

Rapport d'étude :

**Evaluation de la fréquence de coupe et de la
production de feuilles de 8 variétés de manioc
en vue d'une transformation en mataba**

INNOVEG Action « Amélioration des itinéraires techniques des filières
maraîchère, fruitière et vivrière et diversification variétale »



Soulezelle Juliette et Dessauw Dominique (CIRAD)

Avec la participation des agents de la station de Dombéni (DRTM)

Date de parution : avril 2018

Sommaire

1. INTRODUCTION	1
2. OBJECTIF DE L'ESSAI	2
3. MATÉRIEL ET MÉTHODES	2
3.1. Matériel végétal	2
3.2. Dispositif expérimental et itinéraire cultural	2
3.2.1. Dispositif expérimental	2
3.2.2. Itinéraire cultural.....	3
3.3. Observations et mesures.....	3
3.3.1. Maladies et ravageurs	3
3.3.2. Récolte de feuilles destinées à la préparation du mataba	4
4. RÉSULTATS ET DISCUSSION	4
4.1. Suivi des maladies	4
4.2. Fréquence de coupe et biomasse produite de feuilles destinées à la production de mataba	8
Conclusion	10
<i>Bibliographie</i>	11
<i>Annexes</i>	11

1. INTRODUCTION

Le manioc est l'une des deux cultures dominantes à Mayotte (avec la banane), sa culture était pratiquée par 86% des producteurs en 2010 et représentait 1750 ha (DAAF, 2016). Localement appelé « muhogo », il représente l'un des principaux composants de l'alimentation mahoraise. Les racines tubéreuses sont majoritairement consommées frites ou bouillies, la farine est utilisée pour la préparation de pâtisseries et les feuilles sont utilisées pour la confection du « mataba » (plat traditionnel composé de feuilles broyées et cuites dans du lait de coco, appelé « feliki muhogo » ou « bwa muhogo » en shimaore).

Au cours de l'année 2016, un essai a été mis en place par le CIRAD à la station agronomique de Dembéni avec 8 variétés de manioc sélectionnées parmi les 17 présentes dans la collection de Dembéni. Les critères de sélection étaient la précocité (4 précoces/4 tardives), l'utilisation (mataba, racines tubérisées, double utilisation), la préférence alimentaire (selon l'expertise des collègues de la DRTM) et la tolérance à la mosaïque. Cette parcelle était destinée à la réalisation d'un suivi des maladies et des bioagresseurs sur chaque variété, une évaluation du rendement en racines tubéreuses et un test de dégustation sur ces racines tubéreuses (frits et bouillis). Cette parcelle était également à disposition des acteurs du WP4 pour les prélèvements de feuilles nécessaires à la réalisation des tests de dégustation de mataba, afin de déterminer les variétés ou mélanges de variétés les plus appréciés.

La première session de dégustation de racines tubéreuses sur les 4 variétés précoces s'est déroulée en février 2017, peu avant la perte de l'essai. En effet, les pluies survenues sur la fin du mois combinées à l'absence de drainage efficace sur cette partie de la station ont provoqué la mortalité des feuilles et la pourriture des racines tubéreuses. Après concertation avec les acteurs du WP4, il a été décidé de replanter l'essai avec les mêmes 8 variétés afin de réaliser une étude sur la fréquence de coupe des feuilles destinées à la fabrication du mataba (feuilles apicales) et la biomasse produite pour chaque variété. Cela nous permettrait d'avoir une idée de la surface nécessaire en manioc pour approvisionner régulièrement un atelier de fabrication de mataba. Le suivi des maladies devait également être réalisé sur cette plantation selon le même protocole que pour l'essai réalisé en 2016.

Cependant, l'évaluation de la fréquence de coupe et de la biomasse produite n'a pas pu être effectuée en raison de vols de feuilles très fréquents et très hétérogènes sur la parcelle d'essai. Le suivi d'incidence des maladies a été effectué, mais la biomasse produite a été mesurée sur 3 récoltes seulement après avoir constaté les premiers vols. Cette parcelle a tout de même pu fournir une partie des feuilles nécessaire à la réalisation du concours sur le mataba animé par les acteurs du WP4, et a servi de support de démonstration pour un atelier sur les maladies du manioc en novembre 2017.

2. OBJECTIF DE L'ESSAI

L'objectif de cet essai était d'étudier la fréquence de coupe des feuilles destinées à la préparation du mataba et la biomasse prélevée à chaque coupe pour les 8 variétés sélectionnées.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1. Matériel végétal

Les 8 variétés étudiées ont été sélectionnées parmi les 17 présentes dans la collection de la DRTM à la station agronomique de Dombéni (tableau I).

Tableau I : principales caractéristiques des variétés étudiées

Dénomination	Précocité	Utilisation	Tolérance au CMV
Baco Mpira	Précoce/intermédiaire	Racine tubéreuse	T+
Ousséni Tiva	Précoce/intermédiaire	Mataba	T-
Réunion	Précoce/intermédiaire	Mataba/racine tubéreuse	T-
6 mois noir	Précoce/intermédiaire	Racine tubéreuse	T+++
Mavoizira	Tardive	Mataba	T-
Manioc blanc	Tardive	Mataba/racine tubéreuse	T-
Boura Ramadani blanc	Tardive	Mataba/racine tubéreuse	T+++
Boura Ramadani rouge	Tardive	Mataba/racine tubéreuse	T+

Les boutures employées ont été prélevées sur des plants de la collection ne présentant pas de symptômes de virus. Certaines variétés ont été prélevées sur la parcelle d'un des agents de la station en charge de la collection en raison de l'absence de plants sains sur la collection (variétés Ousséni Tiva et Mavoizira).

3.2. Dispositif expérimental et itinéraire cultural

3.2.1. Dispositif expérimental

- **Date et site de plantation** : 4 mai 2017 à la station agronomique de Dombéni
- **Modalités** : 8 variétés avec 2 répétitions (soit 16 plants/variété)
- **Parcelle élémentaire** : 1 ligne de 12 m avec 8 plants (27 m²)
- **Ecartements** : 2 m entre lignes et 1,5 m entre plants sur la ligne (surface : 385 m²)
- **Randomisation** : variétés réparties aléatoirement dans 2 blocs (plan en annexe I).
- **Suivi** : Juliette Soulezelle.

- **Précédent cultural** : tomates, aubergines et maïs.

3.2.2. Itinéraire cultural

- **Travail du sol** : passage au rotobèche et travail à la pioche avant plantation des boutures.
- **Fertilisation** : apport global de 11 Kg d'engrais complet (15-5-20) mélangé avec 9 Kg de sulfate de potassium (0-43-50). Cette fertilisation a été fractionnée en 3 dates d'apport : 1 mois, 3 mois et 5 mois après plantation.
- **Irrigation** : irrigation hebdomadaire par aspersion en fonction de la météo en raison de la plantation tardive.
- **Gestion des adventices** : pendant les premiers mois, le désherbage a été effectué manuellement une fois par semaine au pied des plants. L'enherbement des allées a été limité par le passage d'une débrousailluse entre les lignes toutes les deux semaines. Lorsque les pieds de manioc se sont suffisamment développés pour concurrencer les adventices, les opérations de désherbage se sont espacées (en fonction de l'enherbement constaté).

3.3. Observations et mesures

3.3.1. Maladies et ravageurs

Des observations mensuelles sur la présence de symptômes sur feuilles/tiges pour la mosaïque du manioc **CMD** (Cassava Mosaic Disease) et la maladie des stries brunes du manioc **CBSD** (Cassava Brown Streak Disease) ont été effectuées pendant toute la durée du cycle.

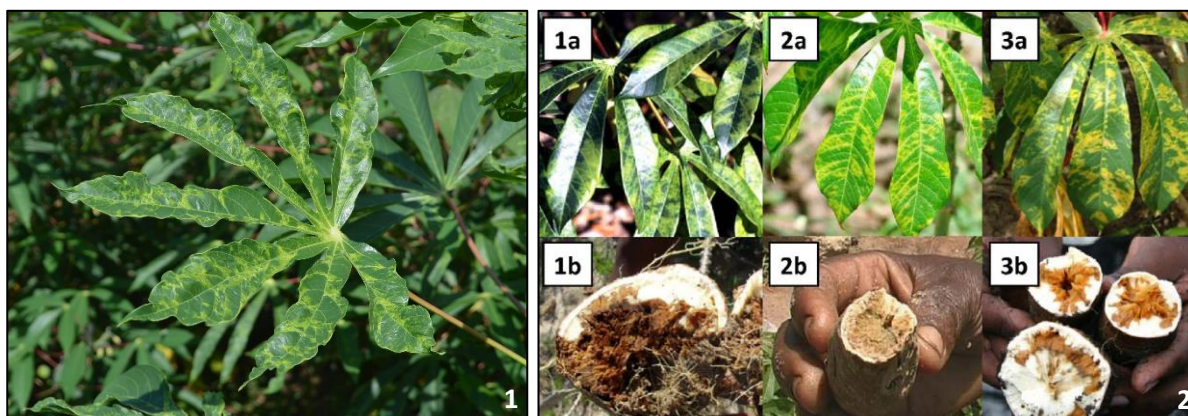


Figure 1 : symptômes de CMD (Soulezelle J.)

Figure 2 : symptômes de CBSD (Legg & al, 2011)

Les échelles de notation des maladies étaient identiques à celles employées pour l'essai de 2016 et sont présentées en annexe II. La présence de ravageurs devait être notifiée si elle impactait la production et la qualité des feuilles récoltées pour le mataba lors des récoltes, mais cela n'a pas été le cas. Les principaux ravageurs recherchés (cochenilles, aleurodes et acariens verts du manioc) sont présentés en annexe III.

3.3.2. Récolte de feuilles destinées à la préparation du mataba

Initiée 3 mois après plantation, la récolte des feuilles a été reconduite toutes les 2 semaines dans la mesure du possible (vols) en fonction du développement foliaire observé. La fréquence de coupe adoptée et la biomasse récoltée sur chaque variété (récolte brute et feuilles triées) ont été notifiées. Les feuilles étant triées avant la préparation du mataba (élimination des tiges), la biomasse a été mesurée avant et après ce tri pour obtenir le poids réellement exploitable, et mesurer la perte liée au tri pour chaque variété.

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1. Suivi des maladies

Les symptômes de maladies furent relevés une fois par mois entre juillet et novembre 2017. Ce suivi fût interrompu en décembre en raison de l'abandon de l'essai et de la fin de contrat de la VSC en charge de l'essai.

La maladie prédominante sur la parcelle d'essai fût comme en 2016 la **mosaïque du manioc (CMD)** observée sur l'ensemble des variétés. Les premiers symptômes apparurent 2,5 mois après plantation, majoritairement sur Mavoizira et Ousséni Tiva (figure 3). La précocité des symptômes indique comme en 2016 un matériel végétal contaminé malgré le soin apporté à la sélection de ce dernier. Ces données ne sont pas exploitables statistiquement en raison du faible échantillon de plants observés (16 plants par variété répartis sur 2 répétitions), et de la forte probabilité de transmission des virus par le matériel végétal employé. Toutefois, la distribution des pourcentages de plants atteints au sein des variétés est relativement similaire à celle observée sur le précédent essai, en particulier pour les variétés sensibles Mavoizira et Ousséni Tiva (et Réunion dans une moindre mesure).

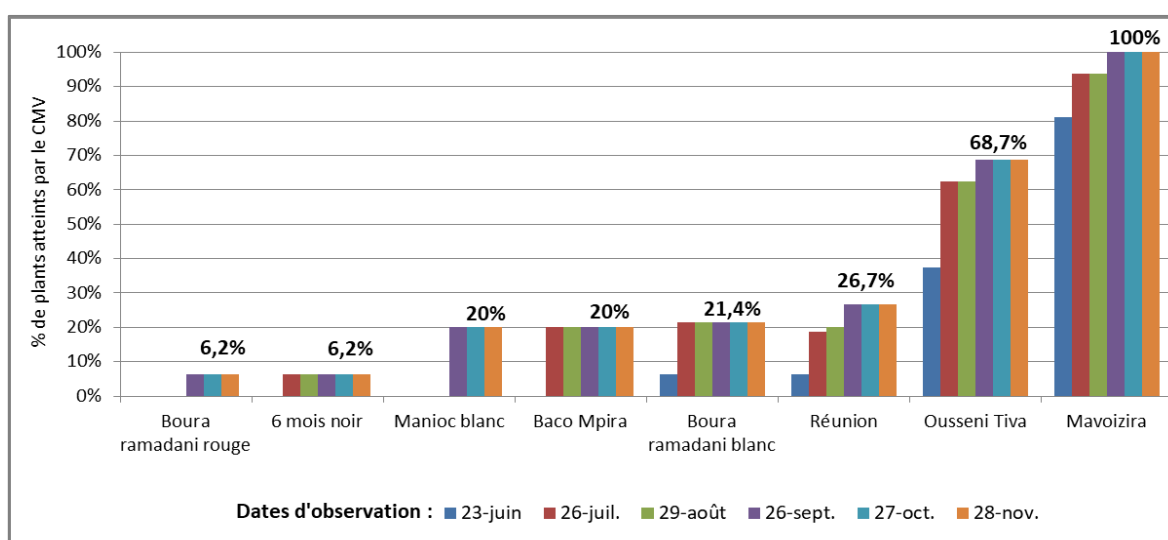


Figure 3 : évolution du nombre de plants atteints par la CMD (16 plants/variétés) et % de plants atteints à 6,5 mois après plantation

En revanche les variétés Manioc blanc, Boura ramadani blanc et Baco Mpira présentent des taux de plants porteurs de CMD supérieurs à l'année précédente (respectivement 5%, 5% et 7,5%, observations faites sur 40 plants par variété en 2016).



Figures 4 et 5 : symptômes de CMD sur Mavoizira et Ousséni Tiva 3,5 mois après plantation

La sévérité des symptômes semblaient également plus importante sur ce deuxième essai avec une majorité de plants de Mavoizira et Ousséni Tiva présentant des symptômes sévères sur feuilles et un développement réduit (tableau II).

Tableau II : Sévérité des symptômes de CMV observés sur les 8 variétés

Sévérité des symptômes de CMV				
Variété	Pas de symptômes	Symptômes légers, décolorations et peu de distorsion	Symptômes modérés, formation de ventouses	Symptômes accrus et taille de plant réduite
6 mois noir	15		1	
Baco Mpira	12	3		
Boura ramadani blanc	11	3		
Boura ramadani rouge	15	1		
Manioc blanc	12	3		
Mavoizira			1	15
Ousséni Tiva	5		1	10
Réunion	11	3	1	
Total général	81	13	4	25

Les autres variétés semblent moins sensibles avec une majorité de symptômes légers qui ne semblent pas trop perturber le développement des plants. La figure 6 ci-après illustre le faible développement de plants de la variété Mavoizira atteints de symptômes sévères de CMD. Ce constat renforce la nécessité d'un programme d'assainissement du matériel végétal, en particulier pour la variété Ousséni Tiva qui est très appréciée pour la préparation du mataba.



Figure 6 : développement vigoureux des plants de la variété précoce 6 mois noir (ligne de gauche) en comparaison des plants de Mavoizira (ligne de droite) porteurs de CMD

Un phénomène intéressant a également été constaté avec un plant de la variété Manioc blanc sur lequel le virus semblait s'être exprimé sur une seule tige (figure 7). Ce phénomène était unique sur la parcelle où les plants malades démontraient des symptômes sur l'ensemble de leurs tiges. On peut supposer que la tige principale qui ne porte pas de symptôme soit « porteur sain » (taux de virus insuffisant pour engendrer des symptômes) ou que la tige secondaire ait subi une transmission du virus lors de l'alimentation d'aleurodes.



Figure 7 : une tige d'apparence saine et une tige portant des symptômes de CMD émergées de la même bouture de Manioc blanc

La seconde maladie observée sur la parcelle fût la maladie des striures brunes du manioc (CBSD), uniquement sur la variété Réunion dont 73% des plants étaient porteurs. Les 27% de plants restants démontraient plutôt des symptômes de CMD avec des déformations foliaires. Il est possible qu'une infection mixte liée aux deux virus soit responsable des symptômes observés sur ces plants, et que le diagnostic de CBSD soit gêné par les symptômes de CMD (figure 8).



Figure 8 : probable infection mixte sur un plant de Réunion avec une légère déformation des feuilles liée à la CMD et des décolorations semblables à celles provoquées par la CBSD

La variété Réunion s'était également montrée très sensible au CBSD lors de l'essai précédent avec 87,5% des plants atteints. Les boutures implantées en 2017 ont été prélevées sur les 5 plants de Réunion qui n'avaient pas démontré de symptômes de virus en 2016. On peut là encore supposer qu'il s'agissait de « porteurs sains », ou que le virus leur a été transmis par des aleurodes avant l'arrachage et qu'il se soit conservé dans les boutures.

Comme évoqué plus haut, les observations sur les potentiels ravageurs n'ont pas démontré de forte pression sur la parcelle. Les rares cochenilles étaient limitées aux vieilles feuilles et le nombre d'aleurode dénombré sur les feuilles apicales ne dépassait jamais 2 individus par plant. Aucun symptôme d'acarien n'a été observé avant l'abandon de l'essai (6 mois après plantation). Pour conclure, on constate que la sélection de matériel végétal sur des plants d'apparence saine n'est pas suffisante pour limiter le développement de virus. Il est donc peu recommandé d'implanter les variétés Mavoizira, Ousséni Tiva et Réunion pour alimenter un atelier de fabrication de mataba en raison de leur sensibilité aux virus. Un essai devra être reconduit avec du matériel végétal assaini, implanté dans un environnement sans plants porteurs de maladies, pour analyser la sensibilité de ces variétés à la transmission du virus par les aleurodes avant d'envisager leur culture pour alimenter une production semi-industrielle de mataba.

4.2. Fréquence de coupe et biomasse produite de feuilles destinées à la production de mataba

La première récolte de feuilles a été effectuée à la fin du mois de juillet, soit près de 3 mois après plantation. La figure 9 ci-dessous illustre le point de coupe situé deux à 3 nœuds sous l'apex pour récolter seulement les feuilles les plus tendres, traditionnellement sélectionnées pour la préparation du mataba.



Figure 9 : point de coupe pour les feuilles destinées à la fabrication du mataba

Des vols ont rapidement été constatés après cette première récolte. Il est probable que les voleurs passaient par un trou dans le grillage qui entoure la station situé près de la parcelle. De plus, il a été constaté que les points de coupes étaient situés plus bas que ce qui est traditionnellement pratiqué, et que les récoltes étaient effectuées à des stades plus précoces que ce qui était prévu dans l'essai (feuilles bien développées, figure 9).



Figure 10 : constat de vols avec un point de coupe bas

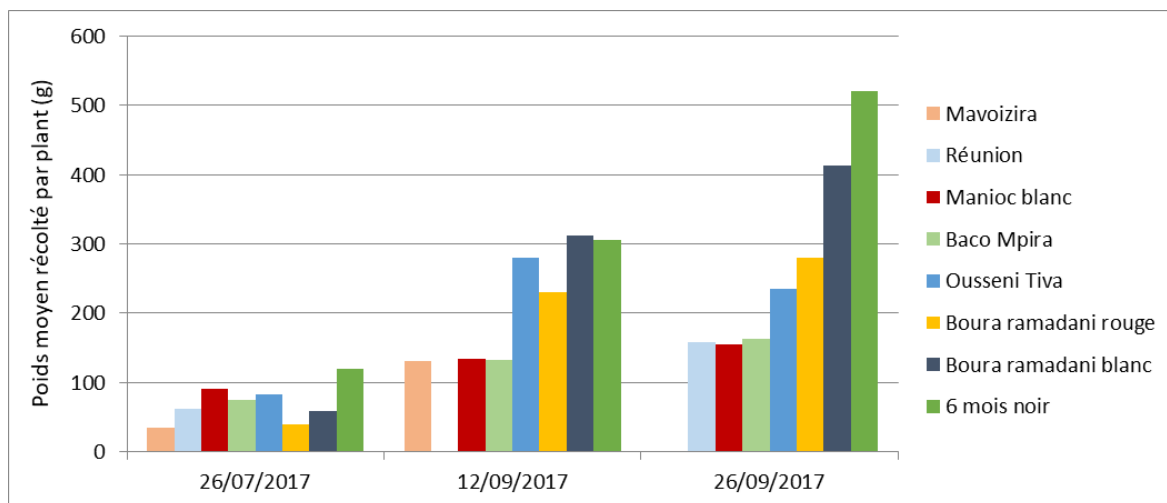


Figure 11 : poids moyen par plant relevé sur les trois dates de récoltes

Les poids de feuilles moyens par plant obtenus pour chaque variété aux trois seules dates de récoltes sont résumés sur la figure 11. Ces données sont invalidées par la fréquence des vols évaluée à 1 fois par semaine avec des coupes sélectives des feuilles apicales suffisamment développés. On note simplement que le poids récolté par plant augmente au fur et à mesure pour chaque variété en raison de la croissance des plants et de la multiplication des tiges secondaires due aux tailles fréquentes (figures 12 et 13).



Figures 12 et 13 : multiplication des tiges tertiaires suite aux coupes entraînant un port buissonnant pour chaque variété (photos prises 3 et 4 mois après plantation)

Après la récolte et la pesée, les feuilles étaient immédiatement triées avec l'aide des femmes travaillant à la station de Dembéni (DRTM) pour évaluer la quantité réelle exploitable pour le mataba. Les feuilles triées étaient ensuite congelées au cas où il n'y aurait pas assez de feuilles pour le concours sur le mataba prévu en novembre par l'atelier agro-alimentaire du lycée agricole de Coconi. En moyenne, 55% du poids récolté était éliminé lors de cette opération de tri (figure 14 ci-après). Les pourcentages du poids initial de feuilles obtenus sont échelonnés selon les variétés de 40% pour Boura ramadani rouge, qui produit les feuilles les plus fines, à près de 54% pour la variété Réunion. Cette dernière était la seule variété à conserver plus de 50% de la masse initiale après extraction des tiges.

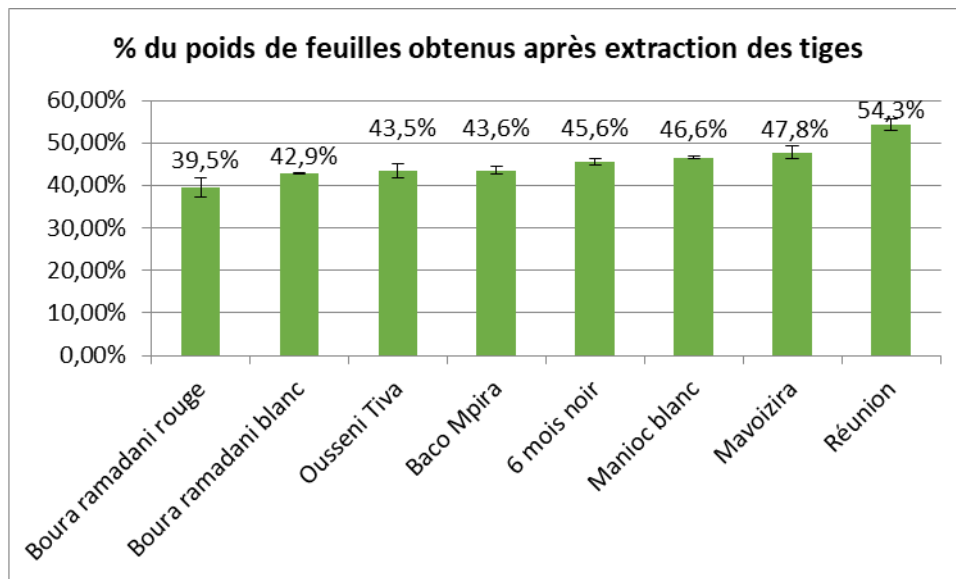


Figure 14 : pourcentage de feuilles obtenu après extraction des tiges pour chaque variété

Conclusion

La reconduire de cet essai dans de bonnes conditions de sécurité du site d'essai est indispensable pour obtenir les données recherchées. L'utilisation de matériel végétal assaini (développé dans le cadre du projet Germination au Cirad Réunion) devrait permettre de mieux évaluer le rendement en feuilles exploitables pour la préparation de mataba sans que celui-ci soit affecté par l'impact des virus. L'absence de vols devrait également permettre de mieux maîtriser le développement des plants (choix de taille) et la fréquence de coupe, qui a toutefois été évaluée à 15 jours en effectuant une récolte sélective. Les données obtenues pourront être corrélées à l'âge des plants pour faciliter la mise en place d'un calendrier prévisionnel des quantités de feuilles produites en fonction de la variété et de l'âge de la plantation. Enfin, la perte de poids associée à l'extraction des tiges devra être prise en compte dans l'établissement des besoins en feuilles fraîches selon la ou les variétés choisies.

Bibliographie

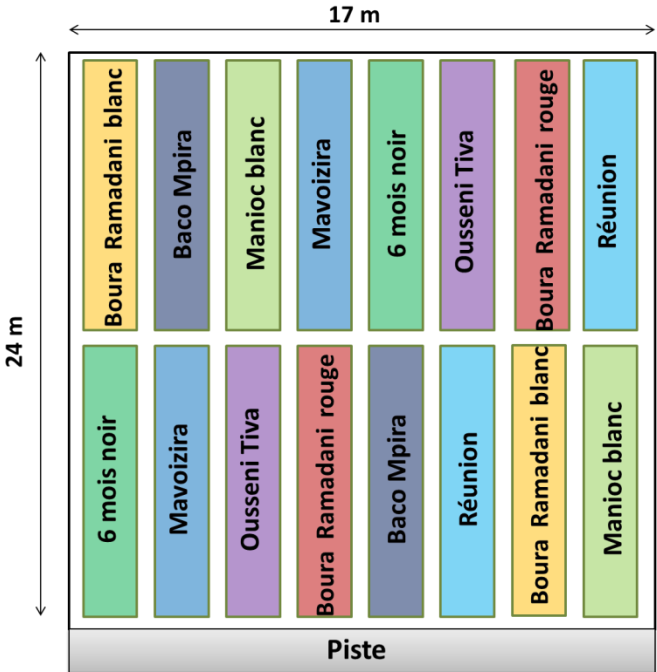
DAAF Mayotte, 2017. *Etudes d'informations statistiques agricoles menées en 2016*, Rapport annuel SISE/DAAF, Agreste, Janvier 2017.

Dessauw D., 2015. *Revue bibliographique sur le manioc avec un focus sur les variétés*. RITA 2 Mayotte, projet Innoveg, 11 pages.

Annexes

Annexe I : plan de la parcelle d'essai avec les répétitions des 8 variétés réparties de façon aléatoire au sein de 4 blocs.....	1
Annexe II : échelle de notation des symptômes et des dégâts de maladies et ravageurs (acariens).....	2
Annexe III : les ravageurs du manioc à Mayotte.....	3

Annexe I : plan de la parcelle d'essai avec les répétitions des 8 variétés réparties de façon aléatoire au sein de 2 blocs



Annexe II : échelle de notation des symptômes de maladies

	notes des symptômes et des dégâts de maladies				
	1	2	3	4	5
CMD	Pas de symptôme	<ul style="list-style-type: none"> • symptômes légers sur les feuilles • peu de distorsion de la forme des feuilles 	<ul style="list-style-type: none"> • symptômes modérés sur les feuilles • distorsion modérée de la forme des feuilles avec ventouses 	<ul style="list-style-type: none"> • couleur jaune vif recouvrant une grande partie de la surface foliaire • grave distorsion de la forme des feuilles avec taille réduite • pétioles tournés vers le bas 	<ul style="list-style-type: none"> • couleur jaune vif affectant une grande partie de la surface foliaire • grave distorsion de la forme des feuilles avec taille réduite • pétioles tournés vers le bas avec chute de feuilles • plante rabougrie
CBSD	Pas de symptôme ni sur feuilles ni sur tiges	<ul style="list-style-type: none"> • léger jaunissement des nervures ou taches nécrotiques sur feuilles • aucun turet brun ou de lésions tige verte 	<ul style="list-style-type: none"> • léger jaunissement des nervures ou taches nécrotiques sur feuilles • faible présence de tirets bruns ou de lésions sur tige verte 	<ul style="list-style-type: none"> • sévère jaunissement des nervures ou nombreuses taches nécrotiques sur feuilles • sévère présence de tirets bruns ou de lésions sur tige verte • pas de défoliation ni d'abscission de tige ni de plant rabougris 	<ul style="list-style-type: none"> • sévère jaunissement des nervures ou nombreuses taches nécrotiques sur feuilles • sévère présence de tirets bruns ou de lésions sur tige verte • défoliation, abscission de tige et plants rabougris

Notation sur racines tubéreuses (CBSD) : notation de 1 (absence de symptômes) à 5 (nécroses sur plus de 50% de la surface de la coupe transversale) selon la photo ci-dessous) (Source : Legg & al, 2009).



Annexe III : les ravageurs du manioc à Mayotte



Aleurodes ou mouches blanches (*Bemisia tabaci*)



Cochenille farineuse du manioc (*Phenacoccus manihotis*)



Acariens verts du manioc (*Mononychellus tanajoa*)

Partenaires impliqués dans la réalisation de ce rapport :

