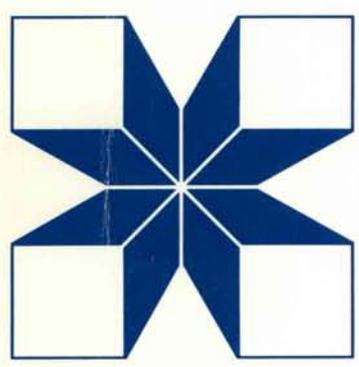


89465

IDRC
CRDI
CIID



C A N A D A

**PLANTES-RACINES
TROPICALES :
LES PLANTES-RACINES
ET LA CRISE ALIMENTAIRE
EN AFRIQUE**

COMPTE RENDU DU TROISIÈME SYMPOSIUM
TRIENNAL DE LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE
POUR LES PLANTES-RACINES
TROPICALES — DIRECTION AFRIQUE,
DU 17 AU 23 AOÛT 1986, OWERRI, NIGÉRIA

**ARCHIV
89465**

The International Development Research Centre is a public corporation created by the Parliament of Canada in 1970 to support research designed to adapt science and technology to the needs of developing countries. The Centre's activity is concentrated in six sectors: agriculture, food and nutrition sciences; health sciences; information sciences; social sciences; earth and engineering sciences; and communications. IDRC is financed solely by the Parliament of Canada; its policies, however, are set by an international Board of Governors. The Centre's headquarters are in Ottawa, Canada. Regional offices are located in Africa, Asia, Latin America, and the Middle East.

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en développement: il concentre son activité dans six secteurs: agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; sciences de la terre et du génie et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá con el objeto de apoyar la investigación destinada a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Su actividad se concentra en seis sectores: ciencias agrícolas, alimentos y nutrición; ciencias de la salud; ciencias de la información; ciencias sociales; ciencias de la tierra e ingeniería; y comunicaciones. El Centro es financiado exclusivamente por el Parlamento de Canadá; sin embargo, sus políticas son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, África, Asia y el Medio Oriente.

This series includes meeting documents, internal reports, and preliminary technical documents that may later form the basis of a formal publication. A Manuscript Report is given a small distribution to a highly specialized audience.

La présente série est réservée aux documents issus de colloques, aux rapports internes et aux documents techniques susceptibles d'être publiés plus tard dans une série de publications plus soignées. D'un tirage restreint, le rapport manuscrit est destiné à un public très spécialisé.

Esta serie incluye ponencias de reuniones, informes internos y documentos técnicos que pueden posteriormente conformar la base de una publicación formal. El informe recibe distribución limitada entre una audiencia altamente especializada.

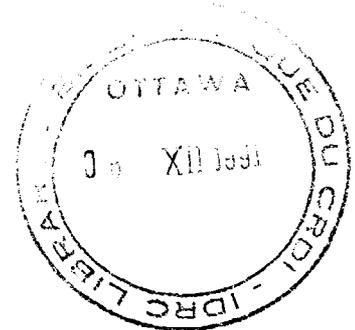
PERIODICALS
PÉRIODIQUES

IDRC-MR273f
Mars 1991

PLANTES-RACINES TROPICALES : LES PLANTES-RACINES ET LA CRISE ALIMENTAIRE EN AFRIQUE

Compte rendu du troisième symposium triennal de la Société
internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction
Afrique, du 17 au 23 août 1986,
Owerri, Nigéria

RÉDACTEURS :
E.R. TERRY, M.O. AKORODA ET O.B. ARENE



© Centre de recherches pour le développement international 1991

Archiv
633.68
T SF
1986

La Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique a été fondée en 1978 pour encourager la recherche, la production et l'utilisation des plantes-racines en Afrique et dans les îles voisines. Son action s'étend à la formation et à la vulgarisation, à l'organisation de réunions et de colloques, à l'échange de matériel génétique et à l'établissement d'un réseau de personnes intéressées à ce domaine. Le siège de la Société est à Ibadan (Nigéria), à l'Institut international d'agriculture tropicale; son conseil de direction est formé d'éminents spécialistes des plantes-racines attachés aux programmes nationaux en Afrique.

Les opinions émises dans la présente publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de recherches pour le développement international.

La mention d'une marque déposée ne constitue pas une sanction du produit; elle ne sert qu'à informer le lecteur.

RÉSUMÉ

Le troisième symposium triennal de la Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique a porté sur «Les plantes-racines et la crise alimentaire en Afrique». Le présent ouvrage contient, en entier ou en abrégé, les 64 exposés présentés et commentés lors du symposium. Parmi les plantes-racines étudiées et les sujets abordés, mentionnons le manioc, l'igname, la patate douce, les taros et autres plantes-racines de moindre importance, la sélection et l'agronomie, la protection des plantes-racines, les techniques post-récoltes et la socioéconomie de la production et de l'utilisation de ces plantes. Les communications ont, dans l'ensemble, souligné qu'avec de nouvelles techniques éprouvées et de bonnes méthodes de gestion, les plantes-racines peuvent contribuer de façon importante à réduire la crise alimentaire en Afrique.

ABSTRACT

The theme of the third triennial symposium of the International Society for Tropical Root Crops — Africa Branch was "Root crops and the African food crisis." This publication contains the 64 papers, in full or abstract form, that were presented and discussed at the symposium. The root crops studied included cassava, yam, sweet potato, cocoyam, and other minor root crops, and the topics of the papers included breeding and agronomy, protection, postharvest technology, and socioeconomics of production and utilization. Overall, the papers indicated that, with proven new technologies and management practices, root crops can play a major role in alleviating the African food crisis.

RESUMEN

El tercer simposio trienal de la Sociedad Internacional de Raíces Tropicales — Sección Africana, tuvo como tema "Los tubérculos y la crisis alimentaria en Africa". Esta publicación contiene las 64 ponencias, tanto en la versión íntegra como los resúmenes, que fueron presentadas y discutidas en dicho simposio. Se estudiaron tubérculos como la yuca, el ñame, la batata, la papa, el cocoñame y otros de menor importancia. Las ponencias versaron sobre temas como fitomejoramiento y agronomía, protección de cosechas, tecnología postcosecha y aspectos socioeconómicos de la producción y utilización. En términos generales, las ponencias coincidieron en que, con nuevas tecnologías y prácticas de manejo adecuadas, los tubérculos pueden desempeñar un papel importante para mitigar la crisis alimentaria en Africa.

TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i>	x
---------------------------	---

Allocutions

Allocution du ministre Emmanuel U. Emovon	2
Allocution de bienvenue L.S.O. Ene	4
Allocution d'ouverture Ebitu Ukiwe	6
Allocution thématique : le rôle des plantes-racines et des tubercules dans la crise alimentaire en Afrique Bede N. Okigbo	10
Recommandations de clôture	26

Sélection et culture du manioc

Le manioc et la crise alimentaire en Afrique S.K. Hahn, N.M. Mahungu, J.A. Otoo, M.A.M. Msabaha, N.B. Lutaladio et M.T. Dahniya	28
---	----

Évaluation des sources et des doses d'engrais azotés pour les cultures intercalaires de manioc-maïs B.O. Njoku et S.O. Odurukwe	36
---	----

Résumés

Accroissement de la productivité des cultures intercalaires de manioc-maïs au moyen de l'arachide (<i>Apios hypogea</i>) J.E.G. Ikeorgu et S.O. Odurukwe	42
--	----

Effet sur les rendements de la date d'introduction du manioc dans les cultures de maïs H.C. Ezumah et J.E.G. Ikeorgu	42
--	----

Effet de la date de rabattage des tiges de manioc sur le rendement et la qualité des tubercules A. Udealor et F.O.C. Ezedinma	43
---	----

Rendement des clones de manioc améliorés sur les sols sableux et latéritiques des basses terres du sud du Cameroun J.M. Ngeve	43
---	----

Effet de la densité de peuplement sur le rendement et les composantes du rendement du manioc au Malawi R.F. Nembozanga Sauti	43
--	----

Amélioration du manioc (<i>Manihot esculenta</i>) au moyen de la culture in vitro J. Mabanza	44
--	----

Sélection et culture de l'igname

L'igname et la crise alimentaire en Afrique O.O. Okoli et I.C. Onwueme	46
--	----

Effets du type de paillis et de la densité de plantation sur la croissance, le développement et le rendement de mini-semenceaux d'igname guinée D.S.O. Osiru, S.K. Hahn et R. Lal	53
Bourgeons axillaires et multiplication végétative de <i>Dioscorea</i> F.I.O. Nwoke	59
Rôle de la photopériode dans la tubérisation de mini-semenceaux de <i>Dioscorea rotundata</i> dans les conditions de Nsukka C.E.A. Okezie	65
Obstacles à la production de l'igname au Bénin Y.M. Gbedolo	71

Résumés

Indice de récolte des ignames alimentaires et ses incidences sur l'amélioration du rendement en tubercules M.O. Akoroda	76
Méthodes traditionnelles de récolte de l'igname dans la savane soudanaise du Cameroun H.J. Pfeiffer et S.N. Lyonga	76
Inhibition de la germination par l'acide gibbérellique (GA ₃) pour la conservation des ignames de semence et de consommation N. Igwilo, E.N. Ada Mbanaso, G.O.C. Onyia et U.G. Atu	77
Effet de la profondeur de plantation et de l'orientation des mini-semenceaux mis en terre sur la production d'ignames de semence A.M. Enyinnaya, M.C. Igbokwe et A.O. Nwankiti	77
Effet du type de fragment de tubercule sur la performance des ignames cultivées à partir de mini-semenceaux M.C. Igbokwe, B.C. Onaku et F.A. Opara	78
Dose et époque optimales de fertilisation de cultures intercalaires d'igname-maïs-manioc F.N. Nnoke, R.P.A. Unamma, L.S.O. Ene et S.O. Odurukwe	78
Effets de différents lits de germination et poids des semenceaux sur l'héritabilité du rendement en tubercules par plant et les composantes du rendement en igname guinée (<i>Dioscorea rotundata</i>) U.U. Ebong	78

Sélection et culture de la patate douce et de la pomme de terre

La patate douce et la crise alimentaire en Afrique M.N. Alvarez	82
Effets du paillage sur les rendements en saison sèche de 10 variétés de pommes de terre cultivées sur le plateau de Jos, au Nigéria O.P. Ifenkwe et D.D. Tong	88
Effets de la densité de plantation sur les rendements en patates douces au Cameroun J.T. Ambe et S.N. Lyonga	92
Sélection de clones non sucrés de patate douce dans la collection de plasmas germinatifs de l'IIAT A.M. Almazan	95

Résumés

Effets de la durée d'entreposage des pommes de terre de semence sur la performance ultérieure au champ de cultivars de <i>Solanum tuberosum</i> sur le plateau de Jos, au Nigéria J.C. Okonkwo, H.N. Nwokocha et D.D. Tong	99
Effets de la vitesse de maturation de cultivars de pomme de terre et des densités de plantation sur les rendements en grain et en tubercules de cultures intercalées de maïs-pomme de terre sur le plateau de Jos, au Nigéria J.C. Okonkwo, O.P. Ifenkwe et S.O. Odurukwe	99
Variabilité des teneurs en certains éléments nutritifs de cultivars de patate douce U.J. Ukpabi, B.C. Ijioma, C.R.A. Ogbuehi et B.C. Odie	100

Effets de l'application de chaux et d'engrais composés (N-P-K) sur la patate douce cultivée en début et en fin de saison à Port Harcourt, Nigéria T.A.T. Wahua et G.C. Ordu	100
Nombres les plus probables de bactéries fixatrices d'azote associées aux racines de patate douce W.A. Hill, S.K. Hahn et K. Mulongoy	100
Influence du phosphore et de la mycorhization sur le taux de croissance de la patate douce K. Mulongoy, A. Callens et J.A. Okogun	101
Effets des sources d'éléments nutritifs organiques et inorganiques sur les rendements globaux et individuels en pommes de terre sur le plateau de Jos, au Nigéria O.P. Ifenkwe, J.C. Okonkwo, H.N. Nwokocha et J.C. Njoku	101
Méthodes d'épandage d'engrais dans les champs de patate douce (<i>Ipomoea batatas</i>) S.C.O. Nwinyi	102
Relations source-puits chez la patate douce (<i>Ipomoea batatas</i>) J.C. Bouwkamp et M.N.M. Hassam	102
 Sélection et culture des taros et d'autres plantes-racines de moindre importance	
Les taros et la crise alimentaire en Afrique S.N. Lyonga et S. Nzietchueng	104
Recherches sur le gingembre au Nigéria O.B. Arene, G.C. Orkwor et P.A. Okwuowulu	111
Résumés	
Effets de la grosseur et de l'origine des semenceaux et de la densité de plantation sur la productivité des taros A. Udealor et O.B. Arene	117
Trois nouvelles maladies du taro en Tanzanie J.M. Teri, M.E.R. Sijaona et H.M.A. Magembe	117
Effets de la récolte des feuilles et de l'espacement sur le rendement en <i>Xanthosoma sagittifolium</i> et <i>Colocasia esculenta</i> O. Safo-Kantanka	117
 Protection des plantes-racines	
Lutte biologique contre la cochenille du manioc (<i>Phenacoccus manihoti</i>) avec le parasitoïde exotique, <i>Epidinocarsis lopezi</i> P. Neuenschwander, W.N.O. Hammond et H.R. Herren	120
Effets des méthodes culturales sur la mosaïque africaine du manioc et son vecteur, <i>Bemisia tabaci</i> G.W. Otim-Nape et D. Ingoot	128
Stratégies de sélection de variétés résistantes aux principales maladies du Programme national manioc (PRONAM) du Zaïre A. Muimba-Kankolongo, G. Muyolo, N.M. Mahungu et S.J. Pandey	133
Méthode d'inoculation in vitro du manioc pour la sélection de cultivars résistants à l'anthracnose P. van der Bruggen, H. Maraité et S.K. Hahn	139
Résumés	
Évaluation des herbicides de semis et de pré-levée pour le désherbage des champs de culture intercalaire de la patate douce et du maïs R.P.A. Unamma, G.C. Orkwor et M.C. Igboke	144
Effets de l'époque de plantation sur le rendement en manioc et les populations de cochenille du manioc (<i>Phenacoccus manihoti</i>) et de ses parasitoïdes associés J.K.U. Emehute et R.I. Egwuatu	144

Résistance des cultivars de manioc aux infestations du tétranyque vert du manioc (<i>Mononychellus tanajoa</i>) T.O. Ezulike et R.I. Egwuatu	145
Lutte chimique contre les maladies du feuillage des plantes-racines et des tubercules A.O. Nwankiti, O.B. Arene et T. Enyinnia	145
Résistance des plantes hybrides de macabo (<i>Xanthosoma sagittifolium</i>) à la pourriture des racines causée par <i>Pythium myriotylum</i> , au Cameroun A. Agueguia	145
Effets des maladies parasitaires sur la production de la pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>) au Cameroun S. Nzietchueng et M. Ngouajio	146
Nouvelles priorités dans la sélection du manioc au Zaïre N.M. Mahungu et K. Kiala	146
Interactions de <i>Pseudotherapus devastans</i> , <i>Colletotrichum manihotis</i> , la température et l'humidité relative sur le développement de l'antracnose du manioc C. Makambila	146

Techniques post-récoltes

Techniques post-récoltes appropriées aux plantes-racines et aux tubercules, en Afrique : évaluation et améliorations recommandées B. Chinsman et Y.S. Fiagan	148
Techniques post-récoltes traditionnelles utilisées pour les plantes-racines et les tubercules, au Cameroun : situation actuelle et perspectives d'amélioration F.A. Numfor et S.N. Lyonga	166
Technique de séchage en fosse permettant de prolonger la durée de conservation des tubercules d'igname E.C. Nnodu	173
Acceptabilité, utilisation et transformation de la patate douce à la maison et dans la petite industrie, au Ghana A.F. Osei-Opere	177
Résumés	
Progrès récents dans les techniques d'entreposage des ignames Godson O. Osuji	182
Aspects biochimiques de la subérfication chez les ignames C.O. Ikediobi, R.L. Chelvarajan et A.I. Ukoha	182
Lutte contre la détérioration biologique de l'igname (<i>Dioscorea rotundata</i>) après la récolte au moyen du nématicide Vydate L [®] F.I. Onyenobi	183
Analyse thermodynamique de la dégradation des tubercules d'igname (<i>Dioscorea</i> spp.) pendant l'entreposage G.O.I. Ezeike	183

Socio-économie de la production et de l'utilisation des plantes-racines

Utilisation des épiluchures de manioc dans les rations des volailles Olumide O. Tewe	186
Résumés	
Considérations socio-économiques liées à la production et à l'utilisation du manioc : base pour la recherche agronomique et génétique A.E. Ikpi, Tesfaye Gebremeskel, N.D. Hahn et J.A. Ekpere	192
Facteurs socio-économiques influant sur le transfert des nouvelles techniques de culture des plantes-racines aux petits agriculteurs du sud-est du Nigéria N.O.A. Ezech et M.N. Unamma	192

Rapports des pays et programmes de vulgarisation

Travaux de vulgarisation de la société Shell concernant l'igname : étude de cas R.O.M. Offor	194
Production de manioc au Rwanda : techniques de pointe M.N. Alvarez et J. Mulindangabo	199
<i>Bibliographie</i>	205
<i>Participants</i>	233

PRODUCTION DE MANIOC AU RWANDA : TECHNIQUES DE POINTE

M.N. Alvarez¹ et J. Mulindangabo²

Le manioc joue un rôle important en tant que source de glucides et ressource alimentaire au Rwanda. Il s'intègre bien dans le système de culture et tolère divers stress environnementaux. Notre enquête sur la production de manioc au Rwanda a permis d'examiner de plus près les pratiques de production et de constater les limites du réservoir génétique existant. L'établissement d'un système de multiplication visant à garantir l'approvisionnement en matériel de plantation sain fait l'objet d'une recommandation.

Le manioc joue un rôle très important en tant que source de glucides alimentaires de base au Rwanda, comme dans de nombreux pays africains. Le Rwanda est un des pays les plus densément peuplés d'Afrique; en outre, il pratique une agriculture très intensive. Le manioc est cultivé dans des régions variant des basses terres sèches marginales à des terres situées à des altitudes de 2 100 m au-dessus du niveau de la mer. Comme le manioc peut continuer de produire durant la longue saison sèche et dans des sols pauvres, on le cultive de plus en plus (Kamanzi 1983; Delepierre 1985; Rwamasirabo 1985). Par conséquent, le manioc joue un rôle important en tant que culture commerciale.

Malgré l'importance croissante de cette culture, la connaissance de plus en plus répandue qu'ont les consommateurs de la qualité du manioc et l'information sur sa distribution, les clones cultivés le plus couramment et préférés par les agriculteurs ne sont pas disponibles. Par conséquent, une enquête a été entreprise afin d'améliorer notre connaissance des techniques de production du manioc au Rwanda et d'établir les attentes des producteurs de manioc.

MÉTHODES D'ENQUÊTE

L'enquête par questionnaire a permis de recueillir des données qualitatives et quantitatives sur les façons et pratiques culturelles de 57 agriculteurs répartis dans les 7 principales régions de culture du manioc au Rwanda. Dans chaque région, un échantillon de trois agriculteurs provenant de chacune des trois communes a été formé. Sur chaque exploitation agricole, au moins trois membres de l'équipe de l'enquête ont interviewé les agriculteurs au sujet de leurs parcelles cultivées en manioc. Les sujets abordés étaient les suivants : superficie relative des parcelles de manioc, clones utilisés, méthodes de plantation, époques de plantation et de récolte, entreposage, transformation, commercialisation et habitudes de consommation et préférences. Les distributions de fréquence en pourcentage ont été utilisées pour analyser les données.

1. Institut international d'agriculture tropicale, Ibadan, Nigéria.

2. Institut des sciences agronomiques du Rwanda, Butare, Rwanda.

RÉSULTATS

RÉGIONS

Au Rwanda, le manioc est cultivé dans des régions agricoles dont l'altitude varie entre 1 000 et 2 100 m au-dessus du niveau de la mer (Tableau 1). Les 7 principales zones de culture du manioc dans ces régions avaient une altitude moyenne de 1 477 m au-dessus du niveau de la mer, et 69 % des exploitations étaient situées entre 1 400 et 1 650 m, 15 % au-dessous de 1 400 m et 16 % au-dessus de 1 650 m.

Tableau 1. Altitude (m au-dessus du niveau de la mer) des principales régions de culture du manioc, au Rwanda.

Région	Altitude ^a
Imbo	1 116 (1 000–1 400)
Impala	1 456 (1 450–1 500)
Plateau central (crête granitique)	1 850 (1 750–2 100)
Mayaga	1 505 (1 450–1 650)
Bugesera	1 405 (1 350–1 450)
Plateau de l'Est	1 524 (1 450–1 700)
Savane de l'Est	1 438 (1 300–1 600)

^a Les valeurs présentées sont des moyennes, avec la fourchette correspondante entre parenthèses.

PRÉPARATION DU SOL ET PLANTATION

Les parcelles de manioc, dont la superficie se situe entre moins de 0,05 ha et 1,5 ha, pour une superficie moyenne de 0,22 ha, sont toutes remuées à la pioche. La plantation sur labour à plat est de règle; le buttage est rarement utilisé. Environ 13 % des terres cultivées en manioc avaient été précédemment soumises à une jachère à long terme et 17 %, à une jachère à court terme (une ou deux saisons). Sur les autres 70 % de terres, le manioc suivait d'autres cultures, telles les haricots, la patate douce et le sorgho dans 47 % des cas.

Environ 86 % des agriculteurs ont planté du manioc à la fois pendant la première saison (septembre–octobre) et pendant la seconde saison (mai–juin). Au cours de la première saison de 1984, environ 65 % des agriculteurs rwandais ont cultivé du manioc (Rwamasirabo 1985). Durant la seconde saison, la plantation est dépendante de la main-d'oeuvre disponible et, à cette époque, d'autres cultures sont généralement considérées prioritaires à ce chapitre.

Près de 85 % des agriculteurs participant à l'enquête ont obtenu leur matériel de plantation de la récolte précédente. Ce matériel était généralement de mauvaise qualité parce qu'il incluait des tiges non nettoyées, atteintes par la mosaïque et d'un âge physiologique inapproprié. L'Institut des sciences agronomiques du Rwanda, le service national des semences et d'autres projets agricoles ont également fourni, en quantités limitées, du matériel de végétation.

La tige est coupée en 10 à 30 segments qui sont plantés horizontalement ou verticalement à divers espacements, selon qu'il s'agit d'une culture mixte ou d'une monoculture. La densité de plantation varie de 1 000 à 40 000 pieds/ha, avec une densité médiane de 14 000 pieds/ha. Aucun engrais ni compost n'est appliqué aux cultures de manioc.

VARIÉTÉS ET SYSTÈMES DE CULTURE

On a trouvé au total 20 variétés cultivées dans les 7 régions. De ces 20 variétés, 6 étaient des variétés amères, cultivées par 54 % des agriculteurs, et le cultivar Eala 07 représentait environ 40 % des superficies cultivées en manioc amer. Les 14 variétés douces étaient cultivées par 46 % des agriculteurs, et le cultivar Gacyacyali à lui seul représentait jusqu'à 70 % des superficies cultivées en manioc doux dans les régions sèches. De façon générale, les agriculteurs cultivaient chacun en moyenne 3 variétés, tant amères que douces.

Environ 67 % des agriculteurs participant à l'enquête ont cultivé du manioc en association avec d'autres cultures dans les proportions suivantes : haricots, 32 %; arachides, 20 %; patate douce, 15 %; maïs, 12 %; sorgho, 10 %. On a noté également d'autres associations spéciales avec la banane, le macabo (*Xanthosoma*) et d'autres légumes (Kamanzi 1983; Price 1984).

RÉCOLTE

Généralement l'arrachage des tubercules se fait à la pioche ou à la main. Un petit pourcentage d'agriculteurs récoltent à l'occasion seulement quelques tubercules sur un pied (écrémage), bien que 72 % des agriculteurs échelonnent la récolte du manioc doux sur 8 à 12 mois et celle du manioc amer sur 12 à 48 mois, le gros de la récolte se faisant durant la longue saison sèche.

Le rendement médian en manioc, établi au cours de la présente enquête, était de 2,7 kg/m², pour une fourchette de 0,8–6 kg/m² dont l'amplitude est expliquée par l'époque de la récolte et l'altitude (Fig. 1). Le rendement en racines (y , tonnes par hectare) a diminué à mesure que l'altitude s'est élevée (x , mètres) : $y = 97,8 - 0,041 x$.

TRANSFORMATION (MANIOC AMER)

La détoxification du manioc est accomplie principalement par des techniques de fermentation. La fermentation peut être humide ou sèche; 91 % des agriculteurs participant à l'enquête font fermenter le manioc dans l'eau et seulement 9 % utilisent la fermentation sèche.

Dans le processus de fermentation humide, les tubercules de manioc sont épluchés, lavés et mis à tremper dans de l'eau, ou ils sont d'abord mis à tremper dans de l'eau, laissés fermenter, puis épluchés et lavés. Le trempage (fermentation) dure généralement de 4 à 7 jours.

La fermentation sèche se pratique généralement dans les régions où l'eau est une denrée rare et lorsque les quantités à traiter sont petites. De même, les tubercules de manioc sont épluchés, laissés entiers ou découpés en morceaux, placés dans un panier tapissé de feuilles de bananier, aspergées ou non d'eau, recouverts d'autres feuilles et laissés moisir pendant 4 à 6 jours. La moisissure est enlevée une fois la fermentation finie, et la pulpe est mise à sécher.

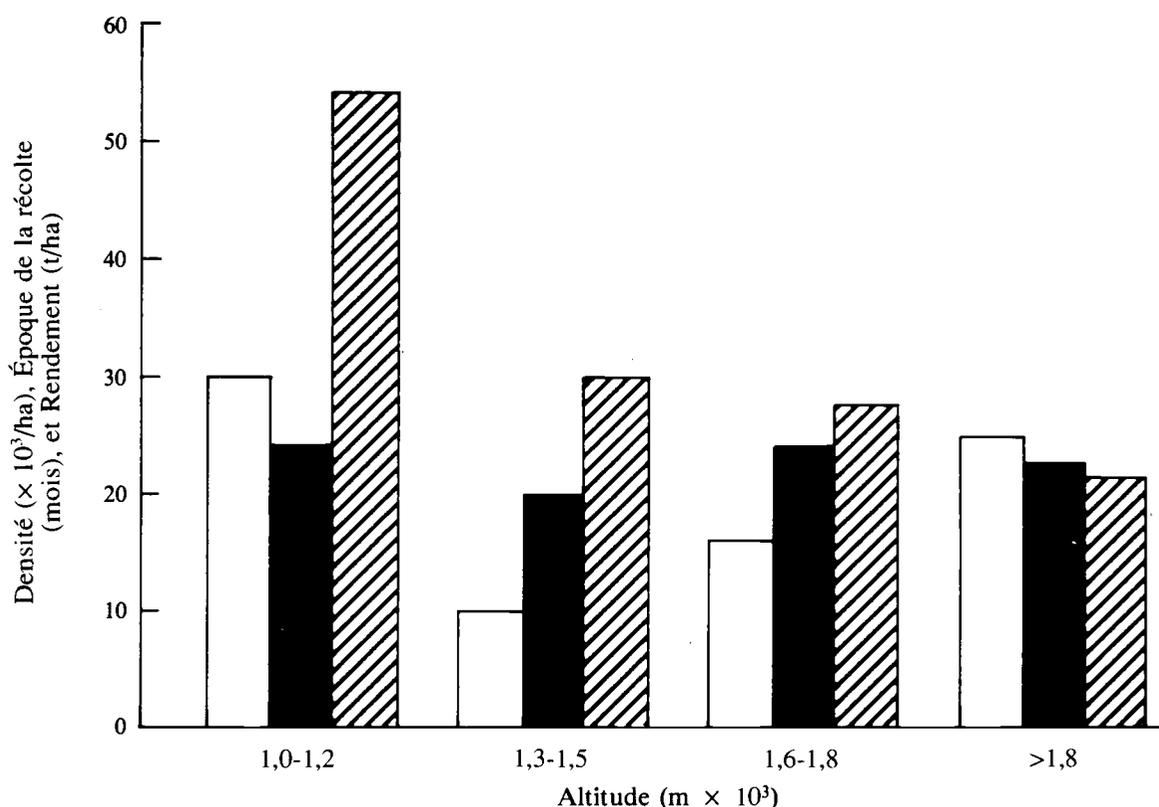


Figure 1. Densité (□), époque de la récolte (■) et rendement moyen (▨) du manioc à différentes altitudes, au Rwanda.

Le séchage a lieu sur des plates-formes surélevées, des planchers et des toits pendant 1 à 18 jours, selon les conditions atmosphériques; dans des conditions normales, le séchage prend de 4 à 7 jours. Les cossettes de manioc séchées sont entreposées dans des paniers ou des sacs, ou elles sont moulues en farine alimentaire à l'aide d'un broyeur ou d'un mortier.

De nombreux consommateurs choisissent leurs cossettes et leur farine de manioc en se fondant principalement sur la couleur, le produit brun étant inférieur au produit blanc, malgré des prix identiques.

Lorsque les agriculteurs ont accès à des broyeurs, ils doivent payer des frais de 2 RWF/kg de cossettes (en février 1987, 81 francs rwandais [RWF] = 1 \$ US). Un grand nombre de broyeurs sont situés dans les régions urbaines et, en période de pointe, ils peuvent mouliner de 3 à 5 t de cossettes par jour, offrant ainsi un service précieux et efficace aux agriculteurs.

COMMERCIALISATION

Les agriculteurs cultivent le manioc surtout parce qu'il constitue une source alimentaire importante et fiable en période de pénurie (généralement durant les longues saisons sèches), mais aussi une source de recettes. Environ 71 % des agriculteurs vendent plus de 45 % de leur production.

La commercialisation des cossettes de manioc, des producteurs aux consommateurs urbains, suppose que les producteurs apportent leurs produits, principalement des cossettes séchées, dans des paniers en équilibre sur leur tête vers les marchés locaux, qui se tiennent une ou deux fois par semaine dans une région donnée. Les marchands et les négociants, venus des villes en camion, achètent de grandes quantités de manioc pour le revendre à des centres intermédiaires, dont la capacité d'entreposage peut aller jusqu'à 15 t, ou dans les villes. Au niveau du détail, Kigali, Kamembe, Butare et les autres villes se partagent respectivement 60, 14, 9 et 17 % du marché.

Les prix les plus bas sont offerts dans les marchés locaux, et, selon la région et la saison, les cossettes de manioc se vendent 200–500 RWF le panier (15–20 kg) et 7–30 RWF/kg au détail. Dans les villes, les cossettes de manioc se vendent 25–30 RWF/kg au détail. Les cossettes sont moulues dans des établissements de broyage moyennant 2 RWF/kg, et la farine se vend 40–50 RWF/kg. La plupart des consommateurs font mouliner entre 10 et 20 kg par visite.

HABITUDES DE CONSOMMATION

La consommation de manioc doux frais et de manioc amer transformé est répandue au Rwanda et représente environ 8 % de l'ingestion calorique totale des adultes et des enfants. La fréquence de la consommation varie avec la région et la saison, mais la consommation par habitant se ressemble d'une région à l'autre. Habituellement, on consomme le manioc avec des haricots, de la viande, du poisson, des arachides ou des légumes. Durant la saison sèche, on peut consommer le manioc seul après l'avoir fait bouillir. Les enfants mangent également, en petites quantités, du manioc doux cru comme goûter.

Dans une région de culture située à une altitude moyenne à élevée (région 1, R1), la plupart des familles consomment la farine de manioc sous forme de gari ou de pâte de 2 à 6 fois par semaine, avec une moyenne de 3 fois par semaine (Tableau 2). Elles consomment moins souvent du manioc frais, généralement de 1 à 2 fois par semaine. Dans la région 2 (R2), plus sèche, la plupart des familles consomment moins fréquemment de la farine de manioc,

Tableau 2. Fréquence (%) de la consommation de manioc dans deux régions (R1 et R2) du Rwanda.^a

Nombre de fois par semaine	Farine de manioc sous forme de pâte ou de gari		Tubercules frais	
	R1	R2	R1	R2
1	—	50	37	—
2	28	37	50	25
3	37	—	—	31
4	13	—	—	19
5	10	—	—	—
6	12	13	13	—
7	—	—	—	25

^a Voir le texte pour la description de R1 et R2.

généralement de 1 à 2 fois par semaine (Tableau 2). Dans cette région, on consomme plus fréquemment le manioc frais (5 fois par semaine). Cette habitude de consommation a également été observée par D.S. Ngambeki qui a signalé un taux de consommation de manioc frais d'environ 4 fois par semaine (communication personnelle). Bien que l'enquête n'ait pas porté sur les habitudes des habitants de la capitale de Kigali, des observations superficielles font état d'un taux de consommation élevé. Certaines familles consomment du manioc chaque jour, et les établissements de broyage installés dans les parties peuplées de Kigali sont toujours très occupés.

CONTRAINTES LIÉES À LA PRODUCTION ET À L'UTILISATION DU MANIOC

POTENTIEL DE RENDEMENT PEU ÉLEVÉ

Un grand nombre de clones de manioc doux cultivés localement par les agriculteurs sont caractérisés par une tubérisation tardive et un rendement peu élevé après 9–12 mois. La survie et la croissance des tubercules pendant les longues saisons sèches résultent dans un dépérissement important et une reprise tardive des plants. Bien qu'on plante de plus en plus le manioc à des altitudes élevées (1 650–1 800 m), les clones locaux ne sont pas adaptés à un tel milieu et, par conséquent, donnent des rendements peu élevés, même après 24 mois. La variété amère la plus répandue donne de bons rendements si les boutures utilisées sont saines.

MALADIES ET PARASITES

Au Rwanda, le parasite le plus destructeur du manioc est le tétranyque vert du manioc (*Monorychellus tarajoa*). Il est répandu dans environ 70 % de la région de culture du manioc et est probablement responsable de la défoliation durant la saison sèche. Récemment, on a observé la présence de la cochenille du manioc dans une région où l'on cultive peu de manioc; néanmoins, ce parasite menace maintenant la production du manioc au Rwanda. La mosaïque du manioc est répandue dans les champs cultivés et elle est fréquemment propagée par l'intermédiaire du matériel de plantation utilisé par les agriculteurs. Une infestation sévère de la brûlure bactérienne du manioc se limite à des régions de sols pauvres situées à des altitudes intermédiaires. La cercosporiose du manioc entraîne une défoliation importante durant la saison des pluies. Ensemble, la mosaïque, la brûlure bactérienne et la cercosporiose du manioc interviennent pour 70 % des maladies du manioc au Rwanda.

CONTRAINTES LIÉES À L'UTILISATION

Bien que la production et l'utilisation du manioc pour l'alimentation humaine connaissent un accroissement, il faut améliorer l'utilisation qui en est faite. La transformation du manioc exige une main-d'oeuvre beaucoup plus nombreuse par comparaison à d'autres cultures vivrières courantes. Dans certaines régions, il faut également améliorer l'hygiène du processus de transformation. De plus, les habitudes de consommation limitent la diversité des formes alimentaires du manioc. Ainsi, l'utilisation de farines composites comprenant du sorgho (ce qui augmente la valeur biologique des régimes à base de manioc, en particulier pour les jeunes enfants) ou des feuilles de manioc comme légume nutritif est rare.

CONCLUSIONS

La présente enquête a montré que le manioc s'intègre bien aux systèmes d'exploitation agricole existants, qui ont recours à une quantité limitée de facteurs de production, et s'avère de plus en plus un aliment préféré par de nombreux agriculteurs des régions plus sèches du Rwanda pour satisfaire leurs besoins en énergie alimentaire. Le manioc a la capacité de s'adapter à une

plantation et un désherbage tardifs, ce qui est avantageux pour l'agriculteur; les tubercules peuvent être laissés en terre et récoltés au fur et à mesure des besoins et ils se conservent bien une fois transformés. Le rôle le plus important du manioc est celui d'aliment de réserve, surtout durant les longues saisons sèches.

Bien que les agriculteurs utilisent plusieurs cultivars, on se heurte tout de même à des limites variétales. À elle seule, une variété intervient pour plus de 40 % du manioc amer produit et, dans le cas du manioc doux, une seule variété peut représenter jusqu'à 70 % de la production dans une région donnée. Cette utilisation des variétés favorise grandement la propagation éventuelle de maladies graves et de parasites, à preuve la cochenille du manioc qui menace maintenant la culture du manioc au Rwanda. De plus, on ne peut pas exploiter de façon optimale les agroécosystèmes du pays avec une ou deux variétés. Par conséquent, afin d'accroître les rendements et de contrer la vulnérabilité génétique des variétés, il faut mettre au point des variétés résistantes à de nouvelles maladies et à de nouveaux parasites qui soient adaptées aux principales régions de culture du manioc. En outre, afin de continuer à obtenir des rendements élevés à court terme, il faut multiplier et distribuer du matériel de plantation sain constitué par les variétés recommandées disponibles.

BIBLIOGRAPHIE

- Balasubramanian, V., Price, M. 1984. Survey of farming systems in the Gisaka-Migongo region of Rwanda. Institut des sciences agronomiques du Rwanda, Butare, Rwanda. Rapport d'enquête. Octobre 1984.
- Delepierre, G. 1985. Évolution de la production vivrière et les besoins d'intensification. *In* Premier séminaire national sur la fertilisation des sols au Rwanda, Kigali, Rwanda, 17-20 juin 1985. p. 58-86.
- Kamanzi, F. 1983. Situation de la culture du manioc en milieu rural: culture et sélection du manioc et de la patate douce au Rwanda. *In* Compte rendu des journées d'études, Rubona, Rwanda, 8-9 juin 1983. Institut des sciences agronomiques du Rwanda, Butare, Rwanda. p. 37-40.
- Rwamasirabo, S. 1985. Résultats statistiques de l'élevage au Rwanda. *In* Premier séminaire national sur la fertilisation des sols au Rwanda, Kigali, Rwanda, 17-20 juin 1985. p. 13-57.