

JOURNAL OF OASIS AGRICULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

www.joasdjournal.org



p-ISSN: 2724 – 699X
e-ISSN: 2724-7007

The African Cassava Mosaic in Gimbi/Central Kongo (DR Congo): Influence of age and behavior of some improved varieties La Mosaïque Africaine de Manioc à Gimbi/Kongo Central (RD. Congo): Influence de l'âge et comportement des quelques variétés améliorées

Ikaa Lifeta François-Joseph^{1*} & Musanga Matondo Jean^{2,3}

¹ Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), RD. Congo.

² Institut Supérieur d'Agroforesterie et de Gestion de l'environnement d'Aten (ISAGE/ATEN), Kwilu, RD. Congo.

³ Ecole régionale de l'Eau, Université de Kinshasa, RD. Congo.

Article info

Histoire :

Reçu : 02 Février 2024

Accepté : 23 Septembre 2024

Mots-Clés : Age de la culture, Infection, Lutte, mosaïque africaine du manioc, Résistance, Variété.

* Auteur correspondant
franjoikaa@gmail.com

Article info

Article history:

Received: 02 February 2024

Accepted: 23 September 2024

Keywords: Age of crop, Infection, Control, African cassava mosaic virus, Resistance, Variety.



Copyright©2024 JOASD

*Corresponding author
franjoikaa@gmail.com

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Résumé

Ce travail a été effectué dans le but d'étudier la dynamique d'infection de la mosaïque africaine du manioc (MAM) sur quatre variétés améliorées de manioc à la station de l'INERA/GIMBI et de déterminer la période de grande sensibilité de ces variétés au cours d'une infection naturelle. La connaissance de l'âge auquel la culture du manioc est très sensible aux attaques de la mosaïque africaine de manioc permettrait de réorganiser les stratégies de lutte pour une résistance durable. Les résultats ont révélés que pour toutes les variétés de manioc, les incidences de la MAM ont variées dans les différents champs. Une incidence très faible de la maladie existait dans le champ de référence mis en place. La variété sadisa a présenté une incidence faible de (10,5%) en dernière date d'observation et plus élevée chez la variété Lueki(26,3). En revanche, l'incidence et la propagation de la MAM dans les champs de la station étaient élevées, quelle que soit la variété, avec une moyenne de 40,3% pour la variété Lueki dans le champ P₅. Prouvent ainsi, sa sensibilité vis-à-vis de cette maladie. Quant à la sévérité, il a été observé plusieurs niveaux d'attaque entre les différentes variétés. Les variétés Zizila et Lueki, avec la cote 3 ont présenté des sévérités supérieures à celles de RAV et Sadisa (Cote 2). Cependant, en ce qui concerne l'effet de la variété et de l'âge de la culture sur l'incidence de la mosaïque africaine de manioc, il s'est avéré que l'incidence augmente en fonction de l'âge de la culture. Les champs les plus âgés (P₅ et P₄) ont présentés une forte incidence avec des valeurs atteignant 38% en moyenne.

Abstract

This work was carried out with the aim of studying the infection dynamics of African cassava mosaic (ACM) on four improved varieties of cassava at the INERA/GIMBI station and to determine the period of high sensitivity of these varieties during natural infection. Knowledge of the age at which cassava cultivation is very sensitive to attacks by the African cassava mosaic makes it possible to reorganize control strategies for lasting resistance. The results revealed that for all cassava varieties, the incidences of African cassava mosaic varied in different fields. A very low incidence of the disease existed in the established reference field. The sadisa variety presented a low incidence of (10.5%) at the last observation date and higher in the Lueki variety (26.3). In contrast, the incidence and spread of African cassava mosaic in the station's fields was high, regardless of the variety, with an average of 40.3% for the Lueki variety in field P₅. This proves its sensitivity to this disease. As for severity, several levels of attack have been observed between the different varieties. The Zizila and Lueki varieties, with rating 3, presented severities higher than those of RAV and Sadisa (Rating 2). However, regarding the effect of crop variety and age on the incidence of African cassava mosaic, it was found that the incidence increases with crop age. The oldest fields (P₅ and P₄) showed a high incidence with values reaching 38% on average.

1. INTRODUCTION

Le manioc (*Manihot esculenta* Crantz.) est l'une des cultures largement cultivées en Afrique à cause de ses multiples usages tant pour l'alimentation humaine, animale que pour la transformation industrielle (Janssens, 2001).

Il est la culture vivrière dont les spéculations alimentaires, sociales et commerciales revêtent une importance particulière en République Démocratique Congo (RDC). Ses feuilles et racines tubéreuses sont consommées sous diverses formes de préparation (Anonyme, 1987).

Outre son rôle d'aliment de base, il peut améliorer la sécurité alimentaire ainsi que les revenus agricoles grâce à son adaptation aux sols pauvres et à la sécheresse (Anonyme, 1987). Au niveau africain, sa production totale qui se situe à plus de 134 millions de tonnes en 2010 (FAOSTAT, 2012), est plus élevée que celle de n'importe quelle autre culture et fait de cette dernière la première ressource alimentaire du continent.

En République Démocratique du Congo (RDC), la production totale du manioc en 2006 était de 14 974 470 tonnes (FAO, 2006).

La culture du manioc est soumise à la pression de nombreuses maladies virales dont les plus importantes sont actuellement la mosaïque africaine du manioc (MAM) et la striure brune qui, dans bien des cas constituent et agissent comme un complexe parasitaire avec d'autres agents pathogènes.

La MAM est actuellement la maladie la plus répandue et la plus dévastatrice des cultures de manioc en RDC (Anonyme, 1999). Elle attaque tous les cultivars bien que le degré de sensibilité varie d'un cultivar à un autre (Alaux & Fauquet, 1987). Cette maladie est causée par un virus du groupe geminivirus et transmis par un vecteur qui est la mouche blanche appelée *Bemisia tabaci* (Weston *et al.*, 2000).

La présence de la MAM est liée à la densité de peuplement de manioc et aux caractéristiques climatiques, les régions les plus humides sont les plus affectées. On s'accorde à estimer que les

pertes de rendement causées par cette maladie atteignent entre 20 et 80% (Alaux & Fauquet, 1987).

Les études menées par le Programme National Manioc (PRONAM) ont montré que les pertes de rendement dues à cette maladie dépendent surtout de l'intensité d'attaque des feuilles durant les quatre premiers mois de la culture (Anonyme, 1987).

Ainsi, ce travail vise à étudier la dynamique d'infection de la mosaïque africaine du manioc (MAM) sur quatre variétés améliorées de manioc à la station de l'INERA/GIMBI et de déterminer la période de grande sensibilité de ces variétés dans le cas d'une infection naturelle.

La connaissance de ce stade de développement de la maladie pourrait contribuer à la réorganisation des stratégies en ce qui concerne le choix de ces variétés pour une résistance plus durable.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Site expérimental

Notre étude a été conduite à la station de l'INERA GIMBI, située dans la Province du Kongo Central, anciennement appelée Bas-Congo, District du Bas-fleuve, Territoire de Seke-Banza, Secteur de Lufu en RD Congo. Elle s'établit le long de la nationale Matadi-Boma à 60 km de part et d'autre de deux villes portuaires. Elle correspond à 5°31'58" latitude Sud et 13°22'46" longitude Est. Son altitude moyenne est de 480 m.

Le sol de la station de GIMBI est du type argilo-sableux et appartient au groupe ferrasol sur roche basique, et fait partie du système de formation de schisto-calcaire (Anonyme, 2007). Le climat de GIMBI est du type AW₅ selon la classification de Köppen (Pendje G, 1993). Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 1020 mm et la température moyenne est de 22,8°C. La saison sèche est de 5 mois soit du 15 mai au 15 octobre. Nous présentons dans le Tableau 1 les données qui ont prévalu au cours de la période expérimentale.

Tableau 1. Données climatiques ayant prévalu pendant la période d'étude.

Table 1. Climatic data prevailing during the study period.

Mois	Précipitations		Température (°C)		Humidité relative %
	Nb jour	mm d'eau	Max	Min	
Janvier	17	267,3	29,3	21,5	83,2
Février	7	48,7	31,1	22,2	80,4
Mars	18	232,6	31,8	21,2	78,9
Avril	17	132,6	30,4	21,4	84,7
Mai	3	20,4	29,1	20,7	83,8

Source : Station météorologique INERA Gimbi

2.2. Matériel végétal

Nous avons utilisé pour notre expérimentation les variétés de manioc ZIZILA, RAV, SADISA et LUEKI. Ces variétés nous ont été fournies par l'antenne manioc de l'INERA/GIMBI. Selon la fiche technique, ces quatre variétés sont réputées être résistantes vis-à-vis de la mosaïque dont le virus est connu sous le nom de African Cassava Mosaic Virus.

2.3. Essai installé

Cette étude qui a pour objectif d'évaluer l'influence de l'âge et comportement des quelques variétés améliorées de manioc a porté sur des champs de manioc de la station ayant des superficies de 300 m² et dont l'âge était de 1, 2, 3 et 4 mois au moment des premières observations, ces champs ont été plantés le 18 décembre pour celui ayant un moi, le 18 Novembre pour celui de deux moi, le 18 Octobre pour celui de trois mois et le 18 Septembre pour celui de quatre mois de l'année 2009. Le choix des champs était fait au hasard à partir d'une liste disponible à la station.

L'essai installé a porté sur les comportements de quelques variétés améliorées de manioc vis-à-vis de la mosaïque africaine de manioc et qui avait pour objectif de suivre l'évolution de la mosaïque africaine de manioc de la plantation jusqu'à quatre mois de la culture. Cependant, les champs de la station ayant 3 et 4 mois devrait nous donner une évolution de la maladie jusqu'à 7 et 8 mois. L'essai a été installé date en du 18 décembre 2009 pour suivre l'évolution de la maladie, en utilisant un dispositif en Blocs complets randomisés avec trois répétitions comportant chacune quatre parcelles de 25 m² pour une superficie totale de 441m² (Fig. 1).

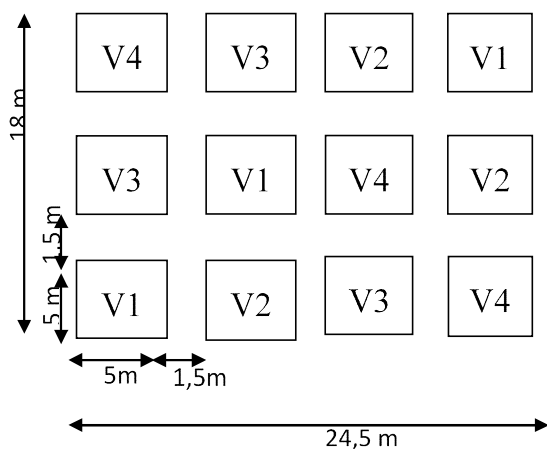


Fig. 1. Dispositif expérimental
Fig. 1. Experimental device

2.4. Paramètres observés

Dans chaque champ une superficie de 100 m² a été considérée et tous les plants situés sur la médiane étaient suivis. Les observations ont été effectuées toutes les quatre semaines du 18 Janvier au 18 Avril 2010.

Les paramètres suivants ont été appréciés (Moment d'apparition des symptômes, sévérité) par contre l'incidence a été calculée.

2.4.1. Moment d'apparition des symptômes

Pour apprécier le moment d'apparition de la maladie, les observations ont été réalisées tous les deux jours dans le champ de référence qui avait pour objectif de suivre l'évolution de la mosaïque africaine de manioc de la plantation jusqu'à quatre mois de la culture par rapport à aux champs de l'INERA trouvés déjà installés.

2.4.2. Incidence de la maladie

L'incidence a été déterminée par la présence ou l'absence de la maladie dans différents champs choisis, ainsi, l'identification des sujets malades a été rendue possible sur base des critères symptomatologiques externes. Les banderoles rouges servaient des points de repère durant toute la période d'étude. L'incidence d'une maladie est le rapport entre le nombre des plants malades et le nombre des plants total dans le périmètre étudié multiplié par 100.

$$\text{Incidence(\%)} = \frac{\text{Nombre de plants malades}}{\text{Nombre total de plants observés}} \times 100$$

2.4.3. Sévérité de la maladie

La sévérité de la maladie a été déterminée selon l'échelle de cotation proposée par Terry (Bushabu, 2008) :

Cote 1 : Sans symptômes.

Cote 2 : Apparition des taches chlorotiques.

Cote 3 : Déformation ou récroquevillement des feuilles.

Cote 4 : Les feuilles sont déformées et rabougrissement de la plante.

Cote 5 : Rabougrissement généralisé de la plante avec un arrêt de croissance.

La collecte des données pendant 4 dates qui sont le 18 Janvier, 18 Février, 18 Mars, 18 Avril 2010.

2.5. Méthode d'analyse statistique

L'analyse de la variance (ANOVA) et la comparaison des moyennes ont été effectués avec le logiciel R. La comparaison des moyennes

a été effectuée avec le test de Last Difference Significant (LSD) au seuil de probabilité de 5%.

3. RESULTATS

3.1. Apparition des symptômes de la Mosaïque Africaine du Manioc (MAM)

Les observations régulières faites pour apprécier le moment d'apparition des premiers symptômes caractéristiques de la mosaïque africaine du manioc sont rapportées dans le Tableau 2.

Tableau 2. Moment d'apparition des symptômes de la mosaïque Africaine du Manioc sur les variétés étudiées de manioc.

Table 2. Time of appearance of African Cassava Mosaic symptoms on the studied cassava varieties.

Variétés	Jours après plantation
Zizila	28
RAV	90
Sadisa	60
Lueki	28

La manifestation des symptômes de la maladie est précoce chez les variétés Zizila et Lueki (28 jours). L'apparition de la maladie est tardive sur la variété Sadisa (60 jours) et RAV (90 jours). L'analyse statistique sur l'apparition des symptômes de la mosaïque africaine de manioc a montré des différences significatives entre les

variétés. Il a été observé des différences significatives entre les variétés Lueki, Zizila avec les variétés Sadisa et RAV, et entre la variété Sadisa et RAV. Par contre, pour les variétés Lueki et Zizila aucune différence n'a été observée entre ces deux variétés pour ce qui est du moment d'apparition des symptômes de la maladie.

3.2. Incidence de la mosaïque Africaine du Manioc

Le Tableau 3 présente l'incidence de la MAM sur les variétés de manioc en fonction de l'âge des champs. En considérant la parcelle P₁ de référence, les variétés Zizila et Lueki ont montré des symptômes d'attaque de MAM à partir du 18 Janvier, alors que la variété Sadisa a montrée des attaques à partir de 18 février et celle de RAV à partir du 18 mars 2010. L'incidence de la maladie est plus importante chez les variétés Lueki (26,3%) et Zizila (21,05%) en comparaison à Sadisa (10,5%) et RAV (15,7%) à la même date d'observation du 18 avril 2010 dans le champ P₁ (Tableau 3).

L'appréciation des niveaux d'infection dans les plantations de la station montre une situation comparable à celle du champ P₁. L'infection est plus importante sur la variété Lueki (Tableau 3). Les analyses statistiques ont montré des différences significatives entre les variétés utilisés et l'âge des champs (Tableau 3). Au niveau des périodes d'observation, on observe

Tableau 3. Influence de l'âge des cultures et de la date d'observation sur l'incidence de la mosaïque Africaine du Manioc sur quatre variétés.

Table 3. Influence of crop age and observation date on the incidence of African Cassava Mosaic on four varieties.

Age de la culture de manioc au moment de la première observation	Variété de manioc							
	Zizila				RAV			
	18 Jan.	18 Fev.	18 Mars	18 Avr.	18 Jan.	18 Fev.	18 Mars	18 Avr.
P ₁ (1mois, champ de ref)	5,2	10,5	15,7	21,05	0	0	10,5	15,7
P ₂ (1 mois)	10,5	15,7	21,05	26,31	10,5	15,7	26,3	26,3
P ₃ (2 mois)	15,7	21,05	26,3	31,1	15,7	21,05	26,3	31,1
P ₄ (3 mois)	21,05	31,1	31,1	31,1	21,05	21,05	31,1	33,8
P ₅ (4 mois)	26,3	36,8	36,8	38,2	31,1	36,8	31,1	38,2
LSD (0,05)	0,23	0,02	0,29	0,25	0,29	0,2	0,3	0,4
	Sadisa				Lueki			
	18 Jan.	18 Fev.	18 Mars	18 Avr.	18 Jan.	18 Fev.	18 Mars	18 Avr.
	P ₁ (1mois, champ de ref)	0	5,2	5,2	10,5	10,5	10,5	15,7
P ₂ (1 mois)	5,2	5,2	10,5	15,7	26,3	31,1	31,1	36,8
P ₃ (2 mois)	10,5	15,7	15,7	21,05	26,3	31,1	36,8	40,2
P ₄ (3 mois)	10,5	15,7	21,05	21,05	31,1	36,8	38,2	40,2
P ₅ (4 mois)	15,7	21,05	26,3	28,1	36,8	40,2	42,1	42,1
LSD (0,05)	1,9	0,13	3,9	3,2	2,02	0,2	0,25	0,26

P₁: Champ mis en place le 18 Décembre 2009 ayant un mois au moment de la première observation

P₂: Champ de la station mis en place le 18 Décembre 2009 ayant un mois d'âge au moment de la première observation.

P₃: Champ de la station mis en place le 18 Novembre 2009 ayant deux mois d'âge au moment de la première observation.

P₄: Champ de la station mis en place le 18 Octobre 2009 ayant trois mois d'âge au moment de première observation.

P₅: Champ de la station mis en place le 18 Septembre 2009 ayant quatre mois d'âge au moment de la première observation.

une différence significative entre le champ P₁ et tous les autres champs. Les résultats montrent que les traitements P₁ et P₂ sont égaux d'une part et d'autre part P₄ et P₅, aucune différence n'est constatée entre les champs P₂ et P₃ et entre P₄ et P₅. Chez la variété Sadisa on note qu'il n'y a pas des différences entre les champs P₁, P₂, P₃ et P₅. Les champs P₃ et P₄ présentent le même type de comportement. Les observations faites le 18 février 2010, indiquent la même évolution qu'au cours des premières observations pour tous les matériels. Il faut cependant noter que chez la variété Lueki, les traitements P₂, P₃ et P₄ sont équivalentes.

Au troisième mois, les traitements P₁ sont différents des autres traitements dans les champs de la station. Cependant, tous les traitements des champs P₂ et P₃ pour l'ensemble des observations sont équivalents tandis que les traitements P₄ et P₅ ne sont équivalents que pour Zizila, RAV et Sadisa. Chez Lueki, on note des différences entre P₄ et P₅. Au quatrième date d'observation le 18 avril 2010, on constate chez la variété Zizila que les traitements P₁ sont équivalents aux autres, les champs P₂ et P₃ et P₄ et P₅ sont différents. Pour les autres variétés, on observe une différence de sensibilité entre le matériel de P₁ par rapport aux autres matériels. Cependant chez la variété Lueki, l'infection est équivalente pour toutes les observations faites. Il faut noter que les variétés Sadisa et Rav ont été plus résistantes à la mosaïque africaine de manioc comparativement aux variétés Zizila et Lueki qui sont les plus sensibles à cette maladie. Il a été observé une forte incidence sur toutes les variétés dans les champs P₅ avec des valeurs atteignant 38% en moyenne. Ce qui s'observe également sur les champs P₄ chez les variétés RAV et Lueki. De manière générale, il apparaît que l'incidence évolue avec l'âge des champs, cependant les différences observées seraient dues au comportement de chaque cultivar. Il a été observé en plus une interaction significative entre les champs P₄ et les variétés Lueki et RAV.

L'incidence est plus élevée sur les champs P₁ chez les variétés Zizila et Lueki (21% en moyenne) et plus faible chez les variétés RAV et Sadisa (15%). Tandis que pour les champs P₂ et P₃, l'incidence évoluée de manière identique pour les variétés Zizila, RAV et Sadisa (31%) comparativement à la variété Lueki qui présente une incidence oscillant autour de 36%.

3.3. La sévérité de la mosaïque Africaine du Manioc.

L'analyse des valeurs reprises au Tableau 4 fait remarquer que vis-à-vis de la mosaïque africaine du manioc, toutes les variétés ont présenté les symptômes de la maladie avec des altérations foliaires correspondant à la cote 2 de l'échelle de sévérité c'est-à-dire un début des tâches chlorotiques sur les feuilles. L'analyse de la variance montre une différence significative entre les variétés dans les champs P₂. Les variétés Zizila et Lueki, avec la cote 3 ont présenté des sévérités supérieures à celles de RAV et Sadisa (Cote 2). La même tendance s'observe dans les champs P₃. En fin d'observations, des différences n'ont pas pu être établies entre les variétés.

La sévérité de mosaïque africaine de manioc augmente en fonction de l'âge de la culture. En effet, les valeurs les plus élevés (cote 3) sont observées dans les champs P₄ et P₅.

4. DISCUSSION

L'étude sur le comportement des quelques variétés améliorées de manioc face à la mosaïque africaine de manioc dans les plantations de l'INERA à Gimbi, a montré que toutes les variétés ont présentées les symptômes de la maladie, mais l'apparition était plus précoce chez les variétés Zizila et Lueki et plus tardive sur les variétés Sadisa et RAV.

Pour l'essai de référence mis en place il s'est avéré une incidence moyenne de 10,1% pour l'ensemble des variétés. L'appréciation des

Tableau 4. La sévérité de la mosaïque Africaine du Manioc sur quatre variétés de manioc.

Table 4. Severity of African Cassava Mosaic Disease on four cassava varieties.

Variétés	Age des cultures de manioc				
	P1 (1 mois)	P2 (1 mois)	P3 (2 mois)	P4 (3mois)	P5 (4 mois)
Zizila	2	3	3	3	3
RAV	2	2	2	3	3
Sadisa	2	2	2	3	3
Lueki	2	3	3	3	3
Signification					
LSD (0,05)	NS	0,01	0,02	NS	NS

niveaux d'infection dans les plantations de la station ayant différentes dates de plantation ont montré des attaques les plus importantes sur la variété Lueki suivi de Zizila (Tableau 3). On observe une différence de sensibilité entre le matériel de P₁ par rapport aux autres matériels. Cependant chez la variété Lueki, l'infection est équivalente pour toutes les observations faites avec une moyenne de 40,3% en dernière date d'observation dans le champ P₄. Une étude menée par Kadima et al(2017) dans les champs de Kimwenza à Kinshasa fait état d'une incidence de la mosaïque africaine de manioc dans toutes les variétés avec une moyenne 70,11%, et une autre menée par Zinga et al (2008) en République Centrafricaine montre une incidence moyenne de la maladie 71,9%, ce qui corrobore avec les résultats de notre étude. Nos résultats coïncident également avec celui de Kalonji et al. (2008) dans une étude épidémiologique réalisé sur la culture de manioc à Kinshasa et dans le Bas-congo(actuelle Kongo Central) avec des incidences variant entre 42,5 à 84,6% à Kinshasa et 45,5 à 100% au Kongo Central. Une autre étude visant à évaluer l'incidence et sévérité de la mosaïque africaine de manioc à Bunia par Alimasi (2011) indique une incidence moyenne avoisinant 62%, ce qui s'accorde avec nos résultats.

L'approche visant à évaluer l'incidence de la mosaïque a permis de conclure que le développement de la maladie évolue au cours du développement des cultures. Des tels résultats ont été observés par Nsenda (2008) et Bushabu(2008) dont les études étaient menées au plateau de Bateke et à Kinshasa dans des conditions environnementales similaires à Gimbi.

L'analyse sur la sévérité de la mosaïque africaine du manioc, a montré des altérations foliaires correspondant à la cote 2 et 3. Les variétés Zizila et Lueki, avec la cote 3 ont présenté des sévérités supérieures à celles de RAV et Sadisa (Cote 2). En fin d'observations, des différences n'ont pas pu être établies entre les variétés (Tableau 4). Cependant, il s'est avéré que la sévérité évolue en fonction de l'âge de la culture. Des fortes valeurs (cote 3) sont observées dans les champs P₄ et P₅. Cette observation est cohérente avec les conclusions de Nsenda (2008) et Bushabu (2008) qui font état de plusieurs niveaux de résistance entre les variétés de manioc dans différentes zones agroécologiques de la République Démocratique du Congo. Nos résultats s'accordent aussi avec les résultats d'une étude menée par Mutuzu(2019) à Kindu et

ses environs en République Démocratique du Congo, où toutes les variétés ont présentés plusieurs niveaux d'attaque de la de la mosaïque africaine de manioc allant de 2 à 5. On retiendra que Kalonji(2008) a obtenu les résultats similaires selon lesquels les cotes élevées variées entre 3 et 4 dans toutes les variétés quel que soit leur âge à Kinshasa et dans les plantations du Kongo Central.

Nos résultats suggèrent que la plantation au début de la saison des pluies est susceptible de subir une infection que ceux plantés à la fin de la saison des pluies. Dans les zones forestières en Côte d'Ivoire, par exemple, la propagation se produit toute l'année mais est plus rapide au cours de la période plus humide de Mars à Juillet et baisse au cours de la dernière partie de la saison des pluies, d'août à Novembre (Fargette et al., 1988). Dans nos conditions de culture, l'utilisation des variétés résistantes aux virus (SADISA et RAV), complétées par des mesures sanitaires, peut fournir une méthode rentable de contrôler la mosaïque africaine de manioc.

5. CONCLUSION

Pour toutes les variétés de manioc, les incidences de la mosaïque africaine de manioc ont variées dans les différents champs. Une incidence très faible de la maladie existait dans le champ mise en place. En revanche, l'incidence et la propagation de la mosaïque africaine de manioc dans les champs de la station étaient élevées, quelle que soit la variété. Toutefois, l'incidence de la maladie chez la variété Sadisa était toujours inférieure à celles de Lueki, RAV et Zizila, indiquant son bon niveau de tolérance à l'infection différences observées dans l'incidence de la mosaïque africaine de manioc entre les différentes dates de plantation ont indiqué des différences saisonnières dans la propagation de la maladie. Les périodes de forte incidence de la maladie ont tendance à coïncider avec les pics de précipitations. Les observations non Publiées ici ont montré qu'il y avait une meilleure mise en place et une croissance plus vigoureuse de manioc dans les premiers champs (P₄ et P₅), ainsi que l'infestation plus tôt par les aleurodes. Des études en Afrique de l'Ouest ont également indiqué que l'incidence et la propagation de la mosaïque africaine de manioc dans les champs diffère en fonction de la date de plantation, avec une forte incidence (87%) en Cote d'Ivoire dans les champs semés en début de saison de pluies (Mars), comparativement à ceux qui sont semés en Octobre (Fargette et al., 1994). La même étude, complétée par celle d'Adipala et al (1998),

a conclu que l'incidence de la mosaïque africaine de manioc dépendait de la population d'aleurodes et d'autres facteurs, notamment la température, les précipitations, la vitesse et la direction du vent. L'analyse des résultats a fait ressortir des interactions significatives entre la date de plantation et la variété. Bien que la variété Lueki soit très susceptible à l'infection par la maladie, l'incidence dépendra également du mois de plantation.

REFERENCES

- Adipala E, Byabakama B A, Ogenga-latigo MW & Otim-nape GW, (1998). Effect of planting date and varietal resistance on the development of cassava mosaic virus disease in Uganda. *African Plant Protection*. Vol 4 (2) 71-79. <https://docplayer.net>
- Alaux JP et Fauquet C, (1987). La mosaïque africaine du manioc de la connaissance de la maladie à son contrôle, Centre Technique de Coopération Agricole et Rural(CTA), Universa, B-9200 Wetteren(Belgique),15-29 pp. <http://horizon.documentation.ird.fr>
- Alimasi B, (2011). Etude sur l'incidence et la sévérité de la mosaïque africaine du manioc à Bunia(RDC) et ses environs.
- Anonyme, (2007). Document provincial de stratégie de réduction de la pauvreté (DSRP) : Province du Bas-Congo, République Démocratique du Congo, p12-13. www.capac.ulg.ac.be
- Anonyme, (1987). Séminaire sur les maladies et les ravageurs des principales cultures vivrières d'Afrique centrale. Bujumbura 16-20 février, AgroParisTech pp 197-198 pp. <https://infodoc.agroparistech.fr/index.php>
- Anonyme, (1999). Rapport d'activités scientifiques. Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques(INERA), Kinshasa, 23 p.
- Bushabu B, (2008). Comportement en conditions naturelles d'infestations de variétés de manioc vis-à-vis de la Mosaïque africaine du manioc introduites à Kinshasa,p 26-27.
- Fargette D, Jeger M, Fauquet C, & Fishpool LDC, (1994). Analysis of temporal disease progress of African cassava mosaic virus. *Phytopathology* 84:91-98, CIRAD, BP5035 Montpellier cedex/France. www.apsnet.org
- Fargette D, Fauquet C & Thouvenel J-C, (1988). Yield losses induced by African cassava mosaic virus in relation to the mode and the date of infection. *Tropical Pest Management* 34:89-91. www.documentation.ird.fr
- Fao, (2006). Food and Agriculture Organization Crop Production Statistics. Rome, Italy. www.fao.org
- Fao, (2012). Food and Agriculture Organization Crop Production Statistics. Rome, Italy. www.fao.org
- Janssens, (2001). Manioc, in Raemaekers, R.H, ed. *Agriculture en Afrique tropicale*. Ed. Direction Générale de la Coopération Internationale (DGCI). Ministère des affaires étrangères, du Commerce extérieur et de la Coopération Internationale Rue de Petits Carmes, 15, B-1000 Bruxelles, Belgique.
- Kadima K, Munganga G, Bulubulu O & Mutambel' H, (2017), Incidence et la Severité de la Mosaïque Africaine du Manioc dans les champs et les jardins de case à Kinshasa(République Démocratique du Congo, *Tropicultura* 2017, 35,3, 173-179, www.tropicultura.org
- Kalonji A, (2008). Comportement de manioc vis-à-vis de la mosaïque africaine du manioc dans le champ parcellaire rencontré à Kinshasa et dans la zone agricole du Bas-Congo.
- Mutuza B, (2019). Les effets de la mosaïque africaine du manioc à Kindu et ses environs (RD Congo), *International Journal of Innovation and Applied Studies*, ISSN 2028-9324 Vol. 26 No 2 May 2019, pp445-456, <http://www.ijias.issr-journals.org>
- Nsenda L, (2008). La mosaïque africaine du manioc : Comportement de quelques variétés mises en plantation à Impuru. p 24-25.
- Pendje G, (1993). Croissance et productivité de deux essences forestières plantées au mayombe, Zaïre : le Limba(*Terminalia superba*Engl. Et Diels) et le Bilinga(*Nuclea diderrichii* (De Wild.) Merrill), *Géo-Eco-Trop*, 1993,17(1- 4) 101-120, p104. www.geoecotrop.be
- Semal, J et Lepoivre P, (2003). Les maladies des plantes : concepts généraux. In *Phytopathologie*. Lepoivre P. (Ed.) Bruxelles,De Boeck Université, 9-22.
- Weston M, Braima J, Emmanuel N, Leggs J, Kerstin & Ogbe F, (2000). Lutte contre les maladies du manioc, Guide de Lutte intégrée, International Institute of Tropical Agriculture, p5-34. www.researchgate.net
- Nzinga I, (2012). Epidémiologie de la maladie de la mosaïque du manioc en République Centrafricaine, résistance variétale et assainissement par thermothérapie, Mémoire de thèse de doctorat, Ecole Doctorale Sciences, Technologies et Santé ED N°52, Université de la Réunion, p 55. www.agritrop.cirad.fr

Zinga I, Ngumalet C, Lakouetene D, Konate G, Kosh K & Semballa S, (2008). Les effetsde la mosaïque africaine du manioc en République Centrafricaine, *Geo-Eco-Trop*, 2008, 32 : 47-60.
www.geoecotrop.be