

IMPORTANCE, PRODUCTION , EXPLOITATION DU MANIOC EN OUGANDA

OTIM-NAPE, G.W.
Serere Agricultural Research Station
SOROTI - UGANDA

Le manioc, *Manihot esculenta* Crantz, est la plus importante culture de racines alimentaires en Ouganda qui se situe au cinquième rang des pays africains, à la fois pour la quantité produite et pour la surface cultivée. En 1983, 3 239 000 tonnes furent produites et la production totale pour l'année 1986 pourrait être de 30% supérieure. Le tableau 1 indique la production, la surface cultivée et le rendement du manioc en Ouganda de 1971 à 1983. Les chiffres indiquent une augmentation générale de la surface cultivée mais une diminution de la production entre 1971 et 1979. Par la suite, la production et la surface cultivée augmentèrent régulièrement. Ce déclin entre les années 1971 et 1979 était probablement dû à une importante diminution des dépenses agricoles dans le pays, en particulier pour les sarcloirs et l'outillage animal. Les effets de la guerre de libération de 1979 ont encore accru ce problème : la productivité a été gravement réduite dans tout le secteur agricole.

Année	Production (milliers de Tonnes)	Surface (milliers d'Ha)	Rendement (Kg/Ha)	Moyenne (Kg/Ha)
1971	2,951	466	6,333	
1972	2,826	373	7,576	6,265
1973	2,383	440	5,416	
1974	2,444	426	5,737	
1975	3,081	500	6,162	
1976	2,982	512	5,824	5,003
1977	2,287	540	4,235	
1978	1,589	419	3,792	
1979	0,848	143	5,930	
1980	2,072	302	6,861	
1981	3,000	310	9,677	8,124
1982	3,127	331	9,447	
1983	3,239	372	8,707	
				6,404

Source : Ministère de l'Agroforesterie, Département de l'Agriculture, Rapport annuel, 1983, ENTEBBE, Uganda.

Tableau 1 : Production, surface cultivée et rendement du manioc en Ouganda 1971/1983.

Après la guerre, la production de manioc et de nombreuses autres cultures alimentaires augmentèrent énormément. La production de manioc passa de 848 000 tonnes (143 000 ha) en 1979 à 3 239 000 tonnes (372 000 ha) en 1983 et le rendement de 3 792 kg/ha en 1978 à 9 677 kg/ha en 1981.

Ce résultat important fut celui de la politique rigoureuse du nouveau gouvernement qui ranima tout le secteur agricole en fournissant des fonds et des encouragements. Au cours de la même période, l'Ouganda connut une transformation économique. De nombreux paysans abandonnèrent les cultures de marché qui continuaient à rapporter beaucoup moins que d'autres cultures alimentaires comme le manioc ou le maïs. Par rapport aux autres cultures, le manioc présente l'avantage de demander moins de travail et d'avoir un rendement plus élevé.

Le manioc est cultivé dans tout le pays mais la production la plus élevée se situe au Nord (Gulu, Lira, Apach et Kitgum), à l'Est (Mbale, Tororo, Soroti, Kumi) et au Nord-Ouest (Arua et Nebbi) du pays. Ce sont des régions semi-marginales soumises à la sécheresse et où une courte pluie peut entraîner un échec de la récolte. Dans ces régions, le manioc joue un rôle important de culture alimentaire stable. Dans le centre du pays (Mpigi, Mubende, Luwero, Masaka, Rakai) et dans l'Ouest (Kasese, Bundibudgyo, Kabale, Rukungiri), il a été en grande partie remplacé par la banane plantain et la patate douce.

Comme le montre le tableau 1, la surface totale cultivée augmente tandis que la production totale diminue, en raison d'une diminution constante de la production par hectare. Cette diminution est due aux maladies et aux insectes nuisibles, notamment aux acariens verts (GCM) *Mononycellus tanajoa* (Bondar), à la bactériose du manioc (CBB) *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, à la Mosaïque Africaine du Manioc (ACMV) et au déclin de la fertilité du sol, dû à une culture ininterrompue.

La figure 1 montre l'importance du manioc par rapport aux principales cultures alimentaires du pays en 1983. Il faut noter que le manioc vient en seconde position, après la banane plantain.

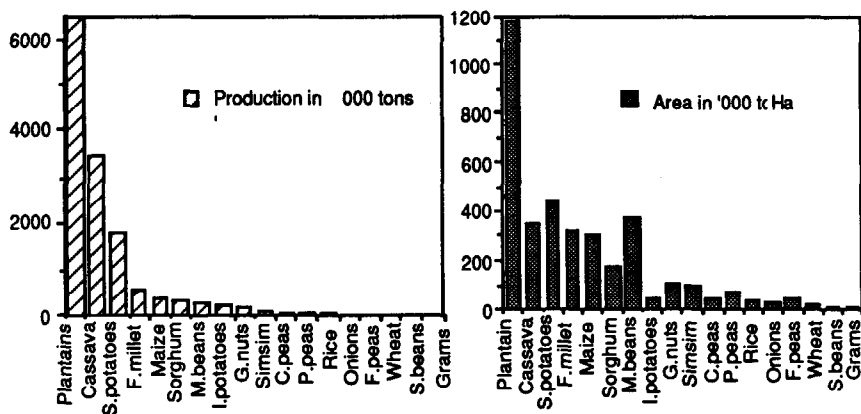


Fig. 1. : Importance relative du manioc par rapport aux autres cultures, Ouganda, 1980/83.

Dans les régions de Tororo, Kumi et Soroti, à l'Est et au Nord de l'Ouganda, le manioc occupe entre 35 et 45% de la surface totale des terres cultivées (Figs. 1.2 et 1.3) et représente 48 à 50% du travail fourni par une famille de paysans (Ocitti p'Obwoya et Otim-Nape, 1986).

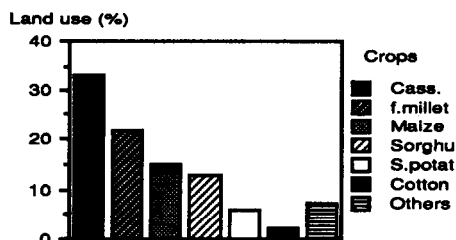


Fig 1.2 : Utilisation des terres par les paysans de la région de Tororo

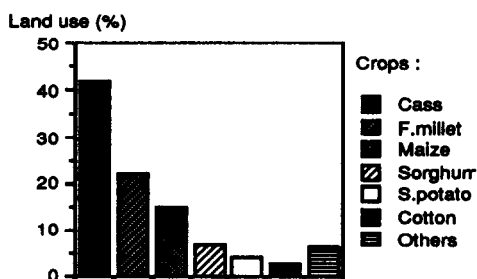


Fig 1.3 : Utilisation des terres par les paysans des régions de Soroti et de Kumi.

Les paysans cultivent de petites surfaces de 0,1 hectare dans la région du Lac Victoria, à 5 hectares dans l'Est, le Nord et le Nord-Ouest du pays. Des tiges d'environ 30 cm sont plantées horizontalement dans le sol, espacées de 1 mètre à 1,50 mètre selon que le manioc est en monoculture ou en culture associée. Environ 30% du manioc est planté pendant les premières pluies, 50% est associé à diverses cultures annuelles comme l'arachide, le haricot, le pois ou le maïs qui sont récoltés après trois ou quatre mois, restant alors en place seulement pour servir de support au manioc.

Les plantations commerciales de manioc sont rares, bien que l'usine d'amidon de Lira, dans le Nord, possède une grande concession de manioc (200 ha). Le manioc est cultivé comme culture de subsistance, les fertilisants et herbicides sont donc rarement utilisés et le sarclage se fait à la main.

La récolte des tubercules a lieu généralement après environ 12 mois. On ne récolte que quelques tubercules à la fois, destinés à la consommation familiale. Si le manioc est cultivé en vue d'être vendu, tout le champ peut être récolté en une seule fois.

Selon les chiffres de 1981 à 1983, la production de manioc par habitant dans le pays avoisine 224 kg de tubercules frais, par personne et par an, faisant ainsi de l'Ouganda l'un des plus gros producteurs de manioc en Afrique. Le rendement par hectare, moyen et maximum, variait respectivement de 9,7 à 4,3 tonnes/hectare et de 30 à 20 tonnes par hectare de 1981 à 1985. Les rendements des stations de recherche, des centres d'essais variétaux et des essais à la ferme varient de 30 à 55 tonnes par hectare. Cette grande disparité est due au mode de culture peu efficace pratiqué par les paysans, à la baisse de fertilité des sols et aux effets dévastateurs des insectes nuisibles et des maladies, notamment de la Mosaïque Africaine du Manioc. La production minimum variait de 10,4 tonnes pour les fermiers cultivant de petites parcelles (0,1 ha) à 48,5-21,5 tonnes pour les fermiers cultivant de grandes parcelles (5 ha) de 1981 à 1985, tandis que la production maximum variait pour ces deux types de fermiers de 3 à 2 tonnes et de 150 à 100 tonnes respectivement, au cours de la même période.

En Ouganda, le manioc est important car ses tubercules amylicés sont consommés frais ou secs.

(a) Manioc frais

(i) Le manioc frais se consomme bouilli, écrasé ou en collation selon les endroits et les préférences alimentaires;

(ii) Manioc bouilli

Les tubercules de manioc frais sont épluchés, coupés en tranches et/ou émincés et lavés soigneusement dans 2 ou trois eaux différentes, déposés dans une poêle ou un pot en terre contenant un peu d'eau, et mis à bouillir jusqu'à ce qu'ils soient tendres et consommables accompagnés d'une sauce arachide, de haricots, de légumes verts, de viande, etc...

(iii) Purée de manioc

Les tubercules de manioc frais sont épluchés, tranchés et/ou émincés en plus petits morceaux, lavés dans deux ou trois fois eaux différentes, disposés dans une poêle ou un pot de terre contenant suffisamment d'eau et mis à bouillir jusqu'à ce qu'ils soient très tendres. Les morceaux de manioc sont alors écrasés et mélangés avec un peu d'eau jusqu'à consistance voulue. Le produit fini se consomme accompagné de sauce.

(iv) Manioc frit

Le manioc frais, épluché ou non, peut être frit puis mangé quand il est tendre. Les enfants le mangent souvent ainsi.

b) Manioc sec

(i) Pain composé à base de manioc : Atapa, Kwon, etc...

Le manioc frais est épluché, émincé et séché au soleil pendant 3 à 5 jours. Les morceaux secs sont mélangés à du sorgho sec ou à des grains de millet dans des proportions variant de 1,1 à 3,1 (manioc : céréales ou vice versa) et mélangés pour former une farine composée. On mélange cette farine avec de l'eau bouillante pour en faire un pain appelé Atapa ou Kwon, etc.. On mange ce pain avec une sauce aux haricots, de la viande, des arachides, etc... Cette farine composée sert aussi à faire de la bouillie de manioc pour les enfants. La figure 1.4 montre les préférences alimentaires des paysans du Nord ou de l'Est de l'Ouganda.

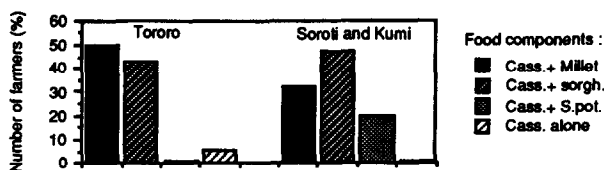


Fig. 1.4 : Root crops in the food system

(ii) Boisson à base de manioc : Ajono

On mélange les farines faites à partir de morceaux desséchés de manioc et de sorgho, de millet ou de maïs, on y ajoute de l'eau pour obtenir une mixture humide qu'on laisse fermenter pendant 7 à 14 jours, avant de la rôtir sur le feu ou de la faire sécher au soleil.

La substance sèche est brassée par addition de levure de millet prégermé ou de sorgho et d'eau. On la conserve trois ou quatre jours à l'abri d'un container jusqu'à ce qu'elle soit bonne à boire. Des pailles munies d'un filtre permettent de boire l'alcool dégagé de cette substance après adjonction d'eau chaude.

(iii) Alcool de manioc : Enguli

Après brassage, l'alcool décrit ci-dessus (Waragi) provenant de la substance en ébullition est mis en bouteilles à l'aide d'un tube en cuivre passant dans l'eau froide comme dans un condensateur.

(iv) Fines tranches de manioc sec

De petites quantités sont exportées en Belgique et dans les autres pays de la C.E.E. On espère que le volume de ces exportations va augmenter rapidement dans un avenir proche.

(c) Amidon de manioc

De l'amidon commercial est fabriqué à l'usine de Lira, à environ 250 km au Nord de Kampala. Cet amidon sert à la consommation locale et le surplus est exporté en Europe, surtout vers l'Allemagne de l'Ouest.

CONTRAINTES PESANT SUR LA PRODUCTION DE MANIOC

Depuis 1980 la production de manioc décroît constamment, cette culture subissant de nombreux problèmes, certains comme les maladies et insectes nuisibles menaçant même son existence.

(a) Insectes nuisibles

En Ouganda, le manioc est attaqué par de nombreux insectes et acariens nuisibles : la sauterelle bigarée, *Zonocerus variegatus*, les mouches blanches *Bemisia tabaci*, vectrices de la Mosaïque Africaine du Manioc. *M. Tanajoa* est très répandu et on estime que c'est l'insecte le plus destructeur en Afrique (Nyiira, 1982). Lyon, en 1972, a pour la première fois enregistré une sérieuse attaque de cet insecte sur le manioc en Ouganda. Il s'est ensuite propagé à d'autres parties de l'Afrique où il est très destructeur (Nyiira, 1982), surtout pendant la saison sèche

(Nyiira, 1978). En Ouganda, cet insecte a provoqué une perte estimée à 7 millions de dollars US en 1974. Il est toujours plus destructeur en saison sèche où il provoque une importante défoliation des plantes (Nyiira, 1971).

En 1972, de graves invasions de CGM furent rapportées (Lyon, 1973). Ce fut la première manifestation de la maladie en Afrique. On démontra par la suite que cet insecte se nourrissait et vivait sur un ensemble d'espèces de manioc, *M. esculenta*, *M. glaziovii* Meell. Arg. *M. dichotoma* Ule, *M. piauhyensis* Ule et *M. carthagensis* Muel Arg. (Nyiira, 1978).

En 1982, Nyiira évalua que les pertes de rendement en champ dues à *Mononychellus tanajoa* variaient de 17 à 33%, selon que le manioc avait été planté sur des terres nouvelles ou anciennement cultivées; il nota également que le manioc poussant sur un sol pauvre en régions sèches ou sur un sol non sarclé subissait de plus grandes pertes de rendement. On a noté que les courbes de populations annuelles de CGA en Ouganda pouvaient être associées à l'absence de feuilles sur les plantes, plutôt qu'à la présence ou à l'absence de pluie, bien qu'en général la population d'acariens soit plus basse en saison des pluies (Nyiira, 1982). Cependant, les courbes de populations à long terme semblent être influencées par des systèmes naturels de contrôle, en particulier par les prédateurs (Nyiira, 1978). Néanmoins, Nyiira en 1982 affirmait que les facteurs influençant les changements de populations à long terme n'étaient pas connus.

(i) Contrôle chimique

Le diméthoate, le chlorobenzilate et le keithane sont efficaces pour lutter contre les acariens, mais leur utilisation en Afrique est impossible en raison de leur prix et de leurs effets défavorables sur les prédateurs de CGM, *Oligota minuta* Cam., *Stethorus* spp. et *Typhlodromus* spp. (Nyiira, 1982). Le manioc est une culture de subsistance, ce qui rend l'application des acaricides peu économique. Par ailleurs, les acariens acquièrent très rapidement une résistance aux acaricides, ce qui entraîne un renouveau des populations.

(ii) Contrôle biologique

En 1982, Nyiira a fait des recherches sur l'utilisation de *Entomophthora thaxteriana* (Petch) Hall & Bell (*Condioborus obscurus* (Hall & Dunn) Rem & Kell) sur CGM et a rapporté la possibilité d'atteindre 90% de mortalité vingt jours après l'application. Cependant, l'utilisation de ce champignon en vue d'un contrôle biologique est irréalisable car il survit dans un environnement humide qui empêche le développement des acariens. *Oligota minuta* fut identifié à Trinidad comme offrant une possibilité de contrôle de CGM; il fut donc établi au Kenya en 1977 et 1983 mais il ne s'y est pas imposé.

b) Pratiques agronomiques déficientes et défaut d'adoption des technologies nouvelles par les paysans.

Bien que le manioc soit cultivé dans le pays depuis le début du siècle, les pratiques culturales utilisées par les paysans sont encore déficientes, c'est ainsi que : la culture le long des coteaux, associée à des pratiques non adaptées de conservation du sol, contribue grandement à l'érosion des sols et à la diminution de leur productivité. Ceci influe considérablement sur le rendement.

On recommande aux paysans d'utiliser une couverture du sol suffisante sur les pentes montagneuses, mais peu ont adopté cette pratique. En fait les pratiques culturales et agronomiques comme la rotation des cultures, la culture alternée, l'utilisation de couverture végétale ou de litière ont rarement été adoptées par les paysans.

La plantation saisonnière des cultures, notamment du manioc en début de saison des pluies, est très rarement pratiquée par les paysans.

De même, les paysans pratiquent très rarement un sarclage régulier et approprié. Le premier

sarclage est tardif et reste parfois le seul de la saison, ce qui entraîne un faible rendement.

c) Stockage des récoltes

Le manioc frais est un produit très volumineux et périssable. En raison de sa teneur élevée en eau, il se détériore très rapidement par action enzymatique puis attaque bactérienne. Ceci entraîne inévitablement une perte importante de tubercules si une action rapide pour l'arrêter n'est pas entreprise : épluchage, découpage en morceaux ou en tranches, séchage. Même lorsque les morceaux ou les tranches de manioc ont été séchés, de grandes pertes peuvent se produire si l'humidité est importante.

d) Maladies

Les maladies bactériennes qui ont été rapportées en Ouganda comprennent la bactériose du manioc *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson pv. *manihotis* (Berthot & Bondar) Dye (CBB); la bactériose en leaf spot X.c. pv. *cassava* (Weihe & Dowson) (Maraité & Weyns); et la galle des tiges, probablement due à *Agrobacterium tumefaciens* (E.F. Smith & Townsend Conn).

Parmi les maladies virales, seule la Mosaïque du Manioc (ACMV) se rencontre dans le pays. En 1948, quelques cas de Brown Streak disease ont été rapportés (Jameson, 1970), mais la campagne d'éradication menée en 1948-49 semble l'avoir éliminé (Ernechebe, 1976).

Les maladies fongiques comprennent le brown leaf spot, *Cercosporidium henningsii* Ialesch.) Deighton; le white leaf spot, *Phaeoramularia manihotis* (*Cercospora caribaca* cif) blight leaf spot, *Cercospora vicosae* muller et Chupp, l'antracnose, *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *manihotis* (Hem. (Penz.) sacc : *Glomerella manihotis* chev., le pourrissement des tiges *Botrydiplodia stem rot*, *Botrydiplodia theobromae* Pat.; le flétrissement vasculaire *Verticillium dahlia* Klebahn; *Phytophthora drechsleri*, le pourrissement des racines blanches de Tucker, *Rigidoporus lignosus* (Klotzch) Imazoki, et le pourrissement des racines *Rosellinia necatrix* Prill (Otim Nape, 1984), sont les maladies du manioc les plus graves et les plus étudiées dans le pays.

La figure 2 montre le développement épidémique de ces maladies sur le manioc. La gravité augmentait en général au début de l'observation cinq mois après la plantation, et atteignait un niveau maximum huit mois après la plantation, puis diminuait régulièrement pour atteindre le plus bas niveau treize mois après la plantation.

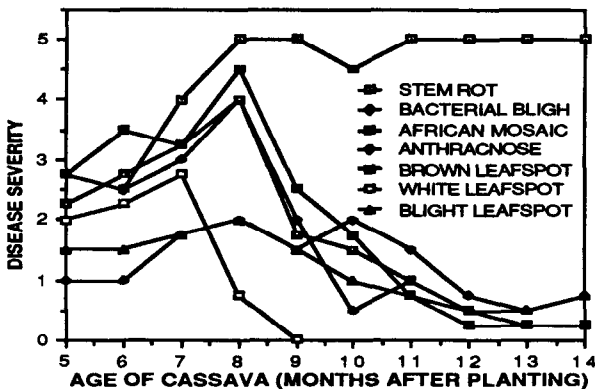


Fig. 2 : Développement des maladies sur manioc en fonction du temps et de l'âge de la plante.

Passée cette période, la gravité de ces maladies demeurait faible jusqu'à la récolte, contrairement au blight leafspot et à l'antracnose qui s'aggravaient (Otim Nape, 1986). Cependant, la gravité des tâches blanches des feuilles de manioc augmentait et atteignait un maximum huit mois après la plantation et demeurait ensuite généralement constante (Otim Nape, 1986).

LA MOSAÏQUE AFRICAINE DU MANIOC (ACMV) : INTRODUCTION, DISSEMINATION ET IMPORTANCE EN OUGANDA

L'ACMV a été décrit pour la première fois en Afrique de l'Est par Warburg en 1894, dans les régions côtières (Storey & Nichols, 1938), mentionné en Ouganda pour la première fois par Hall (1928) sous le nom de "Curly leaf" et de "Mosaic" par Martin (1928). La culture du manioc et l'incidence de la mosaïque augmentèrent considérablement au cours de l'épidémie du criquet migrateur tropical *Locusta migratoria migratorioides* (S et F) et pendant la sécheresse des années 1939 et 1941, lorsque la diminution des échanges maritimes due à la guerre rendit indispensable la conservation des denrées alimentaires locales. Tout ceci favorisa le développement de la mosaïque car les gens consommèrent alors probablement le meilleur de leurs récoltes, gardant les plantes contaminées pour la multiplication (Jameson, 1964). La maladie affecte l'ensemble du pays mais elle est plus grave dans les régions de l'Est, du Nord et du Nord-Ouest où le mauvais état des sols, la présence de populations de vecteurs abondants et actifs et l'intensité de la culture du manioc favorisent la dissémination et l'éruption de la maladie.

Des études approfondies ont été entreprises sur les symptômes (Hall, 1928 et Martin, 1928), sur la transmission par la plantation de boutures malades et par la mouche blanche vectrice *Bemisia tabaci* (Storey et Nichols, 1938 ; Russell, 1958) ainsi que sur les pertes de rendement dues à la plantation de boutures atteintes d'ACMV. Les pertes en champ s'échelonnaient de 87% à 55% (Hall, 1928). A l'époque, toutes les variétés locales appréciées étaient très sensibles à la maladie. On pensa que la seule solution au problème serait l'utilisation par les paysans de variétés résistantes et un programme de sélection fut entrepris à l'East African Agricultural Research Institute d'Amani, Tanganyka (actuelle Tanzanie) en 1933.

Test de résistance

A Amani, le programme de sélection a donné naissance à une série de cultivars de manioc résistants (Storey, 1936; Nichols, 1947 et Jennings, 1957). Six variétés ont été importées des Antilles en Ouganda (Hall, 1928) et de nombreuses autres d'Amani en 1934 et les années suivantes pour être testées à Bukalasa, à Serere et dans trois autres endroits de la région Est. Cet essai fut reproduit en 1941 à la Station de Recherches de Serere. On utilisa 70 clones locaux ou importés. L'essai fut répété en avril 1943 et tous les cultivars présentant un pourcentage de contamination de 21% ou plus furent écartés. Parmi les clones les plus résistants, seize furent sélectionnés en vue d'évaluer leur rendement.

Test d'un cultivar résistant à l'ACMV du point de vue du rendement

En juin 1943, on planta les seize clones les plus résistants à l'ACMV pour faire un essai sur le rendement, répété quatre fois. Six lots furent récoltés à deux mois d'intervalle, de mars 1944 à janvier 1945. Les rendements les plus élevés furent obtenus 17 mois après la plantation. Aipin Valenca avait partout le rendement le plus élevé, ainsi que dans tous les essais ultérieurs à Serere et ailleurs. Les cultivars sélectionnés à Amani s'adaptèrent moins bien à l'environnement en Ouganda. Parmi les nombreux clones testés provenant d'Amani, seuls deux d'entre eux (4023-4, a Kru x Binti Misi cross et 4440-6 ayant poussé à Serere à partir de graines en provenance d'Amani) eurent un rendement égal à celui d'Aipin Valenca. Les importations ultérieures en provenance d'Amani se limitèrent aux graines, en raison de la nécessité d'exploiter dans les conditions locales la plus grande variabilité apportée par les graines et aussi de diminuer le risque d'introduction du brown streak.

Les variétés Aïpin Valenca et F279 furent distribuées aux paysans afin qu'ils les cultivent et elles furent dénommées respectivement Bukalasa 8 et Bukalasa 11. Par la suite, elles furent multipliées et disséminées.

MULTIPLICATION ET DISSEMINATION DES CULTIVARS RESISTANTS A L'ACMV

La pénurie de nourriture due à la sécheresse et aux mauvaises récoltes de 1932 à 1934, et la baisse de rendement du manioc due à l'ACMV rendirent nécessaire l'application d'un programme rapide de multiplication et de distribution aux paysans de la région Est de l'Ouganda de variétés de manioc résistant. Les objectifs du programme étaient les suivants :

a) Essayer de réduire le taux d'infection de l'ACMV et mettre au point une culture permettant un rendement à court terme,

b) Poursuivre ultérieurement avec un très bon matériel multiplié selon un plan progressif.

La variété Binti Minti, la seule variété résistante disponible en quantité suffisante et dans de bonnes conditions sanitaires dans un rayon de 100 miles fut rassemblée, distribuée et plantée dans la plupart des endroits de la région de Teso, à l'Est de l'Ouganda.

Parallèlement, les clones les plus prometteurs à Serere furent multipliés dix fois à intervalles de six mois et permirent ainsi en 1944 la plantation de parcelles d'observation comptant vingt clones dans toutes les régions productrices de manioc. Chaque parcelle contenait seize clones faisant partie de l'essai sur le rendement, plus les clones F100, Mandesi, Mwarabu et Namazina. En raison de l'épidémie de brown streak, toutes les variétés de Malindi furent éradiquées dans tous les centres. Dans les centres où la maladie était bien établie, tous les plants furent arrachés ou remplacés par du matériel sain.

Par contre, dans les centres où la contamination était peu importante, les plants malades furent éradiqués, tandis qu'à Serere où l'éradication ne fut pas assez efficace, tous les plants furent arrachés, une quarantaine de six mois imposée en 1948-49 et du matériel sain fourni par la Station de Recherches de Kawanda, au centre du pays. Parmi les vingt clones testés sur les parcelles, neuf furent sélectionnés pour être multipliés ultérieurement et distribués. Dans la région de Teso, on utilisa les variétés Binti Misi, 3744E, Aïpin Valenca, Msitu, F279, Eru et F100.

Un premier noyau de matériel indemne de mosaïque fut conservé à Serere et, au cours du second stade de multiplication, les ressources de Serere furent augmentées par le recours à une ferme pénitentiaire proche tenue par le gouvernement local. Dans certaines régions, le programme impliquait un arrachage complet du manioc (par exemple sur 700 ares à Kyere) et son remplacement par du matériel amélioré et résistant. La rapidité de la multiplication favorisa une rupture du plan progressif et une autre unité administrative de la région Nord (Achwa) se vit attribuer un matériel nouveau. Dans les deux cas, tous les plants atteints d'ACMV furent arrachés. En 1951, la région de Teso disposait de matériel de plantation en quantité suffisante pour répondre à tous les besoins. Le Conseil Régional renforça ces résultats en ordonnant que tous les plants de manioc atteints d'ACMV soient éradiqués.

Tous ces efforts contribuèrent au contrôle de l'ACMV dans l'Est du pays pour des décennies. Cependant, depuis peu de temps l'ACMV redevient une grave maladie du manioc. Ceci est peut-être dû au fait que les paysans aient relâché leur surveillance, négligé l'éradication des plants malades et augmenté la plantation irréfléchie de plants atteints d'ACMV. Il peut s'agir également d'une chute de la résistance des variétés communes de manioc, en raison d'une augmentation du développement de l'agent de l'ACMV dans la plante au cours du temps et du stress subi par la plante atteinte par d'autres maladies ou insectes nuisibles, en particulier par les

acariens verts, la bactériose du manioc, l'antracnose ... Des études récentes ont inclus les effets produits par la date de plantation de légumes ou de céréales associés au manioc sur la Mosaïque Africaine du Manioc et son vecteur la mouche blanche.

On estima qu'il était également important de comprendre l'effet de telles pratiques sur le microclimat susceptible d'influencer la maladie et l'activité du vecteur. Les mouches blanches *Bemisia* spp., que l'on trouve également sur les tomates et les aubergines envahissent le manioc tout au long de l'année (fig. 3.1).

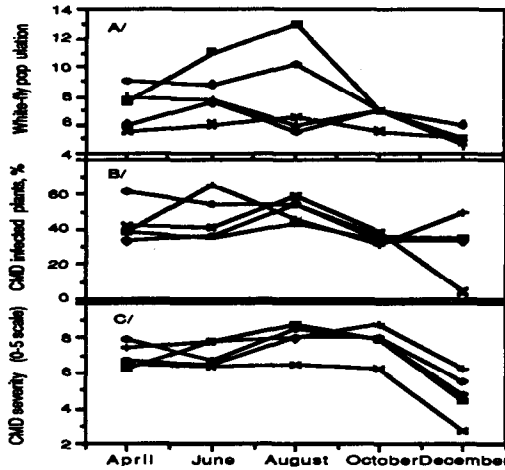


Fig. 3.1. Relations entre : a) les populations de mouches blanches (vecteur), b) l'incidence de la maladie, c) la gravité de la maladie; à différentes dates de plantation.

Les figures 3.1 à 3.3 en montrent les effets sur la maladie, son vecteur et le microclimat de la plante (canopée, température, humidité relative). D'une façon générale, les populations de mouches blanches vectrices de l'ACMV, de même que l'incidence et la gravité de la maladie augmentaient avec le retard de plantation du manioc; elles atteignaient un maximum sur le manioc planté en août, puis elles déclinaient si la plantation était plus tardive. L'incidence de l'ACMV, c'est à dire le pourcentage de plantes malades, n'était pas changé de façon significative par l'espacement, bien qu'elle ait eu tendance à augmenter avec l'augmentation de l'espacement au cours des deux expériences.

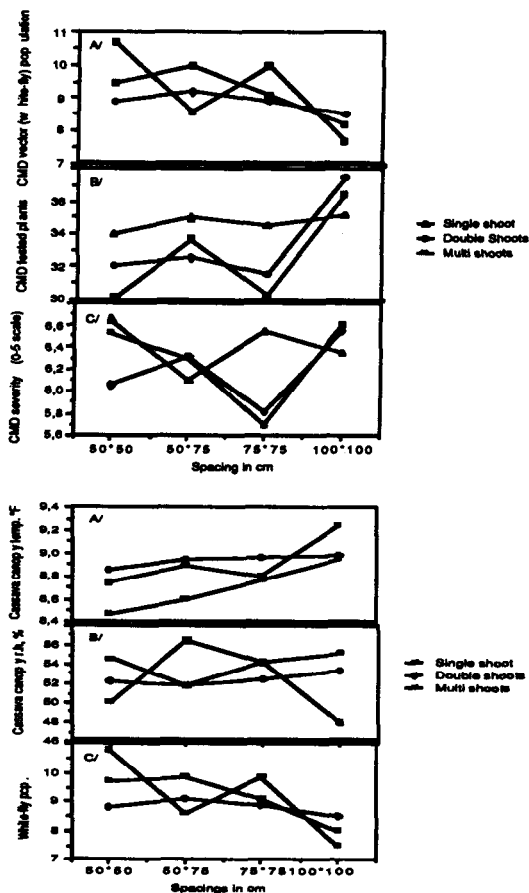


Fig. 3.2 : Effet de l'espacement et du nombre de plants sur : a) la population de vecteur, b) l'incidence de la maladie et c) la gravité de la maladie.

Fig. 3.3 : Relations chez le manioc entre : a) la température de la canopée, b) l'humidité relative et c) les populations de vecteurs selon différents espacements.

La température de la canopée du manioc augmente de façon significative avec une augmentation ultérieure de l'espacement dans les deux essais.

La réapparition récente de l'ACMV comme maladie grave du manioc a donné lieu à de sérieux efforts de recherche sur cette maladie. L'UNRCIMP (Programme National Ougandais d'Amélioration des Cultures de Racines Alimentaires) entreprend des recherches sur l'amélioration du manioc et son exploitation. L'un de ses objectifs principaux consiste à obtenir des variétés à haut rendement, résistantes à la mosaïque, aux autres insectes nuisibles et maladies, ayant en même temps de bonnes qualités alimentaires; un autre de ses objectifs consiste à tenter de comprendre l'effet des pratiques agronomiques et culturales sur l'ACMV et son vecteur, la mouche blanche.

Des milliers d'échantillons de variétés de manioc amélioré (graines véritables et cultures de tissus) ont été envoyés par l'IITA, de nombreuses graines ont également été obtenues grâce aux programmes d'hybridation depuis 1981. Ils ont subi une série de tests d'évaluation de leur adaptabilité et de leurs qualités. Un certain nombre de lignées et de variétés ont été sélectionnées pour leur résistance à l'ACMV et dans des essais en champ. On espère que nombre de clones résistants seront cédés aux paysans dans un avenir proche afin qu'ils les cultivent.

Une prospection génétique de clones de manioc fut menée dans le pays en 1986 : 315 clones de manioc local furent ainsi rassemblés. On étudie actuellement leur résistance à l'ACMV, à d'autres maladies et insectes nuisibles, ainsi que leurs qualités agronomiques ou alimentaires. La température de la canopée ne fut pas modifiée de façon significative par un changement de date de plantation ni par le nombre de pousses par bouture. De la même façon, l'humidité relative de la canopée ne fut pas modifiée de façon significative par aucun des traitements des deux expériences.

Les expériences courantes visent à développer et à sélectionner des lignées et des variétés de manioc résistantes à la maladie; à déterminer les pertes de rendement et l'importance économique de la maladie; à mieux comprendre son épidémiologie et l'effet des cultures alternées sur l'apparition et la gravité de l'ACMV et de son vecteur.

Les programmes nationaux, en particulier les services de vulgarisation agricole, considèrent que la Mosaïque Africaine du Manioc est la maladie la plus grave du manioc dans le pays. En conséquence, une campagne est menée pour inciter les paysans à planter des boutures de manioc résistant indemnes de mosaïque et à éradiquer chaque plant présentant des symptômes de la maladie. On recommande également de faire des plantations précoces de boutures présentant deux ou trois pousses, espacées d'un mètre. Le résultat est que certains paysans ont pris l'habitude de sélectionner leurs boutures sur des plantes saines. Cette culture se propage également par graine, mais cette méthode ne peut être utilisée par les paysans. Des graines véritables sont utilisées par les chercheurs pour la sélection.

Le manioc est cultivé dans tout le pays et on peut le planter d'avril à octobre, parfois même jusqu'à la mi-novembre, selon l'humidité des sols. L'Ouganda possède une grande variété de cultivars de manioc locaux : plus de 286 à l'heure actuelle (tableau 1). La plus grande diversité se situe aux environs du Lac Victoria (c'est à dire les régions de Bombo, Kampala et Masaka).

Dans ces régions, les paysans préfèrent les variétés douces ou moins amères. Ils éliminent l'amertume par fermentation. La collection de clones Ougandais dépasse 300, parmi lesquels les clones résistants à la Mosaïque Africaine du Manioc, introduits dans les années 40 et 50 d'Amani en Tanzanie et de l'IITA d'Ibadan, Nigéria, en 1981. Le matériel de l'IITA en est encore au stade expérimental.

Régions	Clones de manioc
Soroti	11
Mbale	1
Tororo	19
Jinja	21
Bombo	44
Kampala	47
Masaka	57
Mbarara	37
Kabale	5
Fort Portal	26
Hoima	18
TOTAL	286

Tableau 2 : Répartition de variétés locales de manioc dans certaines régions de l'Ouganda.

Des introductions plus récentes de variétés de manioc proviennent d'autres régions. De fort peu nombreux clones provenant d'Amani (Bukalasa 8 = Aïpin Valenca et Bakalasa 11 = F279) furent cultivés à grande échelle par les paysans, des années 50 jusqu'au début des années 70. Avec l'apparition de variétés nouvelles à plus haut rendement comme Ebwanateraka dans les années 70 et 80, la plupart des paysans abandonnèrent les variétés Bukalasa 8 et 11, leur préférant donc les variétés nouvelles. La variété Bukalasa 8 avait été distribuée aux paysans en raison de sa résistance à l'ACMV. Des recherches et découvertes récentes indiquent qu'elle est en fait la variété la plus sensible à la maladie. Ces tubercules ont de bonnes qualités alimentaires. La variété Bukalasa 11 demeure résistante à l'ACMV, mais sa grande sensibilité à l'acarien vert et la difficulté de conservation dans le sol de ses tubercules mûrs la rendent inacceptable pour la plupart des paysans.

PLAN D'AVENIR CONCERNANT LA MOSAÏQUE AFRICAINE DU MANIOC DANS LE PAYS

Le gouvernement Ougandais, à travers l'UNRCIP (Programme National Ougandais d'Amélioration des Cultures de Racines Alimentaires) souhaiterait que la recherche sur la Mosaïque soit renforcée et intensifiée. Une étude plus approfondie de la maladie dans le pays, ainsi qu'une campagne de contrôle intensif sont nécessaires. Il faut envisager l'éventualité de l'existence dans le pays de souches d'ACMV; il faut intensifier la sélection de variétés résistantes bien adaptées au pays; il faut établir dans le détail le rendement du manioc et les pertes économiques dues à la contamination du manioc par l'ACMV dans toutes les zones écologiques du pays. De la même façon, une étude plus approfondie de l'épidémiologie de l'ACMV est prévue sur l'effet des facteurs d'environnement, (facteurs adaptatifs et climatiques). Un programme doit être mis en place, visant à fournir aux paysans du matériel de plantation indemne de mosaïque provenant de variétés à haut rendement, à les encourager à adopter les technologies nouvelles pour le contrôle de la mosaïque et pour l'augmentation de la production de manioc, et à familiariser le personnel des services de vulgarisation et les paysans aux techniques pour le contrôle de la mosaïque et la production de racines alimentaires en général.

Par conséquent, le gouvernement Ougandais est prêt à accueillir tout Institut, Organisation et/ou donateur souhaitant collaborer, coopérer et/ou fournir des fonds pour le programme sur le contrôle de la mosaïque du manioc. Le gouvernement recherche toute organisation acceptant d'aider à mettre en place un programme de contrôle de la mosaïque dans le pays.

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier le Directeur des Recherches de la Station de Recherches de Serere pour avoir supervisé notre travail et fourni les installations nécessaires, ainsi que le personnel de l'UNRCIP pour sa participation active aux recherches sur les racines alimentaires. Cet article est publié avec l'accord du Commissariat à l'Agriculture.

BIBLIOGRAPHIE

- EMLECHEBE, A.M. (1975). Some aspects of crop diseases in Uganda, Makerere University Printer, Kampala.
- HALL, F.W. (1928). *Annual Report . Department of Agriculture. Entebbe*. Mimeo 35.
- JAMESON, J.D. (1964). Cassava mosaic disease in Uganda. *East African agricultural Journal* 29, 208-213.
- JAMESON, J.D. (1970). Root Crops In Jameson, F.D. Ed. *Agriculture in Uganda..* Oxford University Press, London.
- LYON, W.C. (1973). A plant feeding mite *Mononychellus tanajoa* Bondas (Acarina Tetranychidae) new to African continent treatments cassava (*Manihot esculenta* Crantz) In *Uganda East Africa PANS* 19, 36-37.
- MARTIN, E.F. (1928). *Annual Report. Department of Agriculture. Entebbe*. Mimeo 31.
- NICHOLS, R.F.W. (1947). *East African agricultural Journal* 12, 121-184.
- NYIIRA, Z.M. (1972). Report of Investigations of cassava mite *Mononychellus tanajoa* (Bondas) Kawanda Research Station, Kampala, Uganda.
- NYIIRA, Z.M. (1975). *Mononychellus tanajoa* Bondas : Biology, ecology and economic importance. In J. C. Lozano *Proceedings of Cassava Protection workshop* CIAT, Cali, Colombia.
- NYIIRA, Z.M. (1978). Populations dynamics of the green cassava mite and its predator *Oligota* In Cock J., MacIntyre, R & Graham, M. Ed. *Proceedings of the 4th symposium of the International Society for Tropical Root Crops* CIAT Cali Colombia, Ottawa, IDRC, IDRC-ofoc.
- NYIIRA, Z.M. (1982). Uganda country report. In Root Crops in East Africa. *Proceedings of a workshop held in Kigali, Rwanda* IDRC Ottawa, IDRC-177e.
- OCITTI POBWOYA, C. & OTIM NAPE, G.W. (1986). Report on a farm survey Root Crops based Farming System. Uganda National Root Crops Improvement Programme (UNRCIP) Serere Research Station, Soroti, 30 p.
- OTIM NAPE, G.W. (1984). Root Crops in Uganda. Paper presented at the *Second Eastern and Southern African Roots Crops workshop* 9-14 December 1984, Kampala.
- OTIM NAPE, G.W. (1986). The effect of cassava spacing, time of planting and number of shoots on the incidence and severity of the African Cassava Mosaic Disease (CMD). Paper presented at the *3rd triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops*. August 1986 Oweri, Nigeria.
- RUSSELL, L.M. (1958). *Bulletin of the Brooklyn Entomology Society* 52, 22.
- STOREY, H.H. (1936). *East African agricultural and forestry Journal* 2, 34.
- STOREY, H.H. & NICHOLS, R.F.W. (1939). *Annals of Applied Biology* 25, 790.