



CIMMYT AUJOURD'HUI/No.8

transformation du système de production de maïs au Zaïre

Les rendements éventuels de maïs dans certaines parties du Zaïre sont comparables aux meilleurs rendements dans le monde. Le nouveau Programme National Maïs du Zaïre dirigé par des jeunes Zaïrois bien formés, a développé des pratiques culturales qui donnent aux petits fermiers une augmentation de rendement très spectaculaire.

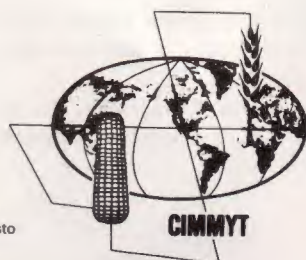
Photo couverture.

MULEBA NYANGUILA, à droite est le Directeur du PNM, ensemble avec MOSSALA MAKAMBO ils ont reçu récemment leur grade de Maître en Science à l'Université de l'Etat de Kansas.

(BINSIKA BIMAYALA et MULAMBA NGANDU NYINDU ont obtenu récemment leur grade de Maître en Science à l'Université de l'Etat d'Iowa.)



Chargement d'un camion devant assurer le transport des femmes ainsi que de leurs produits agricoles du village au marché.



Se dio término a la impresión de este libro el 22 de agosto de 1980 en los talleres de Ediciones Las Américas
Tiro: 2,000 ejemplares Impreso en México

TABLES DE MATIERES

—Introduction	1
—Origine du PNM	1
—Consommateurs du maïs	2
—Ceinture de maïs	2
—Cultivateurs de maïs au Zaïre	3
—Formation des Cadres	4
—Mise au point de variétés à hauts rendements	5
—Essais nationaux	7
—Légumineuses	7
—Amélioration des pratiques culturelles traditionnelles	10
—Essai des nouvelles pratiques culturelles par les fermiers	11
—Affaire inachevée	13

CIMMYT AUJOURD'HUI

No. 8

Publié par le Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Apartado Postal 6-641, México 6 D.F., México.

CIMMYT est subventionné en grande partie par les agences gouvernementales de l'Australie, du Canada, du Danemark, de la République Fédérale Allemande, de l'Iran, du Japon, de l'Hollande, de l'Arabie Saoudite, de la Suisse, du Royaume-Uni, des Etats-Unis d'Amérique et du Zaïre et par plusieurs agences internationales et privées: la Fondation Ford, la Banque Inter-Américaine de Développement, le Centre International de Recherches pour le Développement, la Fondation Rockefeller, le Programme de Développement des Nations Unies et la Banque Mondiale. La responsabilité de cette publication incombe seulement au CIMMYT.

ISSN 0304-5447

Juillet, 1980

Transformation du système de production du maïs au Zaïre

Introduction

En 1976, une douzaine des cultivateurs de Mulungishi, un petit village dans le Sud Est du Zaïre avaient récolté 6,000 kg de maïs par hectare, un rendement qui serait respectable pour n'importe quel paysan. Ces cultivateurs étaient encadrés dans un système de crédits supervisés, organisé par le Programme National Maïs du Zaïre. Ce système visait à détruire les idées profondément ancrées dans les têtes de gens, selon lesquelles au Zaïre, les sols et l'environnement condamnent le maïs à des faibles rendements et que, même si les voies pour améliorer la productivité du maïs pouvaient être trouvées, le paysan est quelque peu désintéressé aux nouvelles idées et aux meilleures conditions de vie.

Le système fonctionne depuis trois ans dans les villages dispersés sur une étendue de la grandeur de l'Espagne. Les résultats sont éloquentes. En 1973-1974, 15 cultivateurs ont participé. Leurs rendements de maïs ont donné une moyenne de 5,100 kg/ha. En 1974-75, 146 participants ont produit une moyenne de 3,200 kg/ha. En 1975-76, 168 participants ont produit une moyenne de 4,700 kg/ha. Dans les voisinages de champs des participants aux crédits, d'autres paysans ont obtenu des rendements de l'ordre de 1,000 à 1,500 kg/ha.

Les résultats des crédits supervisés révèlent deux points importants:

- 1) depuis sa création, le Programme National Maïs a développé des variétés et mis au point des méthodes culturales qui peuvent doubler et tripler les rendements de maïs des cultivateurs du Zaïre.

- 2) Le paysan typique, sans éducation, équipé et utilisant la houe est capable de produire plus de maïs, et il peut le faire avec un peu d'aide.

Une partie de cette assistance provient des chercheurs très dévoués et compétents du Programme National Maïs du Zaïre. Cependant quant au nombre de paysans qui seront touchés par les innovations du programme maïs, cela dépendra largement de la priorité nationale qui sera accordée dans le recrutement et la formation de vulgarisateurs et dans la fourniture aux agriculteurs des moyens de production ainsi qu'un système de commercialisation efficace et assorti.

Origine du Programme National Maïs

En 1976, Citoyen MULEBA NYANGUILA devint le Directeur du Programme National Maïs (PNM), il est âgé de 32 ans et il a récemment terminé ses études de Maîtrise en Science à l'Université de l'Etat de Kansas aux USA.

Sa désignation est une preuve évidente du progrès rapide réalisé en peu d'années depuis que le Zaïre s'était décidé de créer le Programme National Maïs. Le Zaïre demanda au CIMMYT de l'aider à développer un puissant programme de recherche sur le maïs et de formation des cadres, qui serait en fin de compte dirigé exclusivement par des Zaïrois. Un but secondaire était que le programme de recherche sur le maïs serve de modèle pour la réorientation de la recherche sur les autres cultures (voir encadrement: Grandes ondulations provenant d'une petite pierre). En outre, le Zaïre s'était proposé qu'il fournirait lui-même les devises



Pilage du maïs dans un mortier en vue de préparer le repas du jour.

pour les salaires des expatriés, l'achat d'équipements à l'étranger et la formation de chercheurs Zaïrois au CIMMYT ainsi que dans les Universités d'outre-mer.

Un accord de 10 ans entre le Zaïre et le CIMMYT a été signé en 1971 et THOMAS HART, dirigeant de l'équipe du CIMMYT, arriva au Zaïre en 1972. Depuis lors, le Zaïre a dépensé environ 1 million de dollars (US, équivalent) par an pour le PNM.

Le PNM a pour le moment 25 professionnels membres du staff. Vingt d'entre eux ont passé un stage de formation sur la production de maïs au CIMMYT, quatre ont terminé les études de Maîtrise en Science dans les Universités étrangères et trois poursuivent les mêmes études.

L'équipe du CIMMYT comptait au départ 4 chercheurs, mais elle a été réduite à 2 membres suite à la promotion de quelques Zaïrois revenus des études au rang de membre du staff. Les membres du staff constituant actuellement l'équipe du CIMMYT attachés au PNM sont, Drs. T. HART,

spécialiste en Agronomie, et RICHARD (CHARLIE) WEDDERBURN, spécialiste en sélection et Pathologie du maïs.

THOMAS HART, un Citoyen des Etats Unis, vit au Zaïre depuis la création du Programme National Maïs. Son expérience comporte 6 années au LIBERIA et dans d'autres pays d'Afrique ainsi que l'Enseignement à l'Université de FLORIDA.

CHARLIE WEDDERBURN est originaire de Barbados, il est arrivé au Zaïre en 1974 après avoir passé une année comme candidat post-doctoral avec le Programme Maïs du CIMMYT au Mexique. Il fut antérieurement spécialiste en agronomie à l'Université des Indes de l'Ouest.

Les autres membres du CIMMYT qui ont travaillé en partie au Zaïre sont: JAMES BULLARD, citoyen des Etats Unis et responsable des travaux d'exploitation agricole; FRANS DE WOLFF, Netherlands, spécialiste en sélection de maïs et MAHESH PANDEY, India, spécialiste en pathologie du maïs.

Consommateurs de maïs

Le Zaïre avec une population de 26 millions d'habitants croissant à un rythme de 2,5% par an, produit annuellement un demi million de tonnes de maïs qui représentent environ les 3/4 de ses besoins; le reste étant importé.

Les régions du Zaïre qui cultivent et consomment de grandes quantités de maïs sont le Kasaï Oriental, le Kasaï Occidental et le Shaba. Ces trois régions sont aussi larges que le Nigeria et contiennent 1/3 de la population du Zaïre. Si le maïs fait partie de presque tous les repas, il est communément mangé comme "fufu", une pâte consistante formée par le mélange de la farine de maïs à celle de manioc, bouillie dans l'eau jusqu'à l'évaporation de toute l'humidité.

La farine de maïs est une importante nourriture de base de la population non paysanne: habitants des centres urbains et des zones minières.

Ailleurs au Zaïre, le maïs peut être trouvé mais d'autres cultures sont plus importantes que le maïs comme produits alimentaires de base. Pour les 3 millions d'habitants de Kinshasa, par ex., le manioc et le plantain sont les aliments de base pour la plupart des repas; pour l'Est du Zaïre, le manioc, la banane et le riz sont prédominants.

De 150,000 à 200,000 tonnes de maïs que le Zaïre importe chaque année, virtuellement tout est acheté par la GECAMINES, la société Nationale des Mines. Ce maïs est revendu aux travailleurs de la même société aux prix subventionnés.

Pour le Zaïre, le but de semer beaucoup de maïs en vue d'éliminer les importations permettra non seulement de libérer les devises pour les investissements dans d'autres secteurs de développement national, mais aussi d'élever les revenus de plusieurs petits cultivateurs.

La Ceinture du maïs

Le Sud Est du Zaïre est un plateau bordé à l'Est par le lac Tanganika et s'étendant en Zambie et en Angola, au Sud et à l'Ouest et d'environ 1,100 m d'altitude. Le plateau descend vers le Nord où se trouve la grande forêt équatoriale, le fabuleux cœur de l'Afrique. Les mines de cuivre qui fournissent 70% des recettes des exportations du Zaïre se localisent sur ce plateau.

Le plateau est une large plaine, comprenant la savane boisée et la forêt claire parsemées par ici et par là de grandes termitières. Les terres non culti-



Principales nourritures: la farine de maïs et la farine de manioc.

vées sont couvertes d'herbes denses telles que *Imperata cylindrica*.

La région du Shaba a des bons et de mauvais sols du Sud Est du Zaïre. Les sols noirs et jaunes sont généralement très fertiles et peuvent donner de rendements de plus de 8,000 kg/ha avec les variétés du PNM à pollinisation libre. Les superficies importantes des sols rouges dans le sud du Shaba, ont un contenu élevé de métaux et un PH bas qui rendent le phosphore pratiquement non disponible aux plantes; ces sols sont relativement infertiles.

Les sols rouges infertiles ont été supposés caractéristiques de la région du Sud du Shaba et sont à l'origine d'échecs de tentatives des programmes de développement de l'agriculture conçus au Nord Shaba et au Kasaï. Comme résultat plusieurs fermiers dans le sud Shaba qui cultivent les terres hautement fertiles n'ont jamais été exposés à n'importe quel aspect de l'agriculture améliorée.

A Lubumbashi, dans le Sud Shaba, le maïs est semé en Novembre et récolté en mai. Il tombe environ 1,400 mm de pluie durant la saison culturale. La saison sèche s'étend de Mai à Octobre et une légère gelée intervient fréquemment de Mai à Août.



Un Chef du village, le spécialiste local de la production de maïs et T. HART, dirigeant de l'équipe CIMMYT au Zaïre, rient à la suite d'une anecdote racontée par BOSANGUTANI NDOPETELO, Chef de service de vulgarisation de production de maïs au Shaba.

Dans le Nord du Shaba et au Kasaï Oriental, la variation annuelle du temps devient moins prononcée. A Gandajika, dans le Kasaï Oriental, la gelée n'existe pas. Durant le mois le plus froid, Juin, la température moyenne minimum est de 15°C. La saison culturale principale s'étend de Septembre à Janvier. Mais les 1,400 mm annuels de pluies sont bien réparties de Septembre à Mai, ceci encourage quelques fermiers d'entamer une seconde culture de maïs en Janvier. Une brève saison sèche intervient de Juin à Août.

Les cultivateurs de maïs au Zaïre

En général, les cultivateurs du maïs du Sud Est du Zaïre peuvent être divisés en quatre groupes:

- 1) Les petits cultivateurs du Kasaï Occidental et Nord Est Shaba.
- 2) Les cultivateurs des paysannats du Kasaï Oriental.
- 3) Les cultivateurs avancés du Nord-Centre du Shaba.
- 4) Les cultivateurs pauvres du Sud Shaba.

Au Kasaï Occidental, la savane humide se perd dans la forêt équatoriale pluvieuse. Pour ouvrir un nouveau champ, les paysans abattent des arbres de plus de 30 m de hauteur et les brûlent ensuite. Le sol est sommairement préparé et le maïs est semé sur ce terrain pourvu des souches et des troncs d'arbres. Les cultivateurs emblavent environ 0,5 hectare de maïs, ce qui donne un rendement d'environ 500 kg/ha. Lorsque la fertilité du sol est épuisée, les cultivateurs ouvrent un nouveau champ.

Ce modèle est semblable à celui qui est pratiqué dans le Nord du Shaba. La seule différence est que le Nord Shaba est moins humide de sorte que les arbres ne sont pas très grands.

Le système de paysannat du Kasaï Oriental est une sorte de changement systématique des cultures avec le coton comme culture de base. Le système impose le regroupement des champs et des cultures. En disposant les champs de coton de différents cultivateurs les uns à côté des autres, le tracteur du gouvernement peut labourer et cultiver en une longue bande, et la pulvérisation aérienne de produits pesticides est possible; mais elle n'est pas pratiquée. L'agence de coton fournit les engrais. A la récolte, elle achète le coton tout en déduisant le coût de services et de matériels fournis. L'année suivante le coton est planté dans les nouveaux champs tandis le maïs est semé dans les anciens champs de coton. Les cultivateurs sèment le maïs en intercalaire avec le manioc. Le manioc continue à pousser pendant que le maïs est récolté; on peut même replanter le maïs de la seconde saison sous le manioc.

Après la seconde saison de maïs, le manioc peut rester dans le sol pendant plus de deux ans, ou être remplacé par la culture d'arachide avant d'abandonner le champ en jachère naturelle (brousse) pour une durée de neuf ans.

Dans le paysannat, les planteurs cultivent un demi-hectare de coton et demi-hectare de maïs. Le maïs, en première saison, donne de rendements d'environ 750 kg/ha; tandis qu'en seconde saison, il ne donne que 50 à 200 kg/ha à cause de l'irrégularité des pluies, l'incidence accentuée des maladies et de la concurrence résultant de la culture du manioc.

Dans la région de Kaniama, Nord-Centre du Shaba, plusieurs paysans cultivent le tabac et le maïs. L'agence National de Tabac (TABAZAIRE) laboure les champs de tabac pour eux et leur fournit les engrais. Le maïs, une culture de deuxième saison après le tabac, profite de l'arrière —effet des engrais appliqués sur le tabac. Les paysans disposent de 5 à 30 hectares de maïs et obtiennent des rendements de l'ordre de 2,000 à 3,000 kg/ha.

Quelques paysans du secteur de Kaniama qui ne cultivent pas du tabac obtiennent des rendements de maïs plus élevés que ceux des cultivateurs de tabac; ils ont 0,5 à 3 hectares de maïs et parce que ne cultivant pas le tabac, ils peuvent semer le

maïs très tôt durant la saison. Le semis précoce réduit les dégâts des maladies et à cause des sols fertiles, le rendement peut aller au-delà de 4,000 kg/ha.

Plus bas dans le Sud de la région du Shaba, précisément dans la zone minière, les cultivateurs de maïs n'avaient jamais reçu des conseils au sujet des pratiques culturales ni été exposés à une agriculture améliorée du maïs avant la création du PNM en 1972. Traditionnellement les surfaces réservées à la culture de maïs oscillent entre 0,3 et 0,5 hectares. Les paysans sèment en retard, utilisent une densité faible de semis et n'appliquent pas d'engrais. Les rendements varient entre 100 et 1,500 kg/ha.

Formation des Cadres

Quand le Programme de maïs du Zaïre débuta ses activités en 1972, la nation avait seulement une poignée d'hommes de sciences agronomiques formés et très peu de ceux ci travaillaient sur le maïs. Actuellement le Programme maïs a 25 professionnels membres du staff. Quatre de ces chercheurs détiennent le grade académique de Maître en Science dans les disciplines agricoles. Et comme MULEBA NYANGUILA l'a dit, "désormais, plusieurs membres du staff du PNM ont un niveau international".

Constituer le staff du Programme Maïs était en quelque sorte un processus de test et sélection comme on en fait dans la sélection des plantes. Pour recruter les membres du staff d'un niveau professionnel élevé, le Programme sollicita les candidats ayant accompli 3 ans et 5 ans d'Université et ceux ayant terminé les humanités agricoles.

Les nouvellement recrutés travaillent en qualité de stagiaires pendant une saison culturale à côté du staff régulier pour le semis, le sarclage, l'application des engrais, la prise de mesures, l'émasculature, la pollinisation, la récolte, l'égrenage, le traitement de semences, etc... "Ceci constitue une période dure pour les jeunes engagés" dit THOMAS HART, parce qu'ils sortent de l'école où ils ont obtenu une formation très théorique". Après 10 mois sous le soleil et les pluies et dans des champs boueux, les jeunes recrues qui ont le goût de la recherche dans le champ se découvrent.

Les meilleurs sont envoyés au Mexique pour 6 mois de stage au CIMMYT. A leur retour au Zaïre,

ils travaillent comme membre junior du staff. Ils reçoivent plus des responsabilités. Ils aident à former des nouveaux candidats, ils supervisent certains essais, travaillent avec les fermiers coopérateurs et font souvent un tour comme gérant de Station de recherche. Ils ont l'opportunité d'assister à des conférences ailleurs en Afrique.

"Nous envoyons le staff dans d'autres pays et différentes régions du Zaïre afin qu'ils puissent se rendre compte comment les citoyens d'autres pays abordent et solutionnent leurs problèmes" dit MULEBA NYANGUILA.

Après un an ou plus, les meilleurs candidats qui se montrent travailleurs sont envoyés pour les études avancées à l'étranger. Les autres membres junior du staff deviennent technicien de recherche, staff de vulgarisation et assistants administratifs.

Lorsque les trois membres du staff actuellement à l'étranger rentreront au Zaïre, le Programme Maïs aura des chercheurs avec une formation en sélection des plantes, physiologie, chimie du sol, agronomie et pathologie, "Nous avons encore besoin d'un entomologiste, d'un gestionnaire de

Deux cultivateurs écoutent attentivement BOSA qui leur montre comment leurs champs doivent être sarclés.



l'extension et d'un économiste agricole", fait observer MULEBA NYANGUILA.

La formation des chercheurs s'est faite à l'Université de l'Etat de Kansas, Université de l'Etat de Iowa, Université de Cornell et l'Université A & M au Texas.

"Chacun de nos étudiants a très bien travaillé" dit THOMAS HART. MULEBA NYANGUILA lui-même a achevé ses cours de doctorat à l'Université de Kansas et maintenant il prépare ses travaux de thèse au Zaïre.

En ce qui concerne le niveau non professionnel, le PNM offre des stages de perfectionnement aux agronomes A₂ et A₃ n'ayant pas assez de connaissance techniques et les personnes ayant accompli 4 années d'études pour devenir des spécialistes en production de maïs. MULEBA est fier du succès réalisé par le PNM dans la formation des spécialistes en production de maïs.

"Nous sommes capables de recruter les candidats qui n'ont pas une expérience en agriculture et de les former pendant 6 mois pour en faire de bons spécialistes, dit-il."

La plupart de ces spécialistes en production de maïs font partie du staff de la division régionale de l'agriculture du Shaba et servent comme conseillers des fermiers. Plusieurs supervisent les activités des paysans qui participent dans le système de crédits du PNM. Toutefois un nombre réduit de ces spécialistes en production de maïs est retenus dans les stations du PNM comme assistants de recherche.

Jusqu'en 1977, 27 universitaires ont été formés, et 23 continuent à travailler au PNM. Deux membres du staff de niveau des humanités ont été formés à un niveau professionnel et 70 personnes ont été formées comme spécialiste en production de maïs.

MISE AU POINT DES VARIETES A HAUTS RENDEMENTS

Le Programme National Maïs s'efforce d'obtenir des variétés qui peuvent donner de plus hauts rendements, qui sont préférées par les fermiers et qui s'adaptent aux diverses périodes de croissance tout en présentant une résistance génétique aux organismes ennemis de maïs. Les ennemis les plus redoutables du maïs sont deux maladies: *Virus bigarré* et la *Sclérosporiose*.



La houe à manche courte est l'instrument utilisé par les cultivateurs du Zaïre pour tous les travaux agricoles.

Le virus bigarré du maïs est un virus inconnu en dehors de l'Afrique. La sclérosporiose est due à un champignon. Le virus bigarré du maïs sévit plus sévèrement durant la saison chaude dans les zones de basses altitudes du Zaïre que dans les zones plus tempérées et plus élevées. La sclérosporiose ne se localise pas dans le haut plateau. Cependant il semble qu'elle s'y approche de plus en plus chaque année.

En général, les zones qui sont fortement attaquées par le virus bigarré du maïs ne souffrent pas de la sclérosporiose et vice versa. On peut éviter ces maladies par un semis précoce, au début de la saison des pluies. Les rendements médiocres du maïs semé tardivement et ceux du maïs de la seconde campagne, sont dûs en partie aux sévères attaques de l'une des maladies précitées.

Deux maladies foliaires causées par *Helminthosporium maydis* et *Helminthosporium turcicum*, sont insignifiantes pour les variétés qui contiennent

le germoplasme Africain. Les variétés introduites en provenance d'autres continents présentent une incidence élevée de ces deux maladies.

Les insectes les plus nuisibles sont: les Vers gris, qui attaquent le maïs semé tardivement dans la région du Shaba, et le Vers de racine. Le maïs stocké est souvent fortement attaqué par les insectes.

Avant 1972, les variétés de maïs en diffusion au Zaïre étaient GPS 4, GPS 5, Hybride double et Hyckory King. Les trois premières variétés ont été développées par les chercheurs de l'Institut National pour les Etudes et les Recherches Agronomiques du Zaïre (INERA). Ces variétés ont un rendement potentiel très bas. L'hybride double est médiocre en particulier, vu qu'il perd son potentiel productif après une génération à cause de la consanguinité. Il

Le rassemblement de la terre pour faire des larges buttes est un travail lent et épuisant.



est de ce fait incompatible avec les habitudes des paysans de conserver les semences provenant de leurs récoltes pour les ressemer d'une génération à l'autre.

L'utilisation des variétés locales présente l'avantage d'offrir une légère résistance contre la sclérorosporiose. Semées tardivement et attaquées par la sclérorosporiose, elles arrivent à produire des rendements d'environ 500 kg de maïs à l'hectare là où d'autres variétés sensibles ne produisent rien.

La première variété diffusée par le PNM fut le Shaba Safi, qui est une variété à pollinisation ouverte créée à partir du croisement d'un hybride du Kenya (H632) avec celui du Zimbabwe (SR52).

Bien que le Shaba Safi donne un haut rendement, il est de grande taille et tend à verser. Le PNM a croisé Shaba Safi avec plusieurs populations de courte taille en provenance du CIMMYT et les meilleurs croisements obtenus ont été diffusés comme PNM 1 en 1974. PNM 1 a permis au Programme National Maïs d'offrir aux paysans du Shaba une variété qui a 3 à 4 fois le rendement potentiel des variétés plus anciennes. Sans cette variété, les démonstrations des nouvelles techniques de culture de maïs n'auraient pas été aussi convaincantes.

Le PNM utilise le Shaba Safi dans le croisement avec des variétés introduites en vue de produire des variétés plus résistantes à l'*Helminthosporium turcicum* et ayant un long cycle végétatif. Au Sud de la région, 180 jours de croissance sont nécessaires pour amener la récolte en dehors de la saison des pluies. Le germoplasme du CIMMYT, dans ces croisements fournit une hauteur plus courte et une meilleure résistance contre la pourriture des grains.

Pour les zones chaudes du Kasaï, la population Tuxpeno 1 du CIMMYT s'est parfaitement bien comportée en 1974. DIX meilleures familles qui ont donné des rendements supérieurs à 9 tonnes/ha ont été sélectionnées et recombinaées pour constituer la variété SALONGO.

Le PNM 1 et le Salongo ont donné des rendements beaucoup plus élevés que les variétés utilisées auparavant, mais elles sont très susceptibles au Virus bigarré et à la sclérorosporiose lorsqu'elles sont semées tardivement. Pour permettre aux paysans d'étendre leur semis sur un mois, le PNM doit développer de nouvelles variétés résistantes aux maladies sus-mentionnées. Ces nouvelles variétés



Le moulin de maïs dans le village Katanga, moud le maïs pour les familles du village.



Les paysans sèment traditionnellement le maïs sur des larges buttes rassemblés dans les sillons entre les buttes.

viendront de 4 populations: (Tuxpeno x Eto) x Shaba Safi et PNM 1, pour les hautes altitudes, et Tuxpeno x Eto et Salongo, pour les basses altitudes.

Ces populations seront améliorées en sélectionnant pour le haut rendement et la courte taille. Des essais préliminaires furent conduits pour déterminer l'époque de forte attaque. En vue de renforcer la résistance à la maladie dans les deux populations de basses altitudes, le mélange représentatif était semé à une date appropriée, tard dans la saison, période qui correspond à une incidence très élevés de l'une des maladies: virus bigarré ou la sclérorosporiose (en semis tardifs, il est courant d'avoir 90 à 98% de plants se montrant susceptibles à ces deux maladies).

Tous les plants résistants ont été autofécondés et testés dans la deuxième saison où les risques de

maladies sont beaucoup plus sérieux. La descendance des plants qui ont pu survivre, a été utilisée au cours du cycle suivant dans le croisement avec les familles issues de la population, mais ayant les meilleurs rendements. (La même procédure est utilisée pour améliorer la résistance des populations des zones de hautes altitudes, sauf que ce test se fait seulement pour le virus bigarré et que dans la zone de hautes altitudes, il n'existe pas de seconde saison). Pour augmenter l'efficacité de la lutte contre la susceptibilité aux maladies, tous les plants indésirables sont éliminés aussi bien dans les blocs de croisement que dans les parcelles de multiplication des semences.

Le PNM participe également aux essais internationaux sur la sclérorosporiose et le virus bigarré. L'essai sur la résistance contre la sclérorosporiose organisé par le Programme Régional de Maïs inter-



des très grands écartements. Les herbes et les résidus des cultures sont

Asiatique n'a jusqu'à présent pas présenté beaucoup d'intérêt pour le Zaïre. Quelques familles ont montré dans cet essai, une bonne résistance, mais elles sont toutes de maïs jaune. Le maïs jaune n'a pas de valeur directe au Zaïre étant donné que les paysans préfèrent exclusivement le maïs blanc. Le Zaïre et la Tanzanie font des essais sur les populations du CIMMYT pour trouver les sources de résistance contre le virus bigarré du maïs.

En 1976, première année de l'essai contre le virus bigarré au Zaïre, 4,800 familles furent semées tard dans la saison, dans le centre nord du Shaba. 60% des plants furent susceptibles au virus. Les plants résistants furent autofécondés et les semences qui en résultèrent furent divisées en 3 collections: le 1ère ressemée au Zaïre pour y être observée, 2ème envoyée en Tanzanie pour l'étude de l'action du



Le haricot constitue une des cultures de base.

virus bigarré et la 3ème renvoyée au CIMMYT pour la régénération de la population. Le PNM participe aussi aux études de l'IITA contre le virus bigarré du maïs.

Test National des Variétés Améliorées

Chaque année au Zaïre, dans les zones de culture du maïs, le PNM conduit un essai qui porte en même temps sur les variétés et sur les doses d'engrais. Cet

ZAIRE



essai permet de comparer, sous diverses conditions les variétés expérimentales et celles qui viennent d'être mises en diffusion avec des variétés plus anciennes. Trois doses d'engrais sont utilisées: (1) pratiques sans engrais (elles se rapprochent des pratiques des paysans), (2) les recommandations du PNM (60 kg/ha d'azote et 60 kg/ha de phosphore) et (3) le double des doses recommandées. Les essais de 1975-76 donnèrent une idée du potentiel productif de méthodes culturales et des variétés développées par le PNM.

Les variétés du PNM dans cet essai étaient: PNM 1, Salongo, (Tuxpeno X Eto) X Shaba Safi, Tuxpeno X Eto, Tuxpeno (Mix 1 X Col. GPO 1) X Eto et (la Posta X Eto) X Shaba Safi; le GPS 5 et l'hybride double étaient les variétés témoins. L'essai a été conduit dans quatorze localités différentes. Les résultats ont été regroupés géographiquement.

Au Kasai Oriental et dans le Nord Shaba,

suivant les doses d'engrais recommandées, les deux variétés plus productives du PNM ont donné une moyenne de 4,300 kg/ha, soit 14% de plus que la meilleure variété témoin. Dans les conditions de sans engrais, les deux meilleures variétés du PNM ont donné une moyenne de 2,300 kg/ha soit 20% de plus que le meilleur témoin.

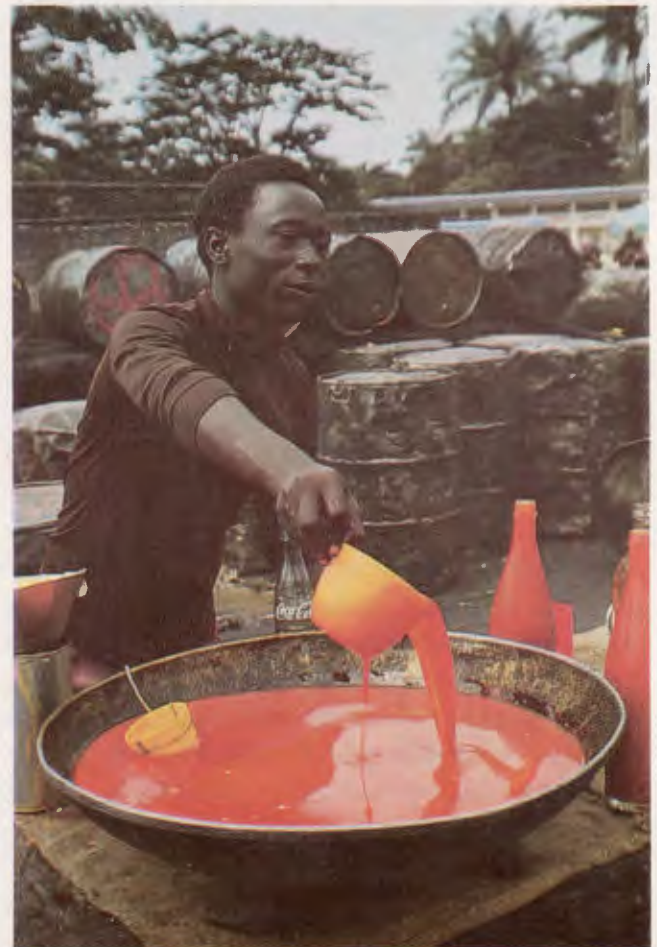
Au Nord-Centre du Shaba, autour de Kasese et Kaniama, les sols y étant très fertiles, l'application des engrais a un effet insignifiant sur le rendement. Avec la dose d'engrais recommandée, les deux meilleures variétés du PNM ont donné une moyenne de 8,100 kg/ha, soit 31% de plus que le meilleur témoin. Sans engrais, les variétés du PNM ont produit 7,900 kg/ha, c'est-à-dire 37% de plus que le meilleur témoin.

Au Sud du Shaba, les deux meilleures variétés du PNM ont donné une moyenne de 6,300 kg/ha aux doses d'engrais recommandées, soit 35% de plus que le meilleur témoin. Sans engrais, les variétés

Le Pili-pili est un aliment fondamental.



L'huile de palme joue un rôle important dans l'économie agricole du Zaïre.



du PNM ont produit 4,900 kg/ha, soit 34% de plus que la meilleure variété témoin.

Dans toutes les localités, (Tuxpeno X Eto) X Shaba Safi a donné les meilleurs résultats. Il a donné une moyenne de 5,000 kg/ha sans engrais, 6,300 kg/ha, à la dose recommandée et 7,000 kg/ha en doublant la dose.

Rotations et Cultures Intercalaires

Bien que l'application d'engrais soit la meilleure façon d'augmenter le rendement d'une culture, elle ne constitue pas l'unique moyen de maximiser le rendement potentiel des nouvelles variétés.

Le PNM examine les différentes rotations et cultures intercalaires avec les Légumineuses comme un moyen d'améliorer la fertilité du sol sans l'application d'engrais azoté. THOMAS HART croit que la rotation avec les Légumineuses pourrait être attractives pour plusieurs paysans du Zaïre qui vivent dans les localités de faible densité. Pour opérer un système de rotation, le cultivateur doit ouvrir une parcelle supplémentaire de même dimension que son champ de maïs. Le maïs est semé sur la moitié de la surface et la Légumineuse sur l'autre moitié. L'année suivante; le maïs est semé sur le terrain qui portait la Légumineuse et bénéficie de l'azote fixé par cette dernière. L'ancien champ de maïs est semé de Légumineuse, et ainsi de suite...

Le PNM compare en rotation avec le maïs, deux Légumineuses le crotalaria et le soja. Jusqu'ici le crotalaria a montré une haute capacité de fixer l'azote dans les essais conduits au Sud du Shaba. Le maïs semé après crotalaria a donné 9,000 kg/ha de maïs grain. Ceci est équivalent au rendement obtenu sur culture de maïs continue avec 180 kg d'azote et 120 kg de phosphore (trois fois la dose d'engrais recommandée) et est plus que le double de rendement sur une culture de maïs continue sans engrais.

Les résultats obtenus avec le soja ne sont pas très satisfaisants. Le maïs semé après le soja a donné seulement 6,700 kg/ha. Mais il reste encore beaucoup à étudier. Dans ces essais, le soja était planté en ligne tandis que le crotalaria était semé à la volée. Probablement la densité élevée de crotalaria a beaucoup contribué dans la fixation de l'azote. Aussi toutes les variétés de soja n'ont pas la même capacité de fixer l'azote de l'air. L'amélioration des

COOPERATION AVEC D'AUTRES CHERCHEURS PHYTOTECHNICIENS

Les activités de recherches du PNM n'affectent pas uniquement les cultivateurs de maïs du Zaïre. A travers la participation du PNM dans les conférences en Afrique, d'autres cultivateurs bénéficient potentiellement de l'expérience du PNM. Les chercheurs du PNM ont exposé les résultats de leurs recherches dans les conférences régionales de recherche sur le maïs, au Kenya et en Ethiopie. Ils ont discuté le système de crédit supervisé avec les chercheurs de la Tanzanie. Le PNM a partagé le germoplasme de maïs avec les chercheurs des pays comme le Malawi, la Zambie, le Nigeria, le Cameroun et le Ghana.

Le PNM aide aussi les autres agences de développement en plantant les essais et en récoltant les informations qui leurs sont utiles. Tel est le cas des "Essais Variétaux du Maïs de l'Afrique de l'Est" (du Kenya), "Essais Variétaux du Maïs de l'Afrique de l'Ouest" (de l'IITA) et le Programme de maïs Inter-Asie sur l'étude de la sclérosporiose. En plus, le PNM a effectué des essais sur le vigna et le soja en provenance de l'IITA.

Suite à l'expérience accrue du staff du PNM et à leur connaissance approfondie des problèmes agricoles du Zaïre, résultats de leurs nombreux voyages dans plusieurs coins du Zaïre, les opinions de Staff du PNM sont fréquemment sollicitées par plusieurs agences et groupes d'études intéressés aux problèmes tels que la production, la commercialisation et la distribution de semences et les engrais, l'analyse de sol, l'utilisation de Légumineuse, etc.

Pour le Projet Nord Shaba, qui est chargé du développement rural intégré, financé par le gouvernement du Zaïre et l'agence Américaine pour le Développement, le PNM a développé un ensemble de pratiques culturelles de maïs. Il a aussi fournit les membres du staff à ce projet. L'un d'eux y est Directeur de toutes les activités agricoles.

méthodes culturelles et des variétés pourrait rendre le soja compétitif avec le crotalaria dans la fixation de l'azote. Le soja pourrait être plus avantageux que le crotalaria pour les paysans étant donné qu'il peut être utilisé comme aliment, tandis que le crotalaria n'est utilisé exclusivement que comme engrais vert.

D'autre part, le crotalaria concurrence sérieusement les mauvaises herbes; avec le temps il peut même les éliminer complètement de champs.

Les cultures intercalaires sont pratiquées par plusieurs cultivateurs. Traditionnellement, les travaux de culture intercalaires sont d'intensité et d'activité d'investissement faibles. Le maïs peut être intercalé à une ou plusieurs cultures, mais les plants étant mal répartis sur le terrain et sous l'effet d'une pratique culturelle mauvaise les rendements tendent à rester faibles.

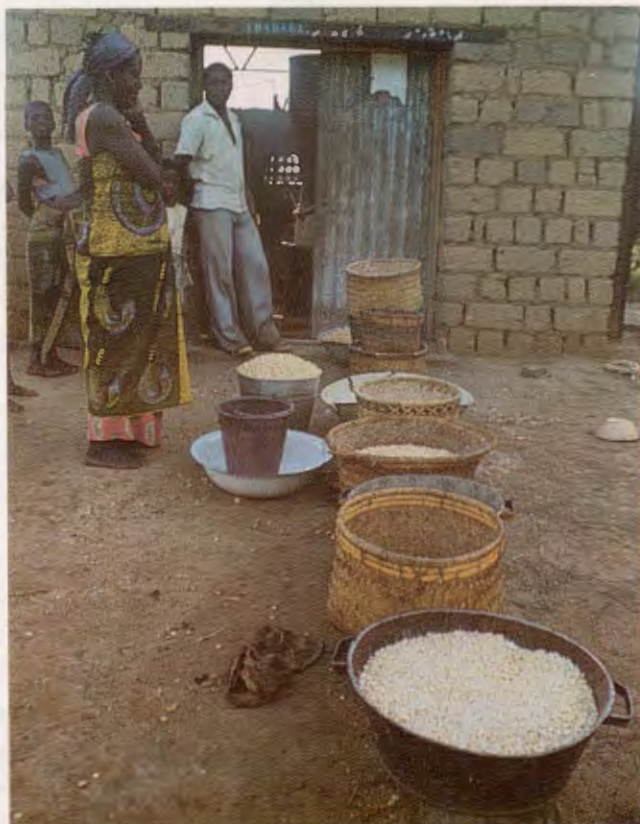
Aussi, le PNM étudie si les Légumineuses en culture intercalaires peuvent être utilisées pour fixer l'azote de façon à augmenter les rendements de maïs et en même temps fournir un supplément d'aliment.

Les essais ont commencé avec le vigna comme la Légumineuse intercalaire parce que celui-ci est très répandu au Zaïre. Les semences de variétés locales ont été achetées au marché de Gandajika, mais tous les plants furent sévèrement atteints de mosaïque. L'effet de ces plants affaiblis s'est montré l'année suivante. Le rendement de maïs était de 3,700 kg/ha, considérablement moins que le maïs ayant reçu la forte dose d'engrais, mais plus que le maïs semé sans engrais.

Le PNM a aussi testé quelques variétés de vigna introduites. Bien que ces variétés furent résistantes à la mosaïque et fixèrent très bien l'azote, plusieurs attaques d'insectes furent remarquées sur les fleurs, en conséquence il y eût le manque de formation des gousses.

La difficulté de trouver une meilleure variété de vigna a amené le PNM à utiliser le soja comme Légumineuse intercalaire. Le problème critique des

La production de la farine de maïs dans le village Katanga au Shaba.



essais d'association est de savoir comment une culture peut étouffer une autre. Les chercheurs expérimentent diverses dates de semis pour déterminer la combinaison qui peut permettre d'obtenir d'excellents rendements sur les deux cultures.

Les pratiques culturales comprenant les Légumineuses en rotation ou en cultures intercalaires paraissent intéressantes aux cultivateurs au point de vue de l'amélioration de la fertilité des sols. Cependant certains aspects agronomiques, auxquels les chercheurs seront à mesure de trouver des solutions, mis de côté, les cultivateurs devront modifier leurs pratiques culturales traditionnelles pour obtenir des rendements très élevés par unité de surface. Ainsi donc, les rotations et les cultures intercalaires offrent une garantie aux cultivateurs de maintenir leurs rendements en maïs très élevés lorsque le coût d'engrais devient exorbitant.

Les rotations comprenant les Légumineuses et les cultures intercalaires ne sont pas sans problèmes. Les graines de Légumineuses se conservent difficilement. Ceci peut diminuer considérablement le pouvoir germinatif des semences et la capacité de fixer l'azote atmosphérique. Les Légumineuses se comportent très mal dans les sols déficitaires en phosphore. Pareils sols sont communs dans les Kasai et dans les sols rouges du Shaba. Si les cultivateurs observaient ce manque d'efficacité des Légumineuses, ils pourraient être découragés à les utiliser comme moyen d'améliorer les sols. Il faut cependant noter que même avec l'utilisation des Légumineuses, beaucoup de planteurs préfèrent l'utilisation d'engrais chimiques pour obtenir des rendements très élevés.

Donc à long terme, il n'y a pas de substitution

Le crotalaria, une Légumineuse, fixe de grandes quantités d'azote dans le sol. Le PNM effectue des essais de rotations avec le crotalaria et le maïs.



SONDAGE D'OPINIONS DES CULTIVATEURS DE MAÏS

Les opinions et impressions au sujet de la manière dont les cultivateurs du Zaïre produisent et utilisent le maïs s'obtiennent facilement. Mais pour façonner les priorités de la recherche du PNM et les plans nationaux en vue d'accroître la production du maïs il s'est avéré nécessaire d'avoir des plus amples informations dignes de foi.

Le PNM et le CIMMYT ont répéré un jeune Zaïrois MBUKI MWAMUFIYA qui était enrôlé dans un programme de doctorat en économie agricole à l'Université d'Etat d'Oregon (USA). DON WINKELMANN, économiste du CIMMYT proposa que MWAMUFIYA fasse un sondage d'opinions des cultivateurs de maïs au Zaïre et rédige sa thèse sur les découvertes de cette recherche. Ce que MWAMUFIYA accepta. WINKELMANN établit le plan de travail. Il obtint de l'Agence Américaine pour le Développement de l'argent pour supporter cette étude. Le PNM mit à la disposition de MWAMUFIYA des enquêteurs, un logement et un véhicule.

Le sondage d'opinions était conduit en 1974-75 dans une importante zone de culture de maïs comprenant la région du Kasai Oriental et le Nord Centre de la région du Shaba.

Quelques une des idées importantes découvertes par MWAMUFIYA sont:

— Dans la zone étudiée, le maïs est moins important que le manioc du point de vue de la superficie cultivée ou de la quantité récoltée. Le maïs en association avec les autres cultures occupe environ la même superficie que le maïs en culture pure.

— La plupart des cultivateurs utilisent seulement une houe pour faire les cultures. Très peu font usage du tracteur et personne n'utilise la traction animale.

— La plupart des cultivateurs utilisent les variétés traditionnelles de maïs. Ils gardent très souvent les semences provenant de leurs dernières récoltes.

— Les cultivateurs font rarement appel à la main d'oeuvre autre que la main d'oeuvre familiale pour faire les cultures. Les hommes tendent à se consacrer aux travaux d'emblavure, tandis que les femmes participent au semis et sarclage. Elles s'occupent à elles seules de travaux de récolte et commercialisation.

— Environ 2/3 de cultivateurs étudiés vendent une partie de leur maïs. La plupart vendent moins de 30% de leur production. Les coûts élevés de transport dus au mauvais état des routes et au manque des véhicules et de l'essence, découragent les cultivateurs à commercialiser le maïs.

— Environ la moitié de tout le maïs commercialisé s'effectue dans les deux premiers mois suivant la récolte. Comme résultat, les variations saisonnières des prix sont énormes. MWAMUFIYA suggère que: l'établissement de meilleures facilités de stockage devrait permettre aux cultivateurs de garder leur maïs jusqu'à ce que les prix deviennent intéressants et en même temps agir comme un stimulant pour une plus grande production.

à une recherche continue, et aux vues très larges, cherchant à identifier les hauts et les bas apportés par le changement de technologie de production et par là à tracer la meilleure voie à suivre pour les éviter.



Dans un champ de maïs fortement attaqué par le Virus bigarre, pres de Kaniama, ASANZI MBEY-YAME procède à l'autofécondation de quelques uns de plants montrant une forte resistance.



Le sol sur les termitières archéologiques est plus fertile que le sol environnant.

Amélioration des Pratiques Culturelles Traditionnelles

Plusieurs cultivateurs du Zaïre sèment le maïs sur des buttes d'environ 40 à 50 cm de hauteur formant des sillons espacés d'environ 1 m. Les poquets comprenant habituellement 2 à 4 plants de maïs sont espacés l'un de l'autre le long des buttes approximativement tous les 50 cm. Ces buttes faites à la houe constituent une pratique laborieuse qui existe même chez les cultivateurs les plus progressistes avec lesquels le PNM travaille.

Après la récolte, les cultivateurs placent les résidus du maïs, les mauvaises herbes et les résidus d'autres récoltes dans les sillons entre les buttes. Ces derniers sont comblés et érigés en nouvelles buttes en déplaçant la terre des vieilles buttes de la saison écoulée. C'est sur ces buttes que sera semé le maïs de la nouvelle saison culturale.

Ce système offre plusieurs avantages, les buttes érigées pourraient améliorer le drainage si ce dernier pose un problème sérieux. Sur les buttes les racines sont en contact avec la terre de surface; chaque plant de maïs dispose d'un très grand volume de terre riche en éléments nutritifs. Aussi, les mauvaises herbes et les résidus des cultures enfouies procurent des éléments nutritifs à la culture de maïs de la saison suivante.

Cependant, il existe plusieurs arguments pour ou contre ce système. Planter le maïs dans les emplacements mal drainés est à éviter; le maïs étant très sensible aux flaques d'eau stagnante. Cette pratique n'a aucune nécessité plus particulièrement dans un pays comme le Zaïre où il n'existe pas de pression dans la disponibilité des terres arables, ni dans les privilèges de les mettre en exploitation.

La préparation de telles buttes demande une dépense énorme d'énergie physique, laquelle énergie pouvait être dépensée dans d'autres activités plus productives.

L'enfouissement des résidus des cultures pourvoit peu d'azote et peu de phosphore à la culture subsequeute de maïs. Le rapport extrêmement élevé de carbone/azote (C/N) des chaumes de maïs peut dans certains cas avoir pour effet de contribuer à l'immobilisation de peu d'azote disponible dans le sol au lieu d'augmenter la fertilité du sol.

Le PNM encourage les paysans à abandonner les pratiques des semis sur buttes et à adopter les méthodes culturales à plat (planter en ligne sans faire des buttes) avec utilisation d'engrais. Cependant le PNM reconnaît que beaucoup de cultivateurs seront lents dans l'adoption de ces nouvelles pratiques culturales, ainsi donc essaie-t-il d'améliorer les pratiques traditionnelles par l'introduction d'une Légumineuse comme une culture intercalaire. Le principe étant que les Légumineuses fixent l'azote dans le sol et améliorent ainsi le rapport C/N lorsque les résidus se décomposent. L'immobilisation

LE PUISSANT MOYEN D'AUGMENTER LA PRODUCTION DE PETITS FERMISERS

L'apport de la technologie moderne aux petits cultivateurs aura potentiellement un impact puissant sur la quantité des produits vendus par ces derniers. Par exemple, un cultivateur type emblave un demi hectare de maïs qui produit 375 kg (750 kg/ha). De sa récolte, il met de côté 285 kg pour la consommation et 90 kg pour la vente.

Si la technologie augmente le rendement du cultivateur à 2,000 kg, la production de sa ferme serait de 1,375 kg. Une telle grande production pourrait augmenter l'auto-consommation de maïs à 500 kg tout en laissant 875 kg pour la vente. En d'autres termes, l'augmentation de rendement du cultivateur de plus de quatre fois, pourrait accroître dix fois plus la quantité de graines devant être vendues.

GRANDES ONDULATIONS PROVENANT D'UNE PETITE PIERRE

Le Programme National Maïs est un instrument destiné à attaquer les problèmes agricoles fondamentaux du Zaïre. Primo, son travail offre l'espoir de mettre des freins aux importations de maïs. Le volume croissant de maïs importé constitue un drainage pernicieux des rares devises du Zaïre. Secundo, son travail offre un moyen d'augmenter les revenus dans les milieux ruraux et diminuer ainsi la misère écrasante qui chasse les jeunes gens dynamiques de villages vers les centres urbains où ils rejoignent les masses sous employées. Tertio, il offre un exemple d'une rémunération rapide de la recherche que le Zaïre peut prendre comme modèle pour la relance d'autres cultures et élevages. Il sert aussi d'exemple élogieux que l'Institut National pour les Etudes et les Recherches Agronomiques du Zaïre (INERA) peut adopter comme model.

de l'azote étant de courte durée dans ces conditions, celui-ci devient rapidement disponible aux cultures subsequeutes de maïs.

Les résultats des essais obtenus jusqu'à présent n'ont pas encore permis de conclusions définitives. Durant la première année de travail, le crotalaria était la Légumineuse semée en intercalaire. Sa forte densité de semis et sa grande taille ont causé l'étouffement du maïs. Vu que l'azote fixé par les Légumineuses en culture intercalaire n'est pas immédiatement disponible à la culture principale durant la même saison, les effets d'enrichissement de sols en azote par le crotalaria ne peuvent être déterminés que l'année suivante. Le maïs semé sur les résidus de crotalaria a donné un rendement deux fois plus grand que celui du maïs planté sur d'autres résidus. Le vigna planté durant la deuxième saison



Le Programme National Maïs a développé des variétés et mis au point des pratiques culturales qui peuvent doubler et tripler les rendements.



Les cultures intercalaires à haute densité de maïs et soja, en expérimentation au PNM, offrent une voie aux paysans d'augmenter leurs rendements de maïs et d'améliorer la qualité de leur nourriture.

a été malheureusement sévèrement attaqué par la mosaïque. Les conséquences de cette attaque se sont manifestées l'année suivante par le manque d'augmentation de rendement.

Une fois de plus, le vigna a été planté dans un des essais, le maïs semé sur les résidus de vigna a donné un rendement de 60% plus grand que celui du maïs cultivé sur d'autres résidus (non-Légumineuses). Mais dans un essai effectué sur un autre type de sol, le maïs sur les résidus de vigna a donné de rendement légèrement inférieur au maïs semé sur les résidus de maïs.

Il a été constaté que dans le sud du Shaba, la mauvaise croissance de vigna affecte la fixation de l'azote. Actuellement le PNM poursuit les essais avec le soja comme Légumineuse en association parce que le soja se développe très bien dans le Sud Shaba.

ESSAI DES NOUVELLES PRATIQUES CULTURALES PAR LES CULTIVATEURS

Dans les premières années de sa création, le PNM a obtenu des résultats expérimentaux impressionnants. Mais ces nouvelles pratiques culturales peuvent-elles être transférées aux paysans? N'y a-t-il pas de pauvres paysans qui cultivent seulement un hectare ou deux et qui ne sont pas intéressés aux nouvelles idées ou à la meilleure mode de vie? Certaines gens pensent ainsi.

Depuis la saison culturale 1973-74, le PNM a installé un projet pilote devant enseigner aux cultivateurs la nouvelle technologie de la culture de maïs. Les recommandations de base du PNM sont: L'utilisation des bonnes semences, meilleures variétés, semis précoce, densité optimum, engrais chimiques et entretien des champs.



Les membres du staff du PNM observent la culture de maïs avec un des cultivateurs qui participe dans le système de crédit supervisé (au-dessus). RICHARD WEDDERBURN, agent du CIMMYT spécialiste en sélection de maïs et KANKU MUKANYA WA SHAMBUYI du Staff du PNM (en-dessous).



Pour faire fonctionner le projet, le PNM fournit aux participants les moyens de production (crédit, semences améliorées, engrais, et conseils techniques) qui sont rares dans l'économie du maïs au Zaïre. Pour cette raison, le projet est appelé: Projet pilote de crédit supervisé.

Voici comment le projet fonctionne. Avant le semis, le PNM identifie les paysans qui veulent participer. Le nombre de villages et des participants est limité par les moyens que disposent le PNM (rareté d'engrais et le manque de carburant, qui

conditionne la distribution). Bien avant le semis, le PNM délivre les engrais et les semences. Les champs à ensemencer sont mesurés par l'agent de la vulgarisation stationné au village. Ceci en vue de s'assurer que la dose d'engrais à appliquer est correcte. Les paysans préparent le sol, appliquent l'engrais et sèment le maïs. Le spécialiste de production de maïs assiste au semis et peut donner des conseils. Entre le semis et l'application de la deuxième dose d'engrais, un membre du staff du PNM visite les champs pour se rendre compte si les

cultivateurs ont sarclé leurs champs. Au moment de l'application de la 2ème dose d'engrais, le cultivateur est encouragé à sarcler son champ une 2ème fois. A la récolte, le staff du PNM retourne dans les villages prend des échantillons pour estimer les rendements. Après la récolte le cultivateur est supposé rembourser cash ou en nature la valeur des semences et des engrais utilisés, (le coût de semences et engrais étant subventionné à environ 40^o/o en dessous du prix du marché).

En 1973-74, première année de fonctionnement du projet, la dose recommandée d'engrais était au total 123-115-74. A cause de l'insuffisance d'engrais seulement 15 paysans étaient encadrés dans huit villages et la moyenne de la surface emblavée était de 1/4 ha/paysan. Le rendement moyen était de 5,100 kg/ha, le pourcentage de remboursement de crédit était de 90^o/o.

L'année suivante, 146 participants furent encadrés dans 10 villages. Le niveau d'engrais recommandé était réduit à 50-60-40. Cette proportion se rapproche mieux de l'optimum économique pour les petits cultivateurs du Zaïre. La superficie moyenne cultivée était de 0,6 ha/paysan avec un rendement moyen de 3,200 kg/ha. 45^o/o de crédit ont été remboursés.

En 1975-76, 168 paysans de 8 villages participèrent à l'opération. La proportion recommandée d'engrais était 64-45-30. La superficie moyenne emblavée était de 0,4 ha/paysan avec un rendement moyen de 4,700 kg/ha. 69^o/o de crédit ont été remboursés.

Les détails de ces résultats sont révélateurs. Basé sur le prix subventionné d'engrais et de semences et sur le prix de vente minimum officiel de maïs grain, le PNM estime qu'un rendement de 857 kg/ha couvrirait le coût de production des essais de 1975-76. Sans subside, le rendement de 1,019 kg/ha serait requis pour couvrir le coût de production. Vingt pourcent de paysans ont obtenu des rendements entre 6,000 et 9,000 kg/ha. Quarante pourcent entre 4,000 et 6,000 kg/ha. Trente pourcent entre 2,000 et 4,000 kg/ha. Et seulement dix pourcent en dessous de 2,000 kg/ha.

Basé sur les prix subventionnés des moyens de production, le profit moyen dans 7 des 8 villages variait entre 235 et 393 Zaïres par hectare (100 Zaïres = 116\$US). Le huitième village ayant une grande superficie récemment ouverte (un sol

déficitaire en phosphore) avait 157 Zaïres de bénéfice.

Les bénéfiques actuels étaient probablement de loin supérieurs. Le maïs en 1975-76 se vendait 50 à 400^o/o plus élevé que le prix minimum officiel. Ce fait explique pourquoi 95^o/o des paysans qui ont remboursé leur crédit ont préféré payer cash plutôt qu'en nature. S'ils avaient payé en nature, ils auraient reçu seulement le prix officiel minimum.

En 1976-77, le manque de carburant a forcé le PNM à réduire le volume de ses activités. Seulement 155 fermiers dans 7 villages participèrent. Ils avaient emblavé 53 hectares de maïs. Le PNM ayant démontré que ses recommandations peuvent procurer un bénéfice élevé aux paysans, il a commencé à renforcer les procédures de l'opération du projet. En 1976-77, pour la première fois les prix d'engrais et de semences n'ont pas été subventionnés. Les participants qui veulent avoir un nouveau crédit doivent rembourser 100^o/o de l'ancien crédit et réaliser un rendement minimum de 3,000 kg/ha.

Le PNM éduque les participants à perpétuer et à conserver leurs propres semences de maïs. Pour faciliter la diffusion de cette culture moderne et permettre au PNM de conditionner et de distribuer les engrais aisément, les participants devront accepter d'emblaver plus ou moins un multiple d'un demi hectare de maïs. Finalement, les participants qui renouvellent le contrat devront rembourser la totalité de crédit dans les 30 jours qui suivent la récolte.

AFFAIRE INACHEVÉE

Un plan confectionné en 1975 par des économistes et des chercheurs en maïs du PNM et du CIMMYT souligne les difficultés que le Zaïre doit surmonter pour augmenter substantiellement sa production de maïs ou bien faire face au coût sévère dû à la défaillance. Le plan établit les étapes pour réduire dramatiquement, voir même éliminer les importations de maïs dans 5 ans.

Le plan a estimé que le Zaïre a importé 150,000 tonnes de maïs en 1974 et en 1976 les importations s'élèveraient à 174,000 tonnes qui au prix de 1974 coûterait en devises environ 30 millions de dollars Américains. Le plan suggérerait que la technologie moderne augmente le rendement de

maïs de 2,000 kg/ha. Ainsi portés sur 100,000 hectares de 1976, le déficit de maïs serait plus qu'éliminé. Conformément à cette technologie, le Zaïre devrait augmenter ses importations d'engrais. En 1976, ce plan a estimé que le Zaïre devrait importer annuellement 20,000 tonnes d'engrais dont le coût serait environ 1/4 du coût de maïs qui devrait être importé. Un objectif alternatif, diminuant l'importation de maïs à 1/4 des besoins du Zaïre en 1979, exigeait 75,000 hectares sous la nouvelle technologie de production du maïs et 15,000 tonnes d'engrais provenant d'importation. La diminution des importations à 1/2, exigeait 55,000 hectares sous la technologie améliorée et 11,000 tonnes d'engrais.

Un programme visant à éliminer ou à réduire radicalement les importations de maïs n'a pas été jusqu'ici lancé. Néanmoins le plan du PNM-CIMMYT a identifié les éléments clés exigés pour une campagne de production de maïs à grande échelle que le Zaïre pourra débiter n'importe quand.

Les plus importantes barrières au succès d'une campagne de production de maïs sont: le manque d'engrais et des fermiers expérimentés.

Le plan recommandait que pour introduire la technologie améliorée sur 100,000 hectares dans 5 ans, 20 à 30 nouveaux spécialistes en production de maïs devraient être formés chaque année pour s'occuper de la vulgarisation du maïs. Les achats et la livraison des engrais devraient être conduits avec prudence selon le plan. Les engrais devraient être commandés plusieurs mois avant la campagne culturale pour avoir plus de temps de les faire parvenir à l'intérieur du Zaïre. En outre, il devrait y avoir des engagements pour continuer à fournir des engrais, les rendre disponible durant l'année en cours et non l'année suivante pour éviter de saper la confiance des cultivateurs dans les organismes étatiques.

Le plan recommandait spécifiquement que l'urée et le phosphatebiammonium soient importés. Ceux-ci sont des engrais hautement concentrés, aussi seraient-ils plus économiques à l'expédition et au stockage que les autres sources. En plus, deux sacs d'engrais de 55 kgs fourniraient 67 kg d'azote et 46 kg de phosphore; ce qui représente en gros la dose recommandée par le PNM à l'ha.

Pour débiter la campagne, l'étude a identifié

les zones de culture. La zone de Kaniama-Gandajika, au Kasaï Oriental et au Nord Centre de la Région du Shaba, s'est révélée la meilleure d'après le plan. Les cultivateurs dans cette zone; spécialement les participants aux cultures de coton et de tabac sont très réceptifs aux meilleures méthodes de la culture du maïs. Plus tard la campagne pourra s'étendre aux autres zones.

Les facilités de commercialisation et de stockage devraient être aménagées ou améliorées. Les centres d'achat devraient être établis en milieux ruraux pour offrir un moyen d'évacuer le maïs de champs vers les centres de consommation. L'étude suggérerait que ces centres ne concurrencent pas avec les petits commerçants. Mais qu'ils offrent plutôt des prix minima officiels et achètent le maïs seulement lorsqu'une production élevée menace d'inonder les marchés dans les milieux ruraux.

Autrement, une surproduction de maïs peut causer la diminution de prix d'achat de maïs et l'écrasement de commerçants locaux spécialement dans les premières années de la campagne. Ceci peut décourager les cultivateurs à semer le maïs (voir encadrement. Le puissant moyen d'augmenter la production de petits fermiers).

Les centres d'achat auront besoin des balances, des huttes pour conserver le maïs et des égreneuses. Les centres de rassemblement de maïs le long du rail à Luputa ou Mwene-Ditu auront besoin d'un grand magasin de stockage pour garder le maïs avant l'expédition dans les centres de consommation. De plus, Luputa ou Mwene-Ditu auront besoin de magasin de stockage d'engrais importés.

Dans les Stations de recherches, les besoins de facilités de stockage seront pour les 100 à 200 tonnes de semences à distribuer chaque année.

Les étapes soulignées dans "la stratégie du maïs pour la recherche et la production" ne seront pas facilement accomplies par le PNM lui-même. Ce dernier est capable de fournir uniquement les semences de fondation, les recommandations, les conseils et la formation de cadres. La main-d'oeuvre, l'argent et la motivation pour diffuser largement les recherches du PNM, de ce fait épargner les devises dépensées dans les importations du maïs et élever les revenus des habitants des milieux ruraux, devront venir des dirigeants du Gouvernement.

Steven A. Breth