

« IMPACT DES TECHNIQUES DE ROUISSAGE DE MANIOC (MANIHOT ESCULENTA CRANTZ) SUR LA QUALITÉ DE FARINE DANS LE GROUPEMENT IHANA DE 2017 À 2020 ».

Kwabo Munubo Simon*

**Assistant du second mandat à l'Institut Supérieur de développement Rural de Walikale, ISDR - WALIKALE, Nord Kivu – RDC. : kwabosimon2@gmail.com, Tel. +243818828095,*

***Corresponding Author:**
kwabosimon2@gmail.com

Resume

Notre sujet de recherche est : « Impact des techniques de rouissage de manioc sur la qualité de farine dans le groupement Ihana de 2017-2018 ». L'objectif global assigné à notre recherche était de mener une étude sur l'efficacité des techniques de rouissage de manioc pour l'obtention d'une farine de qualité et répondre aux besoins de la population du dit groupement en particulier et de tout le territoire de Walikale en général. Les méthodes comparatives, historiques et statistiques appuyées par les techniques d'enquête, documentaire, questionnaire et celle d'interview ont été utilisées pour parvenir aux résultats de la présente recherche.

De l'analyse des résultats et des enquêtes sur terrain découlent ce qui suit :

- *95% d'enquêtées ont confirmé la technique de mélange avec ferment et 5% ont confirmées la technique de trempage dans l'eau comme étant les techniques de rouissage de manioc utilisées dans le groupement Ihana.*
- *53% d'enquêtées ont confirmées les risques de toxicité dû à la rémanence de dérivée cyanogénique dans les cossettes de manioc, 40% ont confirmées le noircissement de farine et 7% d'enquêtées ont confirmées l'odeur nauséabonde comme étant l'impact de technique de rouissage de manioc sur la qualité de farine dans le groupement Ihana.*
- *95% d'enquêtées ont confirmées la formation sur les autres techniques de rouissage de manioc et 5% ont parlées de l'amélioration des techniques traditionnel de rouissage par les techniques modernes comme étant les stratégies à mettre en place pour l'amélioration des techniques de rouissage au sein du groupement Ihana.*

I. INTRODUCTION

I.1. PROBLEMATIQUE

La vie de l'homme sur la terre se borne à l'agriculture et à l'élevage ; activités qui lui permettent de répondre à ses besoins qui demeurent toujours croissants. Ces produits étaient soit cultivés ou domestiqués ou encore ramassés dans la forêt ou par chasse. Le grand défi du siècle présent étant celui de produire des quantités suffisantes des aliments ; il est donc essentiel que notre agriculture devienne plus scientifique que traditionnelle ; pour cela les acteurs de la production agricole doivent maîtriser les principes fondamentaux de la production végétale et de les mettre en pratique dans les exploitations agricoles en utilisant : des matières fertilisantes ; des semences améliorées, nouvelles technologies; des nouvelles méthodes pour améliorer la qualité des produits agricoles. Il s'agit donc d'étudier les bases scientifiques de la production végétale pour satisfaire les demandes de la population humaines (Tollens, 2003).

En RD. Congo le manioc est l'une des cultures qui constitue l'alimentation de base de la grande majorité de la population. Avec ses produits utiles notamment les feuilles et les racines pour lesquelles il est cultivé ; il améliore la situation économique de la population rural que urbain. Ses feuilles riches en fer peuvent être utilisées dans la lutte contre la diminution du taux de l'hémoglobine. C'est une culture de base dans le mécanisme de lutte contre la pauvreté par sa production et par son aire de culture très diversifiées sur le plan national (Romain et Rackers, 2001).

Le manioc de variété amer est en RDC considéré non seulement comme une source énergétique sur le plan nutritionnel par nombre de ménage ou encore comme une denrée à haute partie économique au niveau national, mais aussi un aliment capable d'affecter la santé humaine (FAO ; 2001).

Cependant, le problème majeur est la présence dans le manioc de cyanures qui est un poison et doit être éliminé avant la consommation. Jusqu'à nos jours il n'y a pas des méthodes de traitement approprié pour le débarrasser complètement de cet élément dans les pays en voie du développement tel que la RDC.

Il y a plusieurs procédés utiliser pour le traitement du manioc, ces technique dépendent d'une région, d'un pays à un autre. En RDC par exemple, le manioc est traité par des techniques traditionnelles pour donner différent produit dont le principal est la cossette.

Cependant, la qualité de ces cossettes laisse à désirer compte tenu des insuffisances que l'on peut constater le long de du circuit de transformation. Le non-respect des conditions hygiéniques et de conditionnement fait que le produit fini soit responsable de certains cas d'intoxication chez le consommateur.

Le territoire de Walikale en général, en particulier le groupement Ihana constituant notre champ d'étude n'est pas épargné de cette situation.

Le manioc est considéré comme l'aliment de base dans le groupement Ihana ; or ce dernier doit toujours être transformé avant sa consommation. D'où la transformation en cossettes.

Ainsi pour traiter notre thème intitulé : « impact de technique de rouissage de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) sur la qualité de farine dans le groupement Ihana de 2017/2018. ». Plusieurs interrogations ont retenu notre attention entre autre :

- i. Quelles sont les techniques de rouissage pratiquées dans le groupement Ihana ?
- ii. Quel est l'impact des techniques de rouissage de manioc sur la qualité de farine dans le groupement Ihana ?
- iii. Quelles sont les stratégies à mettre en place pour améliorer les techniques de rouissage dans le groupement Ihana ?

I.2. HYPOTHESES

Pour tenter de répondre à ces questions, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

- i. Les techniques de rouissage pratiquées dans le groupement Ihana seraient notamment : la technique de trempage dans l'eau et la technique de mélange avec ferment traditionnel ;
- ii. L'impact négatif des techniques de rouissage de manioc sur la qualité de farine serait : les risques de toxicité dus à la rémanence de dérivé cyanogénique dans les cossettes, noircissement de la farine et les cossettes font sortir une odeur nauséabonde ;
- iii. Les stratégies à mettre à place pour améliorer les techniques de rouissage de manioc seraient : formation sur les autres techniques de rouissage et l'amélioration de technique traditionnelle.

I.3. OBJECTIFS DU TRAVAIL

Cette étude s'assigne comme objectifs :

- i. Identifier les techniques de rouissage utilisées dans notre milieu d'étude ;
- ii. Chercher à connaître les conséquences de rouissage de manioc sur la qualité de la farine de Manioc ;
- iii. Proposer des stratégies pouvant améliorer les techniques de rouissage dans la contrée en vue de l'obtention d'une meilleure qualité de farine.

II. MILIEU ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

II.1. MILIEU D'ETUDE a. Situation

Le territoire de Walikale se trouve dans la province du Nord-Kivu en République Démocratique du Congo. Le territoire est divisé en deux collectivités : Bakano (4238 km² et Wanianga 19237 km²) et compte 15 groupements totalisant 90 localités. C'est le territoire le plus vaste de la province du Nord-Kivu avec 36, 46% de sa superficie (23475 km²). (Mburu, 2016). Notre étude s'est réalisée dans le groupement Ihana.

b. Faune et Végétation

Ses forêts sont de transitions dans le Nord-est et ombrophiles des terres fermes au Sud-est et de *Gilbertiodendron* et *Uapaca* sp. à l'Ouest. (Van Wambeke *et al.*, 1957). La région de Walikale héberge les gorilles des plaines de l'Est. Leur nombre était estimé à plus de 17000 à une époque mais leur population a sérieusement baissé. En 2004, on estime leur nombre à 459 avec 41 familles. Le quart de superficie du Parc National de Kahuzi Biega se situe dans le territoire de Walikale. Le territoire englobe plusieurs réserves forestières communautaires.

c. Caractéristiques Climatiques

De par sa position dans la zone équatoriale, Walikale pourrait avoir un microclimat propre à elle, mais qui n'est pas encore étudié. Se situant dans cette zone, le territoire bénéficie globalement du climat régional sauf quelques petites modifications dues à la présence du couvert végétal. C'est le climat équatorial du type continental appartenant à la classe A_f de la classification de KÖPPEN (Nyakabwa, 1982). L'insolation est généralement forte. La moyenne annuelle est autour de 5,4 heures/jour, avec une forte intensité entre 10h et 14h (Scheupp cité par Juakaly, 2002 dans Kumba, 2007). Les variations des températures de l'air oscillent entre 27°C et 31°C. La température du mois le plus froid est supérieur à 18°C et la hauteur mensuelle des pluies du mois le plus sec est supérieure à 60 mm (Bultot, 1972).

d. Sol
Le territoire de Walikale a un sol présentant les mêmes caractéristiques reconnues aux sols équatoriaux. Les sols de Walikale et particulièrement de Ihana appartiendraient à l'ordre des oxisols selon « Soil taxonomy » et au grand groupe des ferralsols selon la classification des sols Congolais de l'Institut National d'Etude Agronomique au Congo belge (INEAC) (Sys *et al.*, 1961 et Sys, 1952).

II.2. LES METHODES ET TECHNIQUES

i. Méthodes

• Méthode d'observation

Elle consiste à enregistrer d'une manière systématique le comportement non verbal d'individus, des événements, des situations d'achats ou de consommation, sans communiquer d'aucune manière avec les personnes observées.

L'observation est considérée comme un outil. Elle permet d'effectuer le travail de terrain sans passer par un intermédiaire. Il s'agit d'un mode d'investigation direct qui se déroule dans le milieu naturel. Nos observations se sont effectivement déroulées *in situ*. Différents procédés d'observation ont été utilisés; Bertaux (2005) et Copans (2005). Nous nous sommes rendus sur le terrain, avons observé directement ce qui s'y passe. Nous avons organisé des entretiens avec les acteurs afin de recueillir les informations utiles à la présente étude. Nos observations nous ont permis de constater la diversité de ces contraintes.

• Méthode analytique

Elle permet d'analyser systématiquement toutes les informations ainsi que les données récoltées. Elle insiste beaucoup plus sur chaque cas, sur chaque élément d'un tout. Cette méthode considère les choses dans leurs éléments plutôt que dans leur ensemble.

C'est ainsi qu'elle nous a permis d'appréhender la situation de la population du groupement de Ihana grâce aux techniques des rouissages de manioc afin d'analyser les données recueillies sur le terrain en différentes variables.

• La méthode statistique

Elle nous a servis à l'interprétation de résultats à faire recours en déterminant la moyenne arithmétique et la fréquence.

ii. Les techniques

• Technique documentaire

Elle consiste à consulter les documents pour obtenir les informations nécessaires à la recherche. Afin d'enrichir notre étude, cette technique nous a permis de consulter des ouvrages, des travaux scientifiques la recherche sur internet.

• Technique d'entretien ou d'interview

C'est un projet d'investigation scientifique utilisant un processus de communication verbale pour recueillir des informations en relation avec le but fixé. C'est ainsi qu'il nous a permis de recueillir directement les données auprès de nos enquêtés.

L'outil utilisé pour notre enquête est le questionnaire. C'est un instrument d'enregistrement et de stockage des informations recueillies directement auprès des répondants, et qui prend la forme de questions fermées ou ouvertes, selon que les réponses possibles sont proposées ou non aux personnes interrogées. Cette technique nous a été utile dans la mesure où nous avons élaboré un questionnaire d'enquête destiné aux producteurs des cossettes de Manioc.

iii. Détermination de la taille de l'échantillon

Suite au manque des moyens financiers et le temps, nous ne pouvons pas mener l'étude dans tout le groupement de Ihana nous avons choisi 14 villages. Et comme nous n'avons pas les listes de tous les ménages qui cultivent le Manioc, ainsi, nous avons cherché à déterminer la taille de l'échantillon, en s'appuyant sur les hypothèses de Cochran cité par Tollens (2003).

Pour notre échantillon nous avons considéré le 25% de producteurs des cossettes de Manioc dans le groupement Ihana. Le total des producteurs étant 232, ainsi notre échantillon est 58 producteurs (Dagnelie, 2006).

iv. Dépouillement

L'analyse des données a pour but d'apporter une réponse à chacun des objectifs spécifiques et par conséquent d'apporter une réponse à la question de recherche initiale. Les données collectées à partir du questionnaire ont été saisies sur le logiciel *Microsoft Office Excel 2003* et *Microsoft Office Word 2003* (Dagnelie , 2006).

III. PRESENTATION, ANALYSE, INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

III.1. PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DE DONNEES

Ici, nous présenterons les données dans un tableau suivi d'un commentaire d'interprétation des données en vue de les analyser. L'analyse se fera à deux niveaux à savoir : l'identification des enquêtés et les questionnaires proprement dit.

i. Identification des enquêtées

Tableau 1: Identification des enquêtées par sexe

Sexe	Fréquence	Pourcentage
Masculin	0	0
Féminin	58	100
Total	58	100%

Source : Résultats de nos enquêtes

Dans ce tableau 1, il convient d'indiqué que le 100% de nos enquêtés sont de femmes.

Tableau n°2 : Répartition des enquêtées par âge

Tranche d'âge	Fréquence	Pourcentage De 18-25ans
6	10 De 26-35ans	12
21 De 36-45ans	11	19 De 46-55ans
22	38 De 55ans et plus	7
12 Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

Il sied de signaler que 38% de nos enquêtées ont l'âge variant entre 46-55ans, 21% ont l'âge qui varie entre 26-35ans, 19% ont une tranche d'âge variant entre 36-45ans, 12% ont plus de 55ans et 10% sont entre 18-25ans.

Tableau n°3 : Etat civil des enquêtées

Etat civil	Fréquence	Pourcentage
Mariée	42	72
Célibataire	5	9
Veuve	9	16
Divorcée	2	3
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

Dans ce tableau 3, il convient de dire que 72% de nos enquêtées sont mariées, 16% des veuves, 9% des célibataires et 3% des divorcées

Tableau n°4 : Répartition des enquêtées par niveau d'étude

Niveau d'étude	Fréquence	Pourcentage
Aucun	14	24
Primaire	32	55
Secondaire	12	21
Universitaire	00	00
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

Ce tableau 4 montre que, 55% de nos enquêtées sont du niveau primaire, 24% sont sans niveau d'étude et 21% sont du niveau secondaire.

ii. *Questionnaire proprement dit*

Nous présenterons ici les questions ayant trait au problème. C.à.d. les questions qui nous ont permis de vérifier nos hypothèses.

Tableau n°5: Avis sur la pratique de culture de manioc

Point de vue	fréquence	Pourcentage
Oui	58	100
Non	00	00
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

Ce tableau 5 indique que 100% de nos enquêtées pratiquent la culture de manioc.

Tableau n°6 : Avis sur la pratique des techniques de rouissage de manioc

Point de vue	Fréquence	Pourcentage
Oui	58	100
Non	00	00
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

Dans ce tableau 6, il convient de dire que, le 100% de nos enquêtées pratiquent les techniques de rouissage.

Tableau n°7 : Avis sur les techniques de rouissage utilisées dans le groupement Ihana

Techniques	fréquence	Pourcentage
Technique de trempage	3	5
Technique de séchage	00	00
Technique de mélange avec ferment	55	95
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

L'analyse de ce tableau 7 permet de dire que 95% de nos enquêtées affirment que la technique de mélange avec ferment est la technique la plus souvent utilisée et 5% la technique de trempage.

Tableau n°8 : Avis sur la meilleur technique

Techniques	Fréquence	Pourcentage
Technique de trempage	1	2
Technique de séchage	00	00
Technique de mélange avec ferment	57	98
Total	58	100

Source : Résultat de nos enquêtes

Il sied de signaler que 98% de nos enquêtées trouvent meilleur la technique de mélange avec ferment et 2% la technique de trempage.

Tableau n°9 : Avis sur l'existence de contraintes au cours de processus de rouissage

Point de vue	Fréquence	Pourcentage
Oui	46	79
Non	12	21
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

Il ressort de ce tableau 9 que 79% de nos enquêtées confirment l'existence de contraintes qui leur bloquent au cours de processus de rouissage et 21% le nient.

Tableau n°10 : Différentes contraintes au quelles font face les transformatrices de manioc

Contraintes	Fréquence	Pourcentage
Manque de ferment	36	62
Manque de roseaux	6	11
La fatigue	3	5
Le tout à la fois	13	22
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

De ce tableau 10, les résultats de l'enquête réalisée indiquent que les contraintes au quel font face les transformatrices de manioc dans le groupement Ihana sont de l'ordre de : manque de ferment, confirmé à 62% ; le tout à la fois à 22% ; manque de roseaux pour le séchage à 11% et 5% de nos enquêtées confirme comme contrainte la fatigue.

Tableau n°11 : Avis sur les conséquences qui peuvent se manifester sur la qualité de farine si les procédures ne sont pas respectées.

Point de vue	Fréquence	Pourcentage
Oui	53	91
Non	5	9
Total	58	100

Source : Résultat de nos enquêtes

De ce tableau 11, 91% de nos enquêtées confirment l'existence de conséquences qui peuvent se manifesté sur la qualité de farine si les procédures ne sont pas respecté et 9% les nient.

Tableau n°12 : les Conséquences qui se manifestent sur la qualité de farine si les procédures ne sont pas respectées

Conséquences	Fréquence	Pourcentage
– Noircissement de la farine	23	40
– Les cossettes font sortir une odeur nauséabonde	4	7
– Des risques de toxicité dus à la rémanence de dérivé cyanogénique dans les cossettes (kutungula)	31	53
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

L'analyse de ce tableau 11 indique que, les conséquences qui se manifestent sur la qualité de farine si les procédures ne sont pas respectées sont de l'ordre : des risques de toxicité dus à la rémanence de dérivé cyanogénique dans les cossettes confirmé à 53%, noircissement de la farine à 40% et 7% de nos enquêtées confirment que les cossettes font sortir une odeur nauséabonde.

Tableau n°13 : Avis de nos enquêtées sur l'amélioration de la qualité de la farine dans le groupement Ihana

Point de vue	Fréquence	Pourcentage
– Formation sur les autres techniques de rouissage	55	95
– Amélioration de technique traditionnelle de ouissage par la technique moderne	3	5
Total	58	100

Source : Résultats de nos enquêtes

Au vu de ce tableau 13, il sied de signaler que 95% d'enquêtées ont proposé une formation sur d'autres techniques en vue de l'amélioration de la qualité de farine, pendant que 5% d'enquêtées ont suggéré l'amélioration des techniques traditionnelles de rouissage par des techniques modernes.

IV. DISCUSSION DE RESULTATS

En choisissant comme sujet de recherche : « Impact des techniques de rouissage de manioc sur la qualité de farine dans le groupement Ihana de 2017-2018 », l'objectif global assigné à notre recherche était de mener une étude sur l'efficacité des techniques de rouissage de manioc pour l'obtention d'une farine de qualité et répondre aux besoins de la population du dit groupement en particulier et de tout le territoire de Walikale en général. Pour y arriver trois questions ont retenues notre attention notamment : Quelles sont les techniques de rouissage utilisées dans le groupement Ihana ; Quel est l'impact de technique de rouissage de manioc sur la qualité de farine dans le groupement Ihana ; et enfin nous avons voulu savoir les stratégies en mettre en place pour améliorer les techniques de rouissage au sein du même groupement.

Ainsi, les hypothèses suivantes ont été émises :

- Les techniques de rouissage utilisées dans le groupement Ihana seraient : la technique de trempage et la technique de mélange avec ferment ;

- L'impact de technique de rouissage sur la qualité de farine dans le groupement Ihana serait : les risques de toxicité dus à la rémanence de dérivé cyanogénique dans les cossettes, noircissement de la farine et les cossettes font sortir une odeur nauséabonde ;
- Les stratégies à mettre en place pour l'amélioration des techniques de rouissage seraient : la formation sur les autres techniques de rouissage et l'amélioration de techniques traditionnelles de rouissage par les techniques modernes.

De l'analyse des résultats et des enquêtes sur terrain découlent ce qui suit : au tableau n°9, 95% d'enquêtées ont confirmé la technique de mélange avec ferment et 5% ont confirmées la technique de trempage dans l'eau comme étant les techniques de rouissage de manioc utilisées dans le groupement Ihana, ce qui confirment notre première hypothèse. La deuxième hypothèse est confirmée au tableau n°14 où 53% d'enquêtées ont confirmées les risques de toxicité dus à la rémanence de dérivé cyanogénique dans les cossettes de manioc 40% ont confirmées le noircissement de farine et 7% d'enquêtées ont confirmées l'odeur nauséabonde comme étant l'impact de technique de rouissage de manioc sur la qualité de farine dans le groupement Ihana, ce qui confirme notre deuxième hypothèse. Enfin notre troisième hypothèse est vérifiée au tableau n°15 où 95% d'enquêtées ont confirmées la formation sur les autres techniques de rouissage de manioc et 5% ont parlées de l'amélioration des techniques traditionnel de rouissage par les techniques modernes comme étant les stratégies à mettre en place pour l'amélioration des techniques de rouissage au sein du groupement Ihana.

V. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La présente étude s'était fixé comme objectif de faire l'analyse l'impact des techniques de rouissage de manioc sur la qualité de farine dans le groupement Ihana de 2017-2018, dans la province du Nord-Kivu en RD. Congo. Les méthodes comparatives, historiques et statistiques appuyées par les techniques d'enquête, documentaire, questionnaire et celle d'interview ont été utilisées pour parvenir aux résultats de la présente recherche. L'analyse des données a produit les résultats ci-dessous :

- 100% de nos enquêtés sont de femmes ; nous comprenons que dans notre milieu ce travail est réservé aux femmes.
- 38% de nos enquêtées ont l'âge variant entre 46-55ans, 21% ont l'âge qui varie entre 26-35ans, 19% ont une tranche d'âge variant entre 36-45ans, 12% ont plus de 55ans et 10% sont entre 18-25ans.
- 72% de nos enquêtées sont mariées, 16% des veuves, 9% des célibataires et 3% des divorcées
- 55% de nos enquêtées sont du niveau primaire, 24% sont sans niveau d'étude et 21% sont du niveau secondaire.
- le 100% de nos enquêtées pratiquent les techniques de rouissage.
- 95% de nos enquêtées affirment que la technique de mélange avec ferment est la technique la plus souvent utilisée et 5% la technique de trempage.
- 98% de nos enquêtées trouvent meilleur la technique de mélange avec ferment et 2% la technique de trempage.
- 79% de nos enquêtées confirment l'existence de contraintes qui leur bloquent au cours de processus de rouissage et 21% le nient.
- les contraintes au quel font face les transformatrices de manioc dans le groupement Ihana sont de l'ordre de : manque de ferment, confirmé à 62% ; le tout à la fois à 22% ; manque de roseaux à 11% et 5% de nos enquêtées confirme comme contrainte la fatigue.
- 91% de nos enquêtées confirment l'existence de conséquences qui peuvent se manifesté sur la qualité de farine si les procédures ne sont pas respecté et 9% les nient. Les conséquences qui se manifestent sur la qualité de farine si les procédures ne sont pas respectées sont de l'ordre : des risques de toxicité dus à la rémanence de dérivé cyanogénique dans les cossettes confirmé à 53%, noircissement de la farine à 40% et 7% de nos enquêtées confirment que les cossettes font sortir une odeur nauséabonde.

Enfin, nous exhortons à d'autres chercheurs de mener des études dans ce domaine qui reste large à fin de contribuer au développement de notre groupement. Nous suggérons à l'Etat congolais et aux personnes de bonne volonté d'assurer une formation des producteurs sur d'autres techniques en vue de l'amélioration de la qualité de farine.

VI. REFFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. Autissier V. (1994). Jardins de villes, jardins des champs : maraichage en Afrique de l'Ouest du diagnostic à l'intervention, Edition GRETT 295Pages.
- [2]. Bertraux, D. (2005). *L'enquête et ses méthodes. Le récit de vie*, Barcelone, 2e Editions ArmandColin, coll. «128», 127 p.
- [3]. Bultot, F. (1972), Atlas climatique du bassin congolais.iiié partie: température et humidité de l'air, rosée, température du sol. Bruxelles : Publ. INEAC., 12p
- [4]. Copans, J. (2005), *L'enquête et ses méthodes. L'enquête ethnologique de terrain*, Barcelone,
- [5]. Dagnelie, P.,(2006), *Statistique théorique et appliquée : Tome 2. Inférence statistique à une et à deux dimensions*. De Boeck Université, Bruxelles, p. 734.
- [6]. FAO (2001), les potentialités agricoles dans le monde. Document de travail de RFAO. p 2-6 inédit.
- [7]. Grawitz, M. (2001), *Méthodes des sciences sociales*.Dalloz, Paris, 2001, p360.
- [8]. Grosbas, J.M. (1987), *Méthodes de statistique des sondages*, Paris, France, éd. Economica, 342p.
- [9]. Kumba, L. (2007), Analyse de la structure spatiale des données ponctuelles par les méthodes de distances appliquées en écologie du paysage. DEA inédit, Fac. Sci. / Unikis, 73 p.

- [10]. Mbura G. (2016), Analyse de la structure architecturale des arbres des strates des émergents et dominants des forêts des environs de Walikale. Annales de l'UNIGOM, volume VI.17p
- [11]. Nyakabwa, M. (1982), Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse de Doct. UNIKIS, Fac. Sc. Vol. 1,2 & 3. 998 p.
- [12]. Romain H. et Rackers A. (2001), *Agriculture en Afrique tropicale*, Belgique.
- [13]. Sebillotte M. (1974), *Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome*. Dans les cahiers de l'ORSTOM, série biologie, N°24. Paris : ORSTOM. 3-25pp.
- [14]. Sys, C., Van Wambeke, A., Frankart, R., Gilson, P., Percrot, A., Berce, J.M.et Jamagne, M., (1961), La cartographie des sols au Congo : Ses principes et ses méthodes. Bruxelles: Publ. INEAC., série scient. No 66, 141 p.
- [15]. Sys, L. (1952), Cartographie des sols au Congo. Publ. INEAC. Série Technique n° 66,125 p.
- [16]. Tollens, E. (2003), Etat actuel de la sécurité alimentaire en RD. Congo : Diagnostic et perspectives, FSIBA (DEAE, K.U.L. Belgium. p5.
- [17]. Van Wambeke, A., Gilson, P., Jongen, P., et Liben, L. (1957), Notice explicative de la carte des sols et de la végétation du Congo Belge et du Ruanda-Urundi 6.Yangambi: planchette 3: Lilanda, A et B. Bruxelles : Publ. INEAC., 31 p.