

Bureau
de dépôt:
BRUXELLES 14

2^e TRIM. 1996

ISSN - 0771 - 3312

16 AVR. 1996

TROPICULTURA

1995 Vol. 13 N. 3

Trimestriel (mars - juin - septembre - décembre)
Driemaandelijkse (maart - juni - september - december)
Se publica por año (en marzo - junio - septiembre - diciembre)



Credit: E. Bonte



Editeur responsable / Verantwoordelijke uitgever
S. GERLO
AGCD - Rue Bréderode 6, Bréderodestraat - ABOS
1000 Bruxelles/Brussel



SOMMAIRE / INHOUD / SUMARIO

EDITORIAL/EDITORIAAL/EDITORIAL

A Call for a Tree Revolution

Appel à une révolution forestière
Oproep tot herbebossing revolutie
Llamado a una revolución forestal

J. Baxter 85

ARTICLES ORIGINAUX/OORSPRONKELIJKE ARTIKELS/ARTICULOS ORIGINALES

Economie agro-alimentaire : Analyse des modèles de consommation des zones rurales au Cameroun

Agro-alimentaire economie : analyse van verbruiksmodellen in plattelandzones van Kameroen
Economía agro-alimentaria : Análisis de modelos de consumo en las zonas rurales del Camerún

E & Cécile Tedonkeng Pamo 87

Tests de résistance au champ vis-à-vis de la pyriculariose du riz au Zaïre

Resistentieproef op het veld tegen pyriculariosis van rijst in Zaïre
Pruebas a la resistencia de la pyriculariosis

L. Baboy, B. Matoso & K. Sabiti 93

Yield of Potato as Influenced by Crop Sanitation and Reduced Fungicidal Treatments

Influence du nettoyage sanitaire et de la réduction des traitements des fongicides sur le rendement de la pomme-de-terre
Invloed van sanitaire reiniging en reductie van de antischimmelbehandeling op het rendement van de aardappel
Influencia de la limpieza sanitaria y de la reducción de tratamientos fungicidas sobre el rendimiento de la papa

D. A. Fontem 99

Propriété collective ou individuelle : Les mutations en cours dans les pratiques foncières agricoles au Sénégal

individueel of kollektief eigendom : de actuele veranderingen in grondbeheerspraktijken in Senegal
Propiedad colectiva o individual : las mutaciones en curso en las prácticas relativas a los bienes raíces agrícolas en Senegal

P.P. Vincke & P.A Sow 103

NOTES TECHNIQUES/TECHNISCHE NOTA'S/NOTAS TECNICAS

La multiplication rapide du bananier et du plantain au Cameroun

Snelle vermenigvuldiging van bananen- en van plantainbomen van Kameroen
La multiplicación rápida del banano y del llantén en el Camerún

E. Bonte, R. Verdonck & L. Grégoire 109

La vulgarisation au projet de développement du petit élevage dans le Nord-Kivu (Zaïre)

De voorlichting van het Project "Ontwikkeling van kleinveeteelt in Noord-Kivu (Zaïre)"
La vulgarización al proyecto de desarrollo de pequeñas ganaderías en el Kivu Norte (Zaïre)

G. Van Vlaenderen 117

Consommation et digestibilité alimentaires chez l'aulacode *Thryonomys swinderianus*

Voedervergebruik en -vertering van de *Thryonomys swinderianus*
Consumo y digestibilidad alimentaria del *Thryonomys swinderianus*

G. A. Mensah 123

BIBLIOGRAPHIE/BOEKBESPREKING/BIBLIOGRAFIA 126

EDITORIAL

A Call for a Tree Revolution

J. Baxter

Once upon a time, all farms were small-scale and farmers around the world depended on a wide variety of crops, tree products and animals for their livelihoods. This century, all that changed dramatically. In the rush to modernize agriculture, farms grew bigger, staple crops changed and many trees on or around farms came down. Monoculture — and a dependence on purchased farm inputs — became the order of the day. This may have worked for farmers who could afford to mechanize and purchase farm inputs on medium- to large-scale farms, where land was reasonably fertile and flat. Unfortunately, these modern agricultural methods seem to have done little to improve the plight of the millions of farmers in the tropics whose farms are small or in areas with unfavourable soil fertility, topography or rains. On top of it all, subsistence farmers are being hit hard by the removal of subsidies on agricultural inputs, usually a result of structural adjustment programmes.

In his 1973 book, *One hundred countries, two billion people*, Robert McNamara, then President of the World Bank, wrote: «The miracle of the Green Revolution may have arrived, but, for the most part, the poor farmer has not been able to participate in it. He cannot afford to pay for the irrigation, the pesticide, the fertilizer, or perhaps for the land itself, on which his title may be vulnerable and his tenancy uncertain.» It was a few years after this that the international development establishment decided that there was a need for a new approach to land use and a system of land management that would be applicable to both farm and forest — «agroforestry» was born.

In fact, agroforestry was a new name for an old game — farmers have used trees on their farms for as long as there have been farmers. Trees provided them with products they used at home, bartered or sold in markets — fruit, fodder, fuelwood, timber, medicines, resins, nuts, oils, cosmetics. Trees also protected soils and watersheds and recycled nutrients on the farm.

Of course, farmers didn't use phrases like «recycle nutrients», or publish their wisdom in peer-reviewed journals or official reports. Farmers just grew crops and managed trees for the welfare of their own families. Any mistakes they made could cost their family its well-being — or survival. Diversity was their best protection against crop failure, and it is this diversity that agroforestry recognizes and promotes.

But has this recognition come too late ? Are increasing population pressure and the rates of deforestation and land degradation going to outstrip technological advances made by agroforestry researchers and their partners in development and extension ? The answer will depend a lot on the approach that researchers take; the push now must be on policy at all levels — local, national and international — as much as it is on technology.

In its first decade, agroforestry research concentrated — too much perhaps — on a single technology developed on research stations. That technology was alley cropping, or farming alleys of crops between rows of trees. Alas, on-farm results didn't match the promising results that researchers had obtained on carefully managed research plots and the adoption rate has been low. This was an important lesson, one that has led researchers out onto farms throughout the tropics to learn more from indigenous peoples about indigenous trees and intricate agroforestry systems. It has also increased awareness among researchers that if their work is to have impact on farmers, the technology must be developed together with farmers and must solve short-term problems.

A good example of how well such an approach works is in eastern Zambia, where hundreds of subsistence farmers are now experimenting themselves with a technology developed with and for them at the agroforestry research station in Chipata. The technology, short-rotation fallows with sesbania trees, can greatly increase maize yields after only two years. Improved fallows appeal to the farmers because they are a modification on traditional grass fallows and because the tree fallows ease their most immediate problems of poor soil fertility and lack of fuelwood.

Another promising area for researchers is the domestication of tropical trees from the forests, trees that farmers know and use every day in the wild, but do not plant on their farms. Researchers are now working with these «Cinderella tress», to realize their full potential, improve their productivity and preserve invaluable genetic material. Once again, however, the research must begin with farmers, who tell researchers which trees they value most and how they would like them improved.

In other areas, agroforestry researchers are not limiting their work to improving on indigenous farming systems but are actually getting involved in the policy research needed to preserve them. The damar agroforests on the Indonesian island of Sumatra are a case in point. These agroforests have been planted over the past century by farming families, in one of the most intricate and complex farming systems on the planet. After indigenous forests are cleared, upland rice is planted for a year, followed by coffee, pepper and a whole range of trees. After about a decade, the trees mature and take over as forest gardens that produce fruits, nuts, medicines, vegetables, timber and the valuable damar resin, which is sold on international markets as an ingredient in glues and solvents.

These agroforests resemble natural forests in their biodiversity — containing 39 species of trees, 92 bird species and 46 mammal species, including the endangered black-handed gibbon. The role of the researchers has been to use their studies of these agroforests in negotiations with policy-makers and officials whose views of farming and forestry did not include agroforestry and who simply did not know how to classify these forest gardens. At the same time as they work to protect the agroforests, researchers are investigating ways to improve them or to modify them for application elsewhere in the tropics.

As McNamara wrote more than twenty years ago, the Green Revolution has not had the desired impact on smallholders in the tropics. Agroforestry and a «tree revolution» on farms have the potential to remedy that, as long as farmers are consulted and involved in the process — from beginning to end.

J. Baxter
Science writer,
International Centre for Research in Agroforestry,
ICRAF

September 1995

ARTICLES ORIGINAUX

OORSPRONKELIJKE ARTIKELS

ORIGINAL ARTICLES

ARTICULOS ORIGINALES

Economie agro-alimentaire: Analyse des modèles de consommation des zones rurales au Cameroun

E. & Cécile Tedonkeng Pamo*

Keywords: Consumption pattern — Rural area — Cameroon.

Résumé

L'esquisse des grandes étapes de l'histoire alimentaire du Cameroun, reflet de l'histoire alimentaire en général, a été présentée dans le cadre de l'économie agro-alimentaire. Sur la base des grandes zones agro-écologiques du Cameroun des aliments de base et les modèles de consommation respectifs ont été analysés. Il ressort de cette analyse que sur l'ensemble du territoire il existe des zones où l'on observe une sous-alimentation parfois aiguë en dépit de la relative diversité ou non des productions agricoles. La recherche des voies et moyens pour améliorer ces modèles de consommation s'impose et devrait retenir pour base les caractéristiques alimentaires et les acquis des différentes populations locales.

Summary

An outlook of the major steps of the Cameroon food consumption history reflecting the history of the food consumption in general is presented within the framework of food industry economy. On the basis of the agro-ecological zones of Cameroon, major staple food products and respective consumption pattern are analyzed. From this study it appears that nation wide there are areas where acute food deficiency occurs in spite of the presence or absence of the relative diversity in food production. Research on ways and means to improve these food consumption patterns, is matter of necessity and should have as basis food consumption characteristics and the culture of the different local populations.

Introduction

L'analyse des modèles de consommation en général n'est pas aisée et jusqu'à présent cette étude est restée soit superficielle, soit très partielle. Elle procède d'une étude des données sociales, culturelles, technologiques et économiques, bref d'une parfaite connaissance de la tradition, de la civilisation du milieu.

Au cours de l'histoire, on remarque que l'homme a commencé par prospecter le règne végétal et animal et «découvert» progressivement les espèces et la partie des espèces vivantes comestibles. Progressivement, il a pu se rendre compte du lieu et du moment de la disponibilité de ces produits. La cueillette, la chasse et la pêche ont constitué les premières formes de l'activité de l'homme en vue de se nourrir (5). C'est la forme la plus élémentaire de l'utilisation de la nature. L'homme se comporte comme un véritable prédateur vivant aux dépens de la nature qu'il ne domine pas et, comme tel, entièrement soumis aux aléas climatiques et calamités naturelles.

La diversité des espèces végétales naturelles entraînait une alimentation très variée des peuples vivant de la cueillette. L'homme agissait sur la nature comme les herbivores sur la végétation. Il traitait les espèces qu'il pouvait

consommer; son action n'était pas productrice. A terme, s'il n'y avait pas rupture dans ce système de prédation, l'homme devenait ainsi le moteur de sa propre destruction. La productivité du travail était en fait négative (2).

Lorsque la production des espèces végétales ou animales est devenue de plus en plus limitée par rapport à la capacité croissante de consommation de l'espèce humaine, il a fallu intensifier le travail humain pour maintenir la survie de l'espèce. La première phase de cette intensification a dû consister à aller de plus en plus loin chercher les produits alimentaires. C'est probablement à cette période de difficultés d'approvisionnement alimentaire, d'absence de choix pour tout le monde que doit se situer le début de la ségrégation alimentaire et l'invention des interdits pour écarter certains groupes ou classes sociales de la consommation de certains aliments.

Cette intensification de la cueillette, de la pêche et de la chasse devait entraîner une augmentation de travail et par suite un accroissement des besoins que la seule cueillette des produits naturels ne pouvait plus couvrir; aux besoins d'entretien s'ajoutant désormais les besoins sans cesse croissants dus aux activités physiques. Ceci devait ame-

*INADER, BP 222, Dschang, Cameroun

Reçu le 18.04.92 et accepté pour publication le 29.04.93.

ner l'homme soit à réduire ses efforts, ce qui le conduirait progressivement et inéluctablement vers sa disparition, soit à s'adapter à la nouvelle situation en modifiant sa méthode d'intervention dans la nature.

L'homme ne tardera pas à réagir face à cette situation en utilisant une nouvelle méthode de récolte, ce que E. Von Boembawerk (9) a appelé «le détour capitaliste». Le pêcheur va, par exemple, utiliser les loisirs que lui laissent ses expéditions pour fabriquer des outils grâce auxquels son travail futur sera efficace. Ces outils n'avaient cependant aucune action sur la production. Ils ne maximisaient que la récolte naturelle et ne résolvaient pas de problèmes de pénurie. La rareté des produits à récolter ne faisait qu'augmenter. C'est à ce moment que l'homme a décidé de réagir à la pénurie en s'intéressant aux éléments ayant assuré jusqu'alors sa survie: le végétal et l'animal.

Il apprendra donc à soumettre les espèces animales et végétales. Ainsi l'homme, sur les détritiques résultant de l'occupation humaine, constate la multiplication des espèces recherchées dans la cueillette (les graines se retrouvent plus nombreuses autour des cases que dans la nature et le mystère de la graine, de la semence, est vite percé et mis à profit) et leur amélioration sur ce sol plus riche (2). L'homme apprend ainsi que la plante naît de la graine, que la préparation du sol facilite sa germination et son développement. Peu à peu, la culture supplante la cueillette, le travail humain permet d'obtenir des quantités importantes des principaux produits recherchés, celui-ci a dû naître à partir de l'emploi d'outils très élémentaires tels qu'un morceau de bois pour gratter le sol et arracher une plante. Dans la soumission des espèces animales, l'homme contribuera à prolonger ses formes de cueillette en utilisant les animaux transformateurs de produits naturels pratiquement inutilisables par lui: l'herbe. Cette forme, bien qu'existant encore de nos jours, constitue probablement la forme la plus primitive de l'économie pastorale. Les deux premiers animaux domestiques furent la poule et le porc (1). L'homme a ainsi peu à peu étendu son pouvoir sur le règne végétal et animal; l'agriculture et l'élevage formèrent les bases des premières civilisations agraires. Depuis les origines du monde jusqu'à nos jours et probablement pendant longtemps encore, l'agriculture, l'élevage et la pêche, quelles que soient les formes sous lesquelles ils sont pratiqués, ont constitué et constitueront toujours les bases de l'alimentation humaine.

De nos jours, dans les milieux ruraux, les aliments sont conservés au grenier, des unités socio-économiques de base, et préparés au sein de ces mêmes unités. Ces préparations nécessitent chaque fois un recours à des technologies traditionnelles. Mais ces systèmes coexistent de plus en plus avec les formes modernes engendrées par les industries agro-alimentaires d'introduction récente et qui se développent et s'étendent dans tout le pays. Ainsi, certaines fonctions de préparation des aliments ou tout au moins la réduction des opérations effectuées dans les ménages de certaines classes sociales, sortent du cadre domestique et artisanal pour s'insérer dans les structures industrielles. On remarque un transfert progressif des opérations des unités d'exploitations et de consommation

vers les chaînes agro-alimentaires. Cette tendance relativement récente se développe et se diffuse progressivement au sein de l'ensemble de la formation.

Les problèmes alimentaires ont amené l'homme à s'intéresser à son alimentation, créant ainsi un nouveau champ d'investigation: la nutrition. Mais la nutrition n'est pas une science en soi, «elle est l'utilisation intégrée de la chimie, de la physique et de la physiologie à la solution des problèmes liant l'aliment à la vie» (11). L'analyse des traditions alimentaires à partir des principes et paramètres rationnels définis par la nutrition a souvent révélé que ces traditions, dans la plupart des cas, étaient bien fondées. Les multiples problèmes alimentaires, malnutrition, sous-nutrition, suralimentation... ont accéléré le développement de la nutrition en tant que science de l'alimentation, et de la diététique en tant que règle d'une alimentation saine. Par ailleurs, le progrès des sciences de base de l'alimentation permet une meilleure interprétation des faits et un essai de formulation toujours plus précise des normes nutritionnelles. Ces normes varient en fonction d'une multitude de paramètres et de fonctions car l'homme est un être capable d'adaptation, de mutation, de changement de comportement en fonction des situations. C'est d'ailleurs de cette capacité d'adaptation en fonction des milieux que dérivent les modèles de consommation que nous repérons à travers le pays.

Ces modèles en général varient d'une région à l'autre et à l'intérieur d'une même région, selon les catégories sociales (pouvoir d'achat) et la localisation géographique (secteur rural, secteur urbain). Le modèle moyen constituerait l'outil idéal d'analyse, malheureusement il n'est souvent que théorique surtout dans les pays en cours de développement où les disparités sociales sont extrêmes.

Le Cameroun n'échappe pas à cette règle. Cette formation économique et sociale est très hétérogène. Même à l'intérieur des régions qui la composent on ne peut parler de modèle moyen qu'avec beaucoup de prudence et de nuance et en remarquant que ce modèle est d'autant plus loin de la réalité que l'hétérogénéité sociale est grande.

Les modèles de consommation des zones rurales sont le reflet des possibilités de production du milieu; ce sont des modèles à forte auto-consommation et sont intimement liés à l'agriculture de subsistance. Le degré d'auto-consommation varie avec le degré de diffusion des produits industriels dans le milieu et l'importance relative de ces produits dans la consommation totale. Il n'est d'ailleurs pas possible d'analyser ces modèles en les dissociant de leur contexte géographique.

Le Cameroun est grossièrement ouvert par deux principaux types de climat: au Sud un climat équatorial humide caractérisé par une température moyenne et une forte humidité pendant la majeure partie de l'année; au Nord la zone sahélo-soudanienne caractérisée par une température moyenne élevée tout au long de l'année (fig. 1). A ces deux grands ensembles climatiques correspondent des zones écologiques beaucoup plus variées liées au relief.

C'est ainsi qu'au Sud, on distingue la plaine du littoral, le massif forestier du Centre, du Sud et de l'Est et la région montagneuse de l'Ouest (fig. 1). Au Nord se met en relief le plateau de l'Adamaoua et les plaines du Nord régulièrement interrompues dans leur monotonie par quelques sommets et chaînes de montagnes (fig. 1).

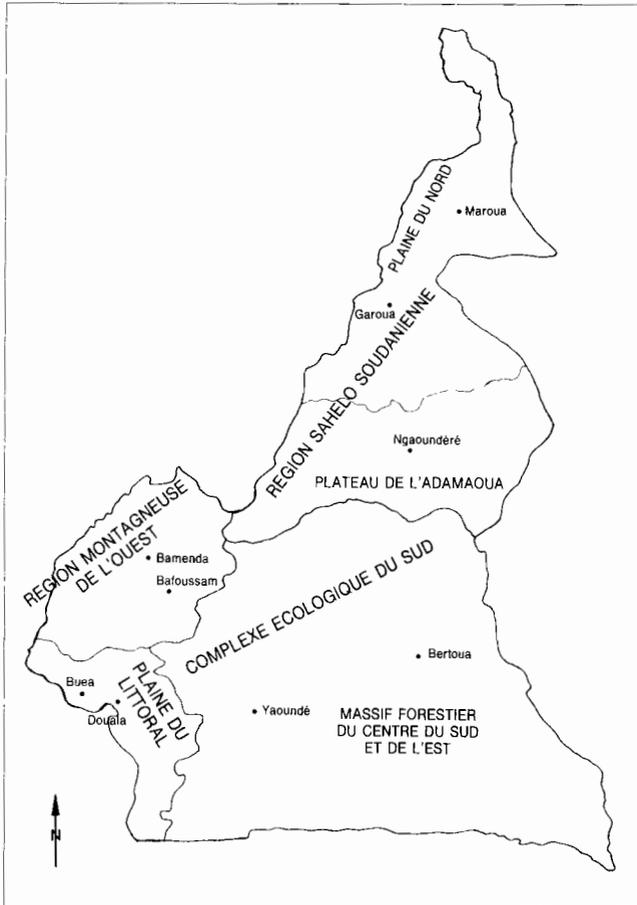


Figure 1. Les grandes zones agro-écologiques du Cameroun

A ces ensembles agro-climatiques et écologiques correspondent sur le plan alimentaire deux ensembles typiquement différents que cette étude se donne pour objectif principal de circonscrire et d'analyser en dépit des difficultés à disposer des données complètes et précises. Il nous a par ailleurs semblé exclu d'attendre d'avoir tous les documents adaptés à cette nouvelle forme d'investigation pour présenter les résultats obtenus dans l'étude de ceux-ci. La nécessité de jeter les bases de ce travail ou de poser les premiers jalons justifiant fondamentalement les risques que nous avons pris.

Mode de consommation dans le complexe écologique du Sud

L'histoire de l'homme est intimement liée à l'histoire de son alimentation. L'homme a commencé par manger avant de songer à produire. Mais le modèle de consommation est devenu très vite le reflet de la capacité de l'homme à exploiter ou à utiliser plus ou moins rationnellement le milieu.

Dans le complexe écologique du Sud, avec la colonisation, l'agriculture de subsistance fut confrontée à une économie monétaire. Deux phénomènes ont bouleversé dès les origines de la colonisation l'alimentation de toute cette région; le premier a été l'introduction des cultures de rapport dans le calendrier agricoles, lesquelles concurrençaient désormais la production alimentaire; le second a été par l'instauration de la première, l'introduction de l'économie paysanne dans une économie de marché; mais avec une orientation manifeste sur les cultures de rapport sans aucun effort sur les cultures vivrières, sur les pratiques pouvant faciliter son essor. Dans cette vaste région, le café à l'Ouest et à l'Est, le cacao au Centre, au Sud, à l'Est et au Littoral, la banane constituent les principales cultures de rapport des paysans et ont fait reculer devant elles un nombre impressionnant de cultures vivrières.

En dépit de cette situation, la production alimentaire s'est partout maintenue. Il ne pouvait en être autrement puisque la vie en dépend. Certaines productions qui ont perdu leur importance en Occident (légumes secs) continuent à jouer un rôle fondamental dans le pays et sont parfaitement adaptés aux conditions locales de conservation et certaines consommations relativement peu importantes du point de vue de l'agronome (produit de la cueillette et de la chasse) jouent un rôle essentiel dans l'amélioration de l'équilibre nutritionnel; équilibre que les plans de développement, de même que les enquêtes alimentaires, ne peuvent intégrer efficacement.

La détermination des besoins et la connaissance des bases réelles de la consommation alimentaire sont très délicates et difficiles à définir et à prévoir scientifiquement car l'homme est un être vivant, dont le comportement, le goût, les habitudes ne peuvent être mis en équation. La capacité de l'homme et ses possibilités à transformer le milieu dans un contexte socio-économique déterminé sont des facteurs actifs à retenir parmi les priorités régissant son modèle de consommation. D'ailleurs manger n'est pas seulement un acte nutritionnel, c'est aussi selon Malassis (7) un acte social lié à des comportements au sein d'une formation économique et sociale. Dans une formation aussi hétérogène que la nôtre, les pauvres «aspirent» aux consommations des plus riches et manger devient alors, comme le dit Tremolières (11), la consommation des «signes sociaux».

Sur la base de l'enquête budget-consommation du Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, il ressort que la structure des dépenses dégagées pour l'ensemble du pays indique un comportement de consommation moyen qui ne reflète pas nécessairement les différences de comportement qui peuvent exister entre différents groupes de ménages. Dans le budget annuel moyen des ménages camerounais, les dépenses alimentaires et les boissons représentent 57% des dépenses totales (Tableau 1). Cette proportion est de 66% dans les zones rurales, 58% dans la zone forestière et les hauts plateaux et 59% dans les zones côtières.

Tableau 1
Structure générale (en %) des dépenses de consommation selon le milieu.

	Forêt	Hauts plateaux	Savanes & steppes	Côte	Rural	Cameroun
Alimentation (1)	45	48	65	47	57	46
Boisson (1)	8	3	2	8	4	4
Alimentation et boissons (2)	5	7	5	4	5	7
Vêtements et chaussures	8	7	7	8	7	8
Loyer, eau, électricité & combustible	10	9	8	10	8	11
Mobilier et appareils domestiques	6	5	4	6	4	5
Services	1	1	1	1	1	1
Santé et soins personnels	4	6	2	6	4	5
Transport et communication	8	9	4	6	6	9
Education	2	4	1	3	2	3
Loisirs et autres	4	1	1	2	2	2
Total	100	100	100	100	100	100

Source: Enquête budget Consommation auprès des Ménages, 1983-84. Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire du Cameroun.

(1) Consommé à l'intérieur du ménage et comprenant les biens d'auto-consommation.

(2) Consommé à l'intérieur du ménage.

Le tableau 2 donne la proportion des dépenses alimentaires affectées à chacun des sous-groupes de produits alimentaires. De ce tableau, il ressort que l'essentiel de l'alimentation des populations rurales dans le Sud du Cameroun est à base de céréales et dérivés, féculents, tubercules, légumes et fruits (Tableau 2). Ces aliments assurent la couverture des besoins énergétiques.

L'examen de la structure de la consommation selon les grandes zones permet de mieux appréhender les différences régionales. Dans la zone côtière, 25% des dépenses alimentaires sont consacrées aux féculents et tubercules contre 22% dans la zone forestière et 19% dans les hauts plateaux. Les dépenses en céréales et dérivés ne représentent dans le même ordre que 8%, 9% et 16%. La dépense moyenne par tête relative aux besoins est relativement beaucoup plus élevée dans la zone forestière et côtière (14%) et faible dans les hauts plateaux (6%). Les proportions des dépenses pour les légumineuses, légumes et fruits se tiennent dans des proportions équivalentes dans la zone forestière et les hauts plateaux, mais sont relativement beaucoup plus faibles dans la région côtière (Tableau 2).

Pour une alimentation correcte, nous savons qu'il faut consommer chaque jour des aliments qui apportent de l'énergie (les glucides et les lipides), la plupart des aliments que nous avons signalé plus haut sont propres à couvrir ces besoins. Les aliments énergétiques ne sont pas cependant les seuls indispensables à l'organisme. Il en existe de plus importants: les protéines, matériaux de construction. La base de l'approvisionnement en ces matériaux est constituée par les protéines d'origine animale et végétale dont l'importance varie avec les zones.

Tableau 2
Structure (en %) des dépenses alimentaires selon le milieu.

Groupe de produits alimentaires	Forêt	Hauts plateaux	Savanes & steppes	Côte	Rural	Cameroun
Céréales et produits dérivés	9	16	42	8	25	21
Féculents et tubercules	22	19	2	25	14	14
Légumes et fruits	10	11	10	6	10	10
Légumineuses	7	9	11	5	10	8
Lait, produits laitiers et oeufs	1	1	3	2	2	2
Huile	10	14	4	16	9	9
Viandes, volailles et poissons	25	19	23	21	20	24
Sucre et produits sucrés	1	1	2	1	1	1
Condiments	2	3	2	3	2	2
Boissons	14	6	3	14	7	8
Total	100	100	100	100	100	100

Source: Enquête budget Consommation auprès des Ménages, 1983-84. Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire du Cameroun.

Les dépenses moyennes par personne en produits animaux pour l'ensemble du pays représentent environ 26% des dépenses alimentaires. Dans le milieu rural elles ne sont cependant que de 22% alors que dans la zone forestière elles sont de 26% contre 20% dans les hauts plateaux et 23% dans la région côtière.

Le taux d'auto-consommation par catégorie de produits fournit des indications utiles pour mesurer l'importance de l'économie de marché dans le choix alimentaire des ménages. Le Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire définit le taux d'auto-consommation en pourcentage comme le rapport entre la valeur du produit (ou groupe de produits) auto-consommés et la valeur totale du produit (ou groupe de produits) consommés. Sur cette base, il apparaît possible d'opérer une classification de l'auto-consommation sur l'ensemble des produits ou groupes de produits. Du tableau 3, il ressort de grandes disparités en ce qui concerne l'auto-consommation des différents produits, à l'exception des féculents et tubercules, des légumes et des légumineuses dont les taux d'auto-consommation sont relativement comparables d'une zone à l'autre. Il semble dans l'ensemble que le poids respectif des différentes catégories de produits alimentaires est essentiellement déterminé par l'importance des produits dans l'alimentation traditionnelle et la présence des unités modernes de transformation de ces produits. Les produits d'origine animale de même que les sucres et les produits sucrés sont très faiblement auto-consommés dans le milieu rural. Leurs sources d'approvisionnement sont par ailleurs variables en fonction des régions mais grossièrement, on peut reconnaître comme dominante dans la zone côtière le poisson et les produits du petit élevage, dans les hauts plateaux les produits du petit élevage et dans la zone forestière les produits du petit élevage et la chasse. En plus de ces composants de base (énergie et protéines) l'aliment doit fournir les vitamines et les minéraux, leurs sources sont constituées par les aliments précédemment cités mais encore par les fruits.

Tableau 3
Part de l'auto-consommation (en % du total des dépenses alimentaires) selon les catégories de produit et le milieu

	Forêt	Hauts plateaux	Savanes & steppes	Côte	Cameroun
Céréales et produits dérivés	16	48	60	13	54
Féculents et tubercules	88	81	14	90	81
Légumes et fruits	84	56	59	67	64
Légumineuses	76	71	83	51	77
Lait, produits laitiers et oeufs	0	0	68	0	48
Huile	76	11	0	54	33
Viandes, volailles et poissons	8	10	0	0	4
Sucre et produits sucrés	7	2	0	3	1
Condiments	40	22	0	3	1
Total	54	45	46	51	48

Source: Enquête budget Consommation auprès des Ménages, 1983-84. Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire du Cameroun.

Les populations dans le vaste complexe écologique du Sud ont une alimentation variée. Ils consomment des céréales et les féculents propres à assurer un apport glucidique globalement satisfaisant, les lipides peu variés en quantité suffisante, des protides assurés par la consommation des produits d'origines animale et végétale, des vitamines apportées par une consommation polyvalente de légumes et de fruits. Mais ils ne sont pas à l'abri de problèmes alimentaires. Surtout en ce qui concerne les enfants, le groupe le plus vulnérable et particulièrement dans les zones rurales où l'éducation, la formation et la sensibilisation des familles ne pénètrent qu'à pas feutrés.

Modèle de consommation dans la région sahélo-soudanienne

L'alimentation dans tous les milieux est le cordon liant l'homme à la nature, à l'espace naturel ou artificialisé. Ce lien peut être étroit ou non, profond ou léger, régulier ou sporadique mais existe toujours. Il permet à l'homme dans tous les écosystèmes d'emprunter de l'énergie à d'autres sources d'énergies. Ainsi l'homme ne vit finalement qu'aux dépens de la nature et au cours de son histoire, il n'a appris à exploiter et maîtriser certains de ses paramètres que très progressivement. Aujourd'hui il l'adapte à ses goûts, à ses habitudes. Il artificialise et modélise tout ce qui, jusqu'alors, était providentiel. Le mil, le sorgho, les arachides, le niébé, les animaux... tous ont eu un coup de pouce de l'homme, tous sont porteurs d'une substance exogène.

De l'enquête budget-consommation auprès des ménages de 1983-84, il ressort que les dépenses alimentaires et boissons représentent 72 % du budget des ménages dans les savanes et steppes contre 66 % dans le secteur rural (Tableau 1). Dans cette zone, 42 % des dépenses alimentaires sont consacrées aux céréales, à peine 2 % aux tubercules et 3% aux boissons. La dépense moyenne par tête des boissons est très faible dans cette zone parce que l'Islam touche une bonne frange de la population. Par ailleurs, la consommation moyenne du sucre, du lait et

des produits laitiers y est plus élevée non seulement en raison des pratiques culturelles liées à l'Islam mais encore et surtout de l'importance des productions animales dans la région.

Le modèle de consommation des populations de la région est donc à base de céréales et de légumes secs. C'est un modèle de type sahélien. La consommation de poisson y est tout aussi importante. En effet, le fleuve Bénoué qui, prenant sa source dans l'Adamaoua traverse Garoua avant d'obliquer vers le Nigéria et le Logone, qui prenant sa source également dans l'Adamaoua traverse le Tchad avant de devenir la frontière naturelle entre ce dernier et le Cameroun, fournissent aux populations de la région, une importante quantité de poissons qui, traités et stockés, approvisionnent régulièrement les marchés locaux et constituent une source protéique d'appoint.

Les modèles sahéliens africains sont caractérisés selon Malassis (7) par un apport calorique de céréales et légumes secs relativement plus faible de même que les fruits et légumes. L'apport calorique relatif des viandes, oeufs et lait dans ces régimes est relativement plus fort (zones pastorales) et ainsi que celui des poissons. Mais, dans l'ensemble, ce sont les composants céréales et légumes secs qui caractérisent dans la typologie de Malassis (7) le modèle sahélien. Le modèle de la région s'écarte nettement de ce schéma classique par l'importance relative des poissons dans l'alimentation; ce faisant, il peut plutôt être caractérisé de modèle «Sahélien-Japonais». Toutefois, ce modèle reste africain par sa faible proportion de sucre, de fruits et surtout de produits d'élevage.

La structure nutritionnelle du régime alimentaire reste cependant en deçà des normes et est généralement très déséquilibrée. L'analyse des détails des composantes du régime montre que le sorgho assure la majorité des calories alimentaires. Certes le régime peut rester dans ses grandes lignes équilibré surtout lorsqu'il s'accompagne d'un apport en légumes et protéines animales. Ce sorgho est généralement consommé sous forme de farine tamisée, laquelle, mélangée à l'eau et cuite, donne la traditionnelle «boule». Dans le plateau de l'Adamaoua, cette prépondérance céréalière est supplantée par les racines et tubercules.

L'élevage constitue l'une des principales activités de cette zone; mais ces productions appartiennent souvent à une classe variée de propriétaires qui généralement thésaurisent leur bétail et les utilisent comme élément de prestige ou les orientent vers l'approvisionnement des grandes villes. La faune de la région est aussi très riche mais les interdits et la protection de certaines espèces en voie de disparition restreignent sa consommation.

Les carences vitaminiques sont souvent très manifestes, les légumes verts et fruits étant rares, surtout en saison sèche. Les résultats de certaines enquêtes ont permis de constater de manière préoccupante la régularité de certains déficits en vitamines A et C. Les taux de couverture par rapport aux standards en fonction des saisons figurent au tableau 4.

Tableau 4
Situation de la vitamine A et C
dans les régimes en fonction des saisons

	Octobre début de la saison sèche	Janvier pleine saison sèche	Juillet saison des pluies
Vitamine A	20%	38%	71%
Vitamine C	38%	5%	37%

Source: Rapport IRCAM.

A l'ensemble des problèmes précités vient se greffer celui de la régularité d'approvisionnement. Avec des saisons aussi fortement contrastées que dans le Nord, le climat subsahélien engendre un rythme de production agricole très marqué. Pendant de longs mois, la terre ne produit rien. Il faut donc vivre sur les réserves. Bien que l'expérience ancestrale cumulée de ces peuplades les ait obligées à trouver des technologies de conservation des produits assez ingénieuses, il faut reconnaître que dans ce domaine tout ou presque tout, reste à perfectionner, car les pertes dues à la mauvaise conservation ou déprédation des rongeurs sont importantes.

Au total l'amélioration du régime nutritionnel dans la région passe en premier par l'amélioration de la culture des céréales, la sélection des variétés plus riches en protéines, plus productives et acceptables par la population. A ces céréales doivent s'ajouter des légumes frais et des fruits qui ne jouent pas encore pleinement leur rôle dans l'alimentation des populations septentrionales du Cameroun. Ces productions relativement peu développées devraient l'être davantage grâce à un effort collectif. Etant donné les difficultés de conservation de ces denrées et la pauvreté relative des populations de la région, la consommation régulière de ces produits en toute saison ne saurait résulter du développement de l'agro-industrie des conserves sophistiquées et coûteuses. Ainsi les modes de conservation résultant de l'emploi des technologies locales relativement bien adaptées devraient être encouragés, perfectionnés et vulgarisés de même que la mise sur pied d'un système d'incitation à une grande circulation des produits alimentaires.

Conclusion

L'alimentation, base de l'existence humaine, ne constitue pas une entité statique, mais un ensemble capable, ne serait-ce que lentement, de subir des modifications, des adaptations compte tenu des rapports à caractère conflictuel ou non qu'elle peut entretenir avec les autres modèles de consommation alimentaire. Aujourd'hui, si dans le secteur rural on assiste de plus en plus à des modifications du modèle de consommation alimentaire ou à une évolution aussi faible soit-elle de celui-ci, ce n'est pas un phénomène exceptionnel, cela est dû à la rencontre dans l'histoire et dans le développement historique qui s'en est suivi par le biais des centres urbains, des civilisations, des traditions, des modes de vie, des modèles de consommation différents; le modèle de consommation occidental et les modèles de consommation camerounais. Cette rencontre a entraîné des bouleversements qui prennent corps, bien que lentement. Les difficultés à faire évoluer un modèle de consommation même «irrationnel» illustrent et justifient assez clairement la grande prudence qu'on devrait avoir quand on aborde un tel problème. Surtout quand on cherche à l'améliorer, encore que cette amélioration en général se fonde sur des critères n'ayant aucune réalité concrète avec les populations concernées. On cherche à améliorer à partir des valeurs exogènes. Les «experts occidentaux du Tiers Monde», animés souvent par une vision occidentale, devraient d'abord observer et chercher à comprendre l'effort considérable fait par les populations rurales pour survivre dans les milieux souvent particulièrement défavorables. Ils devraient respecter les acquis de ces populations et les prendre comme base de référence de leur travail; adapter leurs méthodes d'approche; modifier leurs propres échelles de vision de la «chose alimentaire» pour mieux appréhender les facteurs et les éléments moteurs caractéristiques du milieu qu'ils veulent promouvoir sans susciter des phénomènes de rejet.

Remerciements

Nous remercions le Dr. Gérard Laurent, Maître de Conférence de l'Alimentation à l'Ecole Nationale Supérieure des Industries Agro-Alimentaires du Cameroun, Centre Universitaire de Ngaoundéré pour ses remarques pertinentes et Melle S. Ndongo pour la saisie du document.

Références bibliographiques

- Adeline A.M. & Villemont M., 1973. Collaboration au Grand Livre de la Nutrition et de la Diététique. 3 tomes. R. Lafont, Paris.
- Cepede M., Houtart F. & Grond L., 1963. Nourrir les hommes, éd. du Cep. Frères. 427.
- Cepede M. & Lengelle M., 1970. L'économie de l'alimentation, P.U.F., Coll. «Que sais-je?» 125 p.
- Choquet M., 1981. Denrées alimentaires en pays tropicaux. Techniques industrielles. Série biologique. Université de Dakar. 253 p.
- Malassis L., 1977a. Analyse du développement: Economie de la production agro-alimentaire, I.A.M., Montpellier, France.
- Malassis L., 1977b. Analyse du développement: Economie de la production agro-alimentaire, I.A.M., Montpellier, France.
- Malassis L. & Padilla M., 1978. Modèle de consommation alimentaire: Essai de typologie, série Etudes et documents, n° 13, I.A.M., Montpellier, France.
- Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, 1990. Enquête nationale budget-consommation auprès des ménages (1983/1984). Yaoundé, Cameroun.
- Pamo Tedonkeng E., 1979. Economie Agro-Alimentaire. Essai sur les modèles de production et de consommation agro-alimentaire au Cameroun. Thèse de Doctorat de 3e cycle. Université de Droit et des Sciences Economiques de Montpellier, 479 p.
- République du Cameroun, 1978. Enquête nationale sur la nutrition; Service de la Nutrition: Bureau de soutien au développement. USAID, Yaoundé, Cameroun.
- Trémolières J., 1973. Collaboration au Grand Livre de la Nutrition et de la Diététique. 3 tomes, R. Lafont, Paris.

E. Tedonkeng Pamo, Camerounais, Docteur 3e Cycle en Economie. PhD Range Sciences, Chargé de cours et responsable du Programme des Ressources Alimentaires.

Cécile Tedonkeng Pamo, Camerounaise, MSc. en Economie, Professeur.

Tests de résistance au champ vis-à-vis de la pyriculariose du riz au Zaïre

L. Baboy*, R. Mateso** & K. Sabiti***

Keywords: Tests — Resistance — Blast — *Pyricularia oryzae* — Rice.

Résumé

En vue de déceler les variétés et lignées de riz résistantes au champ vis-à-vis de la pyriculariose du riz au Zaïre, une étude a été menée entre 1976 et 1988 sur un vaste assortiment de cultivars de diverses origines. Les résultats mettent en évidence la variation de résistance ou de sensibilité de diverses variétés et lignées de riz testées d'un site à l'autre durant une même année, ou d'une année à l'autre. Il se pose dès lors un problème de sélection de cultivars à résistance horizontale stable à la pyriculariose du riz.

Summary

In order to detect the varieties and lineages of rice which show field resistance to rice blast in Zaire, a study was conducted between 1976 and 1988 on a large assortment of cultivars of different origins. The results have shown the variability of resistance or sensitivity of different rice varieties and lineages tested from one site to another during the same year, or between one year and another. We are thus faced with a problem of cultivar selection with stable horizontal resistance to rice blast.

1. Introduction

Des nombreuses maladies cryptogamiques dont souffre le riz, la pyriculariose, causée par *Pyricularia oryzae* Cav, est la principale affection dans toutes les régions rizicoles, tant en Afrique que dans d'autres parties du monde. Cette maladie est susceptible de causer des dégâts et pertes considérables et peut même entraîner des disettes graves et notoires. Elle cause dans les zones où elle est endémique, une perte de rendement allant de 10 à 100% en fonction des conditions éco-climatiques et de la croissance de la culture (5, 15, 16).

Au Zaïre, où les conditions climatiques et édaphiques sont très favorables à l'apparition et à l'évolution de la maladie, le *Pyricularia oryzae*, signalé par Steyaert (14), sévissait déjà dans les régions du Bas-Zaïre et du Haut-Zaïre notamment en Uélé et à Yangambi (2). En stations expérimentales, en 1976, les pertes de rendement dues à la pyriculariose foliaire ont été évaluées à 30% sur la variété R66 et celles dues à l'attaque du pédoncule panículaire à plus de 90% sur la variété 2031 (R66 X IR8) (6).

Afin de réduire les pertes de rendement, deux méthodes sont particulièrement utilisées à l'heure actuelle à savoir la protection fongicide et la culture des variétés résistantes (9, 12, 13). C'est ainsi que des études menées au Nigéria ont indiqué un accroissement de production de 3,6 à 39,9% lorsque le riz est protégé contre la pyriculariose au moyen de fongicide (10).

Le coût élevé de cette méthode chimique limite son utilisation dans une riziculture de subsistance à faible rendement, d'où la nécessité de recourir à des variétés possédant une résistance élevée et durable à cette maladie (9, 14). C'est ainsi qu'une série d'expériences a été menée dans les conditions de culture de quelques zones rizicoles du Zaïre de 1976 à 1988 sur un vaste assortiment des variétés et lignées de riz de diverses origines, afin de pouvoir déceler celles qui montrent une résistance à la pyriculariose du riz.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

Les essais réalisés de 1976 à 1988 ont porté respectivement sur 78,8 (de 1976 à 1984) et sur 533 (de 1985 à 1988) variétés et lignées de riz pluvial, dont quelques variétés différentielles vis-à-vis des races de *Pyricularia oryzae*. La variété R66 du Zaïre a été utilisée comme référence dans ces essais. Les différentes variétés et lignées de riz pluvial (locales ou introduites) ont été testées selon le dispositif IRBN (International Rice Blast Nursery) de l'IRRI (International Rice Research Institute) en Philippines (1, 14). Nos essais ont été installés pendant les deux saisons annuelles de culture et au total 41 essais ont été pris en considération durant les 13 ans d'expérimentation.

*Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), B.P. 2015, Kisangani, Zaïre. Actuellement à l'Université Libre de Bruxelles, Section Interfacultaire d'Agronomie, CP 169, Avenue Paul Héger 28, 1050 Bruxelles, Belgique.

**Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA), B.P. 2015, Kisangani, Zaïre.

***Université de Lubumbashi, Faculté Polytechnique, Département de Sciences de Base, B.P. 1825, Lubumbashi, Zaïre. Actuellement à l'Université Libre de Bruxelles, Institut de Statistique, CP 210, Boulevard du Triomphe, 1050 Bruxelles, Belgique.

Reçu le 11.03.94 et accepté pour publication le 24.06.94.

Les parcelles expérimentales homogènes mesuraient 2m de largeur (semis sur 1,10 m), avec une longueur variant suivant le nombre de cultivars à tester. Le sol était ameubli afin de semer en lignes continues. Pour provoquer une bonne infection foliaire par *Pyricularia oryzae* aux stades plantules-tallage, une forte dose d'azote a été appliquée. Un minimum de 100 à 160 kg/ha sous forme de sulfate d'ammonium (21 à 26% N) ou d'urée (46% N) a été épandue, dont la moitié avant semis et l'autre moitié 15 jours après semis. Cinquante kg de P₂O₅/ha ont été appliqués avant le semis sous forme de superphosphate triple (46% à 50% P₂O₅).

Chaque variété ou lignée a fait l'objet de 2 à 4 répétitions selon la disponibilité des semences. Afin de créer un microclimat propice à l'évolution de la pyriculariose foliaire, trois lignes de R66 (témoin local) ont été placées en bordure autour des parcelles d'essais, pour permettre une inoculation homogène et maintenir une humidité élevée dans les parcelles. Les lignes «test» et bordure furent semées au même moment.

La densité de semis a été de 5g de semences pour chaque ligne test et pour la bordure. Le semis a été effectué dans des sillons d'environ 3cm de profondeur et les semences ont été couvertes de terre meuble. Durant la saison sèche, une inoculation artificielle a été appliquée 16 à 20 jours après le semis. La suspension d'inoculum pulvérisée était obtenue à partir de feuilles broyées portant des taches de pyriculariose.

2.2. Méthodes

Les notations des symptômes ont été effectuées selon l'échelle internationale de 0 à 9: 0 = très résistant et 9 = très susceptible (7, 8) tous les 7 à 10 jours, à partir de 30 jours après le semis. Comme dans (12), nous considérons que la résistance est stable lorsque la note maximale est 4; moyennement stable lorsque cette note peut varier de 0 à 5-6 et instable quand elle va de 0 à 7-9.

2.3. Sites expérimentaux

Les particularités des sites expérimentaux et leur répartition géographique sont respectivement données au tableau 1.

Tableau 1.
Localisation des sites expérimentaux au Zaïre.

Région	Station INERA*	Latitude	Longitude	Altitude
Haut-Zaïre	Yangambi	0° 49' N	24° 29' E	470 m
Haut-Zaïre	N'gazi	1° 05' N	24° 27' E	456 m
Haut-Zaïre	Lilanda	0° 46' N	24° 14' E	375 m
Haut-Zaïre	Yaekama	0° 46' N	24° 14' E	375 m
Haut-Zaïre	Bambesa	3° 27' N	25° 43' E	621 m
Equateur	Boketa	3° 11' N	19° 46' E	675 m

*INERA: Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique au Zaïre.

A part la station de Boketa (province de l'Equateur), toutes les autres stations sont situées dans le Haut-Zaïre (1).

3. Résultats et discussions

La distribution de fréquences de notes obtenues pour les différentes variétés et lignées de riz testées dans les diverses stations expérimentales est donnée au tableau 2.

Il ressort de ce tableau que la plupart des cultivars testés ont obtenu des notes comprises entre 0 et 3.

Le tableau 3 donne la réaction des variétés performantes dans les différents sites expérimentaux.

Du tableau 3, il faut souligner une variation moyenne des notes suivant les saisons et les localités. Ceci dénoterait une stabilité moyenne de résistance au champ de ces variétés. Parmi celles-ci, la RY1 (IRAT 2) est actuellement en diffusion au Zaïre. Les variétés performantes sont également exploitées dans nos différents programmes d'amélioration tant pour leur résistance moyennement

Tableau 2
Distribution de fréquences des notes d'attaque
par la pyriculariose au champ pour différentes variétés et lignées de riz dans 6 sites expérimentaux

Sites Notes	Fréquence dans différents essais dans différents sites expérimentaux:*													
	Yangambi I		Yangambi II		N'gazi		Lilanda		Yaekama		Bambesa		Boketa	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0	4	0,51	0	0,00	1	0,51	0	0,00	1	0,93	1	0,40	0	0,00
1	65	8,25	54	10,13	0	0,00	52	39,10	9	8,41	28	11,11	20	14,08
2	250	31,73	84	15,76	86	43,88	72	54,14	18	16,82	81	32,14	42	29,58
3	220	27,73	83	15,57	35	17,86	9	6,77	39	36,45	73	28,97	41	28,87
4	95	12,06	49	9,19	15	7,65	0	0,00	39	36,45	40	15,87	24	16,90
5	89	11,29	164	30,77	11	5,61	0	0,00	1	0,93	18	7,14	7	4,93
6	16	2,03	64	12,01	37	18,88	0	0,00	0	0,00	8	3,17	5	3,52
7	9	1,14	18	3,38	10	5,10	0	0,00	0	0,00	1	0,40	1	0,70
8	31	3,93	11	2,06	1	0,51	0	0,00	0	0,00	1	0,40	1	0,70
9	9	1,14	6	1,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,40	1	0,70
Total	788	100	533	100	196	100	133	100	107	100	252	100	142	100

*Yangambi I: 1976-1984; Yangambi II: 1985-1988; N: Nombre; %: pourcentage.

Tableau 3
Réactions des variétés de riz vis-à-vis de la pyriculariose au champ à Yangambi (a), N'gazi (b), Lilanda (c), Bambesa (d), Boketa (e) et Yaekama (f) (1976-1988)

Var (1)	Origines	Notes d'attaque par la pyriculariose (2)														Moy.	Ec.*						
		76	77	78	79	80	81	82				83		84	85			86	87	88			
		a	a	a	a	a	a	a	b	c	d	e	a	b	f			a	d	a	a	a	a
C4-1-5	Zaire	2	2	2	-	2	2	3	-	-	-	4	-	3	3	-	-	-	-	5	6	3,1	2-6
RY1	IRAT	-	2	-	2	2	2	3	3	2	2	4	4	5	2	3	2	6	-	4	5	3,1	2-6
RY2	IRAT	5	2	-	2	1	2	2	2	2	1	3	4	6	3	3	1	-	-	-	5	2,7	1-6
RY7	IRAT	-	2	-	2	1	2	2	3	-	2	2	4	6	3	3	3	-	-	4	-	2,8	1-6
R66	Zaire	3	3	3	5	2	3	3	4	2	3	4	4	5	3	3	3	6	5	4	5	3,7	2-6

(1) Variétés;
(2) Sur échelle de 0-9: 0 = pas de symptôme (très résistant); 9 = destruction de la plante (très sensible). La résistance du riz à la pyriculariose est considérée comme stable lorsque la note maximale est 4; moyennement stable lorsque cette note peut varier de 0 à 5-6; instable quand elle varie de 0 à 7-9.
*Moy.: Moyenne; Ec.: Ecart notes.

Tableau 4
Réactions de variétés de riz irradiées vis-à-vis de la pyriculariose à Yangambi (a), N'gazi (b), Bambesa (d), Boketa (e) et Yaekama (f) (1976-1988)

Variétés (1)	Notes d'attaque par la pyriculariose														Moy.	Ec.	
	76	78	79	80	81	82				83			84				88
	a	a	a	a	a	a	b	d	e	a	b	f	a	d			a
γR46-1	-	-	2	3	2	4	3	3	-	5	6	-	3	4	-	3,5	2-6
γR46-1-1	-	-	2	3	3	3	3	5	5	5	-	3	3	5	5	3,8	2-5
γR46-1-2	-	-	2	3	3	3	3	4	4	5	-	2	3	4	5	3,4	2-5
γR46-1-3	-	2	-	-	4	-	2	-	6	-	-	1	3	5	5	3,5	1-6
γR46-2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	7-7
γR46-2-1	-	-	2	3	3	3	3	-	6	6	-	4	4	9	-	4,3	2-9
γR46-2-2	-	-	2	3	2	3	2	-	4	6	-	-	3	4	-	3,3	2-6
γR66-1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	3	-	-	5,5	3-8
γR66-1-1	-	-	2	3	3	3	-	-	-	5	7	-	3	-	5	3,5	2-5
γR66-1-2	-	-	2	2	2	-	-	-	-	5	4	-	3	4	5	3,9	2-7
γR66-3	-	-	2	2	2	3	-	-	4	5	-	-	3	-	5	3,3	2-5
γR66-4	8	-	2	2	2	-	-	-	-	4	-	-	4	2	-	3,6	2-8
γR66-6	8	-	-	2	2	2	-	2	3	-	-	-	-	-	-	3,4	2-8
γR66-6-1	-	-	2	3	3	3	2	2	-	6	-	-	3	3	5	3,1	2-6
γR66-6-2	-	-	2	2	2	3	-	3	-	3	-	-	3	-	-	2,6	2-3
γR66-6-3	-	-	2	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2,3	2-3
γZ-2	9	-	2	3	3	3	2	3	6	6	5	-	4	4	5	4,2	2-9
R66(Tém)	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	5	3	3	3	5	3,5	2-5

(1) Les mutants γR46-1, ..., γR46-2-2; γR66-1, ..., γR66-6-3 et γZ-2 sont issus respectivement des variétés R46, R66 et Zénith irradiées tandis que la variété R66 est issue du croisement Rz112*Rz78.

stable à la pyriculariose du riz que pour d'autres caractéristiques agronomiques et granulométriques intéressantes.

Les réactions à la pyriculariose des lignées de riz issues des variétés R466, R66 et Zénith irradiées sont présentées au tableau 4.

Les mutants gammaR66-6-2 et gammaR66-6-3 ont montré une résistance stable à la pyriculariose (note 2-3), tandis que d'autres mutants montraient une résistance moyennement stable (note 1-6) à instable (note 2-9). Parmi ces mutants, les lignées issues de la variété R66 irradiée ont paru intéressantes, car ils sont résistants à la verse et leur vitrosité est élevée.

Les notes obtenues par des lignées de riz sélectionnées au Zaïre sont consignées au tableau 5. Il en ressort que les lignées de la série «PR» ont été moyennement sensibles dans la plupart des cas.

Tableau 5
Réactions à la pyriculariose de quelques lignées de riz sélectionnées à Yangambi (1988)

Lignées	Croisements	Notes obtenues	Réactions*
PR32-71-1-1-1	Farox 25 * OS6	5	MS
PR32-7-2-1-1-1-2	Farox 25 * OS6	6	MS
PR34-2-1-1	IAC 5544 * OS6	6	MS
PR34-2-2-1	IAC 5544 * OS6	6	MS
PR34-2-2-2	IAC 5544 * OS6	7	S
PR34-2-3-1	IAC 5544 * OS6	7	S
PR34-2-3-2	IAC 5544 * OS6	6	MS
PR34-B-3-3	IAC 5544 * OS6	6	MS
PR36-1-1-1	R66 * RY150	6	MS
PR36-1-3-2	R66 * RY150	4	MS
PR36-1-4-1	R66 * RY150	6	MS
PR36-1-5-3	R66 * RY150	6	MS
PR37-B-1	63-83 * RY7	4	MS
PR39-1-2	R66 * RY1	5	MS
PR40-1-2-1	OS6 * RY7	6	MS
PR40-1-2-2-1	OS6 * RY7	5	MS

Suite du tableau 5

PR40-1-3	OS6 * RY7	5	MS
PR40-1-4-1	OS6 * RY7	5	MS
PR40-1-4-3	OS6 * RY7	5	MS
PR40-1-5-1	OS6 * RY7	5	MS
PR40-1-5-2	OS6 * RY7	5	MS
PR40-1-5-3a	OS6 * RY7	6	MS
PR40-1-5-8	OS6 * RY7	5	MS
R66 (Témoin)	Rz112 * Rz78	5	MS

*S = sensible; MS = moyennement sensible.

Le tableau 6 présente les notes de la pyriculariose de certaines introductions de l'IRAT.

La plupart de ces variétés ont révélé une résistance moyennement stable à stable. Il faut noter une bonne capacité d'adaptation de ces IRAT au Zaïre. La raison évidente de cette adaptation de quelques-unes de ces variétés serait due aux croisements entre une variété zaïroise et d'autres. C'est le cas de la RY1 (IRAT2) qui est issue d'une sélection locale d'un croisement naturel entre la variété 560A du Sénégal (Séfa) et une variété zaïroise. La variété RY150 (IRAT112) est également conseillée pour sa précocité et son rendement surtout dans les zones cotonnières.

Le niveau de résistance au champ des introductions de l'IITA (Ibadan, Nigéria) et du Brésil, est donné au tableau 7.

Parmi ces introductions, il faut noter que les variétés IAC 5544, ADNY 11, Farox 25, PN 680, IAC 25, Moroberkan, Farox 56/30 et Iguape Cateto ont joué un rôle important dans nos programmes d'amélioration ainsi que dans les différents essais comparatifs de rendement et d'adaptation locale.

Les réactions des variétés différentielles aux races de *P. oryzae* sont données aux tableaux 8 et 9.

Les notes d'attaque de pyriculariose obtenues pour les variétés différentielles internationales nous permettent de conclure que les groupes internationaux de races *P. oryzae* IA (Raminad Str. 3), IB (Zénith); ID (Usen); IE (Dular); IF (Kanto 51) existent au Zaïre dans les stations de Yangambi (tous ces groupes de races) et de Boketa (race IB). Le groupe IE est présent sur des plantes atteintes de pyriculariose paniculaire tandis que tous les autres groupes de races se sont révélés liés à la pyriculariose foliaire.

Les réactions à la pyriculariose des variétés de riz différentielles internationales (Kiyosawa et autres) montrent que les gènes de résistance Pi-ka (Raminad Str-3, Dular); Pi-k^s (shin 2); Pi-a (Chokoto, Zénith, Usen, Kanto 51); Pi-k (Kanto 51, Chokoto); Pi-z (Fukunishiki); Pi-ta (Yachiro-mochi), ainsi que d'autres gènes de résistance portés par les variétés Khao-Tan-Haeng, Taichung T-C-W-C et

Tableau 6
Réactions de quelques introductions de riz provenant de l'IRAT vis-à-vis de la pyriculariose du riz à Yangambi (a), N'gazi (b), Lilanda (c), Bambesa (d), Boketa (e) et Yaekama (f) (1980-1988)

Variétés	Notes obtenues																Moy.	Ec.
	80	81	82					83			84	85	86	87	88			
	a	a	a	b	c	d	e	a	b	f	a	d	a	a	a	a		
IRAT101	-	2	2	2	2	3	4	4	6	4	5	-	-	-	-	5	3,6	2-6
IRAT104	2	4	1	4	2	2	3	4	5	3	5	-	-	-	-	5	3,3	1-5
IRAT112	1	2	2	2	2	2	2	4	5	2	4	-	8	5	-	4	3,2	1-8
IRAT132	2	2	2	3	2	2	4	6	6	6	5	-	-	-	-	6	3,7	2-6
IRAT133	2	2	2	2	2	2	2	4	5	5	5	-	-	-	-	6	3,0	2-5
IRAT134	2	2	3	2	-	2	3	3	-	3	5	-	8	4	-	5	3,5	2-8
IRAT136	3	2	2	-	1	2	5	-	4	-	-	-	-	-	-	-	3,0	1-5
IRAT138	2	2	2	3	2	2	-	4	-	3	-	-	-	-	-	-	2,6	2-4
IRAT144	2	3	3	2	2	3	3	4	-	-	-	-	8	5	-	-	3,5	2-8
IRAT2	2	2	3	3	2	2	4	4	5	3	3	2	6	-	4	5	3,1	2-6
R66 Tém	2	3	3	4	2	3	4	4	5	3	3	3	6	5	4	5	3,7	2-6

Tableau 7
Réactions de quelques introductions de riz de l'IITA (Ibadan-Nigéria) et du Brésil vis-à-vis de la pyriculariose du riz à Yangambi (a), N'gazi (b), Lilanda (c), Bambesa (d), Boketa (e) et Yaekama (f) (1979-1983)

Variétés	Notes obtenues											Moy.	Ec
	79	80	81	82					83				
	a	a	a	a	b	c	d	e	a	b	f		
Adny 11	-	-	1	1	-	-	1	4	-	-	-	1,8	1-4
Farox 25	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1,5	1-2
Farox 56/30	3	3	-	-	-	-	-	-	6	4	3	3,8	3-6
IAC 25	2	2	3	2	2	2	2	2	5	-	-	2,5	2-5
IAC 5544	4	4	2	3	-	-	-	-	-	-	-	3,3	2-4
Iguape Cateto	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	2-3
Moroberkan	4	4	3	2	2	2	2	3	4	-	-	2,9	2-4
Perola	4	4	4	4	6	-	3	8	-	-	-	4,6	3-8
PN 680	3	3	2	4	2	-	3	4	6	-	4	3,4	2-6
R66 (Témoin)	5	2	3	3	4	2	3	4	4	5	3	3,6	2-5

Tableau 8
Réactions des variétés différentielles internationales de riz vis-à-vis de la pyriculariose à Yangambi (a), N'gazi (b), Lilanda (c), Bambesa (d) et Yaekama (e) (1976-1988)

Variétés	GRI*	Gènes de résistance	Notes de pyriculariose foliaire									NBL*			
			76	77	82				83	85	86		Moy.	Ec	86
			a	a	b	c	d	e	a	a	a				
Raminad Str-3	IA	Pi-ka, autres	-	-	-	-	-	-	-	3	2	4	3,0	2-4	1
Zénith	IB	Pi-z, Pi-a	5	5	3	2	2	9	-	8	-	4,9	2-9	-	
NP 125	IC	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3	2,3	2-3	3	
Usen	ID	Pi-a, autres	-	-	-	-	-	-	7	5	7	6,3	5-7	2	
Dular	IE	Pi-ka, autres	-	-	-	-	-	-	2	3	3	2,3	2-3	4	
Kanto 51	IF	Pi-a, Pi-k	-	-	-	-	-	-	-	4	4	2,5	1-4	2	

*GRI: Groupe des races internationales; *NBL: Pyriculariose du pédoncule paniculaire.

Tableau 9
Réactions d'autres variétés différentielles de riz vis-à-vis de la pyriculariose à Yangambi (a) (1983-1986)

Variétés	Gènes de résistance	Notes d'attaque par la pyriculariose					NBL
		83a	85a	86a	Moy.	Ec.	
Shin 2	Pi-K ^S	2	1	5	2,7	1-5	3
Aichi-Asahi	Pi-a	3	-	-	3,3	3-3	-
Fujisaka 5	Pi-i, Pi-k ^S >	3	-	-	3,0	3-3	-
Toride 1	Pi-zt	3	-	-	3,0	3-3	-
K3	Pi-kh	3	-	-	3,0	3-3	-
Tsuyuake	Pi-m	-	3	-	3,0	3-3	-
Fukunishiki	Pi-z	2	4	-	3,0	2-4	-
Yashromochi	Pi-ta	2	5	-	3,5	2-5	-
BL1	-	0	-	-	0,0	0-0	-
Chokoto	Pi-a, Pi-k	-	1	8	4,5	1-8	-
CI 5309	-	-	3	3	3,0	3-3	4
CO 25	Pi-a, Pi-zt	-	1	3	2,0	1-3	2
Fukuyuki	-	0	-	-	0,0	0-0	-
IR 42	-	-	2	2	2,0	2-2	4
Kataktara DA-2	-	-	2	3	2,5	2-3	3
Khao-Tah-Haeng 17	-	-	9	-	9,0	9-9	-
Kusabue	Pi-k	2	-	-	2,0	2-2	-
Peta	-	-	2	3	2,5	2-3	4
Taicung T.C.W.C.	-	-	7	6	6,5	6-7	1
Tetep	-	0	-	-	0,0	0-0	-
Wagwag	-	-	8	5	6,5	5-8	3

Wagwag, sont surmontés par les groupes des races *P. oryzae* existant au Zaïre et plus particulièrement dans les stations de Yangambi (province du Haut-Zaïre) et de Boketa (province de l'Equateur).

4. Conclusion

Les essais de criblage du riz pour la résistance au champ vis-à-vis de la pyriculariose menés de 1976 à 1988 au Zaïre, ont donné des informations quant au niveau et à la stabilité de la résistance de différentes variétés et lignées. A ce stade, le sélectionneur pourra choisir judicieusement le matériel apte à être croisé avec des variétés à améliorer.

Il conviendrait de souligner l'hétérogénéité du comportement au champ vis-à-vis de la pyriculariose, des cultivars testés selon le site, et selon la saison pour un même site expérimental. Ces variations devraient amener à orienter les travaux de sélection des variétés et lignées de riz sur base d'une résistance horizontale stable.

D'autres informations concernent les races internationales de *Pyricularia oryzae* présentes au Zaïre (IA, IB, ID, IE et IF) ainsi que les gènes de résistance surmontés

(Pi-k^S, Pi-a, Pi-k, Pi-z, Pi-ta notamment); elles mettent en évidence l'existence d'une large gamme de pathotypes. L'utilisation d'une gamme plus ample et plus précise de variétés différentielles pourrait compléter nos résultats et compléter les données relatives aux races de *Pyricularia oryzae* et aux gènes de résistance des variétés et lignées de riz sélectionnées au Zaïre.

L'hétérogénéité du comportement observé au champ et l'existence d'une large gamme de pathotypes de *Pyricularia oryzae* au Zaïre justifient l'intérêt d'effectuer des inoculations artificielles en conditions contrôlées et de mettre en place au champ des essais selon le dispositif DITER, pour favoriser les épidémies et suivre leur évolution. Il y aurait lieu également d'analyser le taux de sporulation de *Pyricularia oryzae* sur des variétés ou lignées de riz soumises à une même pression d'inoculum.

Remerciements

Nous remercions le Professeur H. Maraité pour ses remarques, critiques, conseils et suggestions. Nous remercions l'AGCD, l'IRRI et l'INERA pour leurs soutiens matériels et financiers.

Références bibliographiques

1. Baboy L., 1989. Etude sur les méthodes de criblage pour la résistance à la pyriculariose du riz: tests au champ au Zaïre et inoculation artificielle en serres. Mémoire présenté pour l'obtention du Certificat de Spécialisation en Sciences Agronomiques (DESS) à l'Université Catholique de Louvain (UCL), Septembre 1989, 246 pp.
2. Buyckx E.J.E., 1962. Précis des maladies et des insectes nuisibles rencontrés sur les plantes cultivées au Congo Belge. au Rwanda et au Burundi. INEAC hors série 1962, 562-563.
3. Chakrabarti N.K., 1967. Augmenting food sources through prevention of loss caused by rice diseases. Proc. of the Symposium on Science and Indian food problems (I.C.A.R.) 1967, 424-428.
4. Chakrabarti N.K., Veeraghavan J., Row K., Mathur S.C. & Padmanabhan S.Y., 1974. Approach of control of major fungal diseases of rice in high yielding varieties. Paper presented at the second international symposium on plant pathology hold at New Delhi, January 27-February 3, 1971. Oryza, 1974, vol. 11 n° 1:71-76.
5. Chakrabarti N.K. & Padmanabhan S.Y., 1976. Recent trend in control of rice diseases. Proc. Nat. Acad. Sci. Indian 46(B) I & II, 137-142.
6. INERA. Rapports annuels 1971-1988 (Inédits).
7. IRRI, 1976. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Testing Program (IRTP). Second edition, 31.
8. IRRI, 1980. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Testing Program (IRTP). Second edition, 13-14.
9. IRRI, 1985. Field problems of tropical rice. Revised edition, IRRI-Philippines, 172 p.
10. John V.T., 1984. Les maladies du riz en Afrique. Document présenté lors du stage sur la riziculture destiné aux chercheurs et aux cadres de vulgarisation en Afrique Tropicale IITA Ibadan, Nigéria (3 septembre au 7 décembre 1984).
11. Mbodj Y., 1979. Contribution à l'étude du spectre de virulence des souches de *Pyricularia oryzae* et à la pathologie des semences du riz au Sénégal. Mémoire de fin d'études universitaires. Université Catholique de Louvain, 51 pp.
12. Mbodj Y., 1989. Contribution à la lutte intégrée contre les maladies du riz en Casamance, au Sénégal: stratégie, résultats obtenus et perspectives. Thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur en Sciences Agronomiques. Université Catholique de Louvain, 207 pp.
13. Mueller K.E., 1974. Field Problems of Tropical Rice. IRRI-Philippines, Fourth Printing, 58-61.
14. Opsomer J.E., 1950. La culture du riz au Congo Belge. Bulletin d'information de l'INEAC, 54.
15. Ou S.H., 1987. Rice Diseases. Second edition. CAB. International Mycological Institute: 109-201.
16. Padmanabhan S.Y., Chakrabarti N.K., 1971. Forecasting and control of rice diseases. Printed from the Proceedings of the India National Science Academy. Volume 37 part B, n° 6, 423-429.
17. Small W., 1922. Annual report for the government mycologist for 1921. Annual Rep. Dept. Agric. Uganda, 1921, 49-57.

L. Baboy, Zaïrois, Ingénieur Agronome de l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi (IFA), Zaïre. Détenteur d'un DESS en Sciences Agronomiques de l'Université Catholique de Louvain (Belgique), Doctorant en Sciences Agronomiques à l'Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Physiologie Végétale (Belgique).
 B. Mateso, Zaïrois, Ingénieur Agronome de l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi (IFA), Zaïre. Détenteur d'une maîtrise en Sciences (Master of Sciences) de l'Université de Birmingham (Royaume-Uni), Assistant de recherches à l'INERA-Yangambi (Zaïre).
 K. Sabiti, Zaïrois, Licencié en Statistiques de l'Institut Supérieur de Statistique de Lubumbashi (ISS), Zaïre. Détenteur d'un DEA en Statistique de l'Université Catholique de Louvain (Belgique), Doctorant en Statistiques Appliquées à l'Université Libre de Bruxelles, Institut de Statistique (Belgique).

AVIS DE CHANGEMENT D'ADRESSE - CHANGING OF ADDRESS - ADRESVERANDERING - CAMBIO DE DIRECCION

Tropicultura vous intéresse! Dès lors signalez-nous, à temps, votre changement d'adresse faute de quoi votre numéro nous reviendra avec la mention «N'habite plus à l'adresse indiquée» et votre nom sera rayé de notre liste.

You are interested in Tropicultura! Make sure to inform us any change of your address in advance. Otherwise your issue will be sent back to us with the postal remarks «Addressee not traceable on this address» and then you risk that your name is struck-off from our mailing list

U bent door Tropicultura geïnteresseerd! Stuur ons dan uw adresverandering op tijd door anders riskeert U dat uw nummer ons teruggezonden wordt met de vermelding «woont niet meer op dit adres» en uw naam wordt dan automatisch van de adressenlijst geschrapt.

Si Tropicultura se interesa, comuniquenos a tiempo cualquier cambio de dirección. De lo contrario, la publicación que Ud. recibe nos será devuelta con la mención «No reside en la dirección indicada» y su nombre será suprimido de la lista de abonados.

Yield of Potato as Influenced by Crop Sanitation and Reduced Fungicidal Treatments

D.A. Fontem*

Keywords: Potato — Late blight — Crop sanitation — Metalaxyl.

Summary

The effects of crop sanitation and reduced sprays of «Ridomil plus®» (12 % metalaxyl + 60 % cuprous oxide) on the control of potato (*Solanum tuberosum*) late blight caused by *Phytophthora infestans* were evaluated in two field experiments in 1993 in Dschang, Cameroon. In the first experiment, sanitation (five weekly removals of blighted leaves) and two fungicidal treatments were initiated from first symptoms. In the second experiment, both fungicidal sprays were made at varying rates. Marketable yields increased by 50 % in sanitation-treated plots, by 94 % in plots sprayed with Ridomil plus (2.24 kg a.i./ha), or by 55 % in those exposed to both control methods. The fungicide equivalence of the sanitation treatment was two sprays of Ridomil plus at 0.76 kg a.i./ha. These results suggest that proper removal of diseased leaves or reduced fungicidal protection may be an effective late blight control method in potato farming.

Résumé

Les effets du nettoyage sanitaire et des traitements réduits au «Ridomil plus®» (12 % de métalaxyl + 60 % d'oxyde cuivreux) sur la lutte contre le mildiou de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) causé par *Phytophthora infestans*, ont été évalués dans deux essais en 1993 à Dschang, Cameroun. Dans le premier essai, le nettoyage sanitaire (cinq prélèvements hebdomadaires des feuilles atteintes) associé à deux traitements fongicides, ont été initiés dès les premiers symptômes. Dans le deuxième, des traitements fongicides ont été appliqués à des doses variables. Les rendements commercialisables ont augmenté de 50 % dans les parcelles soumises au nettoyage sanitaire, de 94 % dans celles traitées au Ridomil plus (2,24 kg m.a./ha), ou de 55 % dans celles soumises aux deux méthodes de lutte. L'équivalence, en traitements fongicides, du nettoyage sanitaire fut de deux pulvérisations au Ridomil plus à 0,76 kg m.a./ha. Ces résultats suggèrent qu'un prélèvement approprié des feuilles malades ou une réduction des traitements fongicides, peuvent être envisagés pour lutter efficacement contre le mildiou de la pomme de terre.

1. Introduction

Potato late blight, caused by *Phytophthora infestans* (MONT.) dBy, is the most important production constraint of potato *Solanum tuberosum* L. Tuber losses have been estimated at up to 71 % in Cameroon (4), where potato growers usually control this disease with intensive applications of fungicides. However, concerns about the safety of farm workers, environmental pollution, and production costs have stimulated researchers to incorporate a reduced-sprays strategy in the management of this disease (9). Fontem and Aighewi reported that two applications of «Ridomil plus®», a pre-packed mixture of 12 % metalaxyl + 60 % cuprous oxide, were more effective in limiting late blight progress and increasing potato yields than six weekly sprays of maneb, mancozed, or cupric hydroxide (4).

Fungicides are not always available to resource-poor farmers, and consequently, the adoption of an alternative, less expensive and less polluting method, such as crop sanitation, would be a sound strategy for a sustainable mana-

gement of this disease. Sanitation, a process that reduces the initial inoculum from which epidemics start, has been reported to delay the onset of potato late blight with a subsequent increase in yields (10). In potato cultivation, sanitation is usually practised as the elimination of volunteer crops, cull piles, and alternate hosts (5, 10, 11), while the effect of the removal of diseased leaf tissue in the field on late blight development or potato yield is not well known.

The major aim of this study was to assess the impact of using crop sanitation (weekly removal of blighted leaves) and reduced fungicidal applications on late blight severity and potato yield.

2. Material and methods

Two field experiments were conducted in the 1993 cropping season in Dschang, Cameroon. The soil type and the climatic data for this location have previously been described (3).

*Plant Protection Department, University of Dschang, Box 208 Dschang, Cameroon.
Received on 04.10.94 and accepted for publication on 22.03.95.

2.1. Crop sanitation and fungicidal applications

In the first experiment, a randomized complete block design was used with four replicates. Experimental units consisted of four rows 4.8 m long and 0.8 m wide. Plots were separated by a potato-free zone 4 m wide to limit inter-plot interference. A local potato cultivar «Tezelfeu» was planted manually on 6 April. Plants were spaced 0.3 m between rows.

Plots were fertilized with 144-72-200 kg/ha N-P-K in bands at planting. A foliar fertilizer, Fertigofof 313 (4 L/ha), was applied on the leaves one month after planting. An insecticide-nematicide, carbofuran (Furadan® 10G, 3 kg a.i./ha), was applied after planting but before emergence. Plots were manually weeded and hilled as needed.

Crop sanitation, initiated from the first symptoms (42 days after planting, DAP), was made by five weekly removal of diseased leaves. Fungicide treatments were achieved with two foliar sprays of Ridomil plus (72WP, 2.24 kg a.i./ha). The first spray was made 42 DAP, and the second three weeks later, using a knapsack sprayer, delivering about 800 l/ha at a maximum pressure of 7 kg/cm². Treated plots received sanitation, fungicide, or both, while control plots were neither sprayed, nor cleaned from diseased leaves.

2.2. Rate of «Ridomil plus» application

The effect of the rate of application of Ridomil plus on late blight severity and potato yield was assessed in the second experiment. A randomized complete block design was used with three replicates. Experimental units, planting and maintenance were as indicated above. Fungicidal treatments were made with two foliar sprays of Ridomil plus at the rate of 0.28, 0.56, 1.12, 2.24 or 4.48 kg a.i./ha. The treatments were initiated, scheduled and performed as indicated above.

In both experiments, tubers were hand-harvested from the middle rows of each plot at 86 DAP. After discarding unmarketable and diseased tubers, marketable tubers were weighed, and yields were expressed as t/ha fresh weight.

2.3. Disease evaluation and data analyses

Inoculation was from naturally-occurring inocula in the field. Disease ratings, initiated 42 DAP, were made on a 7-day schedule on five randomly selected plants on the inner rows of each plot. Disease severity (percent leaf area diseased) was scored on the entire plant using the Horsfall-Barratt (6) rating scale, and the values obtained were converted to disease proportions.

Disease progress data were linearized with the logistic equation (10, 11). The initial disease (y_0) and the logistic infection rate were calculated for each treatment as suggested by Vanderplank (10). The time to reach 50 % disease severity (t_{50}) was calculated for each treatment, using y_0 and the epidemic rate. Area under disease-progress curve (AUDPC) was computed as suggested by Shaner and Finney (8). Yield and AUDPC data were regressed on the fungicide rate, using multiple regression

or log equations. Data were analyzed statistically with an MSTAT-C statistical package and means were separated using the Student-Newman-Keuls test ($P = 0.05$).

3. Results

3.1. Crop sanitation and fungicidal applications

There was a significant reduction in initial disease severity when crop sanitation was used alone or in combination with Ridomil plus. Although initial disease was least in plots treated with both sanitation and Ridomil plus, the applications of fungicide alone did not significantly affect the level of the initial disease, when compared to the control (Table 1).

Table 1
Initial disease (y_0), time to reach 50 % disease severity (t_{50}), epidemic rate, and area under disease-progress curve (AUDPC) of potato late blight as influenced by crop sanitation and Ridomil plus treatments

Treatment	y_0^a	t_{50}	rate	AUDPC
Control	-13.53 a ^r	66	0.205 b	6.30 a
Sanitation	-16.17 b	74	0.219 ab	2.59 b
Ridomil plus	-12.84 a	75	0.171 c	3.39 b
Sanitation + Ridomil plus	-17.99 c	74	0.243 a	2.95 b

^y Values obtained from the logistic transformation

^z Means within a column followed by the same letter are not significantly different ($P = 0.05$) according to Student-Newman-Keuls test.

Time to reach 50 % blight severity on leaves was higher in all treated plots than in the control. Accordingly, the benefit of a control method (computed as a delay in reaching 50 % blight severity) was 8-9 days in the treated plots. Progress of late blight was fastest in plots receiving both sanitation and fungicide control methods and slowest in those treated with the fungicide alone. The epidemic rate obtained on plants exposed to sanitation alone was not significantly different from that recorded on untreated plants. Both sanitation and Ridomil plus treatments similarly reduced AUDPC, when used singly or in combination (Table 1).

Treatments with sanitation or fungicide improved the percent marketable tubers. However, applications of sanitation + Ridomil plus did not significantly affect this variable, compared to the control (Table 2). Yields obtained in sanitation plots were higher than those in the untreated plots but not significantly different from those obtained in plots exposed to both methods of protection. Average marketable yields increased by 50 % in sanitation plots, by 94 % in plots sprayed with Ridomil plus alone, or by 55 % in those protected with sanitation + Ridomil plus (Table 2).

Table 2
Percent marketable tubers and marketable yield (t/ha) of potato as influenced by crop sanitation and Ridomil plus control of late blight

Treatment	% marketable tubers	marketable yield
Control	53 b ^r	8.03 (-) c
Sanitation	71 a	12.01 (50) b
Ridomil plus	72 a	15.59 (94) a
Sanitation + Ridomil plus	61 ab	12.44 (55) b

^z Means within a column followed by the same letter are not significantly different ($P = 0.05$) according to Student-Newman-Keuls test. Values in brackets are percent increase over the control.

3.2. Rate of fungicidal applications

The effect of the rate of application of Ridomil plus on the progress of late blight is presented in Fig. 1. The reduction in disease severity, after the initial fungicide application, was characteristic of reactions from fungicides with a curative mode of action. Disease progress from 50 DAP decreased with increase in fungicide rate (Fig. 1).

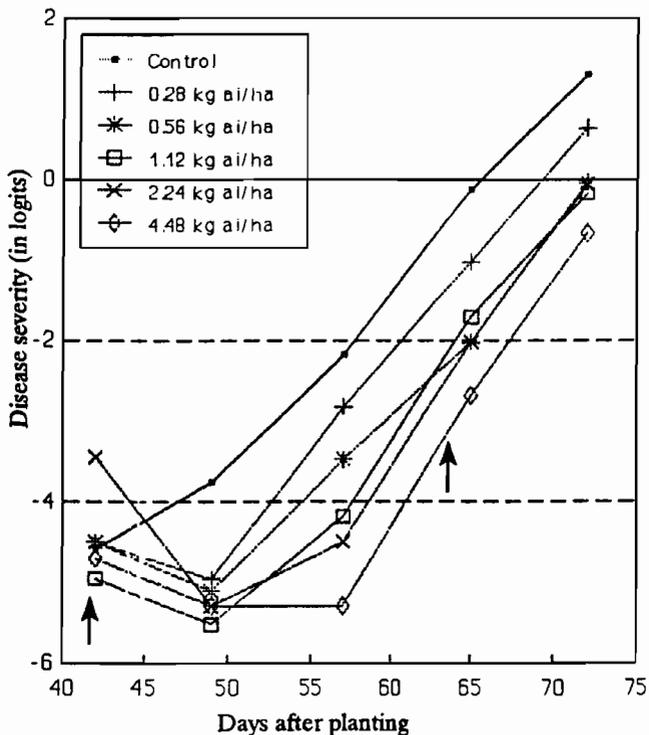


Fig. 1: Severity of potato late blight as influenced by the rate of application of Ridomil plus. Arrows indicate the dates of the applications.

In both experiments, marketable yields were negatively correlated with AUDPC. Both marketable yields and AUDPC were influenced by the amount of the fungicide sprayed. Marketable yields were described by the equation: Y (yields in t/ha) = $8.57 + 4.82x - 0.88x^2$ ($R^2 = 0.95$, $P = 0.05$) where x is the rate of application of Ridomil plus. The application of 4.48 kg a.i./ha of Ridomil plus produced slight phytotoxic reactions on plants characterized by leaf distortion. The AUDPC was described by the equation: Y (AUDPC value) = $3.18 - 0.90 \cdot \ln(x)$ ($R^2 = 0.96$, $P = 0.001$) (Fig. 2).

In the first equation above, the maximum yield (computed with $dY/dx = 0$) was obtained with the fungicidal application rate of 2.74 kg a.i./ha. Further increase in the rate of Ridomil plus decreased yields, apparently due to the phytotoxicity of the fungicide observed on the foliage. When yields obtained in the sanitation plots (12.01 t/ha) were substituted in the yield equation obtained from varying fungicide rates above, it was found that the sanitation treatment alone was equivalent to two foliar applications of 0.76 kg a.i./ha of Ridomil plus (Fig. 2).

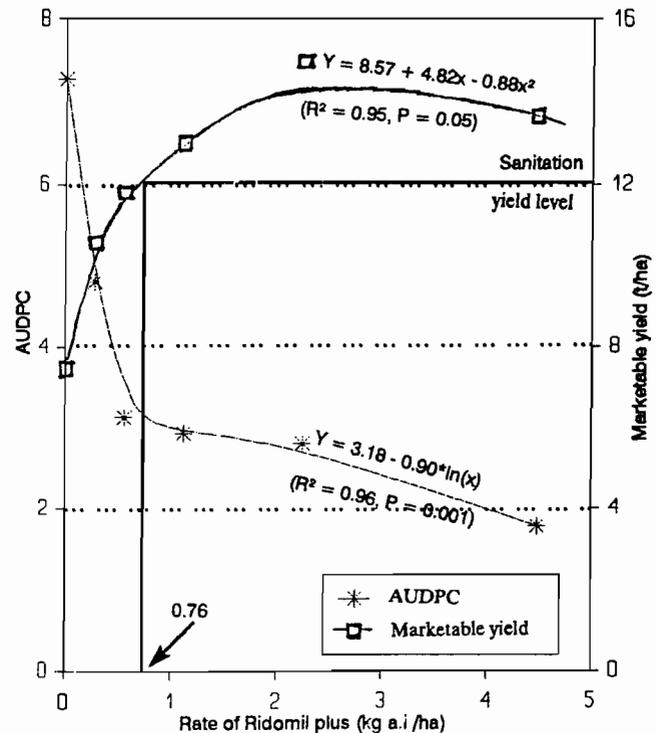


Fig. 2: Marketable yields of potato and area under disease-progress curve (AUDPC) of late blight, as affected by the rate of application of «Ridomil plus».

4. Discussion

Field sanitation is usually practised in agriculture to reduce initial disease severity (5, 7, 10, 11). In this study, a significant reduction in initial disease was observed in plots under sanitation, or sanitation + fungicide treatments. This reduction in initial disease was associated with a significant increase in the epidemic rate, apparently due to the availability of more leaf tissue for low levels of initial inoculum. Some researchers (1, 7) have also reported that in many pathosystem epidemics, low levels of initial disease are associated with increases in the epidemic rate.

A combination of sanitation with «Ridomil plus» did not provide any significant improvement on marketable yields over sanitation alone. Combined treatments were less efficient than the fungicide alone, suggesting that the effect of sanitation was inhibitory to that of the fungicide. Sanitation was practised by removing entire diseased leaves, thus depriving the plant of some of the photosynthetic tissue in the suppressed leaves. This could account for the lower yields recorded in plots treated with sanitation, or sanitation + «Ridomil plus».

Both marketable yields and AUDPC could be predicted according to the amount of fungicide sprayed on the crop. Although sanitation did not produce very high yields, compared to the fungicidal application, the former could be a substitute for the latter, with a fungicide equivalence of the sanitation treatment of 0.76 kg a.i./ha. Consequently, five weekly removals of blighted leaves corresponded to two foliar applications of Ridomil plus at 0.76 kg a.i./ha.

It is necessary to practise field sanitation in potato cultivation regularly, because the late blight pathogen is wind borne and the latent period of the disease is quite short (10). Considering the unavailability of resistant cultivars and the importance of the disease (2, 4, 5, 10), appropriate sanitation programmes or applications of fungicides are necessary in the management of this disease in potato. Although constant removal of blighted leaves is

not feasible in large farms, resource-poor farmers may use this method as an alternative to the application of expensive fungicides.

Acknowledgement

This study was funded in part by a grant from the Belgian Technical Cooperation of Plant Protection Department, University of Dschang.

Literature

- Berger R.D., 1988. The analysis of effects of control measures on the development of epidemics, pp. 125-149 in: K.J. Leonard & W.E. Fry (Editors), *Plant Disease Epidemiology*, vol. 2, McGraw Hill, New York.
- Fontem D.A., 1991. An assessment of potato diseases in the Western highlands of Cameroon. *Biosciences Proceedings* 2:82-86.
- Fontem D.A. & Aighewi B., 1992. Efficacy of fungicides on the progress of early blight and yield of potato in Cameroon. *Tropicultura* 10:15-19.
- Fontem D.A. & Aighewi B., 1993. Effect of fungicides on late blight control and yield loss of potato in the western highlands of Cameroon. *Int. J. Pest Management* 39:152-155.
- Henfling J.W., 1987. Late Blight of Potato: *Phytophthora infestans*. Technical Information Bull. 4. International Potato Centre, Lima, Peru. 25 pp. (2nd ed., revised).
- Horsfall J.G. & Barratt R.W., 1945. An improved grading system for measuring plant diseases. *Phytopathology* 35:655.
- Plaut J.L. & Berger R.D., 1981. Infection rates in three pathosystem epidemics initiated with reduced disease severities. *Phytopathology* 71:917-921.
- Shaner G. & Finney R.E., 1977. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology* 67:1051-1056.
- Shtienberg D., Raposo R., Bergeron S.N., Legard D.E., Dyer A.T. & Fry W.E., 1994. Incorporation of cultivar resistance in a reduced-sprays strategy to suppress early and late blights on potato. *Plant Disease* 78:23-26.
- Vanderplank J.E., 1963. *Plant Diseases: Epidemics and Control*. Academic Press, New York, 349 pp.
- Zadoks J.C. & Schein R.D., 1979. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford University Press, New York, 427 pp.

D.A. Fontem: Cameroonian, P.S. (plant pathology), Lecturer, Department of Plant Protection, University of Dschang, Cameroon.

REMERCIEMENTS AUX LECTEURS ANONYMES

Le Conseil d'Administration d'Agri-Overseas est conscient du supplément de travail qu'il demande aux nombreux lecteurs bénévoles lorsque des articles, soumis pour publication dans *Tropicultura*, leurs sont envoyés à des fins de lecture critique. C'est grâce à eux et à leurs collègues d'autres spécialités que le niveau de *Tropicultura* reste valable, et apprécié dans le monde des pays en développement.

Il était temps de les remercier publiquement, et c'est avec grand plaisir que nous le faisons.

Nous espérons évidemment que cette collaboration pourra se poursuivre avec eux, leurs collaborateurs directs et les autres qui pourraient contribuer à ces analyses en fonction de leurs compétences respectives.

DANK AAN DE ANONIEME «REFEREES»

De Raad van Beheer van Agri-Overseas is zich bewust van het extra werk dat aan talrijke welwillende medewerkers gevraagd wordt wanneer artikels, bestemd voor *Tropicultura*, hen voor kritische lectuur toegezonden worden.

Het is namelijk dankzij hen en hun collega's uit andere wetenschappelijke domeinen dat het peil van *Tropicultura* op een degelijk niveau behouden blijft en steeds door iedereen die bij de ontwikkelingsproblematiek betrokken is geapprecieerd wordt.

Het is daarom hoog tijd hen openlijk te danken, wat wij dan ook van harte doen.

Wij hopen uiteraard dat deze samenwerking zal kunnen voortgezet worden met hen, hun rechtstreekse medewerkers en anderen die, op basis van hun respectievelijke competenties, aan deze analyses kunnen bijdragen.

Propriété collective ou individuelle: Les mutations en cours dans les pratiques foncières agricoles au Sénégal

P.P. Vincke* & P.A. dit A. Sow*⁽¹⁾

Keywords: Community ownership — Individual ownership — Land regimes — Investments guaranties

Résumé

La perception que les populations rurales se font de leurs droits sur la terre évolue au Sénégal et indique un glissement subtil de la propriété communautaire vers une recherche de sécurité individuelle souvent confondue avec une propriété individuelle au sens civiliste du terme. Dans l'élaboration des régimes fonciers nationaux il faut tenir compte de ces désirs de droits réels et y répondre non en termes de privatisation tout azimut, mais en termes de sécurité foncière et d'usufruit et de garanties des investissements définissant un régime foncier équitable.

Summary

The rural population's perception of their rights on lands is changing in Senegal and indicates a subtle move from community ownership to a search for individual security often confused with individual ownership in the sense of civil law. In the development of national land regimes, one should take into account these desires for real rights and meet them not in terms of all-out privatization, but in terms of land security and usufruct and guaranties of investments defining an equitable land regime.

1. Introduction

Propriété communautaire ou propriété privée de la terre, les enjeux sont de taille. Les pressions exercées sur les états africains pour une privatisation de la terre par certains bailleurs de fonds ou investisseurs potentiels se font insistantes. Les arguments avancés visent à permettre à la terre de jouer un rôle de garantie hypothécaire en cas de non remboursement du crédit, à fournir des garanties de droits réels et durables à ceux qui se proposent de la mettre en valeur ou plus simplement à garantir le succès de projets de développement.

La propriété individuelle de la terre n'est pas africaine. C'est une affirmation généralement acceptée que nous voudrions quelque peu nuancer. En effet, la pratique du terrain indique que des mutations sont en cours dans les comportements fonciers. Et, bien que la propriété de la terre ne soit pas non plus reconnue par la législation sénégalaise, il est courant dans le monde rural d'entendre: «C'est ma terre, j'en suis propriétaire, je l'ai héritée de mes ancêtres».

De telles prétentions montrent l'écart qui existe entre la législation formelle et le vécu foncier. Nous expliciterons ci-après les réalités sous-jacentes à ces affirmations de propriété et indiquerons pourquoi il faut en tenir compte dans le montage de régimes fonciers nationaux actualisés.

2. La législation foncière est appliquée de manière hybride

Le Sénégal est doté d'une législation foncière originale qui, s'inspirant des pratiques africaines, uniformise la tenure foncière et démocratise l'accès à la terre (7,8). Elle se place en dehors de la propriété de la terre, considère les terres au service du développement national et propose un modèle de développement communautaire. Même l'Etat qui est responsable des terres n'en est pas le propriétaire. Le texte fondamental est la Loi No 64-66 du 17 juin 1964 relative au domaine national, dénommée Loi sur le domaine national (LDN). Ce domaine couvre 95 % du territoire national et est découpé en quatre zones: les zones de terroirs, les zones classées, les zones pionnières et les zones urbaines. Les premières, zones à la disposition des paysans, sont gérées par les conseils ruraux sous l'autorité de l'Etat, les trois dernières le sont par les structures de l'Etat. La LDN est modifiée et complétée par la Loi No 72-02 du 1 juin 1972 relative à l'organisation territoriale, dénommée réforme administrative (RA) ainsi que par la Loi No 72-25 du 19 avril 1972 relative aux communautés rurales, collectivités locales gérant leur propre développement. La terre du domaine national ne peut être ni vendue, ni louée, ni faire l'effet d'aucune transaction. Elle peut être affectée par le conseil rural sur preuve d'une capacité de mise en valeur et cette affectation peut être conservée sur démonstration de mise en valeur effective. Edictée en 1964 et complétée en 1972 elle ne fut pas vraiment appliquée.

(1) *Cellule Après-Barrages, Direction de la Planification, Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan, BP 4010, 38 rue Félix Faure, ou Projet «Cellule Après-Barrages», c/o Ambassade de Belgique, BP 524, Dakar, Sénégal.

Reçu le 23.01.95 et accepté pour publication le 04.04.95.

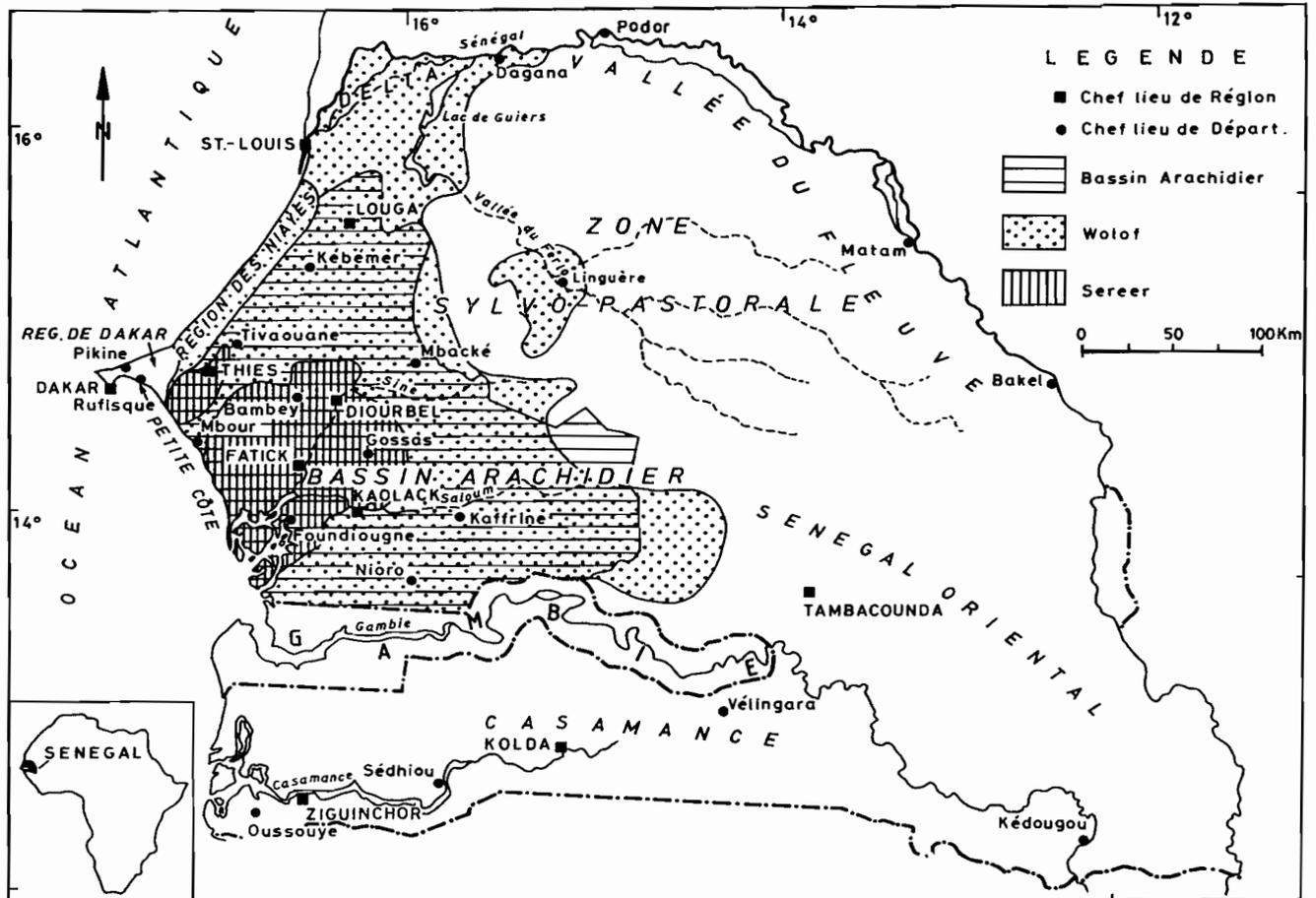


Fig. 1: Zones à importantes mutations foncières au Sénégal.

Membres du comité national de préparation de la Conférence régionale sur le foncier et la décentralisation à Praia au Cap Vert et de son comité restreint chargé de la rédaction finale du rapport qui y fut présenté (1) nous avons appuyé l'organisation d'ateliers régionaux à travers le pays. Tribunes où les populations pouvaient s'exprimer, ces ateliers ont confirmé l'écart existant entre l'esprit de la LDN et le vécu foncier local. Sur l'ensemble du territoire on constate une forte rémanence des pratiques foncières traditionnelles. Dans les zones de terroir la législation foncière, qui confie la gestion des terres aux populations à travers les conseils ruraux; est appliquée d'une manière hybride où le poids des pratiques traditionnelles est très important: prédominance dans le conseil rural d'anciens «propriétaires» fonciers issus de l'aristocratie ou de familles religieuses; usage des règles coutumières pour résoudre les conflits; usage opportuniste des dispositions de la loi quand cela sert les intérêts des anciens «propriétaires» comme par exemple la régularisation des titres de «propriétés» traditionnels ou la validation de transactions frauduleuses. Dans certaines régions (Fig. 1) des stratégies foncières parallèles se sont développées autour de diverses spéculations, où la vente de terres, pourtant interdite par la loi, est une pratique courante de notoriété publique, qui les fait entrer dans un processus de spéculation foncière. Ce sont la région des Niayes (vergers, maraîchage), le delta du fleuve Sénégal

(irrigation), la moyenne vallée (Podor et Matam) à du fleuve Sénégal (irrigation et activités de décrue) et la petite côte (vergers, maraîchage et secondes résidences balnéaires).

3. Les contraintes d'application de la LDN sont diverses

3.1. La survivance des pratiques coutumières

C'est la contrainte la plus importante. De manière générale dans le système traditionnel la propriété de la terre est collective (lignage) et exploitée en communauté dans un contexte d'autosubsistance. La gestion des terres est sous l'autorité d'un chef de terres, sur droit de feu transmis par droit d'aînesse. Il peut être concédé à d'autres ou à des étrangers par droit de hache assujéti d'une redevance symbolique ou en espèces. Il impliquait certains droits réels reconnus par tous comme par exemple sur les arbres maintenus dans les champs ce qui explique la grande réserve de certains anciens «propriétaires» devenus conseillers ruraux à autoriser la plantation de vergers ou de brise-vents sur les terres affectées car ils permettraient des prétentions foncières futures. En dehors du droit communautaire de cueillette, l'autorisation des «propriétaires» des champs était dès lors requise pour des actions d'élagage, d'ébran-

chage, d'écorçage ou de récolte de vin de palme dans les forêts champêtres. Imparfaites, ces pratiques restent bien souvent des supports pour des inégalités sociales dans l'accès à la terre et aux ressources naturelles vis-à-vis des femmes, des jeunes, des castes inférieures et des non résidents.

Ci-dessus nous avons fait usage des guillemets pour les mots propriétaire et propriété pour mettre en évidence une tendance qui consiste à traduire la notion coutumière de dépositaire des terres en notion moderne de «propriétaire» et à la considérer comme un titre foncier oral. Les chefs de terres, dépositaires des terres devant les dieux par droit de feu¹ étaient considérés comme les détenteurs par les hommes car ils concédaient le droit de hache. Le droit de feu a tendance à être considéré comme un droit de propriété avec comme démembrement le droit de hache qui lui-même est présenté comme un droit de propriété.

La propriété ainsi interprétée en son sens civiliste comprend les démembrements d'usus², de fructus et d'abusus. L'usus et le fructus sont couverts par les pratiques traditionnelles et la législation moderne. L'abusus, dont les garanties d'héritage sont une part très importante, est inclus dans les pratiques coutumières qui reconnaissent l'héritage et autorisent les prêts, les legs, les redevances et les locations, à l'exclusion de la vente. Il est par contre exclu de la législation moderne qui, bien que reconnaissant une forme d'héritage, interdit toute forme de transaction foncière.

La survivance de pratiques foncières coutumières traduit donc une interprétation adaptée au contexte actuel du rôle du dépositaire traditionnel de la terre qui, à l'origine, était un gestionnaire ayant responsabilité sur la terre, l'eau et le feu, ressources qui n'étaient pas susceptibles d'appropriation. Cette gestion communautaire traditionnelle est le fondement sur lequel s'est construite la législation moderne mais, malgré son contenu proche des réalités coutumières de l'époque, celle-ci ne fut que peu ou pas appliquée.

3.2. Les rémanences du droit colonial

La réglementation coloniale a échoué en cours d'application car elle introduisait des germes de propriété qui étaient inconnus dans les pratiques traditionnelles et que ces textes, appliqués sur 2 % des terres nationales, étaient méconnus des populations. Peut-être a-t-elle néanmoins introduit le vocable propriété qui de nos jours est couramment utilisé pour se prévaloir de droits traditionnels.

3.3. Les mutations techniques et monétaires du monde traditionnel et l'urbanisation

Ces mutations, elles-mêmes sources d'autres mutations, socio-économiques et culturelles celles-là, appuyèrent le passage de l'autosubsistance vers la culture de rente. Ainsi, dans le bassin arachidier par exemple, la culture attelée permettant l'extension de la culture arachidière a résulté en l'augmentation des superficies et en l'individualisation des exploitations. Les chefs de ménage se partagent le droit de hache. En dehors du bassin arachidier, les techniques agricoles intensives de maraîchage et d'irrigation ont encore accéléré ce comportement. Le pouvoir des chefs de terre s'en est trouvé diminué, l'accès à la terre est devenu difficile pour les non détenteurs de titres traditionnels et pour les étrangers. L'introduction de la Loi sur le domaine national transférant le pouvoir des chefs de terre aux conseils ruraux a de plus provoqué une réaction de méfiance qui s'est traduite par la quasi suppression des prêts de terre qui étaient pourtant une pratique traditionnelle courante. La monétarisation de l'économie agricole a renforcé ces mutations. Les redevances symboliques se transforment en rentes foncières chez les Wolof et les Serer ainsi que dans les départements de Podor et de Matam. Ce renforcement en droits réels des droits fonciers traditionnels précise les germes d'un marché foncier. Au sein de ces systèmes de production en mutation la famille également subit des changements et on assiste à une explosion de la famille au sens large. L'exploitation communautaire par la famille élargie évolue vers l'exploitation familiale et l'exploitation individuelle uniparentale. Ce sont des innovations importantes dont il faut tenir compte, principalement en ce qui concerne les héritages fonciers et l'accès à la terre aux femmes et aux jeunes. De plus en plus ils sont des chefs de familles de fait, responsables d'exploitations, le mari ou le père travaillant à l'extérieur, voire à l'étranger.

3.4. Les intérêts socio-économiques et financiers en jeu.

Tout comme en zone urbaine où les spéculations immobilières donnent une valeur accrue à la terre, dans le monde rural les intérêts liés à la gestion et surtout à l'exploitation des ressources naturelles sont importants. Ces intérêts varient en fonction du type d'exploitation, traditionnelle (pluvial, décrué; itinérant, sédentaire ou transhumant) ou moderne (irrigation) et de ses objectifs, autosubsistance ou rente, ainsi qu'en fonction des besoins en financements et en main-d'oeuvre qui y sont associés, définissant des relations à la terre différentes mais répondant aux mêmes besoins de sécurité foncière et de garanties d'usufruits.

¹ La société traditionnelle est une société de conquête et de fondation où le chef politique est, selon un pacte d'alliance conclu par le premier occupant avec les dieux, en même temps maître de la terre par **droit de feu**, sur un espace délimité au hasard de l'avancée du feu. Le maître de la terre, selon le **droit de hache**, répartira des parcelles délimitées à la hache aux chefs de famille qui dirigeront les travaux en commun et attribueront des droits d'exploitation de parcelles adaptées aux besoins des familles-ménages (3).

² En droit civil les attributs du droit de propriété sur une chose sont: l'usus (droit de détenir ou d'utiliser une chose sans en percevoir le fruit), le fructus (droit d'en percevoir les fruits au sens large du terme) et l'abusus (droit de disposer, à savoir disposition juridique par l'aliénation ou disparition matérielle par la destruction) (4).

4. Discussion.

Les enjeux sous-jacents aux options de privatisation de la terre sont un thème très actuel. La législation foncière sénégalaise tenta de concilier les valeurs communautaires africaines avec les exigences d'une société en développement. Elle est cependant peu ou pas appliquée sinon de manière hybride. Ce que nous constatons au Sénégal est valable pour le Sahel. Les systèmes fonciers sont en transition dans tous les pays du Sahel et malgré l'existence de législations foncières modernes qui ont officiellement remplacé les autorités et règles coutumières les populations continuent pour la plupart à vivre l'accès à la terre par rapport aux règles et perceptions locales (5). L'efficacité toute relative de ces pratiques est cependant renforcée par leur capacité, insoupçonnée et souvent négligée par les techniciens, de s'adapter aux nouvelles réalités.

Le survol de la situation foncière au Sénégal confirme le développement d'un sentiment de propriété de la terre. On constate ainsi une évolution des pratiques foncières coutumières d'une propriété collective de la terre du lignage vers une propriété familiale qui tend enfin vers l'affirmation d'une propriété individuelle. Le besoin de droits réels sur les terres est généralement présenté et discuté pour des activités agricoles modernes (irrigation, maraîchage, voire même reboisement ou gestion pastorale) exigeant des investissements plus importants et une sécurité d'usage et d'usufruit plus longue que les pratiques pluviales, de décrues, de cueillette ou transhumantes.

Cependant, vu les irrégularités climatiques, la croissance démographique et la raréfaction des terres exploitables, les producteurs traditionnels ou autosubsistants expriment eux aussi en termes de propriété leurs désirs de sécurité foncière. Est-ce le résultat d'une interprétation — influencée ou non par la période coloniale qui a tenté, sans succès, d'introduire la notion de privatisation de la terre — de la notion de droit traditionnel, droit pouvant être hérité, et des redevances symboliques ou en espèces? Serait-ce une manière de protéger un patrimoine contre les convoitises extérieures? Une interprétation par trop communautariste des sociétés africaines aurait-elle en son temps sous-estimé les individualismes sous-jacents et où l'héritage est un incitant important poussant à la recherche de la «propriété»? Ou encore est-ce l'expression d'un besoin réel de sécurisation foncière et des investissements pour une garantie d'usufruit, l'expression d'un besoin de droits réels et publics sur les terres, droits reconnus par tous et à long terme? Si cette évolution n'est à ce jour traduite que dans certaines pratiques foncières comme chez les Wolof et les Serer dans le bassin arachidier, dans la vallée du fleuve Sénégal, la région des Niayes et le long de la petite côte, sa formulation partout ailleurs dans le pays indique une mutation de fait vers la propriété individuelle des terres.

Si la notion de propriété de la terre n'était pas africaine, il n'en reste pas moins que l'Afrique change et qu'il faut en tenir compte. Ces mutations répondent à des intérêts divergents. Les anciens «propriétaires» veulent garder la main mise sur «leurs» terres, les paysans, originaires des

terroirs ou non, veulent accéder aux terres pour vivre, les pasteurs veulent conserver leurs droits sur les pâturages, les producteurs en cols blancs, les émigrés sénégalais ou les promoteurs veulent des garanties avant d'investir, les banques veulent des garanties hypothécaires pour sécuriser le crédit, les bailleurs de fonds veulent assurer le succès de leurs projets de développement ou récupérer, via une croissance des productions agricoles, le crédit qu'ils ont concédé aux Etats. Ce sont toutes des options dont il faut tenir compte et qui, bien gérées dans un régime foncier équitable, pourraient devenir complémentaires. C'est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de recommander, sinon d'imposer, des réformes foncières qui, en bouleversant les équilibres fragiles qui se sont constitués, peuvent provoquer des réactions populaires violentes. Ne tenant pas compte de l'évolution de la société et de son ouverture vers le futur, elles peuvent anéantir des consensus qui se dégageaient péniblement sur le terrain, au sein même des populations et qui définissaient ainsi autant des jurisprudences de fait dont pourraient s'inspirer le législateur. Dans les zones d'aménagements et de spéculations hydro-agricoles la tentation est grande de faire fi des pratiques foncières traditionnelles, de consacrer l'incompétence des conseils ruraux et de définir un régime de droits réels en immatriculant les terres des terroirs au nom de l'Etat selon la Loi No 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du domaine de l'Etat. L'Etat devenant propriétaire de ces terres, elles peuvent être cédées sous forme de baux emphytéotiques assurant la publicité de droits réels et la possibilité de garanties hypothécaires. Cependant, les arguments justifiant un tel régime foncier ne peuvent se limiter à la sécurité juridique et financière des investisseurs modernes, des banques ou des bailleurs de fonds. Ils doivent défendre les intérêts de tous les producteurs tant traditionnels que modernes. C'est là le défi, mais il est réaliste car bien que s'exprimant différemment ces acteurs aspirent tous aux mêmes dénominateurs communs que sont la sécurité foncière et des investissements et les garanties d'usufruits.

Que ce soit dans le monde rural, auprès des agriculteurs modernes ou même dans l'administration, la tendance est de plus en plus marquée d'utiliser le terme propriétaire pour désigner celui qui jouit du droit sur une terre, qu'il l'ait acquis par droit coutumier ou moderne ou même par des pratiques hybrides plus ou moins frauduleuses. Bien qu'en porte à faux par rapport à la législation foncière ce comportement traduit lui aussi un désir de droits réels.

Quoi qu'il en soit une évolution est en cours dans les relations avec la terre et elle mérite une attention plus grande qu'il n'y paraît. Des indications dans la littérature montrent heureusement une évolution encourageante dans la compréhension qui est faite des besoins de droits réels du monde rural ou du vécu foncier en Afrique. Certains ainsi (9), s'appuyant sur des enquêtes menées en Afrique de l'Ouest auprès de migrants colonisant des zones récemment libérées de l'Onchocercose, prennent conscience du besoin de définir des régimes de droits

fonciers réels pour sécuriser certains exploitants sur les terres qu'ils exploitent et les inciter à engager des investissements à long terme comme le fonçage d'un puits, des mesures de conservation des sols, la plantation d'arbres ou la construction d'une habitation. Ils concluent que les pratiques foncières coutumières offrent un bon point de départ pour définir un régime de sécurité foncière pour les populations hôtes, les migrants et les pasteurs. C'est selon eux une meilleure base que celle de la propriété de l'Etat, que celle d'une législation favorisant la propriété individuelle ou qu'une combinaison des deux. D'autres (1, 2 et 6), bien qu'admettant le besoin croissant de droits réels dans de nombreuses situations agricoles modernes, reconnaissent cependant l'importance des pratiques coutumières en mutation pour la stabilité sociale et la sécurité des systèmes de production et recommandent d'en tenir compte dans l'élaboration des régimes fonciers.

5. Conclusion

La législation foncière sénégalaise n'est que peu ou pas appliquée dans le monde rural. Une des contraintes majeures à son application est la rémanence de pratiques foncières traditionnelles qui elles-mêmes s'adaptent aux contextes technique, socio-économique et culturel. Ces pratiques subissent des mutations indiquant un passage subtil de la propriété communautaire des terres vers sa propriété individuelle. C'est en ce sens que la législation foncière est appliquée d'une manière hybride où, en fonction des intérêts en jeu, un choix opportuniste est fait entre des pratiques traditionnelles adaptées au contexte actuel et une législation formelle interprétée de manière à favoriser les «propriétaires» traditionnels, les ayants droit, ou des opérateurs économiques disposant de moyens pour des spéculations agricoles. S'il y a évolution de la perception que les populations rurales se font de leurs droits fonciers, il est important d'en tenir compte et de veiller à ne pas se lancer sans préparation dans une action de privatisation des terres qui pourrait inhiber la dynamique de mutation foncière en cours, ainsi que pénaliser et marginaliser certaines catégories de la population non habituées à travailler dans le contexte formel.

Il est indispensable de tenir compte des pratiques coutumières en mutations. Leur non respect peut résulter en des injustices sociales pouvant déboucher sur des troubles graves. Il est important également de tenir compte de l'application hybride de la législation foncière qui elle également est une réalité qui traduit des aspirations.

Il ne s'agit donc pas de se lancer dans une aventure de la privatisation des terres tous azimuts mais bien de rechercher, en fonction des jurisprudences de fait qui se développent sur le terrain, quels facteurs sont importants à garder en vue pour définir, par des réformes foncières progressives et itératives, un régime foncier équitable.

Les responsables de l'aide internationale devraient dès lors appuyer les Etats africains à définir des régimes fonciers qui font la synthèse réaliste entre les situations traditionnelles en mutations et les besoins de garanties et de sécurité des secteurs traditionnels et modernes.

Cette tâche n'est ni simple ni évidente. D'une part il faut sécuriser les populations rurales sur le foncier pour les inciter à engager des investissements à long terme qui permettent de développer des systèmes de production plus performants s'appuyant sur des pratiques agricoles durables gérant plus rationnellement les ressources naturelles. D'autre part la propriété ou des droits fonciers réels ne sont pas en eux-mêmes des garanties d'investissement ou de saine gestion des ressources et peuvent n'être que des stratégies de spéculations foncières.

Cependant, de manière générale, on est en droit d'attendre d'un régime foncier qu'il tienne compte de ce désir si largement exprimé d'être propriétaire — qui est à comprendre dans le sens de se sentir responsable, de disposer de droits plus formels, plus réels sur la terre — et de le traduire dans les textes en termes de sécurité foncière et des investissements et de garanties d'usufruit pour tous ceux qui s'investissent et investissent dans des activités de mise en valeur durables des terres et de leurs ressources naturelles.

Samenvatting: De idee dat de plattelandsbevolking zich maakt over haar rechten op het grondbezit evolueert in Senegal en wijst een subtiele verschuiving aan van gemeenschappelijk grondbezit naar een streven naar individuele veiligheid, die men maar al te vaak verward met het individueel eigendom in de burgerlijke zin. Bij het opstellen van een nationaal programma betreffende het grondbezit moet men rekening houden met de zakelijke rechten en hier zeker niet inspelen met een ongerijmde privatisering, maar wel met termen van veiligheid voor grondbezit en vruchtgebruik en garanties van investeringen die een evenwichtig grondbeleid definiëren.

Resumen: El sentimiento experimentado por las poblaciones rurales en cuanto a sus derechos sobre la tierra conoce una evolución en Senegal e indica un paso sutil de la propiedad comunitaria hacia una búsqueda de seguridad individual que se confunde a menudo con una propiedad individual en el sentido civilista del término. Hay que tener en cuenta, en la elaboración de los regímenes de bienes raíces nacionales, estos deseos de derechos reales y efectivos y no cumplirlos con términos de privatización en todos los ámbitos sino con términos de seguridad de bienes raíces y de usufructo así como de garantías de las inversiones que definen un régimen equitativo de bienes raíces.

Références bibliographiques

1. Anonyme, 1994. Rapport national. Document présenté à la Conférence régionale sur le foncier et la décentralisation. Praia, 20-24 juin 1994. Document rédigé en groupe de travail. Rép. Sén./MA/CONACILSS, 60 pp. Annexes.
2. Anonyme, 1994. Principes directeurs pour un développement et un développement durable dans la zone du programme de lutte contre l'onchocercose, 14 pp. In Compte rendu de la Réunion ministérielle sur peuplement et développement durable de la zone du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'ouest. Paris, 12-14 avril 1994. PNUD/FAO/OMS/BM.
3. Caverivière M. & Debene M., 1988. Le droit foncier sénégalais. Mondes en devenir-XLIV, Manuels B.-L-12, Berger-Levrault, 329 pp.
4. Guillen R. & Vincent J., 1993. Lexique de termes juridiques. Dalloz, 9ème éd., 565 pp.
5. Hesseling G. & Ba B.M., 1994. Le foncier et la gestion des ressources naturelles au Sahel. Expériences, contraintes et perspectives. Synthèse régionale. Conférence régionale sur la problématique foncière et la désertification au Sahel, Praia, Cap-Vert. 20-24 juin 1994, CILSS-Club du Sahel-OCDE, janvier 1994, 59 pp.
6. Vincke P.P., 1994. Recommandations pour une planification du développement socio-économique des zones libérées de l'onchocercose. Rép. du Sénégal, UE/CAB/DP/MEFP. Réunion ministérielle sur peuplement et développement durable de la zone du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'ouest. Paris, 12-14 avril 1994. PNUD/FAO/OMS/BM, 27 pp.
7. Vincke P.P. & Sow P.A., 1994. La voie foncière et administrative en appui à la voie écologique et agricole pour une gestion décentralisée des ressources naturelles dans le programme Après-Barrages au Sénégal. Tropicultura 1994, Vol 12, 2,50-54 pp.
8. Vincke P.P. & Sow P.A., 1994. Les enjeux fonciers de la gestion participative de la biodiversité dans la zone périphérique du Parc national du Niokolo Koba au Sénégal. Tropicultura (sous presse).
9. McMillan D.E., Painter T. & Scudder T., 1992. Settlement and Development in the River Blindness Control Zone. World Bank, Washington D.C., World Bank Technical Paper, No 192, 109 pp.

P.P. Vincke: Belge, Docteur en Sciences (zoologie) UCL, expert en environnement et planification du développement. Coopérant technique AGCD. Chef du Projet d'appui à la Cellule Après-Barrages, Direction de la Planification, Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan, Sénégal.

Papa Aly, dit Amadou Sow: Sénégalais, Master of Law, Université d'Etat de Kiev, Ukraine, junste, Cellule Après-Barrages, Direction de la Planification, Ministère de l'Economie, des Finances et du Plan, Sénégal.

International Conference on

TROPICAL CLIMATOLOGY, METEOROLOGY AND HYDROLOGY

in memoriam F. Bultot (1924-1995)

May 22-24, 1996

Brussels, Belgium

Registration

No registration fee will be charged for participation in the International Conference.

Dr H. Malcorps

Director

Royal Meteorological Institute of Belgium

avenue Circulaire / Ringlaan 3

b - 1180 Brussels, Belgium

NOTES TECHNIQUES

TECHNISCHE NOTA'S

TECHNICAL NOTES

NOTAS TÉCNICAS

La multiplication rapide du bananier et du plantain au Cameroun

E. Bonte, R. Verdonck & L. Grégoire*

Dessins: Centre AMA de Yaoundé; J. Djomo I.T.A. au PSCC.

Keywords: Banana & plantain trees — Multiplication — Meristeme — Cameroon.

Résumé

Pour accroître le taux de multiplication du bananier et du plantain, plusieurs techniques sont pratiquées. Moins sophistiquées que la culture du méristème réalisable uniquement en laboratoire, cette note présente deux types de pratiques de multiplication rapide:

1° par levée de dominance apicale, soit la décapitation, le liage et la fausse décapitation.

2° par éclatement du bulbe et des bourgeons.

Summary

To increase the rate of multiplication of banana and plantain trees, several technics are practiced. Less sophisticated than tissue culture which necessitates a laboratory, this note presents two types of rapid multiplication practices:

1° by removal of the apical dominance, that is decapitation, bending over and false decapitation.

2° by splitting of corms and buds.

Introduction

Il y a onze ans, en 1983, un arrangement particulier était signé par les Gouvernements camerounais et belge. Cet arrangement avait pour objectif principal de mettre au point, d'organiser et de réaliser des programmes de régénération et d'extension des cultures du cacao et du café robusta dans des zones bien définies. De manière à ce que les services officiels puissent, dès la fin du projet, étendre le même modèle d'organisation à l'ensemble de la zone cacaoyère et caféière robusta. Ainsi naissait le Projet Semencier Cacao-Café (P.S.C.C.).

Mais la crise qui a secoué les marchés du cacao et du café, ainsi que le désengagement de l'état au niveau des subventions sur les intrants (engrais, pesticides) ont fortement contribué à réduire la demande en semences.

Il est donc apparu nécessaire, pour la survie du projet, d'en diversifier les activités. On a ainsi introduit dans les Centres de Production un volet sur la multiplication des semences des cultures vivrières et fruitières telles que la patate douce, le manioc, le palmier à huile, les plants d'agrumes greffés, les manguiers, les avocatiers, la banane plantain.

C'est dans ce contexte qu'une technique de multiplication rapide du bananier plantain initiée par l'IITA (Ibadan, Nigéria) a été introduite au Cameroun.

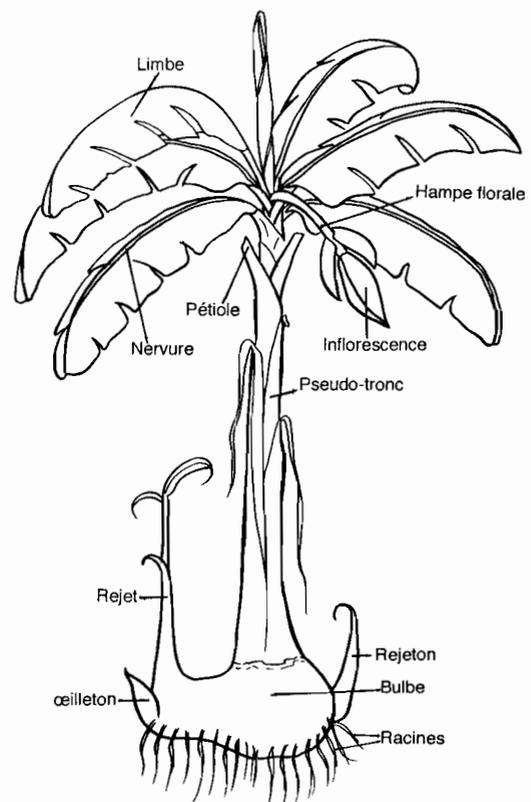
Description de la plante (Fig. 1 & 2)

Figure 1.

PIED DE BANANIER PLANTAIN

*PSCC: Projet Semencier Cacao-café (AGCD); DIRAGRI: Ministère de l'Agriculture au Cameroun, B.P. 2163, Yaoundé.

Reçu le 08.08.94 et accepté pour publication le 05.05.95.

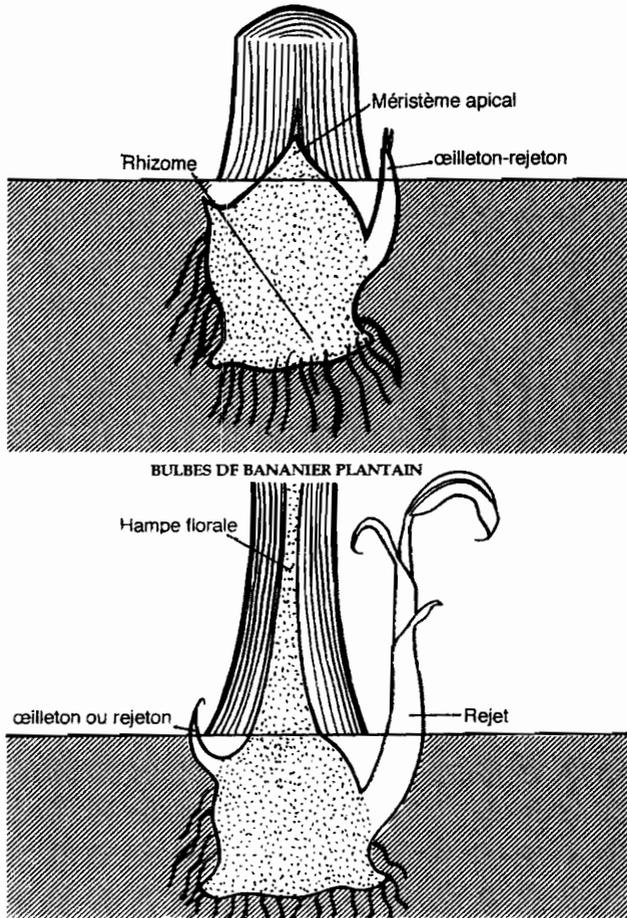


Figure 2

Le bananier et le bananier plantain ressemblent à une plante herbacée vivace de grandes dimensions. Il est composé d'une tige souterraine appelée bulbe ou souche. Ce bulbe porte sur son pourtour latéral des oeillets qui se développent en rejets. Il émet en outre jusqu'à la floraison un grand nombre de racines qui restent le plus souvent groupées dans la couche des 30 cm superficiels du sol.



Figure 3

Le bulbe du bananier est la partie basale du bananier. Il reste souterrain. C'est en fait la tige vraie du bananier. Ce bulbe comporte un bourgeon central ou méristème apical à partir duquel sont initiées les ébauches foliaires puis les ébauches florales. C'est donc à partir de ce bulbe que seront initiées les fleurs du bananier qui deviendront le régime.

1. Méthode de multiplication «normale»

La méthode la plus simple de multiplier les plantains est d'enlever les rejets de la base des plantes-mères et de les replanter ailleurs (Fig. 3).

Cette technique a été utilisée pendant des siècles et a permis la diffusion de bananiers et plantains sur tout le continent africain, en venant de l'Asie. Le grand désavantage est un taux de multiplication très bas, surtout pour le plantain, qui produit moins rapidement de rejets que le bananier.

En comptant trois rejets par pied, avec une densité de plantation de 1.100 pieds à l'hectare, nous avons une production théorique de 3.300 rejets par hectare seulement.

2. Méthodes de multiplication rapide

Un premier pas à franchir vers une multiplication optimale de rejets est d'éliminer complètement la notion de production de régimes: l'objectif est de produire des rejets ou des régimes, pas les deux en même temps.

Toutes les variétés de plantain inhibent la croissance de leurs rejets par l'intermédiaire d'une hormone de croissance appelée «auxine», qui règle la dominance apicale.

Il faut donc supprimer cette dominance apicale. 3 techniques sont proposées:

- la technique de décapitation,
- la technique de pliage,
- la technique de fausse décapitation.

En outre, afin d'augmenter le nombre de rejets produits à l'hectare, la plantation des pieds-mères se fera à la densité de 10.000 pieds/ha. Une seconde méthode de multiplication rapide du bananier demande un peu plus de technicité, mais reste à la portée de planteurs qualifiés. Cette technique consiste à utiliser les bulbes, les oeillets et les bourgeons afin de les éclater en petits morceaux (minisets) qui, chacun, générera un ou plusieurs nouveaux pieds. Les minisets ne doivent pas présenter de dégâts de parasites et seront traités avec des pesticides adéquats afin de leur donner une protection préventive.

On verra successivement les méthodes de multiplication par:

- éclatement du bulbe,
- éclatement des bourgeons ou oeillets,
- élevage de bourgeons suivi d'éclatement.

La technique d'éclatement de bourgeons est un peu plus délicate mais donne de meilleurs résultats. De gros bourgeons seront minutieusement excisés et coupés en quatre. Chaque part, mise en pépinière, produira un ou plusieurs (allant exceptionnellement jusque 16) minirejets qui seront prudemment séparés et replantés en pépinière ou en sachets.

Après avoir enlevé les gros bourgeons du bulbe, celui-ci peut être remis en pépinière afin de faire grossir les yeux trop petits ou les yeux dormants, qui seront utilisés, à leur tour, pour l'éclatement. Un seul bulbe, produisant par exemple 2 bourgeons par mois, ce qui fait 8 minirejets par mois, peut théoriquement produire, de cette façon, 64 minirejets par mois.

Actuellement enfin, la culture *in vitro* permet la production de «vitro plants» en quantité considérable à partir de cellule du méristème de bourgeons.

Cette technique offre des perspectives nouvelles dans tous les domaines de la production mais l'obtention de vitro plants exige des installations coûteuses et l'adaptation (sevrage) est trop délicate pour le paysan ordinaire. Cette technique ne sera pas exposée ici.

A. Méthodes de multiplication par levée de dominance apicale

1. Technique de décapitation

DÉFINITION

Le terme «décapitation» (couper la tête) s'utilise dans notre contexte pour exprimer l'acte de couper le pseudo-tronc afin d'enlever la partie supérieure du tronc portant les feuilles et l'enlèvement du méristème apical.

RÔLE DES PHYTOHORMONES

Deux hormones de croissance, ayant un effet antagoniste l'une sur l'autre, jouent un rôle principal dans le développement d'un plantain, il s'agit de l'auxine et de la gibberiline.

L'auxine, qui est produite dans les points de croissance (méristèmes), est l'hormone de la dominance apicale, c'est-à-dire que le point de croissance le plus développé se trouvant sur le rejet le plus grand, va être favorisé en éléments nutritifs par rapport aux autres rejets dont le développement et la croissance seront freinés. Chaque paysan a déjà pu observer qu'après avoir récolté et coupé le pied-mère, les rejets commencent à pousser plus vite et, bientôt, ce sera le rejet le plus développé qui poussera le plus vite et qui freinera le développement des autres.

La gibberiline est produite dans les racines et neutralise l'effet de l'auxine. Si elle est présente en quantité suffisante, elle diminue la dominance apicale avec, pour conséquence, un développement de tous les points de croissance: yeux dormants, yeux bourgeons, oeillets et rejets. C'est donc le rapport auxine/gibberiline qui joue le rôle de régulateur dans le développement du plantain.

En pratique, cela veut dire que si l'on désactive le point de croissance dominant (celui de la plante-mère) définitive-

ment en le détruisant, ou temporairement en le stressant, la production principale d'auxine sera arrêtée ou diminuée, ce qui donnera l'occasion à la gibberiline de neutraliser temporairement la dominance apicale. Le résultat sera l'activation de la croissance dans tous les autres méristèmes se trouvant sur le même bulbe-mère, donc la formation de rejets.

Afin de tirer un profit maximum pour la production de rejets, il faut désactiver le méristème principal avant que le rejet suivant soit assez développé pour éviter qu'il reprenne trop vite la place du tronc-mère en développant une nouvelle dominance apicale.

STADE OPTIMAL DE DÉCAPITATION

Dans la pratique, en conditions de croissance optimale, la décapitation se fait au moins six mois après la plantation, plus tard si la croissance est lente (due aux sols trop pauvres ou températures trop basses) ou si le développement est interrompu par une période sèche.

Le moment idéal dépend, en fait, du développement du bulbe-mère et des premiers rejets.

Le bulbe doit être assez développé pour avoir suffisamment

- de surface pour pouvoir générer un maximum de bourgeons,
- de réserve pour pouvoir développer rapidement les bourgeons en oeillets et rejets,
- de masse racinaire pour une production suffisante de gibberiline.

un minimum de six mois de croissance est absolument nécessaire.

Le tronc-mère ne peut avoir atteint le stade de floraison: à ce stade la production d'auxine diminue progressivement pour laisser au premier rejet l'occasion de se développer afin qu'il puisse succéder au tronc-mère après récolte de son régime. Un premier rejet trop développé installera trop vite une nouvelle dominance apicale qui freinera de nouveau le développement des autres rejets.

De plus, la formation d'une fleur et, plus tard, le développement d'un régime, utiliseront une partie importante des réserves énergétiques du bulbe, réserves qui auraient pu être utilisées pour la formation de bourgeons.

HAUTEUR DE DÉCAPITATION

La hauteur à laquelle sera coupé le pseudo-tronc est moins importante que l'inactivation du méristème principal. Celle-ci se fait par suffocation en enlevant les feuilles qui sont les principales sources de photosynthèse.

En coupant le tronc très bas (décapitation basse), il est facile de détruire le méristème avec un bout de bois pointu.

En coupant le tronc plus haut (décapitation haute), le bulbe profitera encore des réserves d'eau et de nutrition dans la partie restante du pseudo-tronc. Pour éviter

qu'une nouvelle feuille se forme rapidement, le méristème peut être détruit en insérant un couteau ou une machette bien aiguisée très bas dans le tronc (Fig. 4).

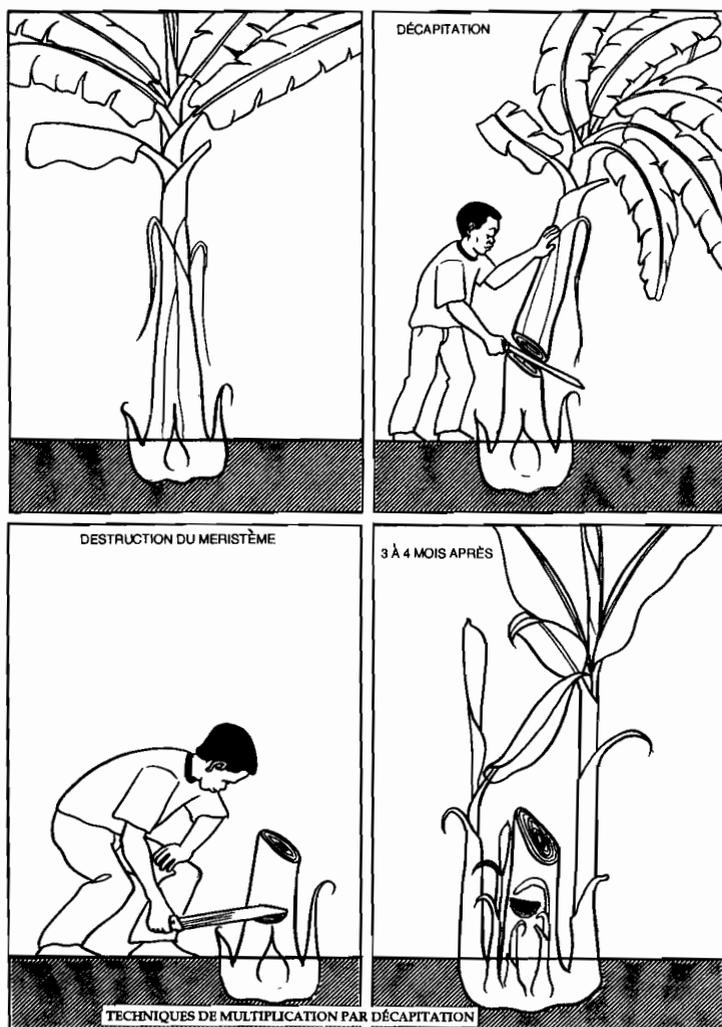


Figure 4

UTILISATION DE LA PARTIE COUPÉE

La partie supérieure de la plante ne sera pas jetée, mais coupée en petits morceaux et déposée au pied de la plante. De cette façon, ce mulch protégera le sol contre une évaporation trop élevée en cas de sécheresse ou contre l'érosion en cas de fortes pluies. Elle donne aussi un apport complémentaire de matière organique. Avant de se décomposer, les parties dures du tronc, coupées en deux ou en quatre, peuvent fonctionner comme pièges à charançons.

2. Technique du pliage du tronc (Fig. 5)

DÉFINITION

La technique du pliage du tronc est en fait une évolution de la décapitation haute. Le tronc sera plié quelque part entre sa base et

son milieu, de façon à ce que les feuilles se couchent au sol. Une incision bien placée facilitera la tâche.

RÉACTION DE LA PLANTE

Les feuilles, couchées sur le sol, diminuent fortement leur photosynthèse. La circulation de la sève est tellement obstruée que le développement normal du tronc sera complètement perturbé. Cependant, souvent ce stress n'est pas suffisant et la plante réagira en formant un nouveau tronc au milieu de l'ancien et de nouvelles feuilles perceront l'ancien tronc au niveau du pli. Il est donc conseillé, comme pour la décapitation haute, d'introduire un couteau pointu à la base du tronc pour détruire le méristème.

AVANTAGES PAR RAPPORT À LA DÉCAPITATION

Le tronc-mère continue encore à vivre lentement, en diminuant progressivement son métabolisme, et en fera profiter le bulbe qui pourra ainsi poursuivre son développement encore un peu.

En mourant lentement, le tronc passera ainsi toutes ses réserves d'eau et de nutrition au bulbe, qui en profitera pour produire davantage de bourgeons. Afin de gagner du temps, on s'arrangera pour que les six mois de développement du pied-mère se situent en saison des pluies, de façon à ce que le pliage du tronc se fasse en saison sèche. Le bulbe profitera donc au maximum des réserves d'eau contenues dans le tronc.

3. Fausse décapitation (Fig. 6)

DÉFINITION

La technique de fausse décapitation est une suite logique des deux techniques précédentes. En voyant qu'il était parfois difficile de détruire complètement le méristème principal en introduisant un couteau à la base du tronc, on a imaginé d'y faire une petite fenêtre afin de visualiser le méristème. De ce fait, la destruction du méristème et le contrôle des repousses devient plus facile. A part cette petite fenêtre à sa base, le tronc reste intact.

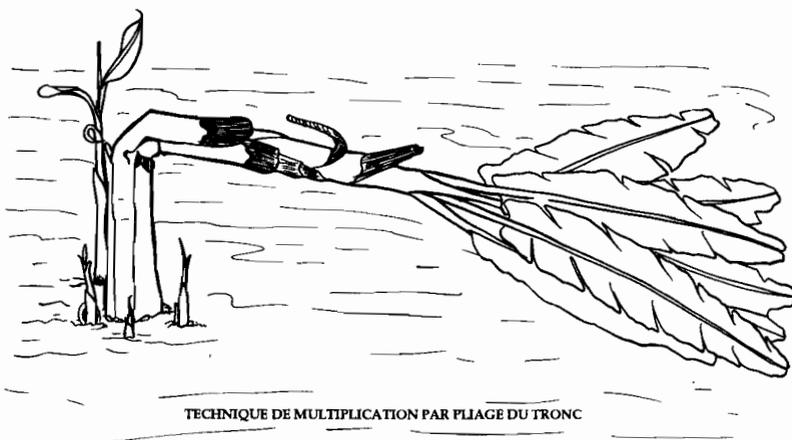


Figure 5

AVANTAGES DE LA FAUSSE DÉCAPITATION

Comme le feuillage reste intact, il continue sa photosynthèse et le processus métabolique. Toute l'énergie produite peut maintenant être utilisée pour la production de nouveaux rejets.

De cette technique résultent non seulement des rejets baïonnettes plus vigoureux, mais aussi plus élevés en nombre (12 à 14 rejets en conditions optimales), par rapport à la décapitation (4 à 7 rejets).

QUAND ET COMMENT PROCÉDER ?

Comme le bulbe continue à se développer encore après la destruction du méristème, la période de développement du tronc-mère sera raccourcie de six à cinq ou même quatre mois. Toutefois, un développement supplémentaire du bulbe est préférable au raccourcissement du cycle. On procède donc à la fausse décapitation six mois après la plantation, et comme pour le pliage, de préférence en saison sèche.

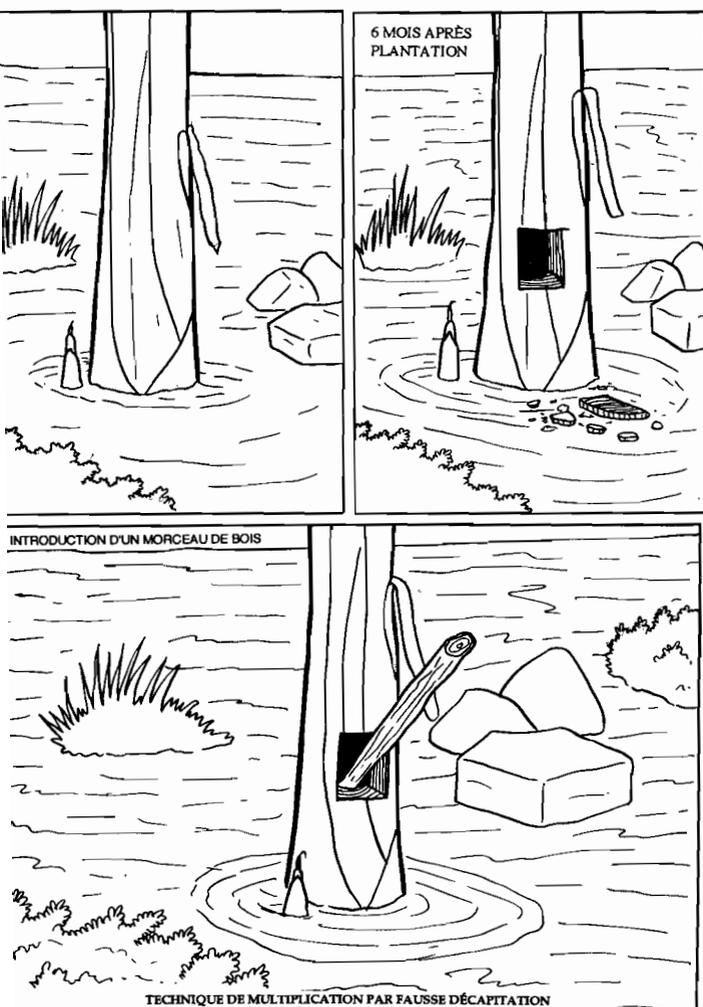


Figure 6

Avec un couteau pointu, nous incisons une fenêtre dans la base du tronc, en commençant à environ 10 cm au-dessus du sol. La largeur de la fenêtre ne dépassera pas la moitié du diamètre du tronc à cette hauteur, afin de laisser une certaine stabilité du tronc.

La hauteur de la fenêtre devra être assez grande pour bien visualiser le méristème et le rendre accessible avec un couteau ou un objet pointu. La profondeur dépassera de peu le milieu du tronc.

Si l'on ne trouve pas le méristème, il faudra enlever de fines couches du bas de la fenêtre jusqu'à ce que celui-ci se pointe. Il sera alors excisé avec le couteau ou détruit par un objet pointu.

Il n'est pas facile, pour un débutant, d'exciser ou de détruire complètement le méristème. Du fait que le processus métabolique continue à fonctionner normalement, la plante essaiera de régénérer le point de croissance à partir de cellules de méristème laissées en place. Pour cela, il est nécessaire de faire un contrôle chaque semaine pour éliminer d'éventuelles repousses.

Une façon pratique de destruction est de planter un morceau de bambou pointu au milieu du point de croissance et de le tourner plusieurs fois. Cette action sera répétée une ou plusieurs fois, si nécessaire, avec 7 à 10 jours d'intervalle.

RÉCOLTE DES REJETS

Dès que les premiers rejets sont assez développés pour être replantés, ils doivent être enlevés très prudemment afin de ne pas abîmer le bulbe-mère et le système racinaire, pour ne pas déranger le développement des autres rejets plus petits. De toute façon, la récolte doit se faire progressivement et régulièrement car les rejets trop développés et non récoltés installeront une nouvelle dominance apicale qui freinera le développement des autres rejets.

B. Méthodes de multiplication par éclatement du bulbe

1. L'éclatement du bulbe

1.1. DÉFINITION

La technique de l'éclatement du bulbe consiste en la division de celui-ci en «sets», après en avoir excisé les gros bourgeons. Ces «sets» seront mis en pépinière après un traitement aux fongicide, insecticide et nématicide.

Chaque set devrait normalement développer un rejet transplantable.

1.2. QUELS BULBES UTILISER ?

En principe, chaque bulbe sain peut être utilisé pour l'éclatement, aussi bien le bulbe d'un rejet transplantable que le bulbe du pied-mère récolté. Le bulbe d'un rejet a plus de chances d'être sain mais donnera moins de sets.

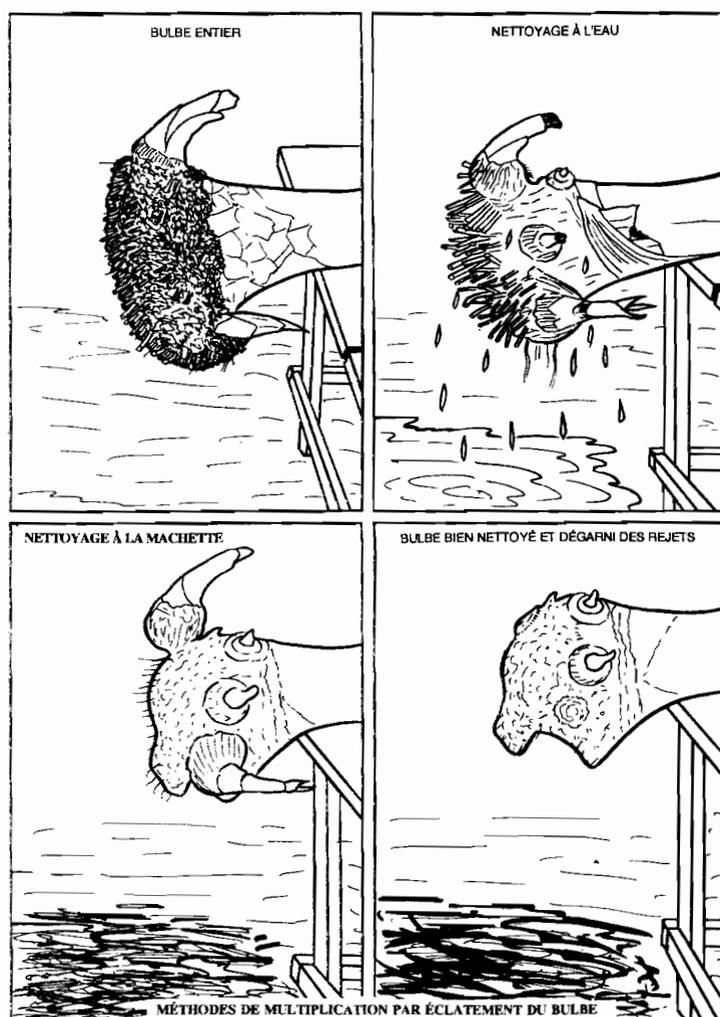


Figure 7

1.3. PRÉPARATION DU BULBE ET DES SETS (Fig. 7 et 8)

Après avoir été déterré, le bulbe est dégarni de ses rejets et gros bourgeons. Ensuite, il est nettoyé à l'eau pour enlever la terre. A la machette, les restants de racines et la base du pseudo-tronc seront enlevés. En cas de légères attaques de nématodes ou charançons, les parties abîmées seront soigneusement coupées. Si le bulbe entier est criblé de galeries de charançons, mieux vaut le rejeter.

Le bulbe est maintenant prêt pour être partagé en parties d'environ 150 g. La meilleure façon de procéder est de peser le bulbe entier et de diviser ce poids par 150 g, ce qui donnera le nombre de sets à couper.

Il n'est pas important que chaque partie possède un oeil, la morphologie du bulbe est telle qu'il génère facilement de nouveaux yeux. Un bulbe moyen, pesant environ 4 kg, donnera finalement une moyenne de 20 rejets sur 26 sets.



Figure 8

1.4. TRAITEMENT FONGICIDE

Les sets seront plongés immédiatement dans une solution contenant un fongicide afin de les protéger contre la pourriture.

Exemple de solution: 2 g de Benlate 50%/litre. Ce qui donne une solution de 1% de matière active: le Benomyl. Après un bain d'environ 15 minutes, les sets seront séchés à l'ombre pendant 24 heures avant de les planter en pépinière.

1.5. PRÉPARATION DE LA PÉPINIÈRE ET PLANTATION (Fig. 9)

Si la pépinière se trouve en pleine terre, le sol sera bien labouré avant d'être couvert d'une épaisse couche d'un mélange d'une part de compost ou terre noire de forêt pour une part de sciure de bois. La grandeur de la pépinière, qui sera large d'un mètre, dépendra du nombre de sets à y planter. Après un bon arrosage, le piquetage se fera en lignes tous les 15 cm. Cela fera 6 à 7 lignes par mètres ou environ 40 sets par m². La plantation des sets se fera sur les croisements des lignes, ou en quinconce,

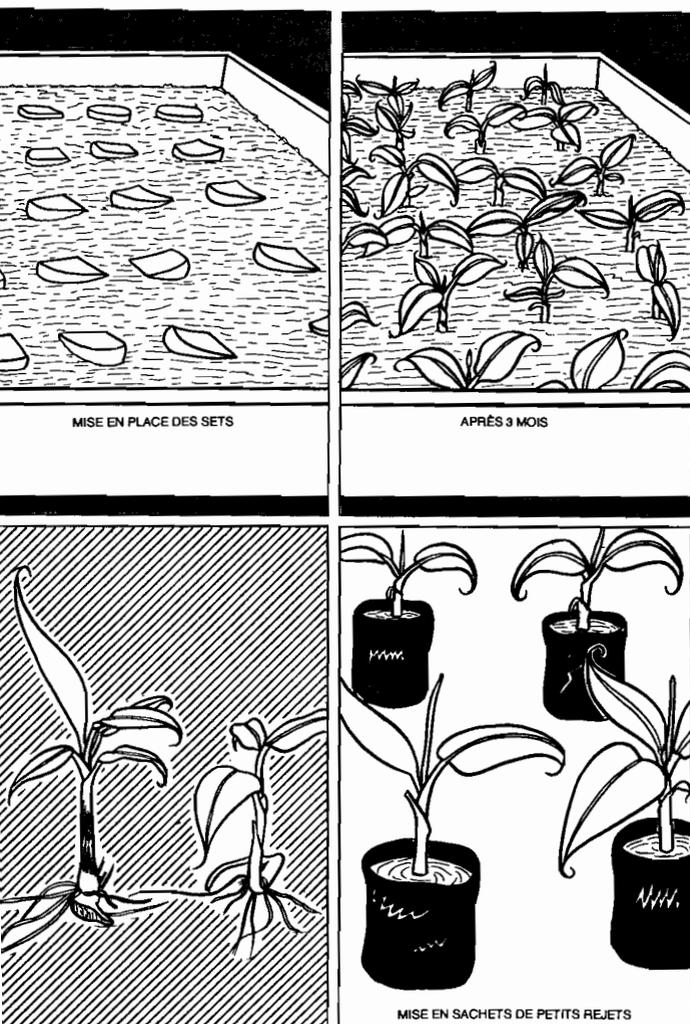


Figure 9

la partie extérieure du set vers le haut ou le côté. Les sets seront enfoncés de façon à pouvoir les couvrir d'une couche de 2 à 3 cm.

1.6. TRAITEMENT INSECTICIDE/NÉMATOCIDE

Après la plantation, la pépinière sera traitée avec une solution adéquate d'insecticide/nématocide ou d'un insecticide et d'un nématocide séparément, et dont voici quelques exemples.

Insecticides:

Isophenphos: Oftanol 10% (Bayer) - 24 g p.c./m²*

Pirimiphos-ethyl: Primicid 10% (Sopra) - 4 g p.c./m²

Nématocides:

Isazophos: Miral 10% (Ciba-Geigy) - 5 g m.a./m²*

Phenamiphos: Nemacur 10% (Bayer) - 6 g m.a./m²

Nématocides/insecticides:

Carbofuran: Furadan 10% (Bayer) - 8 g m.a./m²*

Ethoprophos: Mocap 7% (Bayer) - 9 g m.a./m²

*p.c. = produit commercial

*m.a. = matière active

1.7. ENTRETIEN ET RÉCOLTE

La pépinière sera arrosée et désherbée régulièrement pendant 2 à 3 mois. Après cette période les rejets sont prêts pour la transplantation. Il faudra ensuite prévoir un apport important de matière organique (compost) dans les trous de plantation et protéger les jeunes plants par un ombrage temporaire.

2. Technique d'éclatement de bourgeons

2.1. DÉFINITION

La technique d'éclatement de bourgeons consiste en la division de bourgeons et yeux bien formulés en quatre parties (minisets), de façon à ce que chaque part contienne une partie du méristème.

Chaque miniset, élevé en pépinière, produira un ou plusieurs minirejets qui devront être prudemment séparés et élevés à part, en pépinière ou en sachets, jusqu'à ce qu'ils atteignent la taille de transplantation.

2.2. ÉLEVAGE DE BOURGEONS (Fig. 10)

Comme le taux de multiplication par éclatement de bourgeons est plus élevé que celui de l'éclatement des bulbes, on utilisera cette dernière technique, non pas pour produire des rejets, mais pour produire des bourgeons qui seront alors éclatés à leur tour pour la formation de minirejets.

La technique consiste à prendre un certain nombre de bulbes-mères dont on enlève les rejets attachés et les bourgeons.

Ensuite, ils seront traités comme pour l'éclatement des bulbes, à cette différence près que les sets auront une plus grande taille.

Selon la dimension du bulbe, il sera divisé en 4, 6 ou 8 parties égales. Dans la pépinière, l'espacement sera bien sûr adapté: 25 à 30 cm dans chaque direction.

Ensuite, au lieu de les laisser développer en rejets, on contrôlera chaque quinzaine la formation de bourgeons.

Dès que ceux-ci auront atteint une taille appréciable, ils seront soigneusement excisés et le set remis en place. Chaque set peut ainsi générer plusieurs bourgeons avant son épuisement.

2.3. PRÉPARATION DES MINISETS ET ÉLEVAGE DE MINIREJETS

Les bourgeons, soigneusement excisés des bulbes-mères ou des sets en pépinière seront bien nettoyés à l'eau après avoir enlevé les feuilles ou écailles qui couvrent le méristème. Il va de soi que le matériel doit être parfaitement sain. Les bourgeons préparés ainsi seront coupés en quatre avec un couteau bien aiguisé et désinfecté. On veillera à ce que chaque miniset ait une part égale du méristème. Ces minisets seront ensuite traités exactement comme les sets du bulbe: un bain fongicide de 15 minutes, suivi d'un séchage de 24 heures à l'ombre. Ils seront ensuite plantés en pépinière à une distance de 15 cm et traités finalement avec un insecticide/nématocide.

Les minisets produiront bientôt de 1 à 16 petits rejets fragiles qui devront être séparés prudemment et plantés

dans une autre pépinière ou en sachets où ils se développeront en rejets transplantables.



Figure 10

Références bibliographiques

C.R.B.P. (Centre Régional Bananiers et Plantains). Fiches techniques.

De Langhe E. Multiplication végétative accélérée, en plantations du bananier plantain. Bull. Info. INEAC 1961, 70-87.

I.I.T.A. Cours et documentation.

I.R.A. et NAETP. Workshop au plantain, Ekona 1992.

Le bananier. Fiches techniques Acridoc/International BDPA-SCETAGRI 1992.

Swennen R. Plantain Cultivation under West African Conditions, Ref. Manual, I.I.T.A., 1990.

Tezenas du Montigel H. Le bananier plantain (Ed. Maisonneuse et Larose).

E. Bonte, Belge, Ir. Agronome, Chef du Projet Semencier Cacao-Café à Yaoundé, Cameroun.

R. Verdonck, Belge, Ing. Tech. Agricole, Responsable Provincial du Projet Semencier Cacao-Café.

L. Grégoire, Belge, Agronome, Responsable Départemental du Projet Semencier Cacao-Café.

Quelques titres en attente de publication

Some accepted titles awaiting publication

Enkele aanvaarde titels die op publikatie wachten

Algunos títulos en espera de publicación

Essai comparé de traitement de nématodes de poulet au «Sodivermyl»-Baird et à l'écorce de *Combretum* sp. (Combretacée)

Etude d'un système de désherbage de la culture cotonnière au Burundi

Comparaison des effets de différents types de traitement phytosanitaire des semences du cotonnier au Burundi et en Grèce

Influence of the Browse Plant *Glicicidia sepium*, Supplemented with Concentrate Feed on Food Intake and Growth of West African Dwarf Goat Kids

Larvivorous Potential of Different Stages of *Culex tigripes* (Diptera Culicidae) in the Prospective of its Use in Biological Control of Malaria Vectors

Effects of Low Plane of Nutrition on the Development of Lean Muscle, Bone and Fat in the West African Dwarf Goats of Nigeria

Contribution à l'élaboration d'un nouveau programme de protection phytosanitaire du cotonnier au Burundi

Etude de la diversification des activités des exploitants agricoles sous la pression démographique et foncière

Les enjeux fonciers de la gestion participative de la biodiversité dans la zone périphérique du Parc National du Niokolo Koba au Sénégal

Etude des facteurs favorisant la reproduction en captivité du cricétome, *Cricetomys*, au Zaïre

Résultats d'une enquête sur la consommation des combustibles ligneux à Kinshasa

Adéquation entre quantité de pâte stimulante et production de caoutchouc d'*Hevea brasiliensis* dans le Sud-Est de la Côte d'Ivoire.

La vulgarisation en matière d'élevage: un exemple au projet de développement du petit élevage dans le Nord-Kivu (Zaire)

G. Van Vlaenderen*

Keywords: Small animal husbandry — Extension — Communication techniques — Project strategy — Monitoring and evaluation — Zaire

Résumé

La vulgarisation agricole est loin d'être une science exacte, elle s'apparente plus à un art culinaire où les différentes recettes proposées visent à intégrer les nombreux ingrédients du développement rural, en fonction des buts parfois divergents poursuivis par les décideurs. L'utilité de la vulgarisation agricole est souvent contestée du fait de son coût élevé et de son efficacité douteuse; toutefois, elle apparaît comme le seul moyen de transmission du «savoir» depuis la Recherche où elle est conçue jusqu'à sa destination : le paysan. Si la vulgarisation agricole en Afrique date de l'époque coloniale, la vulgarisation en matière d'élevage, plus particulièrement pour les espèces à cycle court, est relativement récente. Elle implique certaines spécificités qui doivent tenir compte principalement des facteurs humains, économiques et d'intégration aux activités du milieu. Le présent article, loin de vouloir formuler des règles rigides, se veut essentiellement un exemple permettant d'ouvrir certaines pistes en matière de stratégie et de méthodologie de vulgarisation du petit élevage en milieu rural.

Summary

Agricultural extension does not constitute an exact science but an art in which the proposed tricks tend to integrate all the rural development factors according to the different aims of decision makers. The utility of agricultural extension is often contested because of its high cost and its doubtful efficacy. However, it remains the only transmission channel to bring the «knowledge» from the Research to the farmer. If agricultural extension in Africa dates from the colonial time, extension in matter of livestock, especially for small animals, is quite recent. It involves certain specificities that may include mainly human, economic and integration factors. This paper does not intend to formulate accurate rules but is to be considered as an exemple of a project which has developed some tracks in matter of strategy and methodology for small husbandry extension in rural area.

1. Introduction

Il apparaît difficile de donner une définition rigoureuse et universellement admise de la **vulgarisation**, car celle-ci est avant tout un concept dynamique lié aux objectifs poursuivis, aux situations socio-économiques rencontrées et à leurs évolutions dans le temps. Il existe donc de nombreuses formulations possibles, parmi lesquelles l'interprétation suivante peut être retenue : «*La vulgarisation a essentiellement pour but d'introduire dans les zones rurales des connaissances et des idées nouvelles propres à favoriser le progrès et à améliorer l'existence des agriculteurs et de leurs familles.*».

Bien que la vulgarisation soit souvent critiquée en raison principalement de son coût élevé et de son efficacité douteuse, elle apparaît cependant nécessaire pour assurer une formation permanente des paysans et une organisation des communautés rurales, ainsi que pour fournir des informations sur les besoins du monde rural à destination de la Recherche et des décideurs.

La vulgarisation est plus particulièrement indispensable dans le domaine du développement de l'élevage à cycle

court qui n'a bénéficié, jusqu'il y a peu, d'aucune amélioration en milieu rural. La faible productivité de cet élevage en zone tropicale, consécutive à l'absence de soins vétérinaires et d'améliorations zootechniques, a entretenu chez l'agriculteur l'opinion d'une activité marginale, voire de cueillette. Or, le petit élevage conduit de manière rationnelle présente de nombreux avantages sur les plans tant agronomique (valorisation des sous-produits de culture et des jachères, utilisation du fumier,...) que nutritionnel (amélioration de l'équilibre protéinique) et économique (augmentation et diversification du revenu du paysan).

C'est dans cette optique de rationalisation de l'élevage familial que le projet de «Développement du Petit Elevage dans le Nord Kivu» a été conçu. Il devait en outre étudier la stratégie de vulgarisation ainsi que les techniques d'élevage adaptées au milieu rural de façon à constituer un modèle expérimental pour d'autres projets devant oeuvrer dans le cadre d'un futur «Programme National d'Élevage à Cycle Court».

*Adresse actuelle : Avenue du Barbeau, 11, B-1160 Bruxelles (Belgique)

Reçu le 20.01.95 et accepté pour publication le 23.02.95.

La **région du Nord Kivu**, située à l'Est du Zaïre, couvre une superficie de quelque 60.000 km² et est caractérisée par une altitude élevée variant de 900 à 2.400 m. La population totale en 1988 était estimée à 2.400.000 habitants avec une densité moyenne de 40 habitants au km² pouvant atteindre près de 100 habitants/km² dans les zones montagneuses.

Les **conditions climatiques** se caractérisent par des précipitations abondantes (1.200 à 2.000 mm/an) relativement bien réparties au cours de l'année, et par des températures tempérées principalement en haute et moyenne altitudes.

Dans l'ensemble, les conditions d'altitude, de climat, de sol et de végétation font de cette région une zone exceptionnelle pour le développement de l'élevage sous les tropiques. Toutefois, si quelques grandes fermes d'élevage bovin ont atteint des niveaux techniques élevés, l'élevage du petit paysan est resté essentiellement traditionnel.

2. Présentation du projet

2.1. Le projet et les objectifs institutionnels

Le projet de «Développement du Petit Élevage dans le Nord Kivu», financé par le PNUD*1 et exécuté par la FAO*2, opère dans le cadre de la «Cellule de Production et Santé Animales» du Nord Kivu, qui constitue l'unité du Service Vétérinaire du Ministère de l'Agriculture au niveau de la région.

Ce projet a démarré début de l'année 1988 par une série d'enquêtes socio-économiques et zootechniques en vue d'apprécier les contraintes et les potentialités du petit élevage au niveau du paysan. Ces enquêtes ont abouti à des conclusions favorables au développement prioritaire de certaines espèces à cycle court (chèvres, lapins et poules, principalement de souche pondeuse) et ont permis de fixer les objectifs à long terme, à savoir :

- accroître la production du petit élevage familial en vue d'améliorer le niveau nutritionnel des familles rurales et de permettre une augmentation de leurs revenus;



Photo n° 1. Travaux pratiques avec des éleveurs.

- créer une classe d'éleveurs pilotes chez qui l'activité à cycle court prendra une dimension commerciale et qui, par effet d'entraînement, contribuera au développement du petit élevage à travers le Nord Kivu.

2.2. Les objectifs opérationnels

Les objectifs opérationnels ambitionnent de rendre les paysans capables de réaliser un élevage rationnel, de produire tout en respectant des normes zootechniques et économiques et d'écouler les productions à un prix rémunérateur.

Ces objectifs ne peuvent être atteints que par la vulgarisation qui doit viser chronologiquement à informer et sensibiliser le monde rural, à faire acquérir des techniques d'élevage rationnel aux paysans volontaires et, enfin, à aider les éleveurs à s'organiser en associations en vue d'accroître leurs capacités de réflexion et d'action vis-à-vis des problèmes communs (approvisionnement en intrants, commercialisation...).

3. Les différentes étapes de l'exécution du projet

3.1. La stratégie d'intervention (stratégie opérationnelle)

Pour réaliser ses objectifs, le projet a dû définir une stratégie de vulgarisation adaptée à la fois aux conditions socio-culturelles et au savoir-faire de la population ainsi qu'aux réalités économiques de la région, tout en tenant compte des ressources humaines et financières disponibles.

Préalablement à l'élaboration de cette stratégie, il a donc fallu réaliser des **enquêtes préliminaires** pour connaître la situation du cheptel et les conditions d'élevage (enquêtes zootechniques), la commercialisation des productions animales, l'intéressement des chefs de famille et la participation des femmes aux activités d'élevage (enquêtes socio-économiques), ainsi que les informations générales sur les zones d'activités (enquêtes sur le milieu). Ces enquêtes ont permis, entre autre, de classer les diverses contraintes rencontrées, de façon à y apporter les solutions appropriées.

Le facteur humain a été considéré comme la contrainte dominante (mentalité essentiellement agricole des paysans, manque d'intérêt des autorités et leaders locaux, formation inadéquate du personnel d'élevage...). Viennent ensuite l'ignorance et la non-application des techniques d'élevage (logement, hygiène, alimentation équilibrée, gestion du cheptel...), la pathologie (taux de morbidité élevé et rareté des données pathologiques sur les espèces à cycle court), le crédit (carence en organismes de crédit pour le monde rural, problème de garantie, sous-information des mécanismes de prêts), les approvisionnements en équipement et intrants d'élevage (disponibilités locales, coûts, transports...).

*1 PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement.

*2 FAO : Food and Agriculture Organization.

Il apparaît donc que la stratégie d'amélioration du petit élevage doit englober un ensemble d'actions appropriées aux différentes contraintes rencontrées en excluant toute action isolée.

De plus, la stratégie doit prendre en compte deux considérations importantes, à savoir : d'une part, toucher une couche importante de la population rurale tout en conduisant des actions en profondeur, et d'autre part, assurer une continuité des actions initiées par le projet.

C'est ainsi que deux types d'interventions distinctes, mais néanmoins complémentaires, ont été imaginées pour développer l'élevage à cycle court dans la région.

a) La première, intitulée «Amélioration du Petit Élevage Familial», doit toucher une population assez large par des actions simples conduites par des PDLP*3 : prophylaxie,

amélioration des conditions de logement et d'alimentation par l'utilisation de ressources du milieu.

Ces PDLP bénéficient en retour de l'appui du projet dans les domaines de la formation, des conseils, de la fourniture de produits vétérinaires et autres produits de base pour l'élevage. La pérennisation de ce type d'action est assurée du fait de la nature plus durable de l'organisme qui réalise l'encadrement direct des familles.

b) La seconde, intitulée «Promotion des Petites et Moyennes Entreprises d'Élevage» est orientée vers les volontaires qui désirent promouvoir le petit élevage au stade d'activité économique majeure.

Le passage de l'exploitation de «cueillette» à celui d'élevage rationnel exige de la part du candidat des investissements financiers relativement importants (bâtiments,

Tableau 1. - Méthodologie de l'encadrement

TYPES D'ACTIONS	1°) AMÉLIORATION DE L'ÉLEVAGE FAMILIAL	2°) PROMOTION DES PETITES ET MOYENNES UNITÉS
A) Modalités d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Actions indirectes du projet par un appui à l'interface technique: ONG de développement, centres de santé ou communautés de base (comités de développement, coopératives...) regroupés sous l'appellation PDLP 	<ul style="list-style-type: none"> • Actions directes par les vulgarisateurs du projet (sous la supervision des chefs de zone et de l'équipe centrale).
B) Activités: (types d'appui apportés par le projet)	<ul style="list-style-type: none"> • Assistance à la conception et à la programmation des actions du PDLP; • Formation et recyclage des animateurs; • Création d'une unité de démonstrations et de diffusion (U.D.D.) au niveau du PDLP pour la sensibilisation et la formation des paysans et pour la production de géniteurs de qualité destinés à la diffusion aux familles encadrées). 	<ul style="list-style-type: none"> • Recyclage du personnel d'encadrement du projet; • Appui à la mise en place des infrastructures d'élevage chez les éleveurs pilotes; • Couverture sanitaire des animaux (soins préventifs et curatifs); • Amélioration génétique par la fourniture de reproducteurs sélectionnés; • Formation des éleveurs en techniques d'élevage rationnel et en gestion.
C) Apports	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture de l'équipement et des produits vétérinaires de base aux animateurs; • Dotation et équipements d'élevage pour l'U.D.D.; • Livraison des géniteurs de qualité pour l'U.D.D. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture des matériaux et équipements d'élevage non disponibles localement; • Dotation des vulgarisateurs en moyens de déplacement, produits vétérinaires et équipements vétérinaire et zootechnique; • Livraison de géniteurs de qualité aux éleveurs; • Vente de compléments alimentaires (prémix, blocs à lécher...).
D) Conditions de collaboration	<ul style="list-style-type: none"> • Protocole de collaboration avec le PDLP; • Etablissement d'un programme annuel de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrats avec les éleveurs pour l'achat à crédit des intrants d'élevage: <ol style="list-style-type: none"> 1°) "contrat d'installation" pour les matériaux de construction et les équipements; 2°) "contrat de services rendus" pour les soins vétérinaires et les compléments alimentaires 3°) "contrat de cession de reproducteurs" pour l'achat du cheptel de départ.
E) Choix des participants	<p>1°) Choix de l'interface technique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Information générale et sensibilisation par la distribution d'une note d'information sur le Projet destinée aux ONG, communautés de base, centres de santé...; • Organisation d'une table ronde avec les intéressés; • Sélection des PDLP candidats sur base d'un "bulletin de candidature" fournissant des renseignements notamment sur la structure, les actions de développement déjà réalisées, les objectifs du futur projet d'amélioration de l'élevage familial et les modalités de recrutement de l'animateur. <p>2°) Choix des familles encadrées</p> <p>Ce choix est du ressort exclusif du PDLP; toutefois les critères de sélection des bénéficiaires doivent correspondre à ceux définis dans le document de projet.</p>	<p>1°) Choix des lieux d'intervention (= noyaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les propositions viennent de différentes sources (chefs de zone, Services Techniques de l'État, autres Projets, communautés de base...); • Réalisation d'enquêtes complémentaires portant sur le cheptel (effectif et structure des troupeaux), sur l'intéressement des chefs de famille, sur la participation des femmes aux activités d'élevage et sur l'appréciation des conditions de milieu; • Le choix des noyaux est basé sur de nombreux critères dont l'accessibilité en toute saison, la vocation de la zone pour le développement du petit élevage et l'existence de débouchés locaux pour les produits d'élevage. <p>2°) Le choix des éleveurs pilotes</p> <p>Une fois le noyau sélectionné et le vulgarisateur affecté, le déroulement des activités est le suivant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • contact avec les responsables politico-administratifs et les leaders villageois; • réunions d'informations: importance du petit élevage; explication des contrats; énumération des conditions d'adhésion (accessibilité, résidence dans le noyau, disponibilité en terre et en eau); • ouverture d'une liste de candidatures; • sélection des candidats par un comité sur base d'une visite de terrain couplée avec un questionnaire.

*PDLP: projet de développement local et participatif.

*3 PDLP : «Projets de développement local et participatif» composés d'ONG de développement, de paroisses, de communautés de base et de centres de santé.

matériel, animaux...), des connaissances et du savoir-faire techniques. De plus, il requiert un service d'appui pour l'accomplissement des interventions vétérinaires et zootecniques ainsi que pour la diffusion des conseils adéquats.

C'est dans tous ces domaines que le projet intervient, principalement par le biais d'encadreurs qui doivent être progressivement installés comme opérateurs privés rémunérés par les éleveurs.

La pérennisation de ce volet «Promotion des Petites et Moyennes Entreprises d'Élevage» doit se concevoir à travers l'organisation des éleveurs d'une même entité géographique (= noyau) en groupements et par leur intégration au sein d'une union régionale des groupements d'éleveurs.

3.2. Méthodologie de l'encadrement

La méthodologie de la vulgarisation définit les modalités d'intervention du projet vis-à-vis des bénéficiaires, les activités à conduire pour atteindre les objectifs fixés, les apports requis pour réaliser ces activités, le choix des sites d'intervention et des bénéficiaires ainsi que les conditions de collaboration qui lient le projet avec les bénéficiaires.

La méthodologie du projet doit être soigneusement étudiée avec les cadres et agents de terrain pour répondre au mieux aux conditions spécifiques du milieu et de la population. Il faut en particulier tenir compte de l'existence des autres services étatiques, des projets de développement ruraux, et des ONG intervenant dans la zone d'action du projet.

Il n'est pas apparu opportun d'associer les futurs bénéficiaires à la conception de la méthodologie d'intervention du projet du fait qu'il n'existait, en début de projet, que très peu de paysans déjà motivés et sensibilisés à l'élevage des espèces à cycle court. Par contre, après quelques années d'encadrement, l'approche participative devient essentielle pour transformer le paysan en un vrai partenaire capable de participer à son auto-développement.

Le tableau 1 reprend la méthodologie appliquée par le projet.

3.3. Mise en oeuvre des apports

La mise en oeuvre des apports concerne d'une part la **fourniture en équipement et biens consommables** et, d'autre part, **l'affectation des ressources humaines**. Cette dernière implique la définition de l'organigramme du projet, l'établissement des descriptions de poste, le recrutement des agents complémentaires, la formation et les recyclages.

Le **dispositif de vulgarisation** est constitué à la base par 22 vulgarisateurs de niveau A2 (techniciens d'élevage) responsables de la sensibilisation, de la formation et de l'appui technique auprès des agro-éleveurs situés dans leurs rayons d'action (5 à 10 km). Ce sont des agents temporaires du projet, puisqu'après 3 à 4 années de fonctionnement, il est prévu qu'ils soient pris en charge

progressivement par les éleveurs qu'ils auront aidés à s'installer et à s'organiser en associations. Pour exécuter leur travail d'encadreurs, ils disposent de vélos tout terrain ainsi que d'un équipement vétérinaire et zootecnique de base. La vulgarisation étant un processus dynamique, la structure de vulgarisation se doit d'évoluer. Ainsi, les vulgarisateurs de base devront passer du rôle d'encadreurs techniques à celui d'animateurs et de conseillers auprès des associations d'éleveurs.

La structure permanente du dispositif de vulgarisation qui assure une fonction de conception, d'appui, de formation et de suivi-évaluation essentiellement au profit des vulgarisateurs du projet et des animateurs de PDLP est composée de cadres de terrain (3 chefs de zone de niveau vétérinaire ou agronome) et de cadres du siège. L'équipe centrale comprend 4 cadres à temps plein (un conseiller technique principal, un responsable de la section Petit Élevage, une responsable de l'Animation Coopérative et de l'Intégration des Femmes au Développement, un responsable de l'Action Appui aux PDLP et 4 cadres à temps partiel (1 Directeur National, 2 cadres chargés de la formation, 1 cadre chargé du suivi-évaluation).



Photo n° 2: Visite de groupe chez un éleveur pilote.

3.4. Les activités de vulgarisation

Les activités de vulgarisation en milieu rural sont étroitement liées à la formation, puisqu'il s'agit de transmettre à l'agriculteur le «savoir» qui est élaboré par la Recherche. Mais, un transfert direct n'étant pas concevable, la transmission du savoir à l'agriculteur doit se réaliser par le biais de différentes **méthodes** avec l'appui de diverses **techniques**.

3.4.1. Les méthodes de vulgarisation

Il existe essentiellement 3 méthodes de transmission, à savoir :

- la méthode individuelle où le vulgarisateur s'occupe d'un agriculteur à la fois;
- la méthode de groupe où le vulgarisateur s'adresse collectivement aux agriculteurs;

Tableau 2. - Méthodes et technique de vulgarisation

NIVEAU	MÉTHODES DE VULGARISATION	TECHNIQUES DE COMMUNICATION
A) Amélioration de l'élevage familial (opération PDLP)	1 ^o étape: sensibilisation Méthode de masse: informer et sensibiliser les familles rurales	<ul style="list-style-type: none"> • Radio rurale* • Réunions villageoises avec appui vidéo (ou diapositives/films fixes)*
	2 ^o étape: formation des familles encadrées Méthode de groupe: <ul style="list-style-type: none"> • réunions en salle <ul style="list-style-type: none"> • visites de groupes (échanges d'idées et d'expériences) 	Réunions avec appui: <ul style="list-style-type: none"> • Tableau noir ou tableau à feuilles mobiles • vidéogrammes (ou diapositives/films fixes)* • brochures imprimées. Organisation de visites de groupes: <ul style="list-style-type: none"> • chez un des éleveurs de la localité • dans un autre PDLP ayant déjà démarré des activités
	3 ^o étape: suivi/conseil auprès du PDLP et de quelques familles de contact Méthode individuelle: visites à la ferme	<ul style="list-style-type: none"> • Donner des conseils verbaux et laisser des instructions écrites; • Tenir à jour un cahier d'élevage et un livre de caisse (éleveur + amateur du PDLP), dont l'objectif est l'exploitation des résultats et leurs discussions avec le PDLP et l'ensemble des éleveurs du groupe;
B) Promotion des petites et moyennes unités d'élevage (éleveurs pilotes)	1 ^o étape: sensibilisation Méthode de masse	<ul style="list-style-type: none"> • Radio rurale* • Réunions avec appui vidéo (ou diapositives/films fixes)*
	2 ^o étape: encadrement des éleveurs pilotes Méthode individuelle: <ul style="list-style-type: none"> • visites à la ferme • visites au bureau 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner des conseils verbaux et laisser des instructions écrites; • Tenir à jour un cahier d'élevage et un livre de caisse (éleveur + vulgarisateur). • Prises de notes • Fourniture de documents/circulaires
	3 ^o étape: formation des éleveurs pilotes <ol style="list-style-type: none"> 1) Méthodes individuelles: <ul style="list-style-type: none"> • visites à la ferme • visites au bureau 2) Méthode de groupe: <ul style="list-style-type: none"> • visites de groupe: échanges d'idées et d'expériences • démonstration/travaux pratiques: apprentissage de nouvelles techniques (manipulation des animaux, petits soins courants...) ou de nouvelles méthodes (sélection des animaux, mise en place de parcelles fourragères...). • réunions en salle (éleveurs pilotes et leurs familles) 	<ul style="list-style-type: none"> • Conseils verbaux et consignes écrites dans le carnet d'élevage • Fourniture de documents/circulaires Organisation de visites de groupes: <ul style="list-style-type: none"> • chez un des éleveurs de la localité • dans un autre noyau • Disposer du matériel pour les travaux pratiques; • Faire participer tous les éleveurs; • Distribuer des fiches/plans; • Vérifier avant les travaux pratiques le lieu et le cheptel pour s'assurer que tout est en place. Réunions avec appui: <ul style="list-style-type: none"> • tableau noir ou tableau à feuilles mobiles • vidéogrammes (ou diapositives/films fixes)* • brochures imprimées.

— la méthode de masse où le message s'adresse à tous les agriculteurs.

Les méthodes utilisées au projet figurent dans le tableau 2; elles dépendent du niveau d'intervention du projet et des étapes successives dans l'évolution de l'encadrement.

3.4.2. Les techniques de vulgarisation : la communication

La communication est un élément majeur de travail du vulgarisateur, puisqu'elle permet la transmission des messages, l'échange des idées et des informations. La règle essentielle à respecter en matière de communication est le dialogue car l'agent de vulgarisation doit rester à l'écoute du monde rural.

La communication sera utilement appuyée par des médias ou par des auxiliaires audio-visuels. Bien qu'a priori aucun média ne soit meilleur en soi que les autres, les circonstances du projet ont déterminé une préférence pour certains outils audio-visuels, tels que les vidéogrammes et les brochures illustrées, ainsi que le montre le tableau 2.

3.5. L'évaluation interne : le suivi-évaluation

Le suivi et l'évaluation de la vulgarisation sont essentiels pour apprécier les résultats obtenus et permettre d'adapter les actions menées en fonction de ceux-ci.

Suivant les objectifs recherchés, on peut distinguer 3 types de suivi-évaluation :

- **L'évaluation des réalisations** qui permet de comparer les résultats en termes de nombre d'élevages et d'effectifs encadrés par rapport aux prévisions. Elle est obtenue mensuellement par les **rapports mensuels d'activité** fournis par les encadreurs et les chefs de zone.
- **L'évaluation de l'impact des actions** qui permet d'évaluer les taux d'adoption des thèmes, les paramètres zootechniques obtenus ainsi que la rentabilité des élevages encadrés. **L'évaluation qualitative** du travail des éleveurs se fait semestriellement à partir des fiches de tournées des cadres qui comportent entre autre un tableau qui récapitule le niveau d'application des thèmes pour chaque éleveur visité. **L'évaluation des paramètres zootechniques** est réalisée annuellement sur base des données inscrites

dans les carnets d'élevage tenus dans chaque exploitation. **L'évaluation économique** est établie annuellement à partir des journaux de caisse tenus chez un certain nombre d'éleveurs volontaires qui y inscrivent l'ensemble de leurs recettes et de leurs dépenses relatives à l'activité d'élevage.

- **L'évaluation de la situation** qui permet, d'une part d'apprécier les réactions des paysans vis-à-vis des activités du projet et, d'autre part, de connaître les problèmes et les besoins réels des éleveurs. Elle est réalisée une fois par an par des personnes étrangères au projet soit par des cadres du Ministère n'intervenant pas directement dans les activités du projet soit par des stagiaires de l'Institut Supérieur de Développement Rural de Bukavu.

4. Résultats obtenus

A l'issue de la première phase en mai 1992, soit après 4 ans d'activité, le projet avait atteint les résultats quantitatifs suivants :

Tableau 3

Niveau d'intervention	Critères	Réalisations (nombre)	% de réalisation par rapport aux prévisions
1° Opération «Amélioration de l'élevage familial»	- Nbre de PDLP	31	103 %
	- Nbre de familles encadrées par les PDLP	631	37 %
2° Opération «Éleveurs pilotes»	- Élevages avicoles (30 à 60 poules)	184	82 %
	- Élevages cunicoles (6 à 10 lapines)	125	141 %
	- Élevages petits ruminants	159	122 %
3° Organisation des éleveurs	- Création d'associations d'éleveurs	20	200 %
	- Groupes de femmes en élevage	12	120 %

Le volet «formation» a organisé quelque 1.300 h/j de recyclage pour le personnel de vulgarisation, 460 h/j pour les animateurs de PDLP et 1.500 h/j pour les éleveurs.

Le taux d'éleveurs appliquant correctement l'ensemble des 10 thèmes de base (regroupés en entretien des infrastructures, hygiène, alimentation et soins des animaux) s'est élevé à 66 %.

Au niveau de la pérennisation des actions, il convient de souligner l'effort remarquable réalisé par les éleveurs pilotes en vue d'assurer leur auto-développement. Ainsi, sur les 22 noyaux, 20 ont créé leurs associations et ont ouvert des magasins pour le stockage des intrants d'élevage.

Le salaire des vulgarisateurs a été pris en charge par ces associations, tandis que le projet a contribué à l'installation des vulgarisateurs les plus méritants dans leurs noyaux d'affectation (fourniture de tôles pour leurs maisons et installation d'une petite unité d'élevage de poules ou de lapins).

Enfin, les différentes associations ont organisé avec l'appui du projet et de l'ONG «PREFED» une table ronde sur la création d'une Union Régionale des Associations d'Éleveurs.

D'une manière générale, le bilan de la première phase a été jugé comme très satisfaisant compte tenu du délai d'exécution et de la situation conjoncturelle difficile. Le rayonnement des actions peut être considéré comme bon puisque chaque éleveur encadré a induit des améliorations dans les élevages de 3 à 5 familles voisines.

Une seconde phase de consolidation a été prévue pour mi-1992, mais sa mise en oeuvre est jusqu'à présent suspendue en raison de la situation politique actuelle.

Consommation et digestibilité alimentaires chez l'aulacode *Thryonomys swinderianus*

G.A. Mensah*

Keywords: *Thryonomys swinderianus* — Grass cutter.

Les expériences ont été conduites afin de définir des grandes lignes pour l'alimentation de l'aulacode. La consommation et la digestibilité alimentaires ont été étudiées à l'aide d'une méthode *in vivo* (expériences alimentaires) et d'une méthode *in vitro* (le gaz test de Hohenhein avec fèces d'aulacodes : HFT).

Soixante-trois aulacodes mâles adultes (27-31 mois d'âge; 4-5 kg PV) ont été utilisés dans les expériences alimentaires ainsi que pour le HFT avec fèces d'aulacodes. Les animaux ont été élevés sous une température ambiante de 22-26°C et une humidité relative de 60-80 %, dans des cages de digestibilité (expériences alimentaires) ou dans des cages individuelles. On a testé 16 rations alimentaires composées à l'aide de différentes herbes, légumineuses et pailles distribuées brut, en granulés ou en aggloméré, ainsi que des maïs en grains ou de granulés pour lapin engraissement entre 20 et 80 % poids frais (PF). Chaque ration a été testée parallèlement sur 6 animaux. Ces animaux recevaient par jour 300 g PF par tête ou 50, 100 et 150 g PF par 0,75 kg poids vif. Chaque ration était distribuée pendant 20 jours (10 jours d'alimentation préliminaire et 10 jours de collecte de données).

A partir des quantités d'aliments donnés, refusés et des fèces, étaient déterminés les taux de matière sèche (MS), de nutriments (protéines brutes (XP), lipides bruts (XL), cendres brutes (XA) selon l'analyse de Weende, ainsi que les taux des constituants cellulaires (membrane cellulaire (NDF), cellulose brute (ADF), lignine (ADL) selon Goering et Van Soest (1970). La consommation de la MS, ainsi que le CUDa de la MS, le CUDa des nutriments, le CUDa des constituants cellulaires et la consommation d'eau, ont été calculés. Les corrélations ont été évaluées entre la consommation de la MS et le taux en nutriments, respectivement les taux en constituants cellulaires ainsi qu'entre la consommation de la MS et le CUDa de la MS, respectivement les CUDa des nutriments et les CUDa des constituants cellulaires.

La méthodologie décrite par Steingass et Menke (1968) et par Aiple et collaborateurs (1991) a été utilisée pour le HFT avec fèces fraîches d'aulacodes. Les différentes phases expérimentales étaient les suivantes :

- établissement de la période optimale de collecte de fèces d'aulacodes;
- détermination de la quantité optimale de fèces pour l'incubation;

- mesure de la valeur de pH de la suspension;
- mesure du volume net de gaz suite à l'incubation des rations.

Pour enregistrer la vitesse de la fermentation en fonction du temps, les volumes de gaz produit ont été lus après 4, 6, 12, 24, 30, 48, 72 et 96 heures.

La consommation quotidienne de la MS était comprise entre 36,0 et 108,1 g/animal.

Le CUDa de la MS variait entre 48,4 et 89,3 %; le CUDa de XP entre 52,4 et 89,0 %; le CUDa de XL entre 36,2 et 85,5 %, le CUDa de ADF entre 24,7 et 88,6 %; le CUDa de ADL entre 36,1 et 96,6 %. Les valeurs de la digestibilité de la lignine nécessitent une expérience de contrôle. Cependant, afin de couvrir les besoins alimentaires de l'aulacode, les taux suivants des nutriments dans la matière sèche sont recommandés :

- XP : entre 12,0 et 18,5 %;
- XL : entre 2,5 et 4,5 %;
- XA : entre 8,5 et 11,0 %;
- NDF : entre 42,0 et 64,0 %;
- ADF : entre 25,0 et 35,0 %;
- ADL : entre 3,0 et 8,0 %.

La corrélation simple entre la consommation alimentaire et le taux de XP donnait pour résultat $r = 0,72$; entre la consommation alimentaire et le taux de ADL $r = 0,85$. La consommation alimentaire et les taux de XA respectivement de NDF et de ADF n'étaient pas significativement corrélés. Pareillement elle n'était pas significativement corrélée avec les CUDa des nutriments ainsi que ceux des constituants cellulaires. Il est clair que la consommation alimentaire s'évaluait avec une meilleure exactitude à l'aide d'une régression multiple à partir des paramètres taux de XP, XL, XA, NDF, ADL qu'avec des équations de régressions simples. Par contre toutes les autres équations multiples déterminées n'augmentaient que faiblement l'exactitude des mesures.

Comme on s'y attendait, le CUDa de la MS était corrélé significativement et négativement avec le taux de NDF ($r=0,62$) et le taux de ADF ($r=0,56$).

La consommation journalière d'eau était dépendante des saisons. Elle variait entre 25,7 et 102,6 ml/kg poids vif et avait la valeur la plus élevée en hiver.

*U.R.Z.V./I.N.R.A.B., BP 884. Cotonou, Bénin.

Reçu et accepté pour publication le 11.04.95.

A l'aide du HFT avec fèces d'aulacode, le volume de gaz le plus élevé était obtenu avec 8 g de fèces fraîches pour 100 ml de solution tampon; ce qui correspond à une concentration de 3,3 % de la MS de fèces dans la suspension. Au moins 80 % de gaz étaient produits au bout de 48 heures. La vitesse de production de gaz serait ainsi un bon indicateur pour la digestibilité.

La quantité de gaz après une incubation de 4 à 48 heures était significativement corrélée avec la consommation de la MS ($r=0,56$ à $0,82$); après une incubation de 4 à 36 heures avec la consommation de XP ($r=0,63$ à $0,85$) ainsi qu'avec la consommation de ADF ($r=0,56$ à $0,87$). Une relation très élevée pour l'évaluation de la consommation de la MS a été mise au point.

$$I = 9,9 + 6,0X_1 + 2,6X_2 - 1,4X_3 + 2,7X_4; (r^2 = 0,92)$$

où I = consommation de la MS;

X_1 = taux de XL;

X_2 = taux de XA;

X_3 = taux de ADL et

X_4 = volume de gaz après 24 heures.

Les études relatives à la consommation et à la digestibilité alimentaires chez l'aulacode ont montré qu'il avait une certaine préférence pour les aliments riches en cellulose et en lignocellulose.

Les résultats conduisent à la conclusion que les micro-organismes ont une activité biologique élevée dans les crottes fraîches d'aulacodes et qu'il existe une relation appropriée suite à la dégradation des aliments pour l'estimation de la consommation de la MS des aliments. Le HFT avec fèces d'aulacode est une méthode appropriée pour déterminer la consommation alimentaire chez l'aulacode.

En ce qui concerne la digestibilité aucun résultat satisfaisant n'a pu être atteint. D'autres recherches sont donc recommandées.

Ainsi, les méthodes pour la détermination de la digestibilité *in vivo* doivent être améliorées. Il est question ici, de l'incorporation de substances marqueuses dans les granulés des rations alimentaires à composantes uniques. Pour les rations mixtes, entreraient en ligne de compte des marqueurs distincts pour les fourrages et pour les concentrés, afin de pouvoir mieux déterminer la consommation réelle de chaque composante de la ration.

Ensuite, il faut avoir d'abord des résultats certains sur la digestibilité *in vivo*, en comparaison à ceux estimés à l'aide du HFT avec fèces, à partir du volume de gaz produit et des analyses chimiques calculés avec des équations de régression :

$$I = -11,1 + 2,6X_1 + 0,3X_2 + 0,5X_3 - 0,3X_4 + 0,2X_5 (r^2 = 0,85)$$

où I = consommation de la MS;

X_1 = volume de gaz après 24 h;

X_2 = CUDa de XP;

X_3 = CUDa de XL;

X_4 = CUDa de ADL;

X_5 = CUDa de NDF.

Enfin, des études seront faites sur la question des éléments essentiels des substances cellulaires de base dans la ration de l'aulacode, parce qu'il est soupçonné qu'un minimum de constituants cellulaires est requis dans la ration, pour la croissance de l'aulacode et aussi pour les besoins énergétiques et protéiques mesurés.

☆

Le texte est basé sur la thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques intitulée «Futtermaufnahme und Verdaulichkeit beim Grasnager (*Thryonomys swinderianus*) et soutenue le 25 mars 1993 à l'Institut de production animale des pays tropicaux et subtropicaux, Université de Hohenheim, Allemagne.

G.A. Mensah, Béninois, Dr. Ingénieur agronome zootechnicien, Expert spécialiste de l'aulacodiculture, Chercheur à l'Unité de Recherches Zootechnique et Vétérinaire (URZV), de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), BP 884, Cotonou, République du Bénin.

The opinions expressed, and the form adapted are the sole responsibility of the author(s) concerned.

Les opinions émises et la forme utilisée sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs.

De geformuleerde stellingen en de gebruikte vorm zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s).

Las opiniones presentadas y la forma utilizada son de la única responsabilidad de los autores concernidos.

F O R M A T I O N C O N T I N U E

en ingénierie des sciences naturelles

Faculté des sciences agronomiques
UCL - Université catholique de Louvain

Pour relever de nouveaux défis, il faut remettre en question les connaissances acquises, les mettre à jour ou élargir leur champ d'action.

Afin de répondre à ce besoin, la Faculté des sciences agronomiques de l'UCL à Louvain-la-Neuve propose un programme de formations spécifiques de courte durée.

De février à juin 1996, 15 modules de formation sont proposés.

- | | |
|--|---|
| 1. Génie génétique 1: fondements et types d'applications
12 heures - les 26 et 27 février 1996 | 8. Analyse rapide et contrôle de qualité par spectrométrie infra-rouge
12 heures - les 25 et 26 avril 1996 |
| 2. Génie génétique 2: applications plus spécialisées
6 heures - le 28 février 1996 | 9. Utilisation de la géostatistique pour le traitement de données spatiales dans les sciences de l'environnement
18 heures - les 29 et 30 avril et 2 mai 1996 |
| 3. Recyclage des polymères
6 heures en deux soirées - les 6 et 13 mars 1996 Module organisé par la Formation continue des ingénieurs Faculté des sciences appliquées | 10. Evaluation de projet
12 heures - les 9 et 10 mai 1996 |
| 4. La méréule et les détériorations fongiques des bois d'oeuvre
6 heures - le 7 mars 1996 | 11. Traitement biologique de sols pollués
6 heures - le 15 mai 1996 |
| 5. Conception et écriture de documents de communication scientifique
12 heures - les 15 et 22 mars 1996 Module organisé en collaboration avec le CECOM Centre d'études de la communication - Louvain-la-Neuve | 12. Systèmes d'information géographique pour la gestion de l'environnement
24 heures - du 20 au 23 mai 1996 |
| 6. Législation environnementale: fondements et évolutions récentes
18 heures - les 20 et 27 mars et 3 avril 1996 | 13. Systèmes d'information géographique : étude de cas
6 heures - le 24 mai 1996 |
| 7. La grande culture: quelques voies nouvelles
6 heures - le 5 avril 1996 | 14. Qualité des aliments
24 heures - du 28 au 31 mai 1996 Module interuniversitaire organisé avec la Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux |
| | 15. Nouvelles approches pour la caractérisation de levures industrielles
environ 12 heures les 3 et 4 juin 1996 |

Adresse de contact: M. Alain Mairesse
Formation continue
Faculté des sciences agronomiques
Place Croix du Sud 2, Boîte 1
1348 Louvain-la-Neuve
Tél (32 10) 47 81 54 Fax (32 10) 47 47 45

Droits d'inscription

Droits d'inscription, par personne et par jour (6 heures de formation)

- Entreprises et administrations: 8500 FB
- Enseignants à temps plein, indépendants, asbl : 4250 FB
- Demandeurs d'emploi, étudiants et jeunes chercheurs (doctorands) : 2500 FB

Le montant de l'inscription comprenant outre les documents accompagnant les exposés, deux pauses-café et un dîner pour les cours se donnant en journée.

Réductions possibles

BIBLIOGRAPHIE

BOEKBESPREKING

BIBLIOGRAPHY

BIBLIOGRAFIA

Dictionary of Animal Production Terminology

In English, French, German, Spanish and Latin. Second completely revised and enlarged edition. By European Association for Animal Production. 692 pages. 17 x 24,5 cm, 9033 terms. Hardbound. October 9 1993. Price: Dfl. 450.00

Available: Elsevier, P.O.Box 1991, NL-1000 BZ Amsterdam, The Netherlands or in the USA/Canada: Elsevier Sci. Inc., P.O.Box 945, Madison Square Station, New York, NY 10160-0757, USA.

The dictionary consists of two main parts. The first part, the basic table, gives in English alphabetical order a list of words and phrases which are of general use in the literature and in the spoken vocabularies of animal production workers. The expressions are given in English, French, German, Spanish and, where appropriate, in Latin. The second part consists of four indexes, listing the French, German, Spanish and Latin expressions in alphabetical order.

Each block of terms is numbered in the basic table. It includes variable numbers of synonyms in the five languages. The English synonyms are repeated at their proper alphabetical place in the basic table and they are followed by a reference to the number of the block to which they belong. In the indexes, the terms are listed in alphabetical order and are followed by a number referring to the relevant block in the basic table. Thus, the translation of a term from one language into any of the others is found by consulting the index of the original language where the corresponding block number of the basic table is given.

The terminology covered in the dictionary includes terms specific to animal production as well as terms from related basic scientific disciplines, such as biochemistry, economics, genetics, nutrition, physiology, statistics and computer science. It was decided to include more terms from the basic disciplines than were strictly needed by non-specialists, rather than run the risk of omitting useful terms. In spite of this precaution the dictionary is probably far from complete. The editor will welcome any comments from the reader as to errors or omissions which may have occurred.

The following is a list of the animal production specialists who established the basic list of terms in each of the main fields of interest covered by this dictionary.

Physiology and Behaviour: M. Courot, J.P. Signoret and P. Volland-Nail, in collaboration with E. Espinoza, J. Folch, A. Mills, J.F. Quirke and J. Unshelm.

Genetics and Statistics: L. Ollivier, in collaboration with C. Haley, H. Kräusslich and F. Orozco.

Forage, Feedstuffs, Rationing, Husbandry, Management and Cattle Production: C. Béranger, L. de Bonneval, J.P. Melcion and R. Jarrige, in collaboration with H. Bickel, M. Espejo, W. Holmes, R. Revilla, J. Valderrabano, M. Valls and H.J. Wagner.

Nutrition, Climatic Adaptability and Pig Production: A. Aumaître and A. Barbeau, in collaboration with U. Aumüller, H. Bickel and M.T. Dobao.

Lactation and Milking: J. Labussière and L. Le Du, in collaboration with G. Caja, C.F. Gall and the Comité Français pour la Traite Mécanique (Paris).

Physics: L. Guéguen, in collaboration with C.F. Gall and B. Amorena.

Meat: B.L. Dumont, J. Kopp and P. Salé, in collaboration with H. de Boer and F. Colomer.

Wool, Hair, Hides and Skins: D. Allain and J. Rougeot, in collaboration with M. Valls and R. Wassmuth.

Poultry Production: M. Plouzeau, A. Mills and B. Sauveur, in collaboration with M. Almira, H. Bickel, M. Francesh and H. Wiedmer.

Horse Production: B. Langlois, in collaboration with D. Chico, J. Flanagan and H. Haring.

Sheep Production: P. Morand-Fehr, M. Thériéz, in collaboration with M. Valls and R. Wassmuth.

Goat Production: P. Morand-Fehr and G. Ricordeau, in collaboration with C.F. Gall and M. Valls.

Rabbit Production: F. Lebas, in collaboration with H.C. Lölliger and A. Blasco.

Cervidae and Game: M. Thériéz.

Camelidae: J.L. Tisserand.

Frog Production: A. Neveu and M. Thibault.

General linguistic supervision was taken care of by J. Hodges for the English, S. Straszewska and L. Ollivier for the French, E. Wagner for the German and M. Valls for the Spanish.

J.H.

The Yam. A Tropical Root Crop.

Degras, L. (1993).

Macmillan, London, 408 pp. ISBN 0-333-57456-7

This book on yams (*Dioscorea* spp.) is an English translation of the original, French text which was first published in 1986. The original text was, however, updated with recent data.

The book's contents follow the classic crop presentation approach consisting of a descriptive part on the general morphology of the crop, a special descriptive section on the interesting plant parts (*in casu* the yam tuber), cropping techniques, growth and development, prospects for crop improvement, systematics, distribution, evolution and phylogenesis of the Dioscoreaceae and the crop's different uses. It is based on the extensive experience of the author and his colleagues, and on an important amount of literature data.

From a logical point of view (but maybe this is a personal appreciation...), we would have preferred the book to start with the systematics and distribution section so that the reader could have had an idea about the exact taxonomic position before tackling the genus *Dioscorea* and its many species. Distribution data normally give a good idea about any crop's ecological limitations and possibilities and thus introduce the cropping section where it is obviously necessary to deal with such matters as climatic and edaphic, and broadly speaking ecological, limitations.

Before continuing a more detailed evaluation of the book's contents, it is necessary to point out that writing a book on yams is not an easy task! Indeed: the genus *Dioscorea* comprises something like 600 species of which at least some 30 have more than just local value. Dealing with all the more or less important species thus is not an easy task and may cloud the overall picture and information about yam cultivation.

After reading the book I should say that the level of the information presented is quite high, and relevant for a broad audience. Especially the chapters on the yam tuber, its structure, use and storage, the cropping techniques and growth and development are excellent. They are based on a broad information basis drawing on both French and Anglosaxon references which is rather an exception. In these chapters, as in the others, a negative comment has to be made, however, about the quality of the drawings and pictures that have been used in the figures. Lots of pictures are blurred; some of them hardly illustrate what the text says (e.g. figure 3.2.). As with the pictures, most of the drawings have been borrowed from other publications. Some of them have very poor quality. In at least one case, the symbols used with the drawing (which was originally published in French) do not correspond with those given in the figure's title. Other figures are difficult to interpret as there are no clues given about what is what — especially in the plant morphology drawings this is rather annoying. Relatively speaking the botanical part of the book is the weaker, even though the information given there is still interesting and valuable.

The book should normally attract a broad readership: both technicians and academics will find lots of interesting information. The readability, and thus the potential audience, could have been increased by providing a checklist of technical terms and definitions. The latter could also have limited ambiguity in interpretation of the terminology used (what is meant by anthesis, p.24?...). At certain points in the discussion, facts or results of studies are presented, without, however, giving any conclusions. It is our feeling that the author should at any moment try to interpret the data, put their meaning and relative importance in the proper context instead of relying on the reader to do it.

There is still one additional comment to be made: recent trends in the use of biotechnology in *Dioscorea* breeding, cropping and processing are hardly presented at all. Also the yammycorrhizae relationship which is an important asset in traditional yam growing is not discussed.

It should be clear from the above that the text is basically very well written, and full of interesting information. It can thus be classified as a «very good buy» for people interested in yam growing, but also for farming system researchers, as yams are presented in their traditional growing environment.

December 1994

Prof. Dr. ir. Patrick Van Damme

Dix ans au service des pays ACP

Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (ACP - CEE) ou CTA
Postbus 380; NI - 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas
Format 27,2 x 27,8 cm; 52 pages, nombreuses illustrations.

Ce document représente un bilan de dix années d'activités et de résultats. Impossible à résumer, le rapport passe en revue les principales zones d'interventions pour réaliser la mission unique du CTA: diffuser l'information technique et scientifique relative au développement, rural dans les pays ACP

Les titres des chapitres et rubriques sont révélateurs:

- Avant-propos: *Daniel Assoumoun Mba*, Directeur CTA.
- Introduction: Le CTA, un heureux accident.
- De la sécurité alimentaire: Une approche globale de la protection des cultures; Les promesses de la haute technologie; La valorisation des ressources locales pour l'élevage et la pêche; Agriculture et environnement; Une plus grande attention aux questions socio-économiques.
- De la diffusion de l'information agricole: En point de mire (Spore sème à tout vent, Le technicien d'agriculture tropicale à l'honneur, Le Service questions-réponses); La formation améliore la circulation de l'information; Les disques compacts ne sont pas seulement pour la musique; Au service des chercheurs et des bibliothécaires.

J.H.

Périple pneumonie contagieuse bovine

Fiches techniques d'élevage tropical (santé animale)

Fiche n° 4 - 1992; 8 pages, 6 photos couleurs, 3 figures, 1 carte; format DIN A4.

CIRAD-EMVT, 10, rue Pierre Curie, F-94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

Bien que complexe dans la compréhension de sa pathogénie et de son épidémiologie, la PPCB est une maladie éradicable. Lorsqu'on peut l'entreprendre, l'abattage des malades et des contaminés, couplé à une surveillance sérologique étroite et à un strict contrôle des mouvements, permet au plus vite de l'éradiquer. Là où cette politique coercitive ne peut être appliquée, la vaccination étendue dans l'espace et soutenue dans le temps conduit à une telle amélioration de la situation épidémiologique que l'éradication devient envisageable par abattage des animaux des derniers détectés à l'abattoir ou par contrôles sérologiques.

J.H.

La pisciculture en Afrique

Fiches techniques d'élevage tropical (productions animales)

Fiche n° 5 - 1992; 12 pages, 12 photos couleurs, 10 tableaux, 2 figures; format DIN A4.

CIRAD-EMVT, 10, rue Pierre Curie, F-94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

En Afrique, la pisciculture n'est pas une activité traditionnelle. Des techniques performantes d'élevage existent cependant; elles sont décrites sommairement dans cette fiche. Des données sont également résumées sur les élevages associés africains (poissons avec canards ou poulets ou oies ou porcs). On trouve aussi des chiffres sur la rentabilité et des suggestions pour le développement de la pisciculture en Afrique.

J.H.

L'herbe du Laos, *Chromolaena odorata* (L.) et les savanes pastorales sub-humides.

R.M. King et H. Robinson

La plante, les effets néfastes de son extension, les moyens de la contrôler.

Fiches techniques d'élevage tropical (ressources alimentaires).

Fiche n° 6 - 1992; 16 pages, 13 photos couleurs, 2 cartes, 1 dessin; format DIN A4.

CIRAD-EMVT, 10, rue Pierre Curie, F-94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

Chromolaena odorata, originaire des Antilles et introduite en Asie à la fin du siècle dernier, est présente actuellement en Afrique où elle est devenue très envahissante. La fiche décrit la plante, son écologie et son développement dans les savanes pastorales humides. Les méthodes de lutte et de contrôle sont décrites et analysées avec assez de détails, en attendant que l'on puisse envisager l'éradication de cette adventice majeure qui semble pouvoir se régénérer sans cesse à partir de sa souche.

J.H.

Wetenschappelijk en informatief tijdschrift handelend over landbouw-problemen in ontwikkelingslanden uitgegeven door het Belgisch Algemeen Bestuur voor Ontwikkelingssamenwerking (A.B.O.S.)

Verschijnt vier maal per jaar (maart, juni, september en december)

Redactie: AGRI-OVERSEAS v.z.w. is een vereniging die tot doel heeft diegenen die werkzaam zijn overzee in de landbouwontwikkeling mekaar in contact te brengen.

Wetenschappelijke coördinator: Ere-Professor Dr. Ir. J. Hardouin.

Wetenschappelijke raad: samengesteld uit vertegenwoordigers van de volgende Belgische instellingen: Mw S. Gerlo, Administrateur-generaal d.d., Algemeen Bestuur voor Ontwikkelingssamenwerking (A.B.O.S.) - Dhr Ere-Professor J. Hardouin en Dhr Professor P. Kageruka, Afdeling Diergeneeskunde en Zoötechniek, Instituut voor Tropische Geneeskunde, Antwerpen (A.D.Z./I.T.G.) - Dhr Professor J. Wouters, Afdeling van Landbouwwetenschappen, Université Libre de Bruxelles (U.L.B.) - Dhr Professor C. Reizer, Fondation Universitaire Luxembourgeoise, Aarlen (F.U.L.) - Dhr Professor J. Vanderveken, Faculteit van de Landbouwkundige Wetenschappen, Gembloux (F.S.A.Gx.) - Dhr Professor J. Vercruysse, Faculteit van Diergeneeskunde, Universiteit Gent (U.G.) - Dhr Professor P. Van Damme, Faculteit van de Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent (U.G.) - Dhr Professor F. Lomba, Faculteit van Diergeneeskunde, Université de Liège (U.Lg.) - Dhr Professor R. Swennen, Faculteit van de Landbouwkundige Wetenschappen, Katholieke Universiteit van Leuven (K.U.L.) - Dhr Professor M. Verhoyen, Faculteit van de Landbouwkundige Wetenschappen, Université Catholique de Louvain (U.C.L.) - Dhr Professor J-C. Micha, Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, Namen (F.U.N.D.P.)

Sekretariaat - Redactie: Agri-Overseas / Tropicultura, c/o A.B.O.S., Bur. 605 Troonstraat, 4 1000 Brussel, België. Tel: 02/519.04.47.

Verspreiding: gratis op schriftelijk verzoek.

Instructies aan de auteurs

Algemene voorwaarden:

Manuscripten worden in drievoud (één origineel en twee kopiën) gezonden aan Agri-Overseas aan het bovenvermeld adres. Ze mogen in één van de volgende vier talen geschreven worden: Frans, Engels, Nederlands of Spaans. Sluit een aanbiedingsbrief in met opgave van het correspondentie-adres. Elk artikel zal worden voorgelegd aan twee deskundigen en kan aan de auteurs worden teruggestuurd voor bijwerking. Eén exemplaar blijft eigendom van Agri-Overseas. De eerste auteur van elk gepubliceerd artikel zal 20 afdrucken van het artikel ontvangen.

Praktische richtlijnen:

Manuscripten mogen niet meer bedragen dan 10 getypte bladzijden op wit DIN A4 (21 x 29,7 cm) met dubbele regelstand en 5 cm linkse marge.

Opstelling

Titel: bondig doch informatief

Auteurs: onder de titel en voorafgegaan door hun initialen (voluit voor de Dames). Institutionele adressen worden gegeven onderaan de eerste bladzijde.

Keywords: maximum 7 in het Engels.

Samenvatting: in de taal van het artikel (maximaal 200 woorden) en in het Engels.

Inleiding.

Materiaal en methodes (of waarnemingen).

Resultaten

Discussie

Dankbetuiging: indien nodig.

Literatuurlijst: gerangschikt volgens alfabetische volgorde van auteurs-namen en genummerd van 1 tot x. In de text wordt naar deze (tussen haakjes) verwezen.

De referenties vermelden:

- Voor tijdschriften: auteursnamen met initialen, jaar van publikatie, volledige titel van het artikel in de oorspronkelijke taal, naam van het tijdschrift, nummer van de jaargang (onderlijnd), eerste en laatste bladzijde van het artikel.
Voorbeeld: Poste G., 1972, Mechanisms of virus induced cell fusion. *Int. Rev. Cytol.* **33**, 157-222
- Voor boeken: auteursnamen met initialen, jaar van publikatie, volledige titel van het boek, naam van de uitgever, plaats van publikatie, eerste en laatste bladzijde van het geciteerde hoofdstuk.
Voorbeeld: Korbach M.M. & Ziger R.S., 1972, Heterozygotes detection in Tay-Sachs disease. A prototype community screening program for the prevention of recessive genetic disorders. pp 613 - 632 in: B.W. Volks en S.M. Aronson (Editors), *Sphingolipids and allied disorders* Plenum, New-York

Tabellen en figuren dienen zorgvuldig ontworpen op afzonderlijke bladzijden genummerd met Arabische cijfers aan ommezijde. Figuren zullen professioneel worden weergegeven. Zend konstrastrijke, niet gemonteerde foto's op glanzend papier en genummerd aan ommezijde. Titels en onderschriften worden weergegeven op een afzonderlijke bladzijde.

Aanbevelingen:

- Vermijd het gebruik van voetnoten
 - Vermijd het gebruik van koppeltokens in de tekst
 - Vermijd het gebruik van onnodige hoofdletters
 - Duid de nationaliteit, het diploma en de functie aan van elke auteur
 - Geef de Engelse vertaling van de titel
- Slecht opgemaakte manuscripten kunnen worden afgewezen of zullen de publikatie ervan vertragen.

TROPICULTURA

1995 Vol. 13 N. 3

Four issues a year (March, June, September, December)

CONTENTS

EDITORIAL

A Call for a Tree Revolution (*in English*)

J. Baxter 85

ORIGINAL ARTICLES

Food Economy : Analysis of Food Consumption Pattern of the Rural Area of Cameroon (*in French*)

E. & Cécile Tedonkeng Pamo 87

Field Tests of Resistance to the Rice Blast in Zaire (*in French*)

L. Baboy, B. Matoso & K. Sabiti 93

Yield of Potato as Influenced by Crop Sanitation and Reduced Fungicidal Treatments (*in English*)

D. A. Fontem 99

Collective or Individual Ownership: Current Changes in Agricultural Land Practices in Senegal (*in French*)

P. P. Vincke & P. A. Sow 103

TECHNICAL NOTES

Rapid Multiplication of Banana and Plantain Trees in Cameroon (*in French*)

E. Bonte, R. Verdonck & L. Grégoire 109

Extension Work at a Small Husbandry Development Project in North Kivu - Zaire (*in French*)

G. Van Vlaenderen 117

Consumption and Food Digestibility by the Grass-Cutter *Thryonomys swinderianus* (*in French*)

G. A. Mensah 123

BIBLIOGRAPHY 126

TROPICULTURA is a peer-reviewed journal indexed by AGRIS, CABI, and BIOSIS



Photocomposition - Mise en page:
Bériaux Compo Photo Systems
Tel. 32-2-675 15 75

Editor:
S. GERLO
BADCO - Rue Bréderode, 8 - AGCD
1000 Bruxelles



AGCD - Rue Bréderode, 8
1000 Bruxelles
Tel. 32-2-210 20 00