

L'INCIDENCE DES MALADIES ET DES RAVAGEURS SUR LA CULTURE DU CACAO (*Theobroma Cacao*) A KINDU, R.D. CONGO.

Ir. Shabani Kasongo Bernard*

**Assistant₂ à l'Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires du Maniema « ISEAV-Maniema »*

***Corresponding Author :**

Resume

*En République Démocratique du Congo en générale et dans la province du Maniema en particulier, la culture du Cacao « **Theobroma cacao** » est essentiellement pratiquée par des paysans qui utilisent des méthodes traditionnelles ou empiriques. Cette étude signale que les maladies pouvant attaquer la culture du Cacao existe bien à Kindu et ses environs et que les symptômes sont indicateurs d'une baisse de production, comme cela prouvé ailleurs. Cet état des connaissances pourrait être guidé par des tests d'expérimentations et d'analyses poussées pour mieux comprendre l'expansion du phénomène dans la province du Maniema en générale et dans la ville de Kindu particulier. Des paramètres liés à la maladie (l'incidence, le taux d'attaques foliaires, l'indice de gravité des symptômes et la chute précoce des cabosses, la perte de rendement) ont été étudiés.*

Les résultats obtenus ont montré que les Cacao de Kindu sont infectés avec une incidence variant entre (16,82%) et (54,22%) à Kindu et un taux d'attaque moyen variant entre 11% et 29%. Nous avons constaté d'après ces résultats, que 54,22% des plants infectés affichent des indices de sévérités ou Indice de Gravité des Symptômes IGS inquiétants qui varient de 1 à 4 susceptibles de faire baisser la production dans le zone étudiée. L'impact économique de maladies et ravageurs de la culture de Cacao s'est traduit par une perte de rendement au niveau des cabosses réduisant de façon significative les efforts des paysans cultivateurs. Il serait nécessaire de réglementer le contrôle et la distribution des semences saines et/ou matériels de culture sains, la sélection des variétés, l'éducation des paysans pour l'amélioration des techniques culturales et la maîtrise des différents paramètres agronomiques.

Motsclés : *Incidence, Maladie et Ravageur de Cacao, Baisse de rendement, Propagation de la maladie, IGS (Indice de Gravité des Symptômes).*

Abstract

*In Democratic Republic of Congo in general and in the province of the Maniema in particular, the culture of the Cocoa "**Theobroma cacao**" is essentially practiced by peasants who use traditional or empiric methods. This survey signals that the illnesses capable to attack the culture of the Cocoa exists well to Kindu and his/her/its vicinity and that the symptoms are indicatory of a production decrease, like that proved elsewhere. This state of the knowledge could be guided by tests of experimentations and analyses pushed to understand the expansion of the phenomenon better in the province of the Maniema in general and in the city of particular Kindu. Of the parameters bound to the illness (the impact, the rate of attacks foliaires, the indication of gravity of the symptoms and the precocious fall of dent them, the loss of output) have been studied. The gotten results showed that the Cocoa of Kindu is infected with an impact varying enters (16,82%) and (54,22%) to Kindu and a rate of attack means varying between 11% and 29%. We noted according to these results, that 54,22% of the infected plantations display the indications of severities or Indication of Gravity of the Symptoms troubling IGS that vary from 1 to 4 susceptible to make lower the production in the zones studied. The impact economic of illnesses and devastating the culture of Cocoa resulted in a loss of output to the level of dent them reducing meaningful way the efforts of the peasant farmers. It would be necessary to regulate the control and the distribution of the healthy seeds and/or materials of healthy culture, the selection of the varieties, and the education of the peasants for the improvement of the technical cultureless and the mastery of the different agronomic parameters.*

Keywords: *Impact, Illness and Devastating of Cocoa, Decrease of output, Propagation of the illness, IGS (Indication of Gravity of the Symptoms).*

01. INTRODUCTION

Sous les tropiques, les cultures pérennes comme le cacao sont régulièrement pratiquées en plantation paysannes. Elles jouent un rôle important dans l'économie des pays du bassin du Congo et, sont l'une des principales sources de revenus monétaires pour les paysans de la zone forestière et occupe au moins 60% des superficies cultivées (Sonwa et al, 2000). Les préoccupations de la recherche agricole reposent sur le développement ainsi que la diffusion des nouvelles technologies en vue d'une croissance de la production agricole, pour assurer non seulement la réduction de la pauvreté mais aussi la sécurité alimentaire (CTA, 1998). L'importance de la diffusion des nouvelles technologies agricoles est de relever les défis de la malnutrition et de sous-alimentation conduisant à la baisse de productivité de l'agriculture et susceptible de causer des pertes en vies humaines. Or, l'agriculture est la principale activité économique dans la plupart des zones rurales d'Afrique et l'indice de la pauvreté rurale est lié à sa structure et à sa productivité (FIDA, 2001).

Par ailleurs, dans beaucoup de pays en développement, la croissance rapide de la population, les maladies attaquant les cultures, les guerres et les graves problèmes économiques ont réduit sensiblement le niveau de vie et modifié les habitudes alimentaires (Sandrine A, 2013). Ainsi, en Afrique centrale, les faibles taux d'adoption des innovations ont comme conséquence, la faible productivité des exploitations agricoles (Mabah et al. 2013).

Depuis des décennies, le secteur agricole rural congolais stagne à cause des faiblesses des moyens d'exploitation, alors que le sous financement chronique de ce secteur maintient près de 70% de la population congolaise dans la pauvreté absolue et la faim sévère. En dépit des succès probants de quelques programmes, les études et rapports indiquent que les activités du secteur agricole et rural ne sont pas adéquatement financées. Les infrastructures d'appui à la production sont dégradées et peu opérationnelles. En outre, la part du budget réservée au secteur agricole oscille entre 0 et 2% du budget national (Rigo G., 2011). De plus la filière semencière s'est effondrée avec la fermeture de plusieurs stations de l'INERA et des centres de production du SENAEM, les producteurs utilisent des « semences » tout venant, sans encadrement préventif contre les maladies, ceci a eu comme conséquence, une baisse de productivité aggravée par l'attaque des plantes par plusieurs maladies causant inévitablement une insécurité alimentaire dans plus d'un coin du pays (Rigo, 2011). Malgré la progression du secteur agricole de 3% par an depuis 2008, ce dernier laisse planer de doutes sur ses véritables performances. Il convient de remarquer que la production agricole n'a toujours pas décollé, suite, notamment à certaines pesanteurs d'ordre conjoncturel et structurel qui continuent à freiner son essor. Ces pesanteurs sont l'enclavement des besoins de productions ; l'inaccessibilité aux semences, le rejet des variétés améliorées ainsi que le manque de financement des activités agricoles.

La province du Maniema n'est pas épargnée des problèmes susmentionnés, elle est confrontée à une situation d'insécurité alimentaire, expliquée par plusieurs facteurs. Les uns sont liés au climat, au sol, à la qualité et la quantité d'intrants, aux maladies des plantes et des animaux ; et les autres aux techniques agricoles, etc. (DSCR, 2006). Le DSCR régional (2005), constate dans le même sens que la production agricole de la province du Maniema ne parvient pas à assurer la sécurité alimentaire de sa propre population.

Le cacao est une activité de première importance économique et sociale pour l'Afrique. Sur le plan économique, le cacao et le café sont les principaux produits agricoles d'exportation (Bernard, 2003). Les trois quarts de la production nationale de cacao sont exportés en fève et le reste est exporté après transformation industrielle. Cependant, depuis près d'une vingtaine d'années, les producteurs vivent des changements dus au contexte économique provoqués par la conjonction de plusieurs facteurs entre autres : la chute brutale des cours mondiaux (qui commence dès 1986) et les limites du système de stabilisation des prix ; la libéralisation de l'économie en général et de la filière cacao en particulier ; le démantèlement du dispositif coopératif au profit de nouveaux modèles associatifs dont les effets bénéfiques pour les producteurs tardent à se manifester (Todem, 2005).

Le Cacao est en effet la troisième culture pérenne d'exportation dans les zones forestières humides. Il s'agit d'une ressource agricole essentielle pour les agriculteurs qui pratiquent la cacaoculture sur des exploitations agricoles de petite taille (Donald, 2004).

Le cacaoyer est cultivé pour ses fèves dont on extrait le cacao et le beurre de cacao. La culture du cacaoyer exige une pluviosité annuelle supérieure à 1200 mm, régulièrement répartie, et un sol riche et profond. C'est une plante pérenne qui commence à produire, pour les hybrides sélectionnés bien conduits, dès la deuxième année après plantation et dont la durée de vie en plantation varie de trente à quarante ans.

02. Etude du développement de la maladie

Le développement d'une épidémie est un processus biologique complexe. Il résulte des multiples actions, réactions et interactions entre les populations de pathogènes, de vecteur et des plantes hôtes soumises aux variations des composantes biotiques et abiotiques de l'environnement (Monde G., 2013).

Agent pathogène – Plantes – Vecteur - Environnement / Conditions climatiques

Les résultantes de ces interactions sont à analyser avec précaution. On distingue trois phases : une phase exponentielle qui débute avec les toutes premières infections et qui s'achève lorsque l'incidence de la maladie atteint un seuil fixé arbitrairement à 5% de la parcelle. Elle est suivie par la logistique qui se termine au temps défini comme la date à la

quelle 50% de la parcelle est contaminée. La phase terminale suit la phase logistique et prend fin soit à la récolte, soit lorsque la parcelle est entièrement contaminée. Le développement de l'épidémie dépend étroitement de la taille des populations, de l'activité et du mouvement de vecteur (Thresh, 1974). Les relations conditions climatiques/pression d'inoculum traduisent vraisemblablement pour un large par l'influence des facteurs climatiques sur la taille des populations d'aleurodes, très fluctuantes ; fluctuations qui se répercutent en retour sur la vitesse de contamination (Monde G. 2010).

Les conditions climatiques sont déterminantes dans le développement de maladie d'où l'utilité d'étudier les relations entre les données climatiques et les vitesses de contaminations par deux approches : **Conditions climatiques - vitesse de contamination et Conditions climatiques -vecteur – vitesse de contamination.**

Les objectifs poursuivis par cette recherche étaient de mener une étude urgente pour rendre compte de l'ampleur des dégâts des maladies et ravageurs de la culture du Cacao *Theobroma cacao* à Kindu et ses environs, de façon à mettre en place une stratégie de gestion de la maladie.

La présente étude se propose de mettre en évidence les indices des maladies et ravageurs du Cacao, d'ouvrir les pistes des solutions pour tenter de réduire l'incidence des maladies, des ennemis et ravageurs liés à cette culture , d'évaluer l'ampleur de la contamination à Kindu et de préciser dans quelle mesure elles auraient réduit la viabilité de la culture du Cacao dans la province du Maniema générale et à Kindu particulièrement.

Ainsi, pour mieux profiler cette étude, il paraît nécessaire de se poser un certain nombre de questions : les acteurs susceptibles d'intervenir de manière significative dans l'expansion de la culture du cacao dans la province seraient-ils inexistantes? Les conditions edapho-climatiques est un facteur qui influencerait le non viabilité de la culture du cacao dans la zone ? Les maladies, les ravageurs et les ennemies de la culture de cacao seraient les principales contraintes liées à son impraticabilité ?

L'importance de cette étude est double : théorique et opérationnelle.

- **Sur le plan de la théorie scientifique**, cette étude contribuera à enrichir davantage la littérature sur les agros forêts à base de cacao. Elle fournira également des connaissances supplémentaires sur la composition des cacaoyères en termes de diversité floristique.
- **Sur le plan opérationnel**, cette étude sera utile aux cacaoculteurs, aux ONGs et aux décideurs.

Pour les chercheurs, cette étude servira de base de données pour l'élaboration des projets de recherche et de développement rural par la vulgarisation et la conservation des agro forêts à base de cacao.

Au gouvernement provincial, les résultats de cette étude permettront d'envisager des stratégies de conservation et de gestion durable de ces ressources forestières génératrices de revenus afin de renforcer ses actions de lutte contre la pauvreté.

Hormis l'introduction et la conclusion, notre étude s'articule autour de deux chapitres à savoir : le premier décrit le milieu, matériels et méthodes le second présente les résultats.

CHAPITRE 1 : MILIEU, MATERIELS ET METHODE D'ETUDE

1.1. Milieu d'étude

1.1.1. Aspect géographique

Ce travail a été mené à Kindu pour Analyser l'incidence des maladies et ravageurs et leurs effets sur la culture du Cacao *Theobroma cacao* dans les conditions écologiques de Kindu en province du Maniema en République Démocratique du Congo.

L'étude de l'évolution de la maladie a été réalisée à Kindu d'Octobre 2021 à Mai 2022, soit 7 mois de la recherche.

Ce pendant, la ville de Kindu se situe à 497m d'altitude, entre 25° 55' de longitude ouest, et 20° 57' latitude sud et la province est limitée :Au nord par le territoire de Kailo, Punia et Lubutu ; au sud par le territoire de Kasongo et Kabambare; à l'est par le territoire de Pangi ; à l'ouest par le territoire de Kibombo (Nyongombe, 2006).



Fig01. Localisation du milieu d'étude

1.2. Matériels utilisés

1.2.1. Matériel biologique

Le matériel végétal objet de l'étude était constitué uniquement par des plants de Cacao (*Theobroma cacao*) issus du champ de Kindu.

1.2.2. Matériels non biologiques

Comme matériels d'investigation, nous avons utilisé : un instrument de mesure de longueur (mètre à ruban, Décamètre) ; des fiches de collecte des données et stylos ; un appareil photo numérique ; des machettes ; et l'échelle de gravité de Cours (1951) qui nous a servi comme documentation pour la cotation des degrés de sévérité des symptômes.

1.3. Méthodes

L'étude des impacts négatifs et de propagation des maladies et ravageurs a essentiellement porté sur les plants de cacao infectés et/ou atteints ou non présent dans le champ à Kindu.

1.3.1. Méthodes des carrés

A Kindu, a été étudié un champ expérimental comportant 50 plants et dont la récolte des données a commencée trois mois après la mise place de la culture. Les mesures des paramètres phytosanitaires ont été faites mensuellement pendant 7 mois. Dans le champ, d'une superficie de 1/2 ha, ont été délimités cinq carrés représentant chacun 15m².

Ces carrés étaient disposés de la manière suivante : 4 sur les angles et 1 au centre pour vérifier la vitesse de propagation au niveau d'une parcelle, mais aussi dans le but d'évaluer le décalage entre les plantes infectées et non infectées.

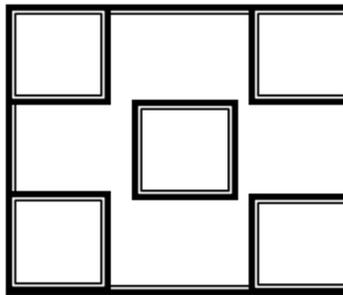


Figure n° 02 : Méthodes des 5 carrés

1.3.2. Méthode prospective (Ronde phytosanitaire)

Après la mise en place de la première étude, une prospection pour déterminer l'impact des maladies et ravageurs à grande échelle et les causes de sa propagation a été réalisée dans le champ du Cacao situé dans le quartier Basoko à Kindu. Cette prospection avait pour but de déterminer l'incidence des maladies et ravageurs, l'impact de celles-ci sur le développement et le rendement du Cacao, mais aussi identifier les causes de leurs propagations.

1.3. Analyse des données

Des paramètres ont été mesurés et collectés, des moyennes ont été calculés pour : l'état phytosanitaire du Cacao, le nombre de feuilles atteintes par plant, l'indice de sévérité, la population des insectes ravageurs.

- ❖ **L'état phytosanitaire du cacao ou incidence** : a consisté à observer l'état des plants (malades ou sains), puis à déterminer le pourcentage des plants du Cacao malades par simple comptage dans le champ ;
- ❖ **Le nombre des feuilles atteintes par plant** : a été utilisé pour déterminer la proportion des feuilles atteintes des plants malades, en vue d'évaluer la sévérité de la maladie. L'étude n'a été réalisée que sur la branche principale du plant ;
- ❖ **Le nombre de population des insectes et ravageurs** : a consisté à observer le nombre d'insectes par plant sur les feuilles, en vue d'évaluer les fluctuations dans une parcelle ;
- ❖ **L'indice de sévérité (ou indice de gravité des symptômes de Cours)** : a conduit à apprécier le degré de gravité de la maladie sur les plants. L'échelle d'indice de gravité des symptômes (IGS) varie de 0 à 5. Les plants sains ont degré de sévérité 0.

Les plants malades ont un indice variant de 1 à 5, soit du moins au plus sévère. Cette échelle a conduit à coter les degrés de sévérité des symptômes de la manière suivante :

Degré 5 : feuilles réduites au 1/10^è de leur surfaces, rameaux atrophiés, la plante dépérit et meurt en quelques mois ;

Degré 4 : quasi-totalité des limbes recroquevillés, appareil végétatif réduit ;

Degré 3 : feuilles atteintes déformées, partiellement recroquevillées, appareil végétatif réduit ;

Degré 2 : taches couvrant la moitié du limbe, apparition des déformations foliaires ;

Degré 1 : taches jaunâtres couvrant 1/5^è du limbe foliaire ;

Degré 0 : pas de symptômes.

1.4. Difficultés rencontrées

Pendant notre investigation nous sommes confrontés à des difficultés entre autres :

- ✗ Le manque d'appareil nécessaire pour approfondir l'étude ;
- ✗ Le manque de laboratoire pour une connaissance préalable de l'agent pathogène axée sur les aspects pathologiques, sérologiques et moléculaire ;
- ✗ Le moyen financier nous a coûté aussi bien que le moyen de transport et la communication.

CHAPITRE II : PRINCIPAUX RESULTATS

A Kindu, l'étude effectuée dans le champ expérimental de Cacao au quartier Basoko a porté sur 45 plants répartis dans les parcelles (5 cinq carrés).

2.1. Incidence de la maladie au cours du temps sur le Cacao à Kindu.

Tableau n°01 : incidence de la maladie sur le Cacao (en %) Novembre 2020- Mai 2021.

Mois \ Parcelles	P1		P2		P3		P4		P5		Incidence moyenne
	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%	
Novembre 2021	12	41,6	15	53,3	7	42,8	5	40,0	10	30,0	41,54
Décembre 2021	12	16,6	15	13,3	7	14,2	5	20,0	10	20,0	16,82
Janvier 2022	12	16,6	15	20,0	7	28,5	5	20,0	10	20,0	21,02
Février 2022	12	58,3	15	33,3	7	28,5	5	20,0	10	10,0	30,02
Mars 2022	12	33,3	15	20,0	7	28,5	5	40,0	10	20,0	28,36
Avril 2022	12	58,3	15	80,0	7	42,8	5	60,0	10	30,0	54,22
Mai 2022	12	25,0	15	66,6	7	42,8	5	40,0	10	20,0	38,88
Incidence moyenne	35,67		40,92		32,58		34,28		21,42		32,9

Les résultats montrent que toutes les parcelles étudiées se sont révélées sensibles à la maladie avec des nuances et ont présenté des incidences qui oscillent de 21,42% à 40,92% pour une moyenne de 32,9%, avec des incidences intermédiaires de 32,58 (P3), 34,28 (P4) en fin 35,67 (P1). Dans l'ensemble, l'incidence la plus faible a été enregistrée au mois de décembre 2021 avec (16,82%) et la plus élevée au mois d'avril (54,22%); ainsi, les incidences intermédiaires étaient retrouvées aux mois de janvier, Mars, Février, mai et novembre, respectivement 21,2%, 28,36%, 30,02%, 38,88% et 41,54% et une moyenne de 32,9% pour tous les mois.

Ces résultats mettent en évidence des paramètres climatiques qui ont une influence sur l'évolution de la maladie ; le mois d'avril étant une période favorable à l'expression de celle-ci (Mollard, 1987). Le mois d'avril qui a été caractérisé par une petite saison sèche, cette dernière favoriserait donc l'attaque foliaire des plants.

2.2. Evolution des symptômes des maladies au cours du temps à Kindu

Tableau n°02 : Evolution des symptômes des maladies sur 45 plants observés au cours du temps à Kindu (%)

Symptômes \ Mois	Jaunissement des feuilles		Perforation des feuilles		Dépérisement des feuilles		Pourritures des cabosses		Σ	X
	E	%	E	%	E	%	E	%		
Novembre	18	40,0	14	31,1	27	60,0	9	20,0	151,1	37,77
Décembre	8	17,7	06	13,3	5	11,1	2	4,4	46,5	11,62
Janvier	10	22,2	04	8,8	7	15,5	-	0,0	46,5	11,62
Février	27	60,0	22	48,8	19	42,2	2	4,4	155,4	38,85
Mars	14	31,1	07	15,5	25	55,5	3	6,6	108,7	27,17
Avril	16	35,5	09	20,0	17	37,7	4	8,8	102,0	25,55
Mai	23	51,1	18	40,0	10	22,7	1	2,2	116,0	29,0
Σ	257,6		177,5		244,7		46,4		//////////	
X	36,8		25,3		34,9		6,6		25,9	

Les résultats montrent que toutes les parcelles étudiées ont sensibles des symptômes des maladies avec des nuances et ont présenté des incidences symptomatiques qui oscillent de 6,6% à 36,8% pour une moyenne de 25,9%.

Dans l'ensemble, l'incidence symptomatique la plus faible a été enregistrée au mois de décembre 2021 (2,2%) et la plus élevée au mois d'avril (55,5%). La variation temporelle du taux global d'indice symptomatique semble moins significative passant de 11,62% au mois de Décembre et Janvier à 38,85% au mois de Février. Cette tendance devrait se traduire dans les différents niveaux de gravité des symptômes de la maladie.

2.3. Evolution du taux d'attaque d'insectes ravageurs des plants des cinq parcelles en fonction du temps à Kindu

Tableau n°03 : Evolution du taux d'attaque des plants de cacao à Kindu (%)

Mois \ Parcelles	P1		P2		P3		P4		P5		Taux moyen
	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%	
Novembre 2021	12	33,3	15	40,0	7	28,5	5	20,0	10	0,0	24,36
Décembre 2021	12	16,6	15	20,0	7	28,5	5	20,0	10	10,0	18,02
Janvier 2022	12	25,0	15	13,3	7	28,5	5	40,0	10	0,0	21,36
Février 2022	12	58,3	15	26,6	7	42,8	5	20,0	10	30,0	35,54
Mars 2022	12	33,3	15	20,0	7	57,1	5	0,0	10	20,0	26,08
Avril 2022	12	33,3	15	33,3	7	57,1	5	40,0	10	10,0	34,74
Mai 2022	12	16,6	15	40,0	7	0,0	5	20,0	10	40,0	23,32
Σ	216,4		193,2		242,5		160,0		110,0		//////////
Taux moyen	30,9		27,6		34,5		22,8		15,7		26,3

Pour les cinq Parcelles, se remarque une faible variation de taux d'attaque à Kindu sur le pas de temps considéré (tableau n°4). Le plus faible taux (18,02%) a été au mois de Décembre sur la parcelle 5 (P5), et le plus élevé (35,54%) au mois de février sur la parcelle 1 (P1).

Les taux moyens sont en fait faibles et varient de 15,7% à 34,5% avec une moyenne générale de 26,3%.

La variation temporelle du taux global d'attaque foliaire semble moins significative passant de 35,54% au mois de février à 18,02% au mois de Décembre. Cette tendance devrait se traduire dans les différents niveaux de gravité des symptômes de la maladie.

2.4. Impact d'indice de gravité des symptômes (IGS) sur les parcelles étudiées

Tableau n°04 : l'impact d'IGS de la maladie à Kindu

Parcelles	Parcelle I					
IGS	0	1	2	3	4	5
Effectif	12	12	12	12	12	12
Nombre de plants	7	2	2	1	-	-
Pourcentage	58,3	16,6	16,6	8,3	-	-
Parcelles	Parcelle II					
IGS	0	1	2	3	4	5
Effectif	15	15	15	15	15	15
Nombre de plants	10	3	1	-	-	-
Pourcentage	66,6	20,0	6,6	-	-	-
Parcelles	Parcelle III					
IGS	0	1	2	3	4	5
Effectif	7	7	7	7	17	7
Nombre de plants	5	1	1	-	-	-
Pourcentage	71,4	14,2	14,2	-	-	-
Parcelles	Parcelle IV					
IGS	0	1	2	3	4	5
Effectif	5	5	5	5	5	5
Nombre de plants	3	1	1	-	-	-
Pourcentage	60,0	20,0	20,0	-	-	-
Parcelles	Parcelle V					
IGS	0	1	2	3	4	5
Effectif	10	10	10	10	10	10
Nombre de plants	4	2	2	1	1	-
Pourcentage	40,0	20,0	20,0	10,0	-	-
Moyenne des cinq (5) Parcelles						
IGS	0	1	2	3	4	5
Effectif	49	49	49	49	49	49
Nombre de plants	29	9	7	2	1	-
Taux moyen	59,18%	18,36%	14,28%	4,08%	2,04%	-

Les résultats montrent que l'IGS a un impact sur les plants des cinq Parcelles dans le champ expérimental à Kindu. Plus l'IGS augmente, plus l'espérance de vie de la plante chute. Cependant, l'indice le plus élevé a été observé sur les plants de la parcelle 5 (IGS 4), suivi des parcelles (P3), (P4) et (P1) avec même indice (IGS 3) et en fin la parcelle (P2) avec l'indice ou (IGS 2). L'indice faible a été observé sur les plants de la parcelle (P2) (IGS 2) qui se traduirait par la coloration de ses feuilles.

Ce pendant les plantes à l'indice 0 représenteraient la performance normale, car la plante à ce stade n'est pas infectée.

2.5. Niveau de sévérité de la maladie

Nous avons utilisé dans ce travail deux paramètres pour étudier la sévérité de la maladie. Il s'agit du taux d'attaque foliaire et de l'indice de gravité des symptômes (IGS) de Cours (1951). La sévérité de la maladie est décrite par le niveau d'expression des symptômes sur les feuilles des plants malades. Elle est appréciée par le nombre des feuilles atteintes par plants qui traduit le taux d'attaque et l'état de dégradation de celles-ci lié à la dépigmentation et la réduction de la surface foliaire, phénomènes qui entravent le développement des feuilles et des Cabosses du Cacao par limitation de la photosynthèse.

L'état de dégradation des feuilles a été mesuré par l'échelle de Cours (IGS). Le niveau de gravité de la maladie a été évalué par le taux d'attaque foliaire et l'indice de la gravité des symptômes qui sont complémentaires.

Le taux d'attaque foliaire est le pourcentage des feuilles atteintes sur les plants malades et l'indice de sévérité décrit l'état de dommage occasionné par la maladie sur les feuilles. Ces dommages se traduisent par la réduction de la surface foliaire, l'enroulement de la feuille sur elle-même et la dépigmentation (tâches jaunes et vert claire).

L'indice de sévérité varie de 0 à 5. L'indice 0 désigne les plants sains, et les indices 1 à 5 représentent les plants malades dont l'aggravation de la maladie engendrerait la hausse de l'incidence de sévérité.

Nous avons constaté d'après ces résultats, que 54,22% des plants infectés affichent des indices de sévérités qui varient de 1 à 4. Cette situation serait inquiétante car à partir de l'indice 2, la production est divisée de par 2, et, à partir de l'indice 3 la baisse de production atteint les trois-quarts, elle chuterait donc de moitié ou de deux tiers proportionnellement à l'étendu du champ. Ce ci affecterait sensiblement le rendement à l'échelle du champ étudié.

CONCLUSION

Ce travail, le premier de ce genre à Kindu, constitue une source non négligeable d'informations techniques, pouvant orienter une action de recherche phytopathologique, virologique et agronomique. Il signale que les maladies pouvant attaquer la culture du Cacao existe bien à Kindu et ses environs et que les symptômes sont indicateurs d'une baisse de production, comme cela prouvé ailleurs. Cet état des connaissances pourrait être guidé par des tests d'expérimentations et d'analyses poussées pour mieux comprendre l'expansion du phénomène dans la province du Maniema en générale et dans la ville de Kindu particulier.

En effet, la culture du Cacao « *Theobroma cacao* » en République Démocratique du Congo en générale et dans la province du Maniema en particulier est essentiellement pratiquée par des paysans qui utilisent des méthodes traditionnelles ou empiriques. La démarche utilisée a consisté à faire l'état de la situation actuelle concernant les maladies de la culture car on estime que c'était nécessaire avant de passer à la phase expérimentale très poussée. Les résultats de cette étude ont démontré que les Cacao de Kindu sont exposés aux des différentes maladies et ravageurs et qu'une situation catastrophique en découlerait probablement si rien n'est fait, de plus il faut sauvegarder qualitativement et quantitativement la couverture foliaire dont les feuilles, mais aussi les Cabosses.

Les résultats obtenus ont montré que les Cacao de Kindu sont infectés avec une incidence variante entre (16,82%) et (54,22%) et un taux d'attaque moyen variant entre 11% et 29%. Nous avons constaté d'après ces résultats, que 54,22% des plants infectés affichent des indices de sévérités qui varient de 1 à 4.

Des actions doivent être menées afin d'améliorer les variétés locales car les variétés tolérantes ou résistantes provenant de programmes de sélection sont toujours difficiles à trouver par les paysans. Il serait nécessaire de réglementer le contrôle et la distribution des semences saines et/ou matériels de culture sains, la sélection des variétés, l'éducation des paysans pour l'amélioration des techniques culturales et la maîtrise des différents paramètres agronomiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. BARRO N, 1994, Caractéristique sérologique biologique et aspects écologiques de quelques virus infectant les plantes maraichères au Burkina-Faso. Thèse 171p ;
- [2]. BINET P. & BRUNEL JP., 1968, Physiologie végétale : Photosynthèse. Édition DOIN. p793 ;
- [3]. COURTS G., 1951. Mémoire de l'institut scientifique de Madagascar, série B, Biologie Végétale3 : 203-416 ;
- [4]. Donald F.P., 2004. *Biodiversity impact of some agricultural commodity production systems*. Conservation Biology. Vol 28 n°1: 17- 37.
- [5]. FAO., 2009. *Directives pour la Planification de l'Utilisation des Terres Département du développement durable, archives de document de la FAO*
- [6]. KONATE G., BARRO N., FARGETTE D., SWANSON M.M & HARRISON B.D., 1995. Occurrence of white fly-transmitted Geminivirus in crops in Burkinafaso, and their serological detection and differentiation. *Annals of applied biology*, 126: 121-129;
- [7]. Mémento de l'Agronome., 2002. Cirad, Gret, ministère des Affaires étrangères. Paris, Jouves, 1063p ;
- [8]. MONDE G, 2012, Ecologies végétales appliqués, Faculté des sciences agronomiques, Université de Kindu ;
- [9]. NYONGOMBE. U. N. F., Climatologie agricole, Faculté des sciences agronomiques, Université de Kindu, 2006 p.96 ;
- [10]. Sonwa D., Weise S., Tchatat M., Nkongmeneck B., Adenesia A., Ndoye O. & Gockowski, J., 2000. *Les agroforêts cacao: espace intégrant développement de la cacaoculture, gestion et conservation des ressources forestières au Sud-Cameroun*. Paper presented at the second Pan African Symposium on the sustainable use of Natural Resources in Africa. Ouagadougou, Burkina Fasso, 24-27 July 2000. 50 p
- [11]. Sonwa D.J., Okafor J.C., Mpungi B, P., Weise S., Tchatat M., Adesina A., Nkongmeneck A.B., Ndoye O. & Endamana D., 2002. *Dacryodesedulis, a neglected non-timber forest species for the agroforestry system of West and Central Africa*. *Forest trees and livelihoods*, 12: 41-45
- [12]. Sonwa D., 2004. *Biomass management and diversification within cocoa agroforests in the humide forest zone of Southern Cameroon*. PhD Thesis, Kumba, Cameroon. 130 p.
- [13]. Todem N. H., 2005. *Bilan financier des systèmes de cacaoculture du Centre-Cameroun*. Mémoire de fin d'étude. Yaoundé, Cameroun, Irad, Université de Dschang. 86p.