

ETAT PHYTOSANITAIRE DU MANIOC (*Manihot esculenta crantz*) EN MILIEU RURAL DU SUD-KIVU, COTE OCCIDENTALE DU LAC-KIVU, REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

[STATUS PHYTOSANITARY OF CASSAVA (*Manihot esculenta crantz*) IN RURAL AREA OF SOUTH KIVU, WESTERN COAST OF LAKE KIVU, DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO]

Thomas MUPENDA Kikuni¹ and Jean WALANGULULU Masamba²

¹Section Agronomie Générale, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires, ISEAV-MUSHWESHWE, Bukavu, Sud-Kivu, RD Congo

²Faculté des Sciences Agronomiques, Université Catholique de Bukavu, UCB, RD Congo

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The goal fundamental of this work, consist in studying the state phytosanitary of cassava in the rural area on the west coastline of Lake Kivu in South Kivu Province (DR Congo). So five illnesses have been signaled like constraints to the culture of cassava in the rural area of the South Kivu. The higher incidence of Cassava Mosaic Virus (CMV) has been recorded in Mudaka grouping with 77.6%. The severity in that area was 3.25. The lower incidence was found in Irhambi-Katana area with 67.3%. The overall average of CMV incidence in the rural area was 69.49%. The overall average CMV severity was 3.14. The Cassava Green Mite (CGM) was signaled in the rural area with an incidence of 27.38% and severity of 2.49. The highest incidence was found in Miti area with 52.17%. The severity in that area was 3.08. The anthracnose was signaled in rural area of South Kivu province with an incidence of 8.59% and severity of 2.39. The higher incidence was recorded in Mudaka area with 15.68% and lower incidence in Miti area with 5.46%. The Cassava leaf disease task was signaled in the rural area with an incidence of 49.3% and severity of 2.36. The highest incidence was recorded in Miti area with 65.44% and lower incidence in Irhambi-Katana area with 40.29%. The Mealy Bug (MB) has been signaled in the rural area with an incidence of 12.11% and severity of 2.3.

KEYWORDS: The mosaic, the cochineal, the acarien, the cassava disease task, Kabare-North.

RESUME: Le but fondamental de ce travail, consiste à étudier l'état phytosanitaire du manioc en milieu rural du Sud-Kivu, RD Congo. Ainsi cinq ennemis de la culture du manioc ont été signalés comme contrainte à la culture du manioc en milieu rural du Sud-Kivu, RD Congo. La mosaïque est la maladie la plus désastreuse dans tous les groupements. Le groupement de Mudaka a enregistré l'incidence élevée par rapport aux autres, soient 77.60%. La sévérité dans ce groupement a été de 3.25. L'incidence faible a été trouvée à Irhambi-Katana soient 67.3%. L'incidence moyenne dans le milieu d'étude a été de 69.49% et la sévérité moyenne de 3.14. Les acariens verts ont été signalés dans tous les groupements enquêtés. Le groupement de Miti a enregistré l'incidence la plus élevée soient 52.17% et sa sévérité a été de 3.08. L'incidence moyenne dans le milieu d'étude a été de 27.38% et 2.49 comme sévérité moyenne. L'anthracnose a été signalée dans tous les groupements. Mudaka a enregistré l'incidence élevée soient 15.68%. Le groupement de Miti a enregistré l'incidence la moins élevée soient 5.46%. L'incidence pour l'ensemble a été de 8.59% et la sévérité moyenne de 2.39. La tacheture foliaire a été présente dans tous les groupements. L'incidence la plus élevée a été trouvée à Miti soient 65.44% et l'incidence la moins élevée a été trouvée à Irhambi-Katana soient 40.29%. L'incidence moyenne pour tous les groupements a été de 49.3% et la sévérité moyenne de 2.36. La cochenille du manioc a été signalée dans tous les groupements. Irhambi-Katana a enregistré l'incidence la plus élevée soient 20.07% et l'incidence la moins élevée a été trouvée à Bushumba soient 6.52%. L'incidence pour l'ensemble a été de 12.% et la sévérité moyenne de 2.3.

MOTS-CLEFS: La mosaïque, l'acarien, la cochenille, la tacheture foliaire, Kabare-Nord.

1 INTRODUCTION

Le manioc est à travers le monde, la denrée alimentaire de base pour plus de 800 millions de personnes [1].

Le manioc est une culture clé en termes de sécurité alimentaire à travers toute l'Afrique subsaharienne du fait de sa tolérance à produire dans les conditions marginales de sol et de climat, notamment sa tolérance aux conditions sèches.

Le manioc une plante amyliacée d'une valeur rurale de 2 milliards de dollars dans les pays en développement, source principale de calories pour habitants des tropiques humides [2].

En effet, la production annuelle calculée sur trois ans est de 164 millions de tonnes fraîches, dont 53% en Afrique, 29% en Asie, 18% en Amérique Latine.

Le Congo est le quatrième producteur mondial avec 16 millions de tonnes après le Nigéria, le Brésil et la Thaïlande [3].

De toutes les plantes cultivées en RD Congo, le manioc est la plus rependue, sa culture est pratiquée dans toutes les provinces et représente 70% de la totalité de l'offre vivrière [4].

La culture du manioc est une des activités qui permet de contribuer à la disponibilité de nourriture et moyen financier dans les ménages agricoles du milieu rural du Sud-Kivu, ce qui explique son intérêt [5].

Dans les zones de conflits, on a noté que le manioc est devenu la culture la plus intéressante, malgré son cycle long, il offre des avantages qui sont devenus primordiaux pour les populations contraintes de fuir. Le manioc amer n'est que peu concerné par les pillages.

Peu de recherche ont été menées à l'Est de la RD Congo, précisément à Kabare-Nord dans le milieu rural du Sud-Kivu pour déterminer l'Etat phytosanitaire des maladies et ravageurs du manioc. L'objectif de ce travail est de s'enquérir de l'Etat phytosanitaire de la culture du manioc, de proposer la solution dans les Groupements de Kabare-Nord: Mudaka, Miti, Bushumba, Bugorhe et Irhambi-Katana, situés sur la côte occidentale du Lac-Kivu.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE

L'étude a été conduite du mois de Décembre 2014 au mois de Mars 2015 dans Kabare Nord plus précisément dans les groupements de Mudaka, Miti, Bushumba, Bugorhe et Irhambi-Katana. Ces groupements ont été choisis sur base de leur accessibilité et de leur caractère producteur. Kabare-Nord jouit d'un climat tropical humide, tempéré par l'altitude. Ce climat est du type Aw suivant la classification de Köppen caractérisé par deux saisons dont une est sèche qui va de Juin à Août: les pluies sont abondantes et atteignent une hauteur moyenne annuelle de 1500mm. L'altitude varie entre 1460m au niveau du lac Kivu et 1900m. Le sol y est argileux lourd et fertile à cause de son origine volcanique [6].

2.2 MATERIEL ET METHODE

L'étude a porté sur les plants de manioc (*Manihot esculenta Crantz*) des variétés locales et exotiques cultivés dans les champs des agriculteurs des groupements de Kabare-Nord.

Nous avons procédé par la revue de littérature et l'enquête phytosanitaire précédée d'une pré-enquête qui a été menée du mois d'Avril 2014 au mois de Juin 2014 dans les groupements choisis de Kabare-Nord. La méthode d'observation a été utilisée pour la détermination des maladies rencontrées et pour l'identification des photographies ont été utilisées. Elles sont proposées par Autrique et Perreaux en 1989.

Le GPS/GARMIN a été utilisé pour déterminer les coordonnées géographiques des différents groupements ainsi que leur altitude.

Une étude bibliographique sommaire nous a permis de repérer les publications concernant la culture du manioc.

Lors de ce travail de terrain les protocoles utilisés exigeaient certains principes. Le premier champ de la sortie du groupement doit être prospecté, ces prospections ne reprendront qu'après 15 Km parcourus. Elles ne concernent que les plants de 3 à 6 mois.

Cette prospection était faite toujours en diagonale pour chaque champ et a consisté à observer la présence de peste sur tous les pieds qui se trouvaient sur cette diagonale [7].

Le calcul de l'incidence a permis de connaître le nombre des plants de manioc attaqués et de ceux non attaqués. La sévérité moyenne de la peste a été trouvée en faisant la somme des produits entre les fréquences observées à chaque niveau de cotation de l'échelle divisée par la somme de l'échantillon portant les symptômes de la maladie ou du ravageur.

Les échelles de cotation des maladies et ravageurs utilisées ont été établies par l'IITA et varient de 1 à 5 pour chaque ennemi de culture [8].

a) Echelle de cotation de la mosaïque africaine du manioc.

1. Pas des symptômes observables,
2. Légère décoloration et petite distorsion des feuilles,
3. Décoloration modérée et distorsion moyenne des feuilles,
4. Décoloration jaune vive couvrant beaucoup des feuilles, distorsion sévère, réduction de la taille des feuilles et pétioles renversées,
5. Décoloration jaune vive affectant presque toute la feuille, distorsion sévère des feuilles dont la dimension est réduite, pétioles retournés avec la chute des feuilles, plant foudroyé.

b) Echelle de cotation de l'acarien vert du manioc

1. Aucun dégât d'acarien,
2. Présence des taches chlorotiques sur moins de 5% de la surface totale de la feuille.
3. Chlorose plus grave couvrant entre 5% et 50% de la surface totale de la feuille.
4. Chlorose plus grave couvrant plus de 50% de la surface totale de la feuille: la feuille est jaunâtre en raison de l'absence de chlorophylle, la feuille est rabougrie,
5. La feuille est morte et tombée suite aux attaques d'acariens.

c) Echelle de cotation de l'antracnose

1. Pas de symptômes observables.
2. Chancre sur les parties inférieures et médianes des vieux plants, dépression sur les parties basses et médianes de vieux plants,
3. Chancre sur les parties inférieures et médianes de vieux plants, dépression sur les parties basses et médianes des vieux plants accompagné d'un étranglement de quelques lobes foliaires.
4. Elargissement des souillures sous feuilles déchargées, étranglement des lobes foliaires de jeunes plants, chancre sur les tiges vertes,
5. Elargissement des souillures sous feuilles déchargées, étranglement des tiges, distorsion des tiges, mort des plants.

d) Echelle de cotation de la Tacheture foliaire

1. Pas de symptômes observables,
2. Présence des tâches arrondies sur moins de 20% des feuilles,
3. Présence des tâches arrondies sur 20 à 40% des feuilles,
4. Symptômes observés sur 40 à 60% des feuilles,
5. Symptômes présents sur plus de 60% des feuilles, suivi de leur mort.

e) Echelle de cotation de la cochenille du manioc

1. Pas de dégâts observables,
2. Présence de flocons blancs ou de la cire sur moins de 20% de la surface totale de la plante,
3. Dégâts observés sur 20 à 40% de la surface totale de la plante,
4. Dégâts observés sur 40 à 60% de la surface totale de la plante,
5. Plante entièrement recouverte de la cire ou des flacons blancs, plante complètement défoliée, mort de la plante.

Les attaques seront qualifiées de faibles pour une sévérité de côte 2, de moyenne pour une sévérité de côte 3 et de fortes pour une sévérité de côte 4 ou 5.

3 RESULTATS

1° Incidence et sévérité de la mosaïque africaine du manioc dans le milieu d'étude

Les données relatives à l'incidence et à la sévérité de la mosaïque africaine du manioc figurent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Incidence et sévérité de la mosaïque africaine du manioc dans le milieu d'étude.

	GROUPEMENTS					RESUME
	MUDAKA	MITI	BUSHUMBA	BUGORHE	IRHAMBHI-KATANA	
Incidence%	77.6	63.73	70.4	68.12	67.3	69.43
Sévérité	3.2	3.37	3.5	2.65	3	3.14

Il ressort des résultats du tableau ci-dessus que le groupement de Mudaka a une incidence plus élevée par rapport aux autres groupements soient 77,6%. Sa sévérité a été de 3,25.

Le groupement de Bushumba vient en deuxième position en terme d'incidence soient 70,4% et la sévérité dans ce groupement a été de 3,5.

Le groupement de Bugorhe a enregistré une incidence de 68,12% et une sévérité de 2,65. Irhambi-Katana a enregistré une incidence de 67,3% et une sévérité de 3.

L'incidence la moins élevée a été trouvée à Miti soient 63,73% et la sévérité y a été de 3,37.

Vus ces résultats, on peut dire dans tout Kabare-Nord, l'incidence de la mosaïque Africaine du manioc dépasse 60% et la sévérité reste moyenne soient 3.14.

Ces résultats seraient dus dans la globalité au faible usage des variétés améliorées tolérantes à la peste, à l'utilisation de boutures infectées, aux pratiques culturales qui favorisent la transmission mécanique du virus d'un plant à un autre, à l'accès difficile aux semences de qualité, au non encadrement d'un grand nombre d'agriculteurs par les intervenants dans le secteur agricole.

Si les mesures phytosanitaires ne sont pas respectées par les agriculteurs, cette incidence va continuer à augmenter et la sévérité même et dans ce contexte les pertes dues à la maladie seront énormes au risque d'abandonner la culture au profit d'une autre.

2° Incidence et sévérité de l'acarien vert du manioc

Les données relatives à l'incidence et à la sévérité de l'acarien vert dans le milieu d'étude figurent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Incidence et sévérité de l'acarien vert du manioc.

	GROUPEMENTS					RESUME
	MUDAKA	MITI	BUSHUMBA	BUGORHE	IRHAMBHI-KATANA	
Incidence%	13.28	52.57	21.94	23.83	25.28	27.38
Sévérité	2.47	3.08	2.47	2.28	2.15	2.49

En observant le tableau 2, nous constatons que l'incidence la plus élevée de l'acarien vert a été trouvée à Miti soient 52,17% et la sévérité y a été de 3,08. L'incidence la moins élevée a été trouvée à Mudaka soient 13,28% et la sévérité y a été de 2,47. A Irhambi-Katana, l'incidence a été de 25,28% et la sévérité de 2,15. A Bugorhe, l'incidence a été de 23,84% et la sévérité de 2,28. A Bushumba, l'incidence a été de 21,94% et la sévérité de 2,74.

Ces résultats montrent que le seul groupement qui a enregistré une incidence dépassant 50% a été Miti et avec comme sévérité 3.08.

Cette situation serait due à l'ignorance de ce ravageur par les agriculteurs, l'usage des variétés sensibles à cet animal, au manque d'ennemis naturels de ce ravageur dans ce milieu et à la faible pluviométrie.

Par contre dans tous les autres groupements les incidences ont varié entre 13% et 26% et la sévérité a été inférieure à 2,5.

Cette situation serait due à la période humide durant laquelle l'étude a été effectuée, car la pluie a un effet mécanique sur les acariens.

Vus ces résultats, on peut dire que dans les groupements situés dans la partie Nord du territoire de Kabare, l'acarien vert du manioc n'est jusque-là pas responsable de la perte économique pour la culture du manioc, toute fois la bonne gestion de la peste s'avère indispensable pour réduire les risques ultérieurs susceptibles de causer des dommages à la culture.

3° Incidence et sévérité de l'antracnose dans le milieu d'étude

Les données relatives à l'incidence et à la sévérité de l'Antracnose figurent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Incidence et sévérité de l'Antracnose dans les groupements enquêtés.

	GROUPEMENTS					RESUME
	MUDAKA	MITI	BUSHUMBA	BUGORHE	IRHAMBHI-KATANA	
Incidence%	15.68	5.46	6.05	7.9	7.9	8.59
Sévérité	2.1	2.5	2.1	2.39	2.86	2.39

En observant le tableau 3, nous constatons que l'incidence la plus élevée a été trouvée à Mudaka soient 15,68% et la sévérité dans ce groupement a été de 2,1. L'incidence la moins élevée a été trouvée à Miti soient 5,46% et la sévérité 2,5. Le groupement d'Irhambi-Katana a enregistré une sévérité légèrement supérieure aux autres soient 2,86 et son incidence a été de 7,9%. Le groupement de Bugorhe a enregistré une incidence de 7,9% et une sévérité de 2,39. Le groupement de Bushumba a quant à lui enregistré une incidence de 6,05% et une sévérité de 2,1.

Ces résultats montrent que le nombre pourcentage de plants de manioc souffrant d'antracnose est faible et ne dépasse pas 16%. Pour ce qui concerne l'indice de gravité de la maladie, on peut dire que les plants sont attaqués faiblement.

Cette situation serait due aux conditions édapho climatiques moins favorables au développement de la maladie et au jeune âge des plants de manioc trouvés pendant la période d'étude bénéficiant plus de soins de la part des agriculteurs.

Vus ces résultats, on peut dire que l'Antracnose n'est pas à craindre car il y a peu des plants de manioc atteints par l'Antracnose dans notre milieu d'étude et ceux atteints sont faiblement attaqués.

4° Répartition de la tacheture foliaire.

Les données relatives à l'incidence et à la sévérité de la tacheture foliaire figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Incidence et sévérité de la tacheture foliaire dans le milieu d'étude

	GROUPEMENTS					RESUME
	MUDAKA	MITI	BUSHUMBA	BUGORHE	IRHAMBHI-KATANA	
Incidence%	52.27	65.44	41.02	47.51	40.29	49.3
Sévérité	2.65	2.12	2.44	2.47	2.14	2.36

En observant le tableau 4, nous constatons que le groupement de Miti a enregistré l'incidence la plus élevée soient 65,44% et la sévérité y a été de 2,12 tandis que le groupement d'Irhambi-Katana et Bushumba ont enregistré des incidences moins élevées soient respectivement 40,29% et 41,02%. Leurs sévérités étaient respectivement de 2,14 et 2,44. Le groupement de Mudaka a enregistré une incidence de 52,27% et une sévérité de 2,65 et Bugorhe a enregistré une incidence de 47,51% et une sévérité de 2,47.

Si dans certains groupements l'incidence dépassait 50% c'est parce que les agriculteurs utilisent des cultivars sensibles et les conditions climatiques dans ce milieu sont favorables au développement du champignon responsable de la maladie.

Par contre dans les groupements de Bushumba, d'Irhambi-Katana et de Bugorhe, les incidences ont été inférieures à 50%. Ceci serait dû à l'usage des cultivars sensibles à la peste.

Vus ces résultats, on peut dire que la maladie n'est pas à craindre car elle cause peu des dégâts à la culture et s'attaque plus aux feuilles âgées.

5° Répartition de la cochenille du manioc.

Les données relatives à l'incidence et à la sévérité de la cochenille du manioc figurent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Incidence et sévérité de la cochenille farineuse du manioc dans le milieu d'étude.

	GROUPEMENTS					RESUME
	MUDAKA	MITI	BUSHUMBA	BUGORHE	IRHAMB-KATANA	
Incidence%	10.24	8.51	6.52	15.3	20	12.11
Sévérité	2.43	2.22	2.21	2.33	2.34	2.3

Il ressort des résultats du tableau ci-dessus que le groupement d'Irhambi-Katana a enregistré l'incidence la plus élevée soient 20,07% et la sévérité de 2,34. Le groupement de Bushumba a enregistré l'incidence la moins élevée soient 6,52% et la sévérité de 2,21. Bugorhe a eu une incidence de 15,3% et une sévérité de 2,33. Mudaka et Miti ont enregistré des incidences inférieures à celle de Bugorhe respectivement 10,24% et 8,51%. Leurs sévérités ont été respectivement 2,43 et 2,22.

Dans la globalité, le nombre de plants du manioc attaqué par la cochenille est faible et la sévérité est également faible, c'est-à-dire que le manioc est faiblement attaqué.

Cette situation serait due à la pluie qui s'abattait durant la période d'enquête, pluie qui a un effet mécanique sur la cochenille et de ce fait ne favorise pas le développement de ce ravageur.

4 DISCUSSION

Le manioc est le premier produit vivrier en République Démocratique du Congo. La culture est pratiquée sur toute l'étendue du territoire en général en particulier dans la partie Nord du territoire de Kabare et permet de nourrir plus de la moitié de la population. Cependant, cette culture vitale pour le pays mérite d'y accorder une attention particulière et surtout de la protection contre les maladies et ravageurs plus particulièrement la mosaïque africaine du manioc qui est une maladie dévastatrice. Cette maladie a été signalée dans plusieurs pays africains comme la première menace contre la culture du manioc.

Les épidémies qu'elle a causées en Afrique de l'Est ont été désastreuses [9]; [10] ayant engendré d'énormes pertes de rendement.

Ainsi l'incidence globale de la maladie dans notre milieu d'étude a été de 69.43%.

Les incidences de la maladie dans tous les groupements ont été comprises entre 63% et 77.6%. Cette situation serait due à l'usage des boutures infectées et au faible usage des variétés exotiques résistantes à la maladie. Néanmoins l'incidence de la mosaïque du manioc dans Kabare-Nord est moins élevée soient 69.43% comparée à celle trouvée en République Centre Africaine en 2008, soient 84.95% [11].

L'indice de gravité des symptômes pour tout Kabare-Nord a été de 3.14. L'indice de gravité la plus élevée a été trouvée à Bushumba soit 3.5 et la moins élevée à Bugorhe soit 2.65.

Cette variabilité de la sévérité de symptômes s'expliquerait par le fait que dans certaines localités on continue à utiliser les variétés locales non tolérantes à la maladie ou à bouturer le matériel végétal contaminé augmentant ainsi la charge virale dans la plante et dans d'autres localités on commence à abandonner progressivement les variétés locales au profit des variétés exotiques résistantes à la mosaïque africaine du manioc.

Pour les maladies et ravageurs du manioc considérés comme les plus répandus en RD Congo, nous constatons que:

- Les symptômes des acariens verts du manioc ont été rencontrés dans tous les groupements. L'incidence moyenne a été de 27.38% et la sévérité moyenne de 2.49%.
- Les symptômes de l'antracnose ont été signalés dans tous les groupements avec une incidence globale de 8.59% et une sévérité de 2.36.
- La tacheture foliaire a été signalée dans tous les groupements avec une incidence de 49.3% et une sévérité de 2.36.
- La cochenille a été signalée dans tous les groupements avec une incidence de 12.11% et une sévérité de 2.3.

L'acarien vert constitue un danger grave pour le manioc après la mosaïque en République Centre Africaine [11]. En RD Congo où ce ravageur a été signalé il constitue également un danger pour la culture du manioc. La lutte biologique reste le moyen efficace pour contrôler ce ravageur au cas où son incidence et sa sévérité seraient élevées jusqu'à causer une perte économique.

5 CONCLUSION

L'étude a été faite dans la province du Sud-Kivu, précisément dans la partie Nord du territoire de Kabare. Les groupements concernés par cette étude étaient: Mudaka, Miti, Bugorhe, Irhambi-Katana et Bushumba où le manioc est cultivé à grande échelle. Nous avons procédé par le dépouillement bibliographique et l'enquête phytosanitaire précédée d'une pré-enquête et selon la technique de diagonale.

Il ressort de ces résultats que :

- Tous les groupements ont des incidences de la mosaïque africaine du manioc variant entre 63% et 78%. Les attaques se sont avérées moyennes mais tendent à devenir forte. Le groupement qui a le nombre élevé de plants de manioc atteint par la mosaïque est Mudaka avec une incidence de 77,6% et celui qui a un nombre inférieur des plants de manioc attaqués par la mosaïque par rapport aux autres groupements, c'est Miti avec une incidence de 63,73%. La sévérité la plus élevée a été enregistrée à Bushumba soient 3,5 et son incidence a été de 70,4%. Cette situation serait consécutive à l'usage du matériel végétal infecté et non résistant au virus par la plupart des agriculteurs de Kabare-Nord.
- Tous les groupements enquêtés ne sont pas épargnés par les attaques de l'acarien vert du manioc, mais les incidences restent faibles ainsi que les sévérités sauf à Miti où l'incidence a été de 52,17% et la sévérité de 3,08. Le groupement qui a enregistré une incidence moins élevée a été celui de Mudaka soient 13,28% et sa sévérité a été de 2,47. Les groupements de Bushumba, Bugorhe et Irhambi-Katana ont enregistré comme incidence respectivement 21,94%, 23,83 et 25,28%. L'acarien prolifère en général en période de faible pluviosité et régresse en période humide. Si dans la plupart des groupements les incidences ont été faibles, c'est parce que durant la période d'étude il pleuvait abondamment.
- Aucun groupement de Kabare-Nord n'est épargné par l'anthracnose. Le groupement de Mudaka est celui qui a enregistré l'incidence élevée soient 15,68% et la sévérité 2,1. Le groupement de Miti a enregistré l'incidence la moins élevée soient 5,46% et la sévérité de 2,5. Les groupements de Bushumba, Bugorhe et Irhambi-Katana ont enregistré des incidences variant entre 6% et 8%. Cette faible incidence dans tous les groupements s'explique par le fait que le champignon responsable de la maladie s'attaque beaucoup plus aux plants âgés ne bénéficiant pas de beaucoup de soins or la plupart de plants de manioc rencontré dans les champs des agriculteurs avaient un âge inférieur à 7 mois, de ce fait ils bénéficiaient de beaucoup de soins.
- Le groupement de Miti a enregistré une incidence plus élevée de la tacheture foliaire soient 64,44% et une sévérité de 2,12. Bushumba et Irhambi-Katana ont enregistré des incidences moins élevées comparativement aux autres groupements soient respectivement 41,02% et 40,29%. La tacheture foliaire a des effets mineurs sur la production car elle s'attaque plus aux plants âgés et aux vieilles feuilles de manioc.
- La cochenille du manioc est présente dans tous les groupements. Le groupement d'Irhambi-Katana a enregistré une incidence élevée comparativement aux autres groupements soient 20,07% et une sévérité de 2,34. C'est à Bushumba qu'on a trouvé l'incidence la moins élevée soient 6,52% et une sévérité de 2,33. A Mudaka et à Miti, on a enregistré respectivement 10,24% et 8,51% d'incidence.

En général, le nombre de plants de manioc attaqué par la cochenille est faible et la sévérité est également faible. Ceci serait dû aux pluies abondantes qui s'abattent dans la région qui ne favorisent pas le développement des cochenilles sur le manioc.

Ainsi, les propositions suivantes comme solution au contrôle des maladies et à la protection de manioc contre les maladies et les insectes pouvant aider les cultivateurs de manioc de Kabare-Nord sont :

- Pour la mosaïque africaine du manioc, il est indispensable que les agriculteurs utilisent des boutures saines et appartenant aux variétés résistantes. Que les intervenants dans le secteur agricole vulgarisent et disponibilisent pour les agriculteurs des variétés résistantes dans Kabare-Nord.
- Pour l'acarien vert, il s'avère indispensable de semer au début de la saison des pluies.
- Pour l'anthracnose, il est important que les agriculteurs utilisent des boutures saines et qu'ils mettent le manioc dans de bonnes conditions de culture.
- Pour la tacheture foliaire, il s'avère nécessaire d'utiliser des boutures saines et résistantes.

- Pour la cochenille du manioc, il est indispensable que les agriculteurs sèment le manioc dès le retour des pluies, que les chercheurs introduisent des ennemis naturels de la cochenille dans Kabare-Nord et que les agriculteurs aient l'habitude d'arracher et de brûler les plants attaqués.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à nos parents Vincent MUPENDA et Albertine WESSA ainsi qu'à tous nos collègues pour leur soutien dans la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- [1] Raemaekers, R.H., Agriculture en Afrique tropicale, Direction générale de la coopération Internationale (DGCI), Bruxelles, pp.1634, 2001.
- [2] Autrique, A. et Perreaux, D., Maladies et ravageurs des cultures de la région des Grands Lacs d'Afrique Centrale, AGCD, n°24, ISABU, Burundi, pp.280, 1989.
- [3] Anonyme, Mémento de l'Agronome, CIRAD et IMVET, Ministère français des affaires étrangères. France, Paris, pp.638, 2004.
- [4] FAO, La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture, Rome, Italie, pp.280, 2004.
- [5] Anonyme, Rapport annuel de l'Inspection Provinciale de l'Agriculture, Pêche et Elevage du Sud-Kivu, RD Congo, pp.85, 2012.
- [6] Percot, A. et Leonard, A., Carte des sols et de la végétation du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, notice explicative de la carte des sols et de la végétation, Bruxelles, pp.124, 1960.
- [7] Metrick, T., Méthode de récolte des données aux champs, Tunis, pp.75, 1996.
- [8] Anonyme, La culture du manioc et ses ennemis en Afrique Subsaharienne, Institut, International d'Agriculture Tropicale, Oyo, Road, Ibadan, Nigeria, pp.32, 2011.
- [9] Gibson, Johnson and Collen, Long-term absence of symptoms in heat-treated African mosaic geminivirus-infected resistant cassava plant. Tropical Science, pp.34, 1996.
- [10] Legg, J. et Fauquet C., Cassava mosaic geminiviruses in Africa. Plant Molecular, Biology, pp.56, 2004.
- [11] Silla, S., Yandia, S., Zinga, I., Dethou, M., Longué, R., Moita, M., Ballot, C., Tocko, M. et Valan, A., Etude de l'état phytosanitaire du manioc en République Centre Africaine et de la variabilité des souches virales en circulation, pp.22, 2008.