étude d'épidémiologique qui doit être poursuivie.

Une étude des nématodes parasites est à développer ainsi qu'une épidémiologie des vecteurs de maladies.

Conclusions

Le réseau français couvre sensiblement tous les aspects de la filière manioc, avec des points forts (secteurs où la recherche est particulièrement développée et avancée) et des faiblesses dans certains domaines, dues à des manques de moyens et d'effectifs.

Le fait de posséder des équipes de scientifiques en implantation permanente dans les zones de culture du manioc et d'origine de cette plante, permet au réseau français de développer une collaboration étroite avec les équipes en place et de promouvoir la recherche dans les domaines de l'écologie de l'écosystème naturel ou de l'agrosystème manioc.

De même les aspects fondamentaux de la physiologie de la plante, des mécanismes hôtes-parasites, de la création variétale peuvent être étudiés dans des laboratoires spécialisés et spécifiquement équipés.

Cependant, tout ne peut être conduit simultanément avec une égale intensité et d'un égal investissement en hommes, en matériel et en moyens financiers. Cette constatation de bon sens, probablement commune à bien des groupes de réflexion nationaux, trouve tout naturellement son prolongement dans la création du réseau d'information et de coordination scientifique proposé par la CEE dans le cadre de son programme "Sciences et Techniques au service du Développement".

LA RECHERCHE SUR LE MANIOC AU SENEGAL

Mohamadou EL-HABIB LY

Directeur du Centre pour le Développement
de l'Horticulture de Cambérène
B.P. 3120 DAKAR

Au Sénégal, toutes les recherches sur le manioc sont essentiellement exécutées par l'institut Sénégalais de Recherches Agricoles (I.S.R.A.). Cette recherche a débuté au Centre National de Recherches Agronomiques de Bamby ^{des} (C.N.R.A.) en 1961 par/essais de tri variétal. Puis en 1972, elle a été mise en veilleuse par manque de personnel mais surtout parce que la culture du manioc était florissante et ne posait aucun problème fondamental.

Au début des années 1970, trois problèmes majeurs sont successivement apparus et se sont accumulés : la sécheresse, la mosaïque africaine transmise par Bemisia tabaci et la cochenille phenacoccus manihoti.

. Des dégâts secondaires sont posés aussi par une bactériose (Xanthomonas manihotis) et la cercosporiose (cercospora henningsii)

Aussi la recherche sur le manioc a redémarré* en prenant en compte ces nouvelles données au Centre pour le Développement de l'Horticulture de Cambérène (C.D.H.), le manioc étant consommé essentiellement comme légume au Sénégal contrairement à la pratique dans les autres pays producteurs de manioc.

Les objectifs visés sont la réhabilitation rapide de la culture du manioc par mise à la disposition des cultivateurs de matériel sain à faible teneur en glucosides cyanogéniques.

- à court terme par 1) épuration des meilleures variétés locales
2) introduction de variétés adaptées.
- à long terme par l'obtention de matériel résistant.

A côté du maïs et du niébé, le manioc est classé culture prioritaire par le gouvernement du Sénégal.

* avec G. Delanoy Expert FAO de 1983-1985

1. Evolution et situation de la culture du manioc

1.1. Importance

Le manioc est largement consommé comme légume et quelquefois comme aliment de soudure durant l'hivernage en milieu rural .

En milieu urbain, l'unité de consommation du manioc est estimée à 11,1 kg contre 14,4 kg pour l'oignon, 10,08 kg pour la pomme de terre, 3,84 kg pour la patate douce et 7 kg pour la tomate.

La production du manioc représente environ 25 % de la production de légumes. Le manioc est une spéculation rentable compte tenu des faibles exigences de sa culture et des prix intéressants qu'il permet d'obtenir par rapport aux autres légumes. Le prix au producteur varie de 50 FCFA à 115 FCFA selon les mois, le prix maximum se situe en Août-Septembre. Les prix au consommateur à Dakar varient entre 100 FCFA et 300 FCFA le maximum étant en hivernage (juillet-août-septembre).

- Entre 1960 et 1970 la production nationale de manioc dépassait 150.000 T/an elle a atteint en 1966, 17.241.000 T. Les surfaces cultivées étaient estimées à 35.000 ha réparties sur l'ensemble du territoire mais essentiellement dans les régions de Thiès, Louga, Diourbel, Sine Saloum et Casamance. Les régions du Nord (Fleuve) et Sénégal Oriental, sauf dans le sud, produisent peu de manioc. Dans ces zones, les cultures sont faites sans irrigation dans les bas-fonds (Thiès) et à proximité des villages.

On note le plus souvent une absence de rotation, de fertilisation et d'irrigation.

. La production a commencé à baisser lentement entre 1971-1976 (100.000t/an) pour chuter à partir de 1976 et stationner aux environs de 25.000 t/an avec un rendement de 3,5 t/ha. Les surfaces emblavées sont actuellement de 7.800ha seulement dont 4.700 ha dans la région de Thiès, 2.900 ha en Casamance et 150ha au Cap-Vert.

. Cette baisse est imputée essentiellement aux problèmes surgis que sont :

- la sécheresse, la cochenille, la mosaïque africaine

Ces trois facteurs conjugués ont causé des pertes importantes voir à 100 % qui ont poussé les paysans à abandonner une culture sur laquelle ils n'étaient pas habitués à faire des efforts minimum pour son entretien, mais aussi parce que ces problèmes n'avaient pas trouvé de solutions satisfaisantes au niveau de la recherche.

1.2. Les conditions de culture

Trois variétés de manioc sont cultivées au Sénégal :

1- les variétés blanches (Koyo, cololi, ordinaire)

suber brun clair ou gris phelloderme blanc ou jaunâtre

2- les variétés rouges (Kombo)

suber brun clair ou foncé, phelloderme violacé

Les variétés rouges, Kombo sont les plus cultivées à cause de leur bonne adaptabilité et de leur rendement plus élevé.

x Les plantations sont effectuées en début d'hivernage (juin-juillet) après les premières pluies utiles, ou en août après les semis de mil et arrachide.

- La coupe des tiges et la plantation des boutures (15-20 cm) sont faites le même jour. Il n'y a ni traitement phytosanitaire, ni sélection sanitaire en cours de culture et au moment de la préparation des boutures.

- Il n'y a pas de labour, les boutures sont plantées à plat ou sur billons en position verticale avec deux noeuds en terre. La densité de plantation varie de 3.333 à 10.000 pieds/ha ;

- la culture est seule ou associée avec le maïs, arachide, ou le sorgho

- les rendements varient entre 3 à 14 t/ha après 7 à 12 mois de culture. Les récoltes étant échelonnées de janvier à juin.

2. Programme de recherche

Au Centre pour le Développement de l'Horticulture, dans le programme manioc, l'amélioration du matériel génétique est orienté sur la résistance aux parasites (mosaïque) et la tolérance à la sécheresse.

Cela semble être la voie la plus appropriée et la plus durable pour réhabiliter la culture du manioc, bien que cela demande des moyens et du temps (un minimum de six ans).

. parallèlement : 1) des actions à court terme sont entreprises pour épurer le matériel existant et introduire des variétés performantes.

2) des recherches sont entreprises pour mettre au point une méthode de lutte biologique en liaison avec l'IITA.

2.1. A long terme

2.1.1. Objectifs

L'amélioration vise les critères suivants :

- résistance aux maladies (mosaïque)
aux ravageurs (cochenille)
- tolérance à la sécheresse
- précocité
- productivité
- adaptation à la fois aux différentes zones écologiques
- très faible teneur en HCN
- bonnes qualités organoleptiques

conditions pour réaliser ces objectifs

- . la constitution d'une population de base
avec grande variabilité génétique et une fréquence élevée de gènes
favorables par pollinisation libre ou orientée (croisement) à partir
de clones performants.

2.1.2. Situation actuelle

En 1982 et 1983, production de graines au CDH à partir :

- . des clones 30.786 et 30.555
et par croisement libre entre les clones 30.565, 30.572, 30.786.
- . Une multiplication et un criblage de ces semences produites localement
a permis de retenir 26 nouvelles variétés.
- en 1984, un lot de 10.000 graines provenant des clones IITA (1.425,
30.001, 30.040, 30.337, 42.025, 60/42 et 63.397) a été semé et
a permis de mettre en place 2.000 génotypes qui seront soumis à
une sélection sur la base des critères retenus durant plusieurs
générations pour retenir finalement 10 clones en 6e année.

Les nouvelles variétés obtenues devront remplacer progressivement alors,
les anciennes..

2.1.3. Lutte contre la cochenille

- . Développement de la lutte biologique en liaison avec l'IITA.

2.2. A court terme

2.2.1. Objectif : reprise de la culture avec le matériel disponible

2.2.2. Contre la mosaïque

x sélection négative - boutures apparemment saines

éradication: plantes malades et les brûler

Variétés à diffuser

x variété locale Kombo ; pourrait aussi être multipliée en Casamance (dans le Sud) et diffusée.

x variété améliorée 30.572

2.2.3. Contre la cochenille

. Techniques culturales

- boutures non contaminées - date de plantation

- emplacement isolé - sols plus humides

2.2.4. Sécheresse

Techniques culturales

- avancement date de plantation (avril, mai, juin) et faire l'irrigation et l'association (melon, chou).

Le rendement est fonction de la température, du bilan hydrique et de l'ensoleillement.

2.2.5. Commercialisation

Pour mieux réguler le marché du manioc, il faut disposer de manioc en hivernage (juillet à septembre) en disposant de variétés précoces et en contrôlant mieux les importations.

.../

3. Les actions de développement

3.1. Projet de multiplication et de diffusion de plants de manioc

Dans le cadre du relèvement de l'Agriculture en Afrique, la FAO exécute dans le Sud du Sénégal (Casamance) un projet de multiplication de plants de manioc et de patate douce.

Le projet comprend deux volets :

3.1.1. Volet 1

- . Centre national de pré-multiplication
- . Sur financement propre de la FAO (TCP), ce projet a démarré en début février 1986.
- . Des boutures seront prélevées sur les meilleurs clones sélectionnés au CDH et multipliés en Casamance, qui offre des conditions plus favorables que le Cap-Vert.
- . Ce centre de 40ha avec un budget de 250.000 \$ pourra produire 160.000 boutures/an, 120.000 boutures de patate douce/an et 8 T/an de maïs, 1,6 T/an de niébé.
- . Ce centre en aval de la recherche fournira alors du matériel végétal sélectionné pour le Centre National de Multiplication et de Diffusion des plantes à racines et tubercules.

3.1.2. Volet 2

- . Centre National de Multiplication et de diffusion des plantes à racines.
- Situé aussi en Casamance, ce centre dont le financement est à trouver, multipliera et diffusera du matériel sélectionné à travers tout le Sénégal. Ce projet de multiplication de plants de manioc est important et sa mise en oeuvre doit permettre la reprise rapide de la culture du manioc.

3.2. Action des structures traditionnelles de l'Agriculture

Les sociétés régionales de développement concourent à la promotion du manioc en aidant dans l'amélioration des techniques culturales et l'obtention de boutures saines.

.../

5. Les moyens disponibles

1. Matériel

C.D.H.

- . Le CDH dispose de toute l'infrastructure de base requise pour effectuer des recherches d'amélioration.
- . En particulier une chambre à climat contrôlé pour la multiplication rapide.
- . Des parcelles d'essais.

Djibélor

Dans la station de l'ISRA de Djibélor, 40 ha ont été dégagés pour mettre en place un centre prémultiplication avec l'assistance de la FAO.

Autres

- . L'ISRA dispose à travers le Sénégal de plusieurs stations et centres d'appui que l'on peut utiliser.
- . En plus des structures directes du Ministère du Développement rural peuvent être utilisées

2. Humain

C.D.H.

- . Janvier 1981 à janvier 1986, le programme manioc a été exécuté par un expert de la FAO basé au CDH.
- . Actuellement il est repris par un chercheur sénégalais
- . 1 Technicien supérieur et 2 techniciens sont affectés à ce programme
- . En plus de l'amélioration, il y a un appui des autres services de recherche (entomologie, phytopathologie, phytotechnie).
- . En résumé au CDH
1 chercheur, 1 technicien supérieur + 2 techniciens + appui des autres services de recherche.

Djibélor

- Un expert FAO
- Un chercheur national
- Un technicien supérieur
- Appui des autres services de la station de Djibélor.

Autres

- . Appui du personnel de recherches des autres stations de l'ISRA
- . Appui des agents de la direction de l'Agriculture et des sociétés de développement pour les actions de vulgarisation.

3. Financier

- . Tout le personnel permanent en place est pris en charge sur le Budget National Sénégalais (28.000.000 FCFA)
- . Le fonctionnement (main-d'oeuvre temporaire - carburant - matériel végétal)
- . Moyens de déplacement.
font défaut.

6. LES MOYENS A MOBILISER

. Matériel

- . Aménagement de points d'appui pour essais en milieu paysan
- . Matériel complémentaire spécifique pour l'expérimentation en amélioration variétale.
- . Equipement et fonctionnement chambre à climat contrôlé.

. Humain

- . Expert en culture du manioc
 - à temps complet
 - consultation
- . Assistance pour la formation et le recyclage
 - chercheurs
 - techniciens
 - développeurs

. Financier

- . Mobilisation de fonds
- . Fonctionnement (main-d'oeuvre - déplacements - matériel végétal, ...)
- . Investissements (déplacements, matériel agricole)
- . Formation.

Annexes

1. Liste du matériel génétique mis en collection au CDH - Cambérène
2. Caractéristiques des variétés "élite" de manioc provenant de l'IITA
3. Tableau comparatif des rendements obtenus
4. Pluviométrie cumulée au Sénégal en 1982
5. Bibliographie

No	DATE ACC.	NOM/REF	ORIGINE		
01	28.02.81	30 555	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
02	28.02.81	30 572	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
03	28.02.81	30 736	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
04	05.01.83	KOMBO	DAROU MDIAR	REG. THIES	AR. POUT
05	11.04.83		COUSSEI	REG. CASAMANCE	
06	17.04.83		KEUR DIARRA PEULH	REG. SINE SALOUM	AR. DIEDIENG
07	11.11.83	COLOLI 1	KEUR MBIR DAY	REG. THIES	AR. PANSAL
08	11.11.83	KOMBO N° 1	KEUR MBIR DAY	REG. THIES	AR. PANSAL
09	22.11.83	KOMBO N° 2	NGUERING	REG. THIES	AR. NGUEKOKH
10	22.11.83	COLOLI 2	NGUESSINE	REG. KAOLACK	AR. FUMELA
11	22.11.83	ORDINAIRE 1	FUMELA	REG. KAOLACK	AR. FUMELA
12	22.11.83	ORDINAIRE 2	NGUESSINE	REG. KAOLACK	AR. FUMELA
13	05.12.83	60 444	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
14	05.12.83	30 337	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
15	12.01.84	ITOUX	NIAGUIS	REG. CASAMANCE	AR. NIAGUIS
16	10.09.84	30 040	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
17	10.09.84	4(2)1425	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
18	10.09.84	42 025	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
19	10.09.84	30 001	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
20	10.09.84	60 142	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA
21	10.09.84	63 397	I.I.T.A.	IBADAN	NIGERIA

Fig. 2 - Liste du matériel génétique mis en collection au C.D.H. de Cambérène

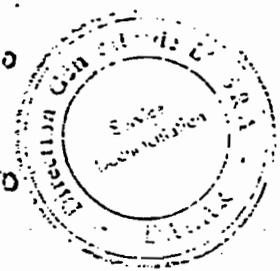
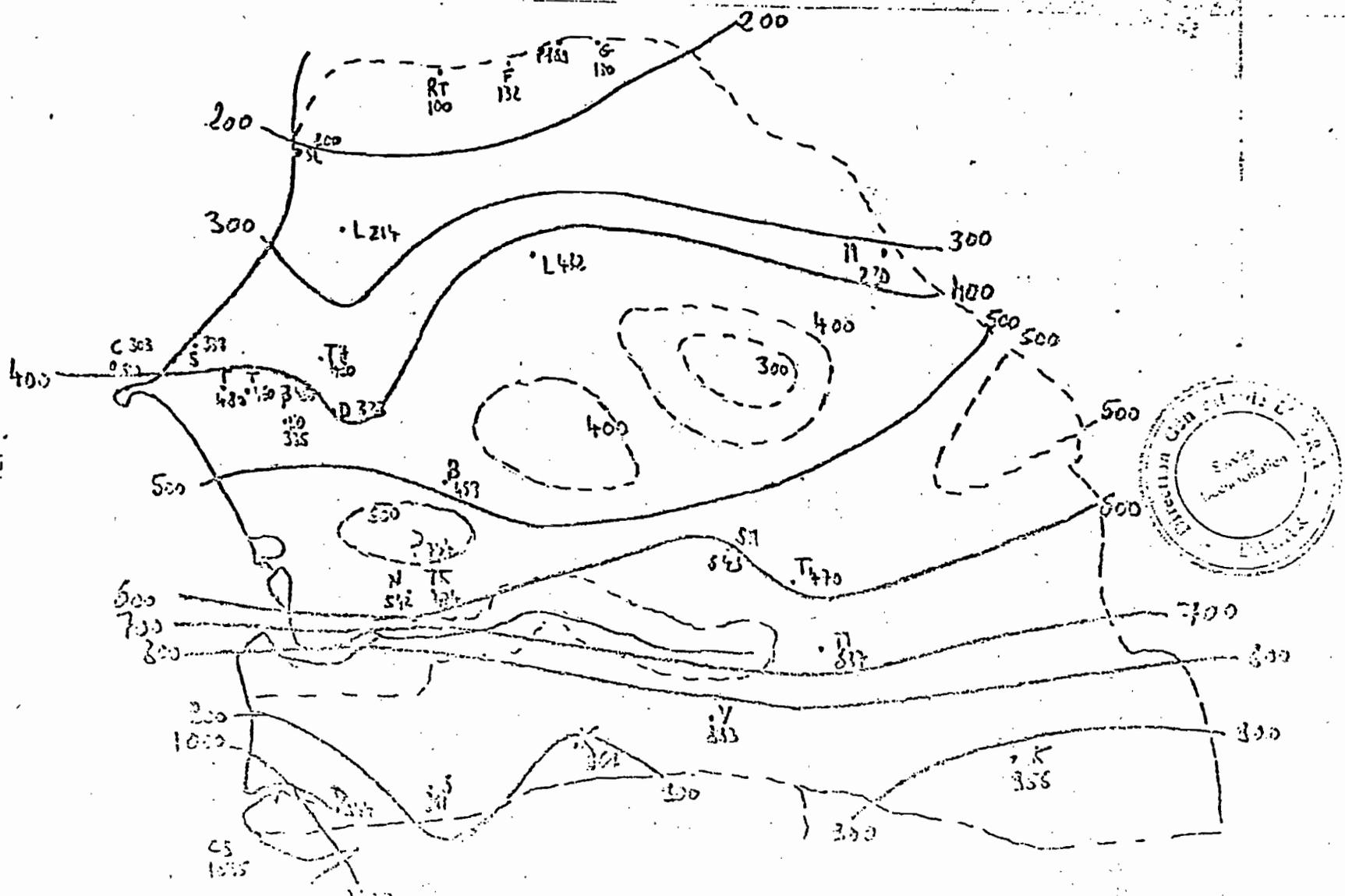
N°	REF.	RESISTANCE AUX MALADIES / PARASITES				ADAPTABILITE	QUALITE DES RACINES
		mosaïque	cochanille	bactériose	acarien vert		
01	30 555	élevée	-	élevée	-	diverses conditions écologiques	-
02	30 572	modérée	-	modérée	-	diverses conditions écologiques	-
03	30 736	modérée	-	modérée	-	-	-
14	30 337	modérée	-	modérée	-	pluviométries élevées	-
16	30 040	modérée	-	modérée	-	régions sèches	-
17	4(2)1425	-	élevée	-	élevée	-	teneur élevée en matière sèche
18	42 025	-	modérée	élevée	élevée	-	teneur élevée en matière sèche
19	30 001	très élevée	nulle	modérée	nulle	pluviométries modérées	faible teneur en HCN
20	60 142	-	élevée	nulle	élevée	-	-

Fig. 3 - Caractéristiques des variétés "élite" de manioc provenant de l'I.I.T.A. (NIGERIA)

Clone Mois plant.	30 555		30 572		30 726		KCMO N° 1		KCMO N° 2	
	Novembre	22,3 t/ha 10 mois n = 10	20,6 r/pl	16,4 t/ha 10 mois n = 10	12,8 r/pl	17,1 t/ha 10 mois n = 10	17,6 r/pl	25,9 t/ha 9 1/2 mois n = 97	14,7 r/pl	44,5 t/ha 9 1/2 mois n = 97
Décembre	29,1 t/ha 8 mois n = 151	7,6 r/pl	25,5 t/ha 9 1/2 mois n = 16	16,1 r/pl						
Jan	25,4 t/ha 8 mois n = 52	8,6 r/pl			16,7 t/ha 5 mois n = 75	14,1 r/pl				
					25,6 t/ha 11 1/2 m. n = 15	12,8 r/pl				
Jan	34,9 t/ha 10 1/2 m. n = 119	7,7 r/pl	31,8 t/ha 10 1/2 m. n = 150	9,5 r/pl	35,6 t/ha 10 1/2 m. n = 107	8,0 r/pl				
Jan	34,5 t/ha 8 1/2 mois n = 52	13,4 r/pl	44,8 t/ha 8 1/2 mois n = 31	14,9 r/pl	35,9 t/ha 8 1/2 mois n = 55	12,5 r/pl				

Fig. 4 - Tableau comparatif des rendements obtenus sous irrigation par aspersion au cours des essais orientatifs de comportement réalisés à Cambérène (rendement en tonne/hectare, nombre moyen de racines par plante, durée du cycle et affectif observé)

- 127 -



PROFILS CUMULES DES STATIONS ISRA. Niveau 1332

BIBLIOGRAPHIE

- . Etude des clones de manioc cultivés en Casamance
D. Sène et J. Birie - Habas mais 1968
- . Synthèse des travaux sur le manioc au CNRA de Bambey depuis 1961
D. Sène, novembre 1973
- . Etude de la possibilité de production de manioc au Sénégal
J.J. Thomas, décembre 1972
- . Techniques culturales du manioc
Mankeur Fall - mars 1984 - CNRA de Bambey
- . Quelques données sur la culture du manioc en Basse-Casamance
G. Delannoy - janvier 1984 - CDH/R. 108
- * Eléments de base pour un programme d'amélioration du manioc au Sénégal
G. Delannoy Novembre 1984 - CDH/R 123
- * Quelques considérations économiques relatives au Manioc au Sénégal
Papa Abdoulaye SECK - CDH/R 126
- * Les problèmes entomologiques de manioc au Sénégal
Emile V. COLY - CDH

* Nota : ces trois documents ont servi de base pour la réalisation de cette communication.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
FACOLTÀ AGRARIA E FORESTALE

Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee

50144 FIRENZE,
PIAZZALE DELLE CASINE, 16 TEL. 352051

ACTIVITE DE RECHERCHE SUR LE MANIOC EFFECTUEE PAR
L' UNIVERSITE DE FLORENCE ET PAR L'INSTITUT AGRONOMIQUE D'OUTRE-MER
DU MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES (M.A.E.)

Le travail de recherche sur le manioc a été entrepris en étroite collaboration entre l'Université de Florence (Institut d'Agronomie Générale) et l'Institut Agronomique d'Outre-Mer du M.A.E.

Cette activité de recherche, en particulier de la part de l'I.A.O. dont l'activité essentielle porte sur les problèmes concernant l'agriculture des pays en voie de développement, a concerné l'examen des clones de manioc provenant de Colombie et de Somalie.

Les observations ont été faites pour ce qui a concerné l'enracinement sur les divers substrats, sur le rythme de croissance en milieu contrôlé et sur l'état phytosanitaire.

Au cours de ces dernières années, l'Université a effectué à l'étranger (Somalie) et en Italie des recherches sur la technique culturale. La mise au point d'une technique culturale appropriée au manioc ne peut avoir que des effets positifs sur la production. Nos études ont porté en particulier sur l'agrophytocénose et sur le comportement du manioc vis-à-vis de certains herbicides (atrazine, métolachlore et prométryne). Les résultats de nos recherches ont été présentés à la 12^e Conférence du Columa à Paris en 1983, et au 7^e Colloque International sur l'Ecologie, la Biologie et la Systématique des mauvaises herbes, en 1984 toujours à Paris.

./.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

FACOLTÀ AGRARIA E FORESTALE

Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee

50144 FIRENZE,
PIAZZALE DELLE CASCINE, 18 TEL. 352051

Cette activité de recherche a permis d'avoir un cadre suffisamment clair des adventices présentes. Ces adventices apparaissent très hétérogènes du point de vue écologique, biologique et systématique; ceci revêt une très grande importance pratique pour la programmation d'un plan rationnel de lutte contre les mauvaises herbes. De plus, la présence d'espèces avec divers mécanismes d'adaptation et de multiplication complique ultérieurement le choix de la technique de lutte la plus appropriée. Cette recherche a permis d'observer la présence de 102 espèces de mauvaises herbes distribuées en 88 genres et 31 familles botaniques. Seul 8,8% des espèces identifiées a pu être observé dans toutes les stations.

L'effet de ces herbicides (atrazine, métolachlore et prométryne) nous permet de penser que dans un prochain projet de développement et d'amélioration de la technique culturale, en particulier en Somalie, le contrôle chimique des mauvaises herbes pourra être adopté. Les différences entre les divers traitements ont permis de conclure que l'utilisation du métolachlore et de la prométryne aux doses utilisées (1-2-3-4 Kg/Ha de m.a.) ne provoquent pas d'effets toxiques sur les jeunes bourgeons du manioc. En effet, les observations qui ont pu être faites et les données biométriques relevées (longueur des bourgeons, poids sec des bourgeons, poids sec des racines, et nombre de feuilles) montrent des différences significatives du point de vue statistique, en faveur des traitements avec métolachlore et prométryne. La longueur des bourgeons traités avec les herbicides ci-dessus cités est très voisine de celle des plantes non traitées.

Le système de lutte (agronomique) qui est utilisé actuellement en Somalie pour les cultures de manioc consiste en 2 ou 3 sarclages effectués pendant la saison des pluies.

Cette technique est la plus simple, mais dans certaines circonstances et dans certains milieux, elle peut se révéler très dangereuse car elle peut provoquer des phénomènes d'érosion.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
FACOLTÀ AGRARIA E FORESTALE

Istituto di Agronomia Generale e Colture Erbacee

50144 FIRENZE,
PIAZZALE DELLE CASCINE, 18 TEL. 352051

Parallèlement à l'étude sur l'effet des herbicides, nous avons fait une recherche préliminaire sur l'effet de ces désherbants sur l'enracinement.

D'après les premiers résultats obtenus, il semble qu'il n'y ait pas d'effets toxiques à ce niveau.

L'expérience d'un contrôle rapide des mauvaises herbes dans les cultures de manioc provient non seulement des phénomènes de compétition qui se créent entre la culture et les adventices, mais aussi du fait que ces dernières peuvent constituer des hôtes intermédiaires pour certains parasites. La solution du problème lié à la lutte contre les mauvaises herbes représente un des points fondamentaux pour une technique culturale appropriée au manioc. Il est très important d'effectuer des études de base portant sur la dynamique des mauvaises herbes en fonction des assolements, des associations, et des techniques culturales (labours, fertilisation, etc) de la culture du manioc.

Dans le cadre d'un éventuel programme de recherche articulé, les études portant sur la lutte contre les mauvaises herbes devraient être faites en confrontant divers moyens de lutte, et en tenant compte des réalités locales. Ces moyens peuvent être identifiés comme étant des moyens agronomiques (différentes modalités de travail des terrains, densité p/m², fertilisation, sarclages, etc), chimiques (emploi d'herbicides), et physiques (pyro-désherbage).

Actuellement, avec très peu de ressources financières, en collaboration avec la Faculté d'Agronomie de l'Université Nationale de Somalie, nous avons mis au point un programme de recherche sur le manioc portant sur la technique culturale et sur certains aspects économiques, tels que le choix des variétés, des fertilisants, du coût de la production, de la consommation et du marché. Des recherches sur la micro propagation seront faites en Italie à l'Institut Agronomique (M.A.E.), dans le but d'obtenir du matériel végétal indemne de virose.

U. Vercellotti

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
FACOLTÀ AGRARIA E FORESTALE

Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee

50144 FIRENZE,

PIAZZALE DELLE CASCINE, 18 TEL. 352051

LISTE DES ETABLISSEMENTS ET DES CHERCHEURS TRAVAILLANT SUR LE
MANIOC EN AFRIQUE

- 1 - Università degli Studi di Firenze
Istituto di Agronomia Generale e
Coltivazioni Erbacee
Piazzale delle Cascine 18
50144 - FIRENZE
Tel.: 055 352051

Chercheurs : Prof. Sergio Orsi
Prof. Vincenzo Vecchio
Dott. Paolo Casini

- 2 - Istituto Agronomico per l'Oltremare (M.A.E.)
Via Cocchi, 4
FIRENZE
Tel.: 055 573201

Chercheurs : Prof. Aureliano Brandolini
Dott. Antonio Rosania
Dott. Marcello Brogio

- 3 - Università Nazionale Somala
Facoltà di Agraria
P.O. BOX 805
MOGADISCIO/SOMALIE

Chercheurs : Prof. Abdulcadir Shirwa
Prof. Mohamed Calif

Monsieur le Président (mesdames, mesdemoiselles), messieurs

Prof. Dr. Ir. J.P.J. CASIER
Kath. Univ. Leuven

Introduction

Le sujet que nous allons traiter ici concerne nos recherches à l'Université de Louvain-Leuven concernant la panification de manioc.

Ce programme de "la panification des matières amyliques tropicales" qui a débuté en 1969 avec des pains de manioc roui, a été poursuivi jusqu'à ce jour avec des pains de sorgho, de mill, de maïs, d'igname, de riz et actuellement du fruit de l'arbre à pain.

La panification de ces farines pures, ou mélangées à la farine de soya ou d'arachides, se fait à l'aide de 1% à 3% de pentosanes, une polysaccharide extraite du seigle.

Nous allons traiter ici consécutivement les points suivants :

1. La panification des différentes farines de manioc à l'aide de diapositives.
2. Les résultats des projets de panification au Togo, au Nigeria et au Zaïre.
3. Les recherches actuelles en collaboration avec l'International Institute of Tropical Agriculture-Ibadan.
4. La production et l'économie des pentosanes.
5. L'aspect économique des pains de manioc.

1. La panification de manioc

En 1960 nous avons isolé des graines de seigle, le pentosan, - une polysaccharide insoluble dans l'eau. Le pentosan améliorerait sensiblement la valeur boulangère du blé tendre, rendant le volume plus grand, la mie de meilleure structure, et retardait le rassisement.

En 1969, à la demande de la Faculté de Médecine nous avons étudié la production de pains sans gluten, c.à.d. des pains d'amidon pure à l'aide de pentosane. Les dias suivants montrent l'effet des pentosanes sur l'amidon de riz, de maïs, et de manioc dans des pains de 500 g.

La possibilité de faire du pain d'amidons purs nous conduisait à la panification de manioc pure, vu que la présence de gluten ne semblait pas nécessaire en présence de pentosan.

Le dia suivant montre un premier pain de farine pure de manioc avec 2% de pentosan industriel, mais plus loin nous allons étudier le manioc plus en détail.

Manioc pure + pentosan

Alors suivit la panification de différents espèces de sorgho, c.à.d. de farines pures avec du pentosan industriel.

Sorgho 1

Sorgho 2

Sorgho 3

Sorgho 4

Aussi, différentes espèces de mill, de plusieurs pays ont été panifiées de farines pures à 76% d'extraction.

Mill 1

Mill 2

Mill 3

La farine de l'igname était une des meilleures à panifier.

Yam

La farine de riz aussi donnait de bons pains.

Riz

Ainsi que la farine de maïs.

Maïs.

Pour chaque espèce, les recherches ne concernaient pas seulement la méthode de panification, mais maintes fois, il fallit aussi élaborer des méthodes spéciales de conditionnement et de mouture pour arriver à la panifiabilité de ces produits.

Passons maintenant au thème spécifique "la panification de manioc". A part l'influence des différentes variétés de manioc sur la valeur boulangère, dont nous parlerons plus tard, il existe deux catégories distinctes de farines de manioc concernant la panification : I. les farines rouis de manioc amère et II. les farines non-rouis de manioc doux.

Leur comportement en panification est nettement différent. Notons d'abord que les farines de manioc absorbent beaucoup plus d'eau que les amidons de manioc, ce qui est dû aux hemicelluloses. Cette absorption d'eau est très défavorable pour la valeur boulangère, rendant la pâte trop lourde. Pour tous les types de farines, il est donc préférable, sinon nécessaire, d'éliminer les fibres autant que possible, et surtout les fibres du cône centrale.

Le rouissage, c.à.d. la fermentation des carottes p.ex. dans l'eau douce pour éliminer la cyanure, attaque aussi les fibres et en augmente encore l'absorption d'eau.

Pour le manioc roui, l'élimination des fibres est indispensable. Ceci se faisait dans le temps en Afrique par pilage des cassettes ce qui laissait les fibres intactes, et fut suivi de tamisage.

Le dia suivant montre un pain fait de cette espèce de farine.

Manioc type II

Si ces cassettes rouis sont moulus par un moulin à marteaux sans éliminer les fibres du cône centrale, la farine absorbe parfois plus de 100% d'eau, ce qui les rends presque inpanifiables. Car après cette mouture il est maintes fois très difficile d'enlever suffisamment de fibres par tamisage. Ainsi certaines de ces farines sont panifiables et d'autres ne le sont pas. Peut-être que la variété y joue un rôle important ainsi que le procédé de rouissage. Le dia suivant montre un pain d'une farine rouie, moulue au moulin à marteau et tamissée.

Maniok.

En pressant des cassettes rouis par des cylindres lisses, pour ne pas pulveriser les fibres, nous avons obtenu de très bonnes farines à partir des produits du Bas Zaire, après tamisage par des tamis de 180 micron.

Les dias suivants nous montrent quelques de ces pains.

Manioc

Manioc

Manioc

La deuxième catégorie, les farines de manioc doux, non-roui, absorbent moins d'eau. Certaines variétés sont très bien panifiables, même après mouture par le moulin à marteaux et sans tamisage. Le dia suivant nous montre un pain d'une telle variété douce de la Côte d'Ivoire, récolté après 12 mois de croissance.

Manioc

Comme nous verrons plus tard, le temps de croissance semble avoir une grande importance sur la qualité boulangère.

II. Les projets de panifications en Afrique

Plusieurs projets ont été faites en Afrique enfin d'étudier l'acceptabilité des différents pains et la valeur boulangère des matières premières amyliées.

1. Premièrement le projet de Togo-Lomé en 1979

En collaboration avec le Bureau pour le Développement de la Production Agricole de Paris on a panifié du maïs blanc et du sorgho. Le manioc n'était pas prévu dans le programme.

On voit ici la Pâtisserie Bopato à Lomé où on panifiait. Les pains ont été présentés au congrès Lomé II.

Pâtisserie Bopato

L'équipe

Les pains en maïs

Les pains de sorgho 1 kg

Les pains de sorgho 2 kg

L'acceptibilité était très bonne : à une réception d'une 130^{ième} de personnes, presque 40 kg de pain - des toastes - ont été déroulés en 1 1/2 heures.

2. Le projet de Zaire en 1984, a été élaboré à Kinshasa et Bwamanda, en collaboration avec le C.D.I. le Centre de Développement Intégral de Bwamanda.

Quelques centaines de kilos de pains de maïs -soya, et de manioc ont été vendus dans les Kiosques de Kinshasa et à Bwamanda pendant six semaines. Voici quelques dia's du projet.

Des pains de manioc roui de Bas-Zaire vendus à Kinshasa-Bwamanda.

3. Le troisième projet, celui du Nigeria en 1984, a été fait en collaboration avec l'International Institute of Tropical Agriculture à Ibadan. Nous parlerons ici en même temps des recherches actuelles en collaboration avec le centre IITA, sous la direction de Dr. HAHN ici présent.

Différentes variétés pures de manioc doux, sélectionnés à l'IITA ont été comparé en valeur boulangère. Il s'agit des numéros 30001-30555-30572-60.447- et 4.(2)1425.

Certains donnaient de bons résultats, les 30.572-60.447 et 30.001, d'autres n'étaient pas panifiables (30.555-4.(2)1425).

L'Acceptabilité des pains des meilleures variétés et de farines composées avec du cowpea et du soya été étudié dans des réceptions à l'IITA.

Comme on voit sur le dia ici.

Dia receptie

En ordre d'acceptabilité on trouvait le sorgho pur, les farines de manioc composées avec le soya et le cowpea, et les numéros 60.447-30.572 et 30.001.

Le dia suivant montre le pain de la variété 50.375 qui donne une mie bien structurée.

nr. 30.572

Certaines variétés ne donnaient pas une mie structurée, mais seulement du pudding, comme les nrs. 30.555 et 30.395 qu'on voit ici.

nr.

Plustard on a constaté que ceci était dû à la présence d'un taux très élevé d'amylases.

D'autre part, même chez les bonnes variétés, il y avait une grande différence dans la qualité de la mie : certaines présentaient une mie légère et bien structurée, tandis que d'autres avaient une mie comparable à celle du seigle.

Vergelijkend 30.572 4.(2)...

Ainsi, il n'y a plus de doute que le facteur "variété" joue un rôle primordial dans la valeur boulangère ce qui n'était pas possible de vérifier pour le manioc roué.

Chez certaines variétés pures, le taux d'amylases variait fortement entre la récolte de 1985 et 1984 comme on voit dans la projection suivante.

Activité d'amylases (Falling number : Valeur de chute)

Nrs. manioc	1984	1985
30572	545	125
30.0001	447	543
50.395	610	74
30.555	> 600	78
4.(2).142	/	108
60.447	> 600	/

Peut être qu'ici le temps de croissance ou la méthode de séchage des carottes ont eu une influence.

Il faut donc conclure que pour la panification de manioc à une échelle plus large, il semble primordial de disposer de variétés reconnues comme ayant une bonne valeur boulangère, mais dont la stabilité a été prouvée sur plusieurs récoltes.

4. La production et l'économie de pentosanes

Nous mettons à la disposition des participants une petite brochure donnant un résumé du procédé et des aspects économiques des pentosanes. Notons seulement que le prix du pentosane par kilo de pain était de l'ordre de 0,4 FB en 1980 : c.à.d. après une étude de 4 1/2 d'usine pilote (1973-1978).

Ceci impliquait une production annuelle de 3,5 millions de kg de pentosane par an. Un kilo de pentosane suffisait à la production de maximum 167 kilo de pain. Les déchets de production - amidon et son - sont une matière première de très bonne qualité pour les brasseries, donnant une bonne bière selon les constatations dans la Brasserie Artois. Ils ont une haute valeur dans l'industrie des aliments de bétail.

5. L'Aspect économique

Vu que 60% à 85% de la population Africaine sont des agriculteurs, leurs revenus dépend entièrement de la vente de leurs produits. Une forme industrielle comme le pain favoriserait fortement l'économie rurale locale, vu que la consommation de pain augmente de 15% par ans, et que c'est une industrie qui se fait même dans les petits communautés.