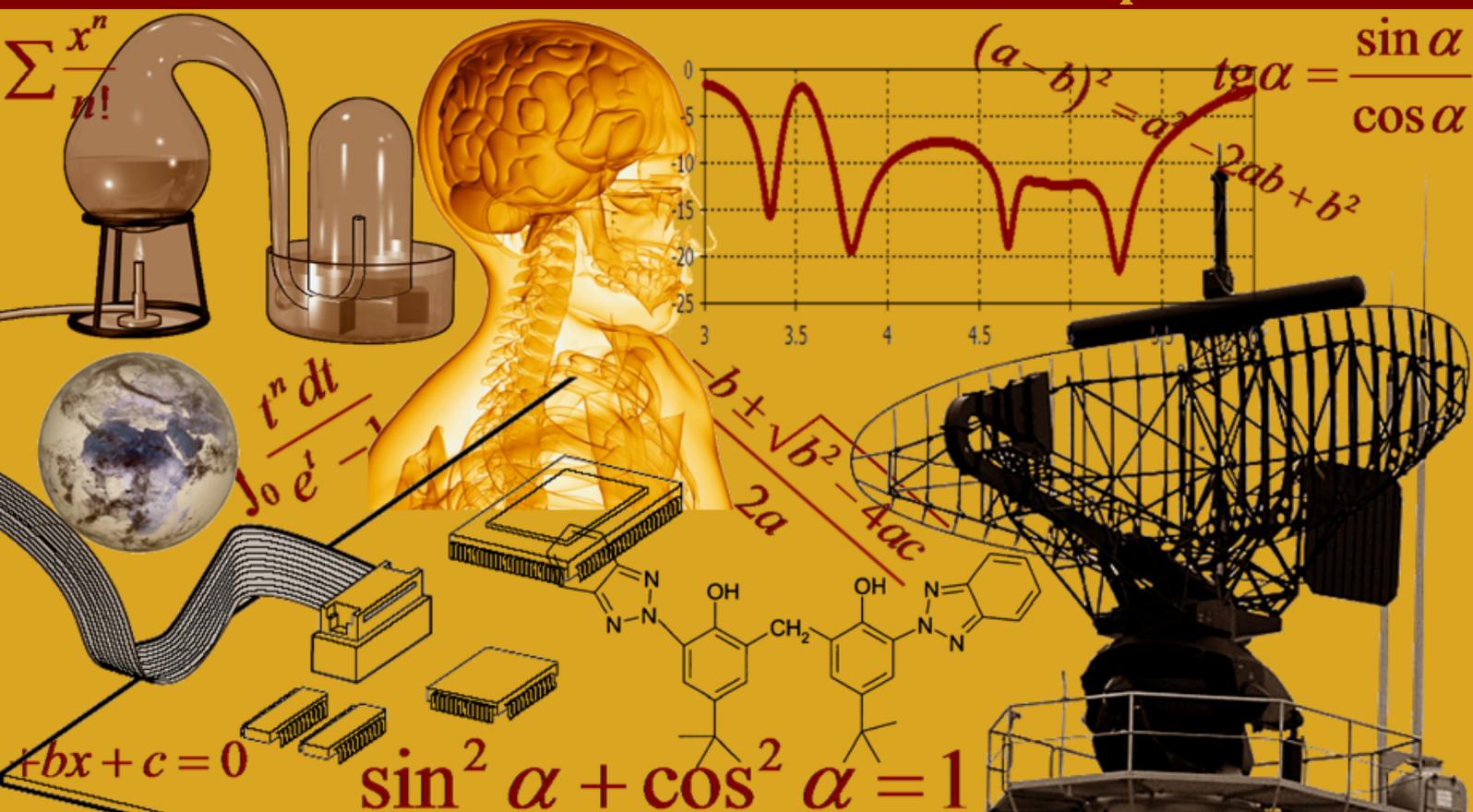


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 38 N. 2 September 2018



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Scientific Research

International Journal of Innovation and Scientific Research (ISSN: 2351-8014) is an open access, specialized, peer-reviewed, and interdisciplinary journal that focuses on research, development and application within the fields of innovation, engineering, science and technology. Published four times per year in English, French, Spanish and Arabic, it tries to give its contribution for enhancement of research studies.

All research articles, review articles, short communications and technical notes are sent for blind peer review, with a very fast and without delay review procedure (within approximately two weeks of submission) thanks to the joint efforts of Editorial Board and Advisory Board. The acceptance rate of the journal is 75%.

Contributions must be original, not previously or simultaneously published elsewhere. Accepted papers are available freely with online full-text content upon receiving the final versions, and will be indexed at major academic databases.

Editorial Advisory Board

K. Messaoudi, Hochschule für Bankwirtschaft, Germany
Sundar Balasubramanian, Medical University of South Carolina, USA
Ujwal Patil, University of New Orleans, USA
Avdhoot Walunj, National Institute of Technology Karnataka, India
Rehan Jamil, Yunnan Normal University, China
Sankaranarayanan Seetharaman, National University of Singapore, Singapore
Fairouz Benahmed, University of Connecticut Health Center, USA
Achmad Choerudin, ST.,SE.,MM., Academy Technology of Adhi Unggul Bhirawa, Indonesia
Mohammad Ali Shariati, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Iran
Md Ramim Tanver Rahman, Jiangnan University, China
Rasha Khalil Al-Saad, Veterinary Medicine College, Iraq
Neil L. Egloso, Palompon Institute of Technology, Philippines
Sanjay Sharma, Roorkee Engineering & Management Technology Institute, India
Ahmed Nabile Emam, National Research Center (NRC), Egypt
Md. Arif Hossain Jewel, Rural Development Academy, Bangladesh
N. Thangadurai, Jayalakshmi Institute of Technology, India
Urmila Shrawankar, G H Rasoni College of Engineering, India
Goutam Banerjee, Visva-Bharati University, India
Santosh Kumar Mishra, S. N. D. T. Women's University, India
Anupam Kumar, Ashoka Institute of Technology & Management, India

Table of Contents

| | |
|--|---------|
| Systèmes de culture et caractérisation paysanne des ignames du Passoré au Burkina Faso <i>Djakaridia TIAMA, Boukaré KABORE, Kiswendsida Romaric NANEMA, Mélanie DABIRE, and Nerbéwendé SAWADOGO</i> | 203-211 |
| Epidémiologie de la consommation de drogues chez les jeunes de 9 à 22 ans dans les établissements scolaires d'Abidjan (Côte d'Ivoire) <i>Nientiah OUATTARA, Koffi Mathias YAO, Prisca Joëlle Djoman DOUBRAN, Antoine Némé TAKO, and Bialli SERY</i> | 212-219 |
| Filière rotin et revenus des ménages en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko, RD Congo <i>Alphonse Bive, J.P. Mate, L. Muanasaka, and R. Nasi</i> | 220-229 |
| Recherche d'une meilleure compréhension socio-économique de la filière « rotin » en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko, Kisangani <i>Alphonse Bive, L. Muanasaka, and L. Ndjele</i> | 230-237 |
| Gratitude as a predictor of Depressive Attributions <i>Amena Zehra Ali and Sheeza Rizwan</i> | 238-243 |
| Le système technique de production du kilishi (lamelles de viande séchée) au Nord Cameroun : contraintes et opportunités de valorisation <i>Aimé Christian NDIH, Robert NDJOUENKEU, and Francois-Xavier ETOA</i> | 244-256 |
| Institutions et attractivité des investissements directs étrangers au Cameroun <i>Joseph Djaowé and Woulkam BOUBA</i> | 257-271 |
| Activité antifongique des extraits de <i>Allium sativum</i> sur les moisissures <i>Barhege Bashombe Polycarpe</i> | 272-279 |
| CONCEPTION DE L'EDUCATION SEXUELLE PAR LES ETUDIANTS LOGO HABITANT KISANGNAI EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO <i>Marcel NYEMBA MASANGU</i> | 280-288 |
| Disponibilité de la ressource en eau et variabilité climatique dans la basse vallée de l'Ouémé, au sud Bénin (Afrique de l'Ouest) <i>Fêmi COCKER, Jean Bosco Kpatindé VODOUNOU, René ZODEKON, and Jacob A. YABI</i> | 289-300 |
| La responsabilité sociétale des entreprises au Maroc : entre l'engagement effectif et l'investissement marketing <i>Yaser Mounir and Youssef Moflih</i> | 301-310 |
| Les élections au Maroc à travers le mode de scrutin et le découpage électoral <i>Brahim EL GOZMIR</i> | 311-316 |
| Regard sur la croissance de la plante Moringa (<i>Moringa oleifera</i>) sur l'amendement organique : balle de riz, bouse de vache et sciure de bois dans les conditions de Kindu, quartier Kimbuyungu, commune Kasuku <i>Dido MUKULUMANIA MUNGAZI, Jean ABAMANI KITOKO, and Jacques KYANGA KIKUNI</i> | 317-327 |
| Etude comparative de rendement en racines tubéreuses de différentes variétés de Manioc (<i>Manihot Esculanta</i>) cultivées dans les conditions éco-climatiques de la ville de Kindu et ses hinterlands <i>MUTCHAPA MUSIWA MYANGO, BYAKILEMA SADIKI DIDA, and Dido MUKULUMANIA MUNGAZI</i> | 328-336 |
| Problématique de la réflexion des ondes radioélectriques des antennes Global System Mobile (GSM) sur le lac-Kivu en RD Congo <i>Roger BALINDAMWAMI NFUNEBASHIGA</i> | 337-344 |

Systemes de culture et caracterisation paysanne des ignames du Passoré au Burkina Faso

Djakaridia TIAMA, Boukaré KABORE, Kiswendsida Romaric NANEMA, Mélanie DABIRE, and Nerbéwendé SAWADOGO

Equipe Génétique et Amélioration des Plantes,
Laboratoire Biosciences, Université Ouaga 1 Pr Joseph KI-ZERBO,
03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

Copyright © 2018 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: Le nord du Burkina Faso, était jadis une région où les ignames communément appelées « yùà » étaient très prisées et cultivées. De nos jours, cette culture est en voie de disparition. Cependant, quelques paysans ont su conserver les principaux groupes variétaux qui sont : « nyù » ; « waogo », « boussa » et « rogui ». La présente étude a été ainsi initiée pour connaître les systèmes de culture, les variétés paysannes ainsi que les usages qui en sont faits. Une enquête menée à Arbollé, a permis de montrer que les « yùà », groupe d'ignames du genre *Dioscorea*, jouent plusieurs rôles à la fois à savoir alimentaire, médicinal (traitement de diarrhée infantile, malaises après la ménopause, régulateur de tension, stimulant sexuel.....) et aussi socio-économiques (offrande, vente) importants. Les pratiques culturelles sont très peu diversifiées selon les connaissances endogènes héritées et les moyens financiers des paysans. Les uns utilisent la paille pour la protection et les autres les pieds secs de sorgho. Les principales techniques de fertilisation des sols sont l'utilisation de la fumure organique et la rotation des cultures.

KEYWORDS: Nyù, waogo, boussa, rogui, Arbollé, Burkina Faso.

1 INTRODUCTION

La culture de l'igname est classée au second plan dans la valorisation des produits agricoles au Burkina Faso. Les régions frontalières (Sud et du Sud-ouest) aux pays producteurs d'igname de l'Afrique de l'Ouest qui sont les mieux arrosées constituent les zones favorables à la culture de l'igname. Ces régions assurent environ 75% de la production nationale [1] [2] [3] [4]. Cependant, dans la région septentrionale du Burkina Faso, zone moins arrosée et non propice à la culture des ignames, un groupe d'ignames communément appelé « yùà » ou « *igname du Passoré* » y est exclusivement cultivé pendant des décennies [5].

Jadis, cultivées dans les régions du Nord et du Centre, les ignames « yùà » ne se rencontrent aujourd'hui qu'au Nord et plus précisément dans la province du Passoré. Les raisons de la situation actuelle, sont entre autres les perturbations climatiques, la dégradation des sols, le manque de semenceaux, les attaques parasitaires et les difficultés de conservation des tubercules [6]. Le maintien de la culture et l'utilisation des « yùà » par les populations locales seraient fondées sur des savoirs traditionnels en rapport avec ses vertus. Les savoirs locaux sur le mode de gestion, la classification, l'usage, et les acteurs de la chaîne de valeur, peuvent contribuer à mieux valoriser les ressources génétiques des ignames du Passoré. Les ignames du Passoré notamment le « nyù » a des vertus alimentaires, thérapeutiques économiques et socioculturels. Au plan alimentaire, il a un caractère organoleptique spécifique reconnu par la population locale. Au niveau agronomique, la production atteint 40t/ha. A cet effet, la vente procure d'énormes ressources financières aux animateurs de la chaîne de production.

L'objectif de la présente étude est de décrire les principales techniques agricoles traditionnelles appliquées dans la culture des ignames du Passoré.

2 ZONE D'ETUDE

L'étude a été menée à Arbolle dans la province du Passoré. Cette province qui est située à 100 km au nord de Ouagadougou s'étend sur une superficie de 3 867 km² entre 26°11'30.933' de latitude Nord et 120°10'59.997 de longitude Ouest [7]. Le département de Arbolle est situé à environ 80 km de Ouagadougou et à 25 km de Yako. La végétation est une savane sèche et le climat est de type soudano-sahélien chaud. La pluviométrie annuelle varie entre 400 à 600 mm. Les sols du département sont des sols ferrugineux tropicaux lessivés comme 85 % des sols du pays [8]. Au regard de l'importance de l'igname dans le département, une cérémonie appelée fête de l'igname y est organisée chaque année par les producteurs et des associations locales.

3 METHODOLOGIE

Une enquête formelle a été réalisée sur un échantillon aléatoire de quarante et un (41) producteurs d'ignames. Toute l'enquête s'est déroulée pendant la période de la récolte des ignames qui correspond aussi à celle (Décembre-janvier) de la mise en place des champs (plantation). L'étude a concerné uniquement les producteurs. En effet, la collecte des données a été réalisée grâce à des interviews suivant un questionnaire semi structuré rédigé. Le questionnaire a été axé sur les principaux points suivants: l'origine des ignames, les appellations locales, les cycles des cultivars, les techniques culturales, les différents usages (alimentaire, médicinal, culturel, socio-économique), les motivations, les raisons d'abandon et les méthodes de conservation des tubercules. Après les interviews avec les producteurs, les échantillons des différents cultivars ont été collectés et des photographies ont été prises sur le site pour aider à l'identification des plantes.

Les données collectées ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS (Social Package for Social Sciences) version 20. La fréquence de chaque pratique agricole mentionnée par les producteurs a été calculée sur la base de l'ensemble des producteurs enquêtés.

4 RESULTATS

4.1 ORIGINES DES IGNAMES CULTIVEES

Les investigations ethnobotaniques auprès des producteurs ont permis de recenser quatre types de cultivars d'igname (*nyù*, *waogo*, *boussa* et *rogui*) dans le Passoré. Les producteurs ont hérité des ignames notamment le « *nyù* » domestiquées par leurs ancêtres depuis des décennies. Cette domestication aurait été favorisée par l'exploitation des tubercules à l'état sauvage pendant la période de famine. Selon les producteurs, les tubercules récoltés crus étaient consommés sans aucun effet néfaste. Cette domestication concerne particulièrement la variété d'igname connue sous l'appellation « *nyù* » qui a des tubercules de forme filiforme. Elle est la plus cultivée par les producteurs mais trois autres variétés paysannes existent. Il s'agit du « *boussa* » à tubercules de forme cylindrique et fusiforme en général; du « *waogo* » à tubercules de forme allongée et du « *rogui* » à tubercules de forme globuleuse (figure 1). Ces trois variétés paysannes auraient été introduites à partir des pays frontaliers du Burkina Faso (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo et Bénin) par des paysans.

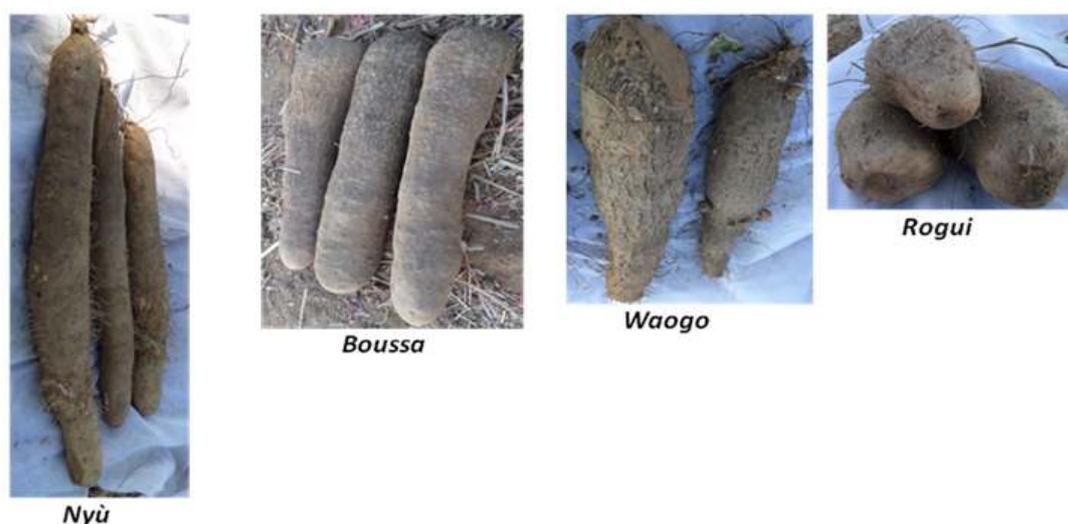


Fig. 1. Tubercules de différentes variétés d'ignames cultivées dans le département de Arbolle

L'importance des quatre variétés en milieu paysan est très variable. La variété « *nyù* » est cultivée par tous les producteurs alors que les variétés « *boussa* », « *waogo* » et « *rogui* » sont cultivées par respectivement 55%, 30 % et 4% des producteurs (figure 2).

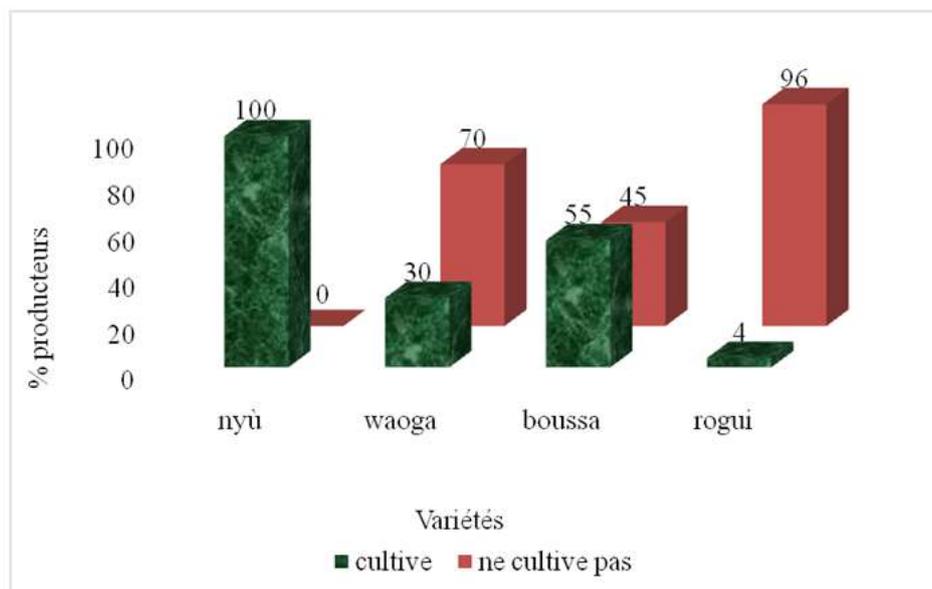


Fig. 2. Proportion des variétés cultivées

4.2 PRATIQUES CULTURALES DE L'IGNAME

Les producteurs ont développé des stratégies de production des ignames spécifiques à la zone. Ils utilisent comme technique de renouvellement des sols, la rotation des cultures. A cet effet, la culture des ignames ne nécessite pas de défrichements de nouveaux terrains chaque année. Elle se fait sur les mêmes types de sols précédemment utilisés pour la culture des céréales (mil, sorgho, maïs). Avec cette rotation de culture, la préparation des terrains se fait dès la fin des récoltes des céréales c'est-à-dire entre octobre et novembre.

Les terrains à sol sableux, argileux ou argilo-sableux sont les plus sollicités pour la culture des ignames de Arbolé. Un labour profond est réalisé, suivi d'un billonnage pouvant atteindre 40 cm de hauteur; avec un intervalle permettant le passage du producteur lors des sarclages et des autres activités. La longueur de billons varie de 30 à 50 m en fonction de la longueur du champ. L'ensemble du champ est entouré d'un billon afin de maintenir le maximum d'eau de pluie dans la parcelle.

La plantation est ensuite effectuée tout au long des billons avec des tubercules découpés en tranche (figure 3) La taille de semenceaux varie de 7 à 10 cm selon la grosseur du tubercule. Les écarts entre les poquets varient de 20 à 30 cm. La fin de la plantation est marquée par une protection des semenceaux contre le rayonnement solaire et la chaleur, à l'aide de tiges de sorgho ou d'*Andropogon gayanus*. Cette technique de paillage permet aussi la conservation de l'humidité du sol avant les premières pluies. Les travaux relatifs à la plantation se déroulent en décembre pendant la saison sèche froide de l'année.



Fig. 3. Disposition des semenceaux sur les billons

La mise en terre des semenceaux est suivie du tuteurage. Les producteurs effectuent le tuteurage juste après la plantation des semenceaux ou en début de saison pluvieuse.

L'igname est généralement produite en monoculture. Mais, elle peut être associée à d'autres cultures telles que le maïs, le sorgho, le mil, le riz et l'arachide. Les résultats de l'étude montrent que 77,34 % des producteurs cultivent l'igname en culture pure mais 22,66 % des producteurs pratiquent l'association culturale (igname + céréale). Cette association a un double avantage pour les paysans. En cas d'insuffisance ou d'irrégularités de pluies, les céréales bénéficient de l'humidité résiduelle entre les billons confectionnés pour la culture de l'igname pour boucler leur cycle. Les tiges des céréales (mil, sorgho ou maïs) servent de tuteurs pour l'igname.

4.3 SITUATION ACTUELLE DE LA CULTURE

D'appellation ancienne « *igname de Pilimpikou* » et aujourd'hui « *igname de Arbolé* », les ignames étaient cultivées dans toutes les plaines du département. Cependant, sa culture est menacée de disparition. En effet, les plaines qui étaient dédiées à la culture des ignames sont actuellement utilisées pour la culture des céréales. Cela est dû à plusieurs raisons telles que la pénibilité des travaux à savoir le labour et le billonnage, les perturbations climatiques, l'appauvrissement des sols, les dégâts causés par les animaux domestiques et surtout le manque d'intrants pour la fertilisation des sols appauvris.

En plus des contraintes liées aux conditions de culture, l'enquête a montré un désintéressement de la franche jeune pour la culture des ignames dans le département. En effet, 82% des producteurs ont plus de 50 ans avec seulement 6% des producteurs qui ont moins de 40 ans et 11% entre 41 et 50 ans (figure 4).

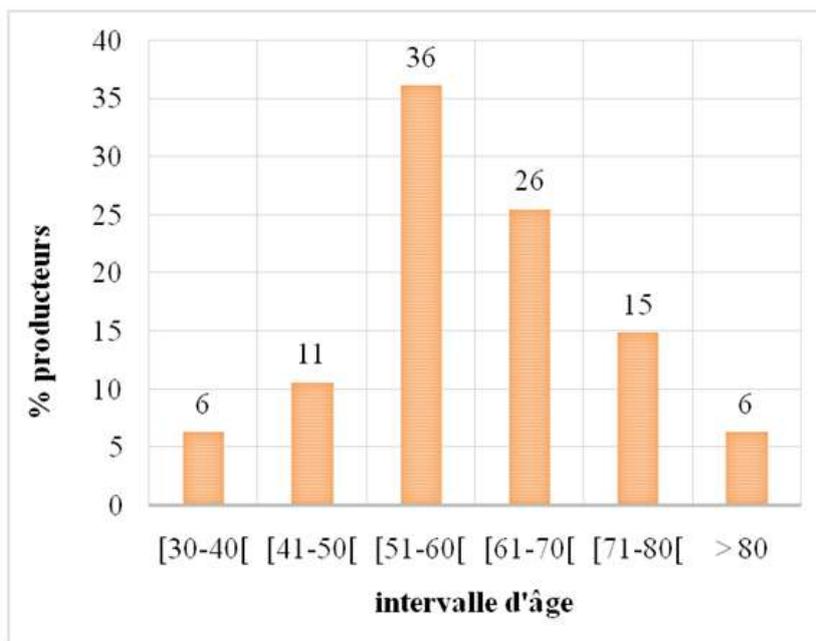


Fig. 4. Proportion d'âge des producteurs des ignames de Arbolle

4.4 FERTILISATION

Dans la conduite de la culture de l'igname, l'apport de fumure organique est réalisé par tous les producteurs comme technique de fertilisation (figure 5). La fumure organique (essentiellement du fumier) est appliquée par la majorité des producteurs (89%) après la mise en terre des boutures.

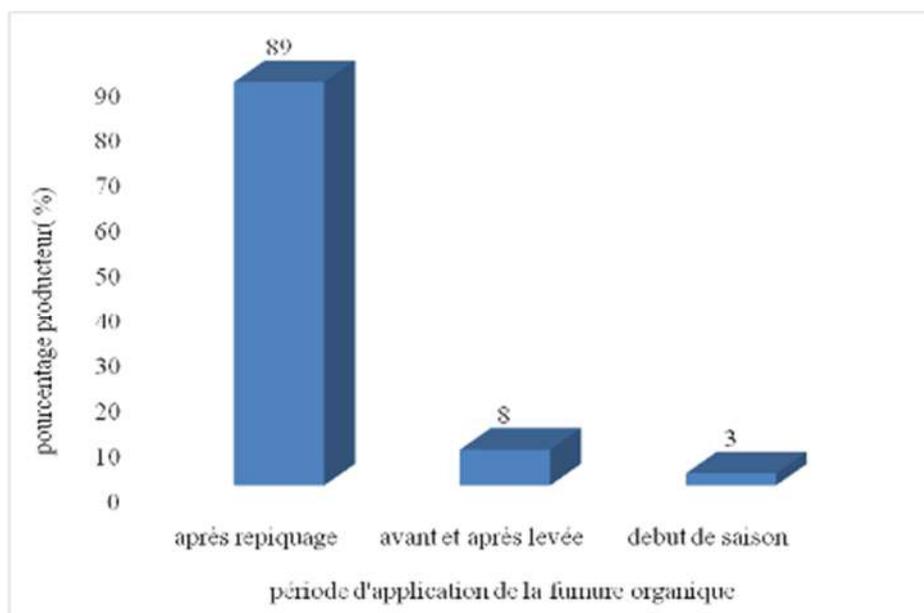


Fig. 5. Période d'application de la fumure organique

En plus de la fumure organique, les producteurs appliquent de l'engrais minéral (NPK) dans la culture de l'igname. La période d'application visée par les paysans varie mais elle se situe généralement au moment de la mise en culture des parcelles (37% des producteurs) ou au stade juvénile (63%) (figure 6).

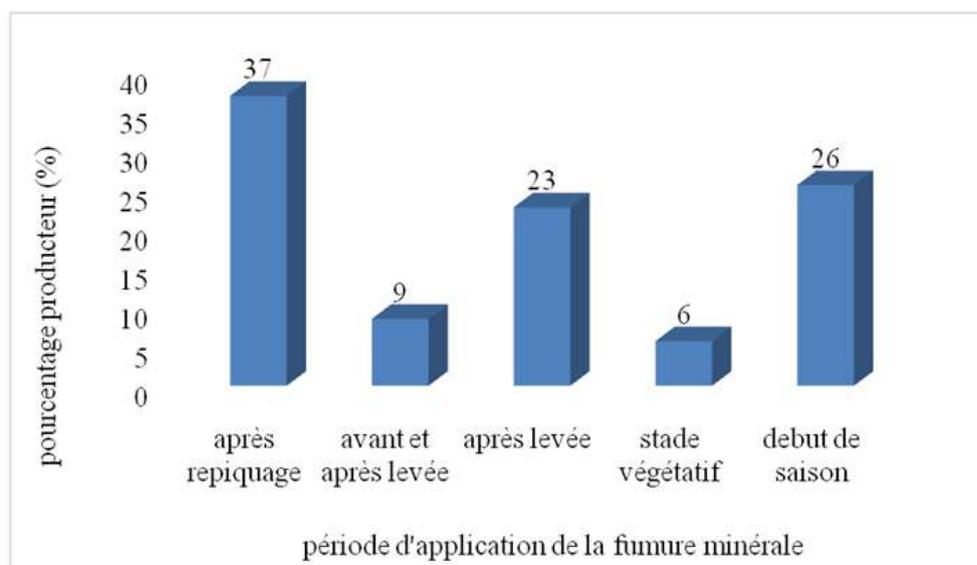


Fig. 6. Période d'application de la fumure minérale

4.5 USAGE DES IGNAME

Les ignames de façon générale, sont à usage alimentaire dans les zones de production. Les tubercules sont consommés sous divers mets : robe de champ, frites, foutou, ragoût, couscous, gon. La farine obtenue après séchage des tubercules, est utilisée pour la fabrication des gateaux et foutou. En plus du rôle alimentaire, les ignames sont une source de revenus pour les paysans. La variété (*nyù*) est plus sollicitée dans la pharmacopée et les rites traditionnels (figure 7). En effet, les tubercules cuits (bouillis ou braisés) sont utilisés dans le traitement de la diarrhée infantile, des malaises de la pré-ménopause et post ménopause. Il serait également un régulateur de tension artérielle. Le « *nyù* » épluché et consommé à l'état cru serait aussi un aphrodisiaque chez l'homme.

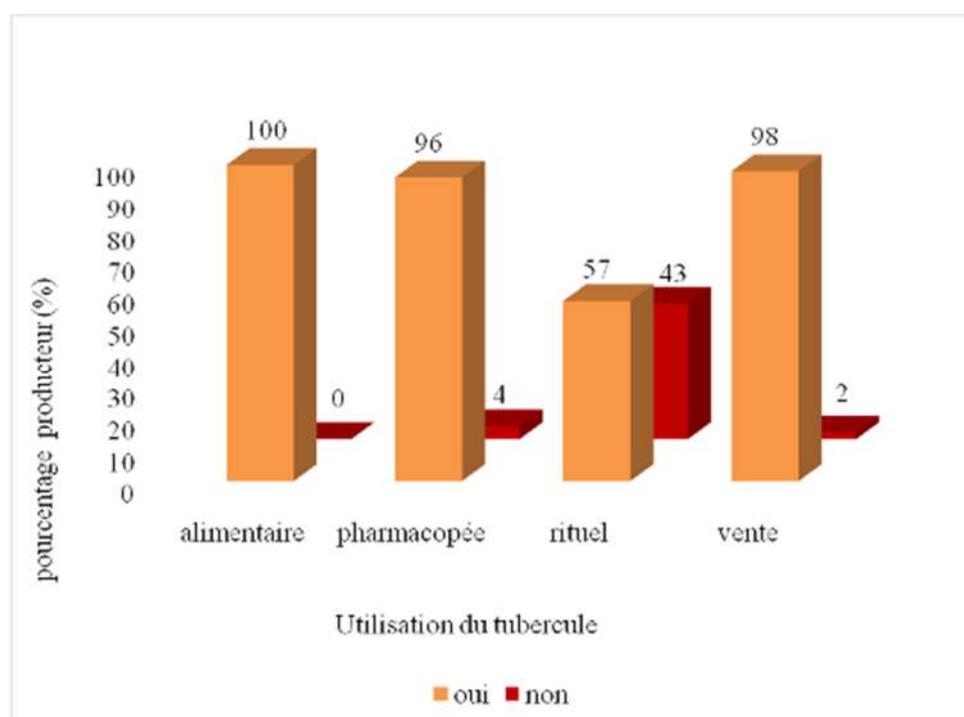


Fig. 7. Différents usages des ignames de Arbolé

4.6 TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE

Les producteurs appliquent des traitements phytosanitaires dans la conduite de la culture des ignames. La période d'application des traitements se situe entre le début des pluies et le mois d'août selon les cas (figure 8). Le traitement consiste généralement à appliquer de la cendre sur les billons ou les plants d'igname. En cas de manifestation de symptômes de maladie, les pieds atteints sont éliminés.

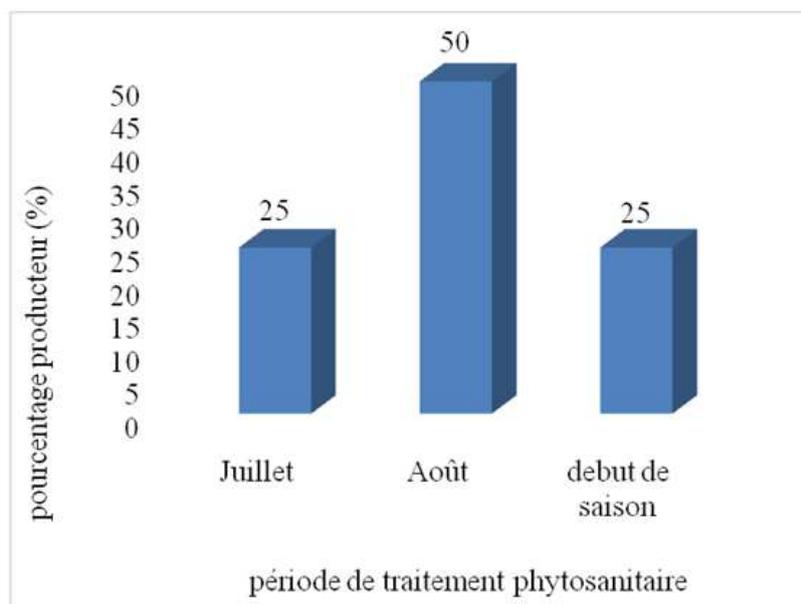


Fig. 8. Période de traitement phytosanitaire

5 DISCUSSION

Les caractéristiques environnementales, de façon générale ne sont pas propices à la production des ignames dans la région Nord du Burkina Faso. En effet, la zone climatique sahélienne à laquelle appartient la zone d'étude (Arbollé) reçoit en moyenne une pluviométrie annuelle comprise entre 400 à 600 mm d'eau [9]. La pluviométrie des zones productrices d'ignames varie généralement entre 1 200 et 1 600 mm par an [10] [11], ce qui exclut d'emblée Arbollé comme zone potentielle de culture des ignames.

Malgré les conditions pédoclimatiques défavorables à la culture des ignames dans la région, l'adaptation des pratiques agricoles utilisées par les paysans a permis de maintenir les différents cultivars d'igname. La culture sur billon est une technique permettant aux producteurs d'exploiter une surface suffisante pour un gain de tubercules. Cette méthode réduit considérablement les écarts entre les poquets, contrairement aux cultures sur buttes [12] [13].

Le «nyù» est le cultivar d'igname le plus cultivé. Il s'est bien adapté aux conditions inhabituelles (≤ 700 mm d'eau/an) de la culture des ignames. A cet effet, les tubercules sont faciles à sécher et l'obtention de la farine est plus adéquate. Comparativement aux farines des autres ignames des pays côtiers (Togo, Bénin) utilisées pour la pâte [14], la farine du nyù sert à la préparation de nouveaux mets (gâteaux). Sa culture est majoritairement pratiquée par les hommes d'un âge supérieur à 50 ans. La culture par les hommes du troisième âge va de pair avec les vertus et les rites traditionnels qu'ils en font [15]. A cet effet, si ces vieillards abandonnent la culture de l'igname, elle disparaîtra s'il n'y a aucun accompagnement. Ils sont sans encadrement, ni soutien en matériels de production (dabas, pioches) d'où la forte régression de la culture d'ignames. Cependant, avec l'avènement des festivités, la recherche et la sentinelle sur le « nyù » spécifique au département, un regain de la culture est de plus en plus constaté. Contrairement aux producteurs d'igname du Passoré (Burkina Faso), à Madagascar (Vondrove), la moyenne d'âge des producteurs est relativement plus faible à savoir 32,1 ans [16].

La culture des ignames de Arbollé est pluviale et la mise en place des champs se fait pendant la saison sèche. Cette pratique culturale est contraire à celle pratiquée en Côte d'Ivoire, où la mise en place des champs est faite pendant la saison pluvieuse [13]. L'apport de fumure organique est la principale technique de fertilisation de la culture. Cette technique permet une bonne décomposition de la fumure avant la levée des plants. L'enrichissement du sol par la fumure organique constitue une réserve

de minéraux pour la saison suivante pour les céréales. Cependant, quelques paysans utilisent l'engrais chimique pour une partie des champs. Ces parties du champ soumises aux traitements d'engrais chimiques sont destinées en grande partie à la vente ou à la consommation lorsque ces tubercules sont cassés.

Le rendement des ignames de Arbolle a été évalué à 16 t/ha [17] [18] [19] et 13 à 16 t/ha selon la ZAT de la localité (Arbolle). Ces rendements des ignames sont sensiblement identiques à ceux du nord du Bénin qui ont été estimés entre 14,4 t/ha et 23,9 t/ha [20].

Après les récoltes, les tubercules ayant subi des traitements aux engrais chimiques, attirent plus les consommateurs du fait de la grosseur des tubercules. Cependant, ces derniers n'ont pas une longue durée de conservation. Ils constituent donc de mauvaises semences, avec des risques de pourriture très rapides pendant le stockage. Ces risques de pourriture ont été constatés avec d'autres tubercules (fabirama, taro) au Burkina Faso [21] [22] [23]. L'utilisation de l'engrais dans la culture d'ignames dans la province est due à la pauvreté des sols et au manque de la fumure organique, mais vise à répondre à la demande accrue de la population urbaine. Contrairement aux producteurs dont les sols sont encore riches, les producteurs exploitent de grandes surfaces et sans aucun apport d'engrais chimiques [14] [24].

6 CONCLUSION

Quatre variétés paysannes d'igname ont été recensées dans la province du Passoré (*nyù, boussa waogo, et rogui*). Le «nyù» qui est l'igname spécifique de la province du Passoré au Burkina Faso, constitue le produit de référence de Arbolle. Cette dernière igname possède d'énormes potentialités socioculturelles et économiques. Sa domestication a été faite dans la région du Nord du Burkina Faso, et la culture a toujours gardé sa valeur socioculturelle. Le système de culture reste encore traditionnel et est basé sur les cultivars hérités de la domestication des ignames sauvages. L'étude montre que la culture est en extension dans le département grâce aux festivités, à la recherche entreprise par l'équipe de Génétique et Amélioration des Plantes de l'Université Ouaga 1 Pr Joseph KI-ZERBO, et à la sentinelle instituée par l'organisation italienne « Slow food ». La valorisation des pratiques ancestrales pour la culture de ces ignames de Arbolle s'avère donc importante.

REFERENCES

- [1] CICA G., 1995. La mosaïque de l'igname : aspects épidémiologiques au Burkina Faso et variabilité du virus. Thèse de Doctorat, Montpellier : USTL, 147 p.
- [2] CICA G., GNISSA K, JEAN-BERNARD Q, et JEAN D., 1994. Distribution géographique du virus de la mosaïque de l'igname au Burkina Faso ed. orstom. n°39860, 12p.
- [3] DUMONT R., DANSI A, VERNIER P, ZOUNDJIHEKPON J., 2005. Biodiversité et domestication des ignames en Afrique de l'Ouest. Pratiques traditionnelles conduisant à *Dioscorea rotundata*. Collection repère. Montpellier: CIRAD, éd., 2005.
- [4] FAOSTAT., 2012. Database. Food and Agriculture Organization, Roma, Italy. Available online at URL: www.fao.org. (visité en janvier 2013).
- [5] TIAMA D., 2016. Diversité génétique des ignames *Dioscorea sp* du Burkina Faso : yùya du Passoré. Thèse de Doctorat unique, Univ. Ouaga 1 Pr Joseph KI-ZERBO., 171p.
- [6] TIAMA D, ZOUNDJIHEKPONJ., BATIONO-KANDO P. , SAWADOGO N., NEBIE B. , NANEMA K.R. , TRAORE RE., TAO I., SAWADOGO M., ZONGO J.-D., 2016a. Les ignames, « yùya », de la province du Passoré au Burkina Faso. International Journal of Innovation and Applied Studies, 14 (4): 1075-1085.
- [7] INSD., 2013. Institut National de la Statistique et de la Démographie du Burkina Faso.
- [8] FAO., 1980. Création d'un service national des sols en Haute-Volta. Etat des connaissances des sols. Rapport technique 1. AG.DP/UPV/74/007. Rome, 1980.
- [9] MAHRH (Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques), 2011. Résultats définitifs de la campagne agricole et de la situation alimentaire et nutritionnelle. Rapport de la campagne 2010/2011, février 2011. FAOWATER, 70p.
- [10] MIEGE J. 1952. L'importance économique des Ignames en Côte d'Ivoire. Répartition des cultures et principales variétés. Rev. Int. Bot. Appl. Agric. Trop. 32(353-354): 144-155.
- [11] NGUE B. T., MBAIRANODJI A., NJUALEM D., 2007. Guide des techniques de production et de conservation d'ignames (*dioscorea spp*). Document de synthèse de l'étude de base sur les racines et tubercules au Cameroun (PNDRT). 31p.
- [12] KOUAKOU A.M, ZOHOURI G.P, DIBI K.E, N'ZUÉ B, FOUA-BI., 2012. Emergence d'une nouvelle variété d'igname de l'espèce *Dioscorea alata* L., la C18, en Côte d'Ivoire. Journal of Applied Biosciences 57: 4151– 4158 ISSN 1997–5902.
- [13] ETTIEN D.JB., KONÉ B., KOUADIO KK., KOUADIO N., YAO KA., GIARDIN O., 2014. Fertilisation minérale des ferralsols pour la production d'igname en zone de Savane Guinéenne de l'Afrique de l'Ouest : cas des variétés d'igname traditionnelle du Centre de la Côte d'Ivoire. J. Appl. Biosci. 23:1394-1402.

- [14] YOLOU M., 2016. Diversité génétique des ignames africaines cultivées (Complexe *Dioscorea cayenensis*–*D. rotundata* et *D. dumetorum*) et perception des paysans du Centre-Bénin des questions des droits de propriété intellectuelle. Thèse de Doct, Sciences de la Vie, Univ Abomey-Calavi, 155p.
- [15] TIAMAD.; ZOUNDJIHEKPON J.; SAWADOGO N.; NEBIE B.; BATIONO/KANDO P.; SAWADOGO M.; ZONGO J.-D., 2016b. Agromorphological characterization of yams (*Dioscorea sp*) of Passoré in Burkina Faso. ISSN: 2090-4274. *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, 6(1), 11p.
- [16] DAMSON S., REJO-FIENENA F., TOSTAIN S., 2010. Étude ethnobotanique des ignames endémiques dans le Bas Mangoky (Sud-ouest de Madagascar) et essai de culture de quelques espèces. Dans : Les ignames malgaches, une ressource à préserver et à valoriser. Actes du colloque de Toliara, Madagascar, 29-31 juillet 2009. Tostain S., Rejo-Fienena F. (eds). pp. 60-82.
- [17] MESSRS (Ministère des Enseignements Secondaire, Supérieur et de la Recherche Scientifique). , Plan stratégique de la recherche scientifique : Recherches agricoles ; productions végétales : cultures maraichères, fruitiers et plantes à tubercules, Janvier 1995.
- [18] IRAT., 1977. Enquêtes et observations concernant le problème des tubercules en Haute-Volta. IRAT, 77p.
- [19] NIKIEMA A., 1988. Filière tubercules (igname et patate) proposition de plan d'action. Rapport, Centre National de Développement Agricole.
- [20] DUMONT R., VERNIER P., ZOUNDJIHEKPON J., 2010. Origine et diversité des ignames *Dioscorea rotundata* Poir. Cahiers Agricultures. 19(4) : 255-261.
- [21] TRAORE R.E., 2014. Etude de la diversité génétique du taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) : cas d'une collection du Burkina Faso et d'une collection internationale. Thèse de Doct, Sciences Biologiques Appliquées, Univ Ouagadougou, 181p.
- [22] NANEMA R K., 2010. Etude de variabilité agromorphologique de *Solenestomon rotundifolius* (POIR J.K. MORTON) et des relations phylogénétiques entre ses différents morphotypes cultivés au Burkina Faso. Thèse. Université de Ouagadougou, UFR/SVT. 122 p.
- [23] TIAMA D., 2010. Caractérisation agromorphologique et cytogénétique de quelques accessions de taro, « *colocasia esculenta* » du Burkina Faso ». Mémoire de DEA, Univ Ouaga, 63p.
- [24] ZOUNDJIHEKPON J., 1993. Biologie de la reproduction et génétique des ignames cultivées de l'Afrique de l'Ouest, *Dioscorea cayenensis-rotundata*. Thèse n° 194. Vol. Université Nationale de Côte d'Ivoire, Faculté des Sciences et Techniques. Abidjan, Côte d'Ivoire. 306 p.

Epidémiologie de la consommation de drogues chez les jeunes de 9 à 22 ans dans les établissements scolaires d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

[Epidemiology of drug consumption among young aged 9-22 Years at schools in Abidjan (Ivory Coast)]

Niemtiah OUATTARA, Koffi Mathias YAO, Prisca Joëlle Djoman DOUBRAN, Antoine Némé TAKO, and Bialli SERVY

Laboratoire de Neurosciences. Université Félix HOUPOUET-BOIGNY, UFR Biosciences, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Copyright © 2018 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: In order to evaluate the proportion of the provided education for young people who probably consumed drug, an epidemiological investigation was carried out in 3141 pupils; out these 2135 were boys and 1006 girls. Among the interviewed pupils, 316 (10.06%) admitted having already consumed at least once of drug. Among them, 258 boys (either 12,08%) already consumed drug against 58 girls (or 5,77%). This study evaluated the proportion of the consumers by age bracket. Thus, three age brackets were considered to range from [9-13 years, [13 - 19 years, and [19 - 22 years]. The results indicate that 578 pupils from 9 years old and less than 13 years, 27 (that is to say 4,67%) consume these substances. Among the 13 years old pupils to less than 19 years, 173 on a total of 1634 individuals consume drug (either 10,59%) and 12,49% of the pupils from 19 to 22 years are also consumers. The consumption of drug was also evaluated at its subjects surveyed by level of study. Thus, the distinction is made between the first cycle and the second cycle. On this subject, one notes that on 1575 subjects questioned with the first cycle, 150 (either 9,52%) admitted having consumed drug against 166 out of 1566 pupils questioned (or 10,60%) with the second cycle. Our studies have shown that age and level of education would influence drug use.

KEYWORDS: Epidemiology, School pupils, Drugs, Consumption, Ivory Coast.

RESUME: En vue d'évaluer la proportion des jeunes scolarisés qui consommeraient de la drogue, une enquête épidémiologique a été réalisée sur 3141 élèves dont 2135 garçons et 1006 filles. Parmi ces élèves interrogés, 316 (soit 10,06%) ont reconnu avoir déjà consommé au moins une fois de la drogue. Parmi eux, 258 garçons (soit 12,08%) ont déjà consommé de la drogue contre 58 filles (soit 5,77%). Cette étude a évalué la proportion des consommateurs par tranche d'âge. Ainsi, trois tranches d'âge ont été considérées à savoir les tranches d'âge de [9 - 13 ans [; de [13 - 19 ans [et de [19 - 22 ans]. Les résultats indiquent que sur 578 élèves âgés de 9 à moins de 13 ans, 27 (soit 4,67%) seraient des consommateurs de substance. Parmi les élèves de 13 ans à moins de 19 ans, 173 sur un total de 1634 individus consomment de la drogue (soit 10,59%) et 12,49% des élèves de 19 à 22 ans sont aussi des consommateurs. La consommation de drogue a été également évaluée chez ses sujets enquêtés par niveau d'étude. Ainsi, la distinction est faite entre le premier cycle et le deuxième cycle. A ce sujet, l'on constate que sur 1575 sujets interrogés au premier cycle, 150 (soit 9,52%) ont reconnu avoir consommé de la drogue contre 166 sur 1566 élèves interrogés (soit 10,60%) au deuxième cycle. Nos études ont montré que l'âge et le niveau étude auraient une influence sur la consommation de drogue.

MOTS-CLEFS: Epidémiologie, Jeunes Scolarisés, Drogues, Consommation, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

La consommation de psychotropes est un phénomène préoccupant à l'échelle mondiale[1]. Les effets indésirables résultant de leur usage sont nombreux et fréquents, avec une incidence élevée de mortalité [2]. En effet, à l'échelle mondiale, plusieurs études épidémiologiques confirment l'augmentation de la consommation de drogues dans toutes les couches sociales[3]. Le nombre de décès dus aux drogues représenterait 3,5% de tous les décès européens[4]. Aussi, dans le cas des jeunes, les problèmes psychosociaux liés à l'abus des drogues figurent parmi les raisons les plus fréquentes d'interruption du cycle de développement intellectuel et du processus d'apprentissage social. Aujourd'hui, une grande inquiétude existe quant à la consommation et l'usage abusif de substances illicites en Afrique de l'Ouest. Ainsi, à l'instar des autres pays de la sous-région, la Côte d'Ivoire connaît un développement considérable des problèmes liés à la drogue. La consommation de la drogue ne cesse d'augmenter et particulièrement chez les jeunes. Cette population jeune est un atout considérable et peut être une source de vulnérabilité sociale. L'adolescence étant une période d'exploration et d'apprentissage, c'est pendant cette phase que le développement neurophysiologique du cerveau montre des changements majeurs[5]. Les jeunes adolescents vivent une période critique au cours de laquelle risquent d'émerger, à un rythme accéléré, les troubles du comportement et les actes illégaux[6]. Une consommation importante de psychotropes illicites augmenterait la probabilité de poser des gestes répréhensibles [7] , [8]). Ainsi, dans la recherche d'indépendance et de liberté[9], un grand nombre d'adolescents commencent à faire l'expérience de la drogue.

C'est dans ce contexte que nous avons envisagé d'évaluer la proportion des élèves consommateurs de drogues dans les établissements secondaires de la ville d'Abidjan. Nous nous sommes proposé de :

- Déterminer la proportion des consommateurs de drogues parmi les élèves ;
- Déterminer la proportion de la consommation de drogues par tranche d'âge ;
- Déterminer la proportion de la consommation de drogues par niveau d'étude.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATERIEL

2.1.1 SUJET

Une enquête épidémiologique a porté sur 3141 élèves dont 2135 garçons et 1006 filles âgés de 9 à 22 ans, avec une moyenne de 16,8 ans.

2.1.2 MATÉRIEL TECHNIQUE

Le matériel technique est essentiellement composé :

- d'un questionnaire simple et précis
- des dossiers des consultations du Centre Régional de Formation à la Lutte contre la Drogue (CRFLD) ;
- d'un ordinateur ;
- d'un logiciel d'acquisition et de traitement de données (STATISTICA 10.0).

2.2 METHODES

Pour réaliser les enquêtes, un tirage aléatoire a été utilisé dans chacune des dix communes de la ville d'Abidjan. Dans chaque commune, un seul quartier est tiré au sort et, dans chaque quartier, après avoir recensé les établissements scolaires, l'un d'entre eux est tiré de façon aléatoire. Chaque établissement reçoit 350 fiches d'enquêtes, soit un total de 3500 fiches d'enquêtes distribuées dans les dix communes de la ville d'Abidjan. Le questionnaire pour notre enquête est le suivant :

- 1- Quel âge avez-vous ?ans.
- 2- Précisez votre sexe, s'il vous plait, en cochant l'un des deux choix.
 Masculin
 Féminin
- 3- Quelle classe faites-vous ?

4- Avec qui vivez-vous ? Cochez le choix qui correspond à votre situation.

Un parent (père , mère , oncle , tante)

Un tuteur

Un internat ou un foyer scolaire

Avec un ou des amis

Autre à préciser

5- Avez-vous entendu parler de la drogue

Oui

Non

6- Si oui quelle(s) drogue(s) connaissez-vous ?

Héroïne

Cocaïne

Morphine

Opium

Cannabis

Crack

Autres à préciser.....

7- Consommez-vous de la drogue ?

Oui

Non

8- Si oui, quelle drogue consommez-vous ?

Héroïne

Cocaïne

Morphine

Opium

Cannabis

Crack

Autres à préciser.....

9- A quelle fréquence consommez-vous la drogue ?

Une fois par mois ou par trimestre

1 à 2 fois par semaine

3 fois ou plus par semaine

10- Dans quelles circonstances consommez-vous habituellement de la drogue ?

Pour célébrer un évènement heureux

Lorsque je me sens triste

Lorsque je me sens stressé(e) ou déprimé(e)

Lorsque je me sens fatigué(e)

Pour combattre ma timidité

Pour faire comme mes ami(e)s

Autre à préciser

11- Quelle ressource financière utilisez-vous pour vous procurer la drogue ?

Argent de poche

Demande spéciale aux parents

Vente de certains articles (vêtements, chaussures, portables, livres).

Autre à préciser

12- Souhaitez-vous arrêter de consommer la drogue ?

Oui

Non

13- Vos parents savent-ils que vous prenez de la drogue ?

Oui

Non

14- Si oui, quelle a été leur réaction ?

Ils vous ont rejeté

Ils ont cherché une solution

Autres à préciser

2.2.1 TRAITEMENT DES DONNEES

Les données recueillies au cours de ces deux études sont traitées grâce au logiciel STATISTICA® 10.0 qui a permis de regrouper les sujets enquêtés par sexe, par âge, par niveau d'étude etc. Ainsi, les éventuelles différences entre les sous-groupes constitués (exemple : filles-garçons) ont été comparées au moyen du test de Khi (χ^2). La valeur limite inférieure du χ^2 acceptée est de 4 pour la significativité des différences [10]. Pour améliorer les approximations, le χ^2 avec la correction de Yates qui rend l'estimation plus prudente [11] a été utilisé. En d'autres termes, si $\chi^2 < 4$, la différence n'est pas significative ; par contre, si $\chi^2 \geq 4$, la différence est significative et le degré de significativité p est inférieur ou égal à 0,05. De façon plus précise, pour apprécier la significativité, les intervalles suivants ont été utilisés pour p :

- lorsque $p > 0,05$ alors la différence n'est pas significative ;
- lorsque $0,01 < p \leq 0,05$ alors la différence est peu significative ;
- lorsque $0,001 < p \leq 0,01$ alors la différence est significative ;
- et lorsque $p \leq 0,001$ alors la différence est très significative.

3 RESULTATS

3.1 EVALUATION DE LA CONSOMMATION GÉNÉRALE DE DROGUES CHEZ LES ÉLÈVES

Globalement, sur 3141 élèves interrogés, 316 d'entre eux (soit 10,06%) ont reconnu avoir déjà consommé, au moins une fois de la drogue (tableau 1). Les 2825 autres n'auraient consommé aucune drogue illicite ($\text{Khi}^2 = 1436,34$; $p < 0,0001$). La différence est donc très significative. Sur la figure 1, la comparaison inter-sexe montre que sur 2135 garçons interrogés, 258 (12,08%) ont déjà consommé, au moins une fois, de la drogue alors que sur les 1006 filles interrogées, 58 (5,77%) d'entre elles ont consommé une drogue illicite ($\text{Khi}^2 = 24,56$; $p < 0,0001$). La différence est donc très significative.

3.2 EVALUATION DE LA CONSOMMATION PAR TRANCHES D'ÂGE

La consommation de drogue a été aussi évaluée chez les sujets enquêtés par tranche d'âge (**figure 2**). Ainsi, trois tranches d'âge ont été considérées (tableau 2). Il s'agit des tranches d'âge : de 9 à 13 ans ; de 13 à 19 ans et de 19 à 22 ans. Les résultats obtenus sont les suivants :

Parmi les 578 élèves âgés de 9 à moins de 13 ans, 27 (soit 4,67%) ont déjà consommé de la drogue. Si l'on compare ces chiffres à ceux obtenus chez les élèves âgés de 13 ans à moins de 19 ans, avec un total de 173 consommateurs sur 1634 individus (soit 10,59%), on a $\chi^2 = 14,91$ et $p = 0,0001$. La différence de consommation entre ces deux tranches d'âge est donc très significative. De même, en comparant la consommation des élèves de 9 à moins de 13 ans et celle des élèves de 19 à 23 ans, l'on remarque que les deux groupes sont respectivement à 4,6% et 12,49%. Ainsi, on a $\chi^2 = 20,50$; $p < 0,0001$. La différence est aussi très significative.

Par contre, la consommation des tranches de 13 à moins de 19 ans (10,59%) et celle de 19 à 23 ans (12,49%) semblent être très proches. La comparaison statistique permet d'obtenir un $\chi^2 = 1,53$ et $p = 0,21$. La différence n'est donc pas significative.

3.3 EVALUATION DE LA CONSOMMATION DES DROGUES PAR NIVEAU D'ÉTUDE

La consommation de drogue a été également évaluée chez les sujets enquêtés par niveau d'étude (**figure 3 et tableau 3**). Ainsi, la distinction est faite entre le premier cycle et le deuxième cycle. A ce sujet, l'on constate que sur 1575 sujets interrogés au premier cycle, 150 (9,52%) ont reconnu avoir consommé de la drogue, au moins une fois de leur vie contre 166 sur 1566 élèves interrogés (soit 10,60%) au deuxième cycle ($\chi^2 = 0,72$ et $p = 0,3967$). La différence n'est donc pas significative.

Tableau 1. Effectifs (n) et pourcentages (%) concernant l'évaluation de la consommation de drogues illicites par l'ensemble des élèves (globalement), puis par les garçons et par filles interrogés.

| Globalement n = 3141 | | | | Garçons n = 2135 | | | | Femmes n = 1006 | | | |
|-------------------------|-------|------|-------|---------------------|-------|------|-------|--------------------|------|-----|-------|
| OUI | | NON | | OUI | | NON | | OUI | | NON | |
| n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| 316 | 10,06 | 2825 | 89,94 | 258 | 12,08 | 1877 | 87,92 | 58 | 5,77 | 948 | 94,23 |

- La consommation générale chez les élèves est de 10,06%.
- Les garçons consomment beaucoup (12,08%) plus que les filles (5,77%).

Tableau 2. Effectifs (n) et pourcentages (%) des consommations de drogue par tranche d'âge.

| Tranches d'âge | Effectif | OUI | | NON | |
|----------------|----------|-----|--------|------|--------|
| | | n | % | n | % |
| [9-13[| 578 | 27 | 4,67% | 551 | 95,33% |
| [13-19[| 1634 | 173 | 10,59% | 1461 | 89,41% |
| [19-23[| 929 | 116 | 12,49% | 813 | 87,51% |

- La consommation de drogue augmente avec l'âge chez les jeunes adultes.

Tableau 3. Effectifs (n) et pourcentages (%) des consommations de drogue par niveau d'étude.

| Niveau d'étude | Effectif | OUI | | NON | |
|----------------|----------|-----|--------|------|--------|
| | | n | % | n | % |
| Premier cycle | 1575 | 150 | 9,52% | 1425 | 90,48% |
| Second cycle | 1566 | 166 | 10,60% | 1400 | 89,40% |

Le niveau d'étude n'influence pas considérablement les proportions de consommateurs

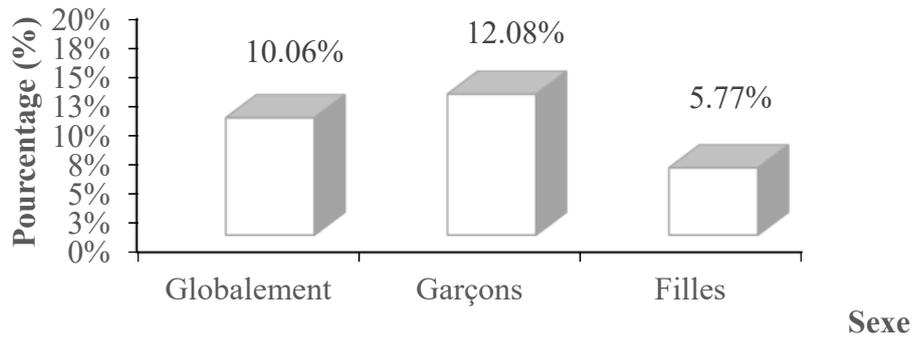


Fig. 1. Evaluation de la consommation des drogues par l'ensemble des élèves du secondaire (globalement), puis par les garçons et par les filles.

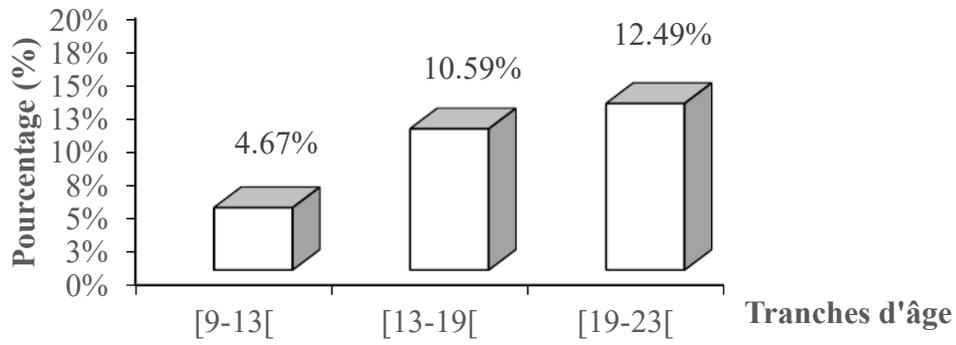


Fig. 2. Evaluation de la consommation des drogues par tranches d'âge chez les élèves du secondaire.

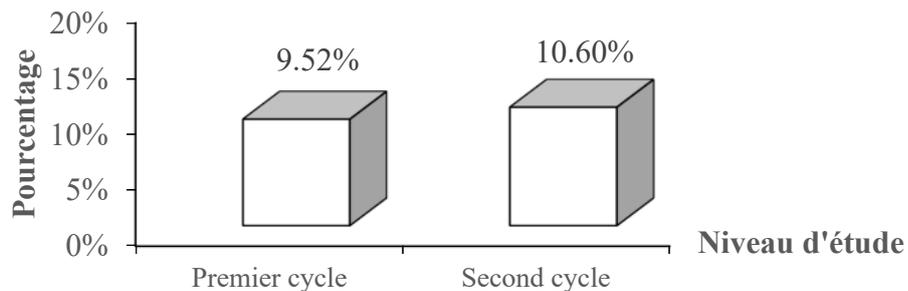


Fig. 3. Evaluation de la consommation des drogues par niveau d'étude chez les élèves

4 DISCUSSION

Les résultats de cette étude indiquent une consommation effective générale de 10,06% avec 12,08% chez les garçons et 5,77% chez les filles des collèges et lycées de la ville d'Abidjan.

Ce résultat est en accord avec certains travaux qui ont montré que la prévalence de la consommation de drogues est significativement plus élevée chez les garçons [12].

De même, d'autres auteurs avaient montré que l'histoire de la drogue estimerait une prédominance masculine et qu'il paraîtrait surprenant de trouver le contraire quel que soit le pays [13].

Aussi, l'âge moyen de la population étudiée est de 16,8 ans correspondant à l'âge de l'adolescence. Ces résultats sont similaires à certains travaux de recherches qui ont montré qu'une proportion de 12,3% de consommateurs aurait un âge moyen de 17 ans[14].

Cependant, cet âge reste variable d'un pays à l'autre, en fonction des réalités sociologiques.

C'est pourquoi, certaines études ont montré que le pic de consommation de cannabis se situerait entre 20 et 24 ans au Canada [15]

Ainsi, il paraît établi, avec le Centre Canadien de Lutte contre l'Alcoolisme et les Toxicomanies, qu'une expérience précoce avec l'alcool et la drogue et l'adoption d'habitudes de consommation dangereuses au cours de l'adolescence constituent d'importants facteurs qui augmentent le risque de développer des problèmes, comme la dépendance et les maladies chroniques qui se perpétueront à l'âge adulte[16].

De plus, avec des sujets moins âgés que ceux de notre étude, il semblerait qu'une corrélation existe entre la consommation à l'adolescence (alors que le cerveau se développe encore) et un risque accru de problèmes de santé mentale[16].

En effet, il semble que le risque de développer une schizophrénie était de cinquante fois plus élevé chez les sujets qui avaient consommé du cannabis[17]. Aussi, la coexistence de la toxicomanie et des troubles mentaux peut avoir des effets dévastateurs sur les personnes qui en souffrent. Si la présence de la maladie mentale augmente nettement les chances d'avoir un problème de consommation d'alcool ou de drogues, l'inverse est tout aussi vrai[18].

Il est donc recommandé de bien informer les groupes d'âge appropriés de ces faits, car si les jeunes savent que la majorité de leurs pairs ne prennent ni alcool ni drogue, cela pourrait influencer sur leur décision de consommer ou non ([19] , [20]).

En plus de l'âge nous avons observé, chez les élèves, une augmentation de la proportion de consommateurs de cannabis en fonction du niveau d'étude. Ce résultat est confirmé par les études qui ont montré que la consommation d'alcool et de drogues augmente avec le niveau scolaire et, parmi les consommateurs de drogues, 98% ont reconnu avoir consommé du cannabis[21].

5 CONCLUSION

Dans cette étude, la consommation générale révélée par l'enquête épidémiologique est à un niveau de 10,06%, à peu près égal au niveau habituellement rencontré dans les pays développés. Dans cette proportion, la consommation des garçons est plus élevée que chez les filles. La toxicomanie est une attirance pathologique pour les drogues psychotropes. Les jeunes adolescents subissent les effets indésirables d'une telle consommation, mais aussi leur famille, les établissements fréquentés, et la société dans son ensemble en pâtie. C'est pourquoi, l'Etat devrait trouver des moyens adaptés de prévention.

REFERENCES

- [1] Germain M., Vaugeois P., Boucher N., Schneeberger P., Guerin D. La consommation de psychotropes : Portrait et tendances au Québec Montréal, *comité permanent de lutte à la toxicomanie*, p 48, 2003.
- [2] Lazarou J. Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients. *Journal of the American Medical Association*. (279) p 1200- 1205,1998.
- [3] Zaki H., Yassines O., Khalloufi H., Toufiq J., El Omarif,. Addiction aux Opiacés et à la cocaïne au Maroc. Expérience du Centre national de prévention et de recherche en toxicomanie. *Alcoologie et Addictologie* ; 32 (1) p 33- 39,2010.
- [4] Organisation Mondiale de la Sante,. Panorama mondial des toxicomanies. In Forum Mondial de la Santé, Revue internationale de développement sanitaire, O.M.S-Genève. 13 (2/3). p 2, 1992.
- [5] Berk E. Child development. (7th ed.) Boston: *Allyn and Bacon*. p 2-3,1989.
- [6] Lanctot N., Bernard M., Leblanc M,. Le début de l'adolescence : une période critique pour l'écllosion des conduites déviantes des adolescents. *Criminologie*, 35 (1), p 69-88,2002
- [7] Braithwaite L., Cornely C., Robillard G., Stephens T., Woodring T,. Alcohol and use among adolescent detainees. *Journal of Substance Use*, (8) p 1-6, 2003.
- [8] Hammersley R., Khan F., Ditton J,. Ecstasy and the rise of the chemical generation. Londres: *Routledg* ,2002.
- [9] Lloyd B., Lucas., Fernbach M,. Adolescent girl's constructions of smoking identities: Implications for Heath promotion. *Journal of adolescence*, (20) p 43-56, 1997.
- [10] Schwartz G,. Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*; (6) p 461-464, 1978.
- [11] Hays L,. Statistics. 4th edition. New York: CBS College Publishing p. 113, 1988.

- [12] Dube G., Tremblay R., Enquête québécoise sur le tabac, l'alcool, la drogue et le jeu chez les élèves du secondaire, 2006. *Institut de la statistique du Québec*. p 189, 2007.
- [13] Cantor E., Nordstrom G., Neil F., Substance abuse in schizophrenia: a review of the literature and a study of correlates in Sweden. *Schizophrenia Res*, (48), p 69-82, 2001.
- [14] Beck F., Godeau E., Legleye S., Spilka S., Les usages de drogues des plus jeunes adolescents : données épidémiologiques. *Médecine/science* ; 23(12) p 1162-8, 2007.
- [15] Flight J., Enquête sur les toxicomanies au Canada (ETC) : Une enquête nationale sur la consommation d'alcool et d'autres drogues par les Canadiens : consommation d'alcool et de drogues par les jeunes. *Ottawa Santé Canada et Conseil exécutif canadien sur les toxicomanies*. p 3-4, 2007.
- [16] Centre Canadien de Lutte contre l'Alcoolisme et les Toxicomanies [CCLAT],.Toxicomanie au Canada : Pleins feux sur les jeunes, Ottawa, Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies, 2007, 2007.
- [17] Andreasson S., Allebeck P., Engstrom A., Rydberg U., Cannabis and schizophrenia. A longitudinal study of Swedish conscripts. *Lancet*, p 1483-1485 (1987).
- [18] Rush B., Urbanoski K., Bassani D., Castel S., Wild T. C., Strike C., Kimberley D., Somers J., Prevalence of co-occurring substance use and other mental disorders in the Canadian population, *Canadian Journal of Psychiatry*, 53, 2, 800-9,2008.
- [19] Mattern L., Neighbors C., Social norms campaigns: Examining the relationship between changes in perceived norms and changes in drinking levels. *Journal of Studies on Alcohol*, 65(4): p 489-493, 2004.
- [20] Perkins W., Social norms and the prevention of alcohol misuse in collegiate contexts, *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, (14) p 164, 2002.
- [21] Bellerose C., Beaudry J., Belanger S., Expériences de vie des élèves de niveau secondaire de la Montérégie. Longueuil Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie. *Rapport général, Longueuil, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie, Direction de santé publique*, p195, 2002.

Filière rotin et revenus des ménages en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko, RD Congo

A. Biye¹, J.P. Mate², L. Muanasaka³, and R. Nasi⁴

¹Faculté de Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables de l'Université de Kisangani, RD Congo

²École Régionale Post – Universitaire d'Aménagement et de Gestion intégrés des Forêts et territoires Tropicaux, RD Congo

³Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, RD Congo

⁴Centre de Recherche Forestière Internationale CIFOR, Indonesia

Copyright © 2018 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 investigations have been conducted in Lubunga urban-rural area because of its direct connection to the survey sites, where exploitation, sale as well as artisanal transformation of rattans are current activities.

The socio-economic and ethno-ecological investigations on strategies of exploitation of rattans from June 2008 to December 2009. The survey has carried out in 12 villages in periphery of the Forest Reserve of Yoko and Lubunga. There were about 62 households of cutters - sellers, 14 households of cutters artist villagers, 13 households of artists of the rattan canes, 22 households of artists from Lubunga and 16 households of dealers of products made from rattan.

The findings showed that the techniques of selective cut (choice of mature stems) and reasoned cut (the cut doesn't make itself at the level of soil) for exploitation of rattan canes are practiced by the villagers.

The results revealed that exploitation, transformation and sale of rattans generate to the households daily incomes. A cutter-transforming and dealer has an income of 375 USD per month; a carrier by train has an income of 1137 USD per month, a carrier by bicycle has an income of 511 USD per month, a carrier by lorry has an income of 267 USD per month, a dealer of the articles has an income of 186 USD per month.

KEYWORDS: *Rottan sector*, incomes, lasting exploitation, household, price.

RÉSUMÉ: Des investigations ont été menées dans la commune urbano-rurale de Lubunga à cause de sa connexion directe à la zone d'étude où l'exploitation, la vente ainsi que la transformation artisanale des rotins sont des activités courantes.

Des enquêtes socioéconomiques, ethnoécologiques sur les stratégies d'exploitation des rotins ont été menées de juin 2008 à décembre 2009. Ces enquêtes ont eu lieu dans 12 villages en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko et à Lubunga. Elles ont porté sur 62 ménages des coupeurs-vendeurs, 14 ménages des coupeurs artistes villageois, 13 ménages des artistes des cannes de rotin, 22 ménages des artistes de Lubunga et 16 ménages des revendeurs des produits en rotin.

Il ressort que les techniques de coupe sélective (choix de tiges mûres) et coupe raisonnée (la coupe ne se fait pas au ras du sol) pour l'exploitation des cannes des rotins sont pratiquées par les villageois.

Les résultats ont révélé que l'exploitation, la transformation et la vente des rotins génèrent aux ménages de l'argent journalière ment. Un coupeur-transformateur et revendeur a un revenu de 375 \$US par mois, un transporteur par train a un revenu de 1137 \$US par mois, un transporteur par vélo a un revenu de 511 \$US par mois, un transporteur par camion a un revenu de 267 \$US par mois, un revendeur des articles a un revenu de 186\$US par mois.

MOTS-CLEFS: Filière rotin, revenus, exploitation durable, ménage, prix.

1 INTRODUCTION

Durant des millénaires, les forêts ont procuré aux communautés locales des aliments, des médicaments et des fibres, ainsi qu'un revenu en espèces provenant de la vente de ces produits. Depuis quelques siècles seulement, le commerce du bois d'œuvre et de pâte a relégué ces différents produits au second plan [23].

De ce qui précède, l'on serait en droit de dire que le rôle principal des forêts tropicales en général et des PFNL en particulier est d'aider les populations des pays en développement à réduire la pauvreté en contribuant à créer des occasions durables de revenus [4].

A Kisangani, le rotin a été identifié comme l'un des principaux PFNL de haute valeur susceptible de pourvoir des revenus non négligeables à une chaîne allant des récolteurs ruraux aux consommateurs urbains [12]. Ce constat partagé par [8], [15], [24], [14], [18] et [20]) dans les autres centres urbains d'Afrique centrale laisse penser que le rotin compte bel et bien parmi les produits d'avenir pour les pays africains et que de ce fait il mérite une attention particulière.

Par sa souplesse et sa flexibilité, la ressource se prête bien à la fabrication des meubles et autres articles. En termes de qualité, il est possible que s'il est conditionné et bien traité, le rotin africain pourrait concurrencer ceux de l'Asie [22]. Au Cameroun, le rotin a fait l'objet d'études variées, les aspects socioéconomiques ayant été abordés principalement par [6], [21], [16], [7].

Les articles en rotin sont diversement utilisés au niveau des ménages tant urbains que ruraux. A voir son niveau d'utilisation, surtout dans l'ameublement des maisons, le rotin s'avère ainsi comme un produit d'avenir, potentiellement capable de se substituer au bois.

Notre préoccupation tourne autour de la détermination de l'apport des valeurs monétaires aux revenus des ménages qui exploitent le rotin dans le milieu d'étude.

Les intervenants sont les coupeurs de rotin, les commerçants, les artisans qui utilisent le rotin comme matière première, les distributeurs des objets fabriqués à partir de rotin, les consommateurs et l'Etat.

Les questions suivantes sont soulevées en vue de répondre à cette préoccupation : Comment la ressource est-elle gérée ?, quel est le niveau de pression sur cette dernière ?, quels sont les impacts de l'exploitation de rotin sur le milieu physique et l'environnement humain ?, l'exploitation du rotin dans les villages en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko est-elle soutenable au niveau écologique, économique, social et politique ?

Les différents coûts engagés et les bénéfices ne sont connus et on ne connaît pas comment organiser ce secteur pour une meilleure contribution à chaque niveau.

Cette investigation a comme objectifs :

- Analyser la production, la commercialisation et la consommation du rotin à partir de la Réserve de Yoko (volume de production, prix et mécanisme de leur fixation, les charges) ;
- Calculer le volume du rotin transformé par les individus, les artisans paysans et les artisans urbains ;
- Vérifier l'équité dans le commerce du rotin aux différents stades (prix que reçoit le producteur du village, prix de gros et prix de détail).

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE

Une partie de cette étude a été menée à Lubunga, l'une des six communes de la ville de Kisangani, située du côté sud-est, au bord du fleuve Congo. Cette entité administrative a été choisie particulièrement dans son isolement géographique (rive gauche du Fleuve Congo), elle se trouve directement connectée à la zone d'étude et une grande partie du volume de rotin récolté, vendu, transformé par les individus de petites et moyennes entreprises paysannes et de petites unités de transformation s'y trouvent.

Pour déterminer entièrement les lieux d'exploitation des rotins en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko, les recherches ont été étendues à partir de PK 21 jusqu'au PK 57, soit 12 villages au total suivant les différents sites (Figure 1) inventoriés et qui approvisionnent les artistes du milieu et de la ville de Kisangani.

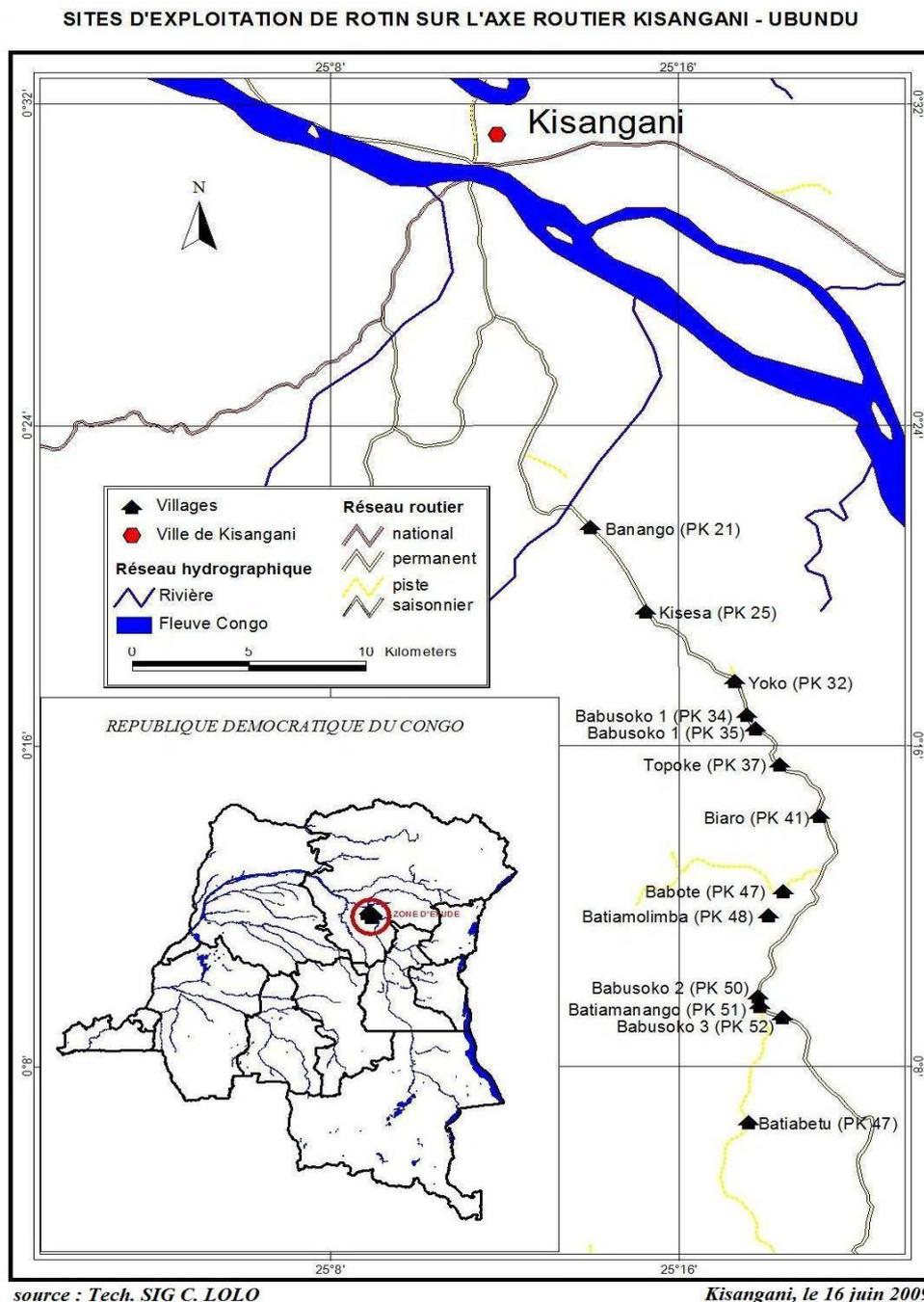


Fig. 1. Sites d'exploitation des rotins sur l'axe routier Kisangani-Ubundu de Pk 21 jusqu'au Pk 57

2.2 ECHANTILLONNAGE

Pour obtenir des informations sur les aspects socio-économique et culturel de l'exploitation du rotin en périphérie de la réserve Forestière de Yoko, les questionnaires d'enquêtes et les interviews ont été utilisées de juin 2008 à décembre 2009. Les petites unités de transformation des rotins à Lubunga ont été localisées afin découvrir et identifier les exploitants des rotins représentés par les coupeurs, les marchands de cannes et les artistes. La détermination du nombre de ménages des villages. Le circuit de transit du rotin dans les sites de recherche a été schématisé grâce aux enquêtes menées (Figure 2).

En absence d'informations officielles et/ou non officielles crédibles et à jour sur la population et sur les pratiques d'exploitation des PNL dans la zone d'étude, il était difficile de déterminer a priori la probabilité qu'à chaque individu de la population d'être retenu pour l'enquête, étant donné la quasi impossibilité de disposer d'une base de sondage. Généralement,

on recourt aux méthodes non probabilistes lorsqu'il y a absence de base de sondage, absence que l'on pallie en partie par un ensemble de consignes données aux enquêteurs pour limiter le biais de sélection, c'est-à-dire le biais introduit par le facteur humain dans le processus d'échantillonnage [10], [5], [2], [3], [9].

Compte tenu de l'absence des données démographiques d'exploitants des rotangs au niveau des autorités administratives et communales présentes dans la zone d'étude, nous avons procédé au comptage des ménages par village. Après un comptage exhaustif, 227 ménages ont été ainsi recensés. 62 ménages des coupeurs-vendeurs, 14 ménages des coupeurs artistes villageois, 13 ménages des artistes des cannes de rotin, 22 ménages des artistes de Lubunga et 16 ménages des revendeurs des produits en rotin.

3 RESULTATS

A l'issue des résultats des enquêtes et interviews, le circuit de transit du rotin dans les sites d'étude a été schématisé (Figure 2).

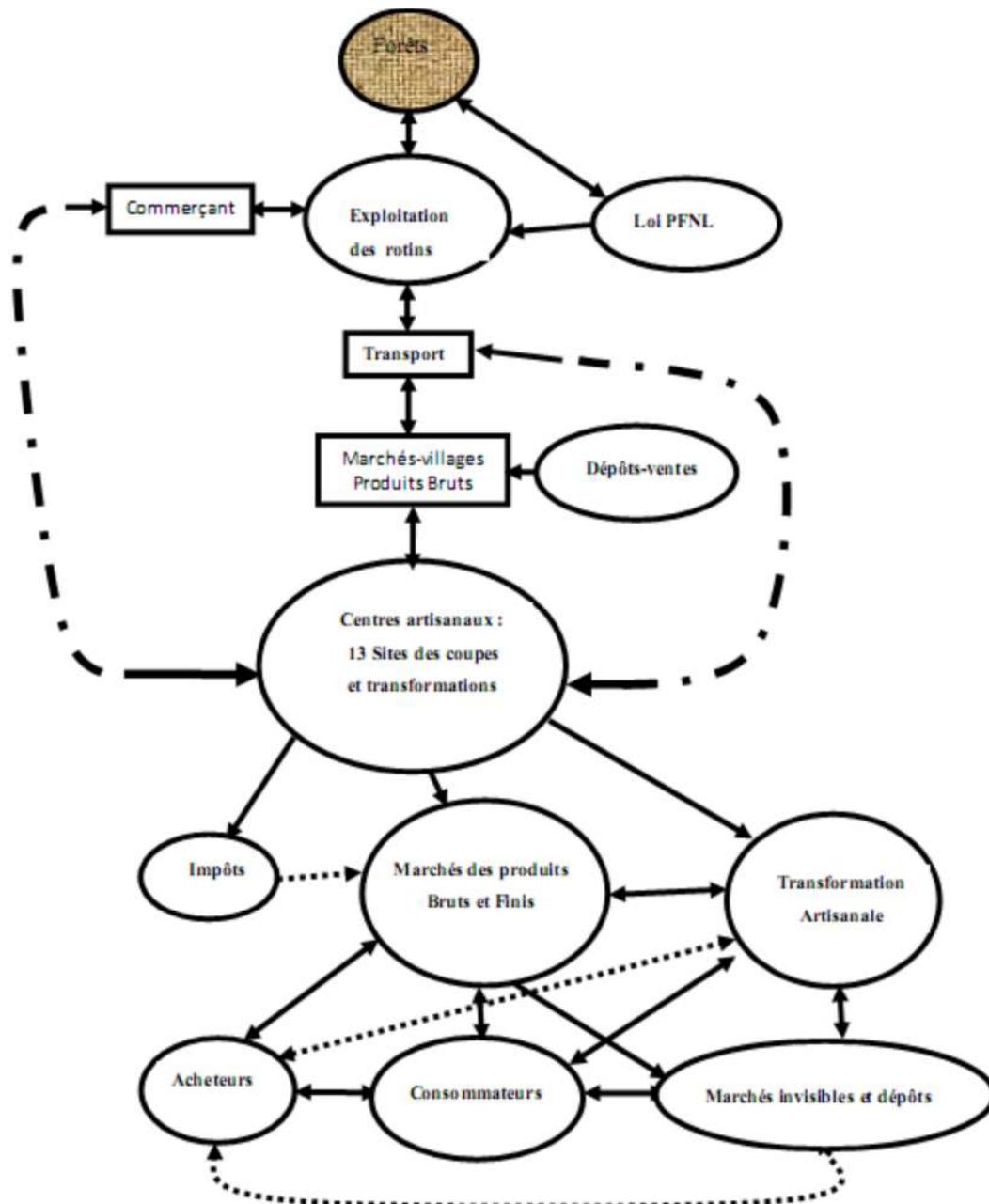


Fig. 2. Schéma sur la filière d'exploitation des rotins dans les différents sites d'étude de Pk 21 au Pk57 pour les 12 villages et à Lubunga

3.1 ANALYSE DE LA STRUCTURE DE LA FILIÈRE ET REVENUS DES MÉNAGES

3.1.1 RAISONS PRINCIPALES DE L'EXPLOITATION DES ROTINS

Les raisons principales évoquées par les ménages pour justifier l'intérêt de la pratique d'exploitation des rotins sont nombreuses. Il y a lieu de retenir quand même les raisons suivantes selon les fréquences des déclarations des ménages enquêtés. Pour l'ensemble des cueilleurs dans la zone d'étude, une source permanente de revenu pour les ménages pauvres est évoquée comme la raison principale pour l'exploitation du rotin (avec 60 %), suivie de la consommation assurée du ménage (avec 16 %), l'accès gratuit pour les paysans des villages enquêtés (avec 24 %)

3.1.2 IMPORTANCE ÉCONOMIQUE DU ROTIN

Les dimensions économiques de la cueillette du rotin sont souvent méconnues au profit de l'exploitation du bois d'œuvre. Les différentes étapes (récolte, manutention, commercialisation, transport, transformation, consommation) des rotins, dans notre chaîne de valeur, font intervenir de nombreuses personnes. Chacune de ces étapes fournit des emplois qui n'exigent pas nécessairement une qualification particulière [4].

De plus, ces activités ne nécessitent pas un capital financier de démarrage important. La filière attire donc particulièrement les catégories les plus vulnérables et procure à de nombreux ménages défavorisés une source de revenu appréciable permettant de résoudre certains de leurs problèmes urgents et d'améliorer leur niveau de vie, si bien que les acteurs du circuit en rotin n'hésitent pas de dire : « Rotin ; argent facile, rapide et sûr également, l'argent dans les rotins n'est jamais perdu ».

Si pour une part importante de personnes engagées dans la filière, les rotins ne constituent qu'une source secondaire de revenus, pour certaines autres au contraire, généralement les intermédiaires commerciaux, l'approvisionnement et la distribution des rotins à Lubunga représentent leurs activités principales.

3.1.3 DISTANCE MOYENNE À PARCOURIR POUR ACCÉDER AU ROTANG

Sept exploitants sur 10 affirment en effet que l'accès aux ressources naturelles est gratuit en termes de distance à parcourir. La distance moyenne à parcourir pour l'exploitation des rotins est de 1 km et la distance maximale à parcourir pour l'exploitation des ressources est de 13,5 km.

3.2 RENTABILITÉ DE L'EXPLOITATION DU ROTIN DANS LA PÉRIPHÉRIE DE LA RÉSERVE FORESTIÈRE DE YOKO

3.2.1 REVENU BRUT ET RENTABILITÉ DE COUPE DU ROTANG AUX VILLAGES ENQUÊTÉS

Le calcul des recettes totales et des marges bénéficiaires journalières réalisées par la vente des rotins permet de situer le rôle de ce secteur dans le processus de développement, d'estimer séparément sa contribution au revenu des ménages enquêtés pour la réalisation de la sécurité alimentaire.

La marge bénéficiaire est la différence entre la recette totale et les coûts totaux (coûts d'acquisition et les coûts de distribution).

La rentabilité est calculée par le rapport entre la marge bénéficiaire et la recette totale réalisée (chiffre d'affaire) exprimée en pourcentage.

La marge bénéficiaire et la rentabilité économique sont dégagées à partir des moyennes journalières des approvisionnements du rotin sur le marché.

Il est à noter que l'unité de vente est ramenée au kilogramme et le prix en monnaie constante, le dollar U.S (Taux de change de 870 à 890 \$ USA et de cela suite à l'instabilité de la monnaie).

3.2.2 PRIX ET REVENUS DES ARTICLES EN ROTIN DANS LES ATELIERS IDENTIFIÉS DANS LA COMMUNE DE LUBUNGA.

Il y a une homogénéité des prix au sein des ateliers selon les types d'articles vendus. Tel que l'indique le tableau 2.14 ci-haut, pendant la période de nos recherches 2009, le prix moyen des articles en rotin est de 80 FC (soit 0,09 \$ au taux actuel de 870 FC le Dollar) avec un maximum de 3250 FC (soit 3,7 \$).

Le plus bas prix unitaire est constaté au sein de l'entreprise 9, tandis que l'entreprise 19 réalise le prix le plus haut unitaire comme susmentionné.

Quant au revenu total, il est de 39.009,4\$ US pour toutes les entreprises et cela pour une production mensuelle. Le plus revenu revient à l'entreprise 21 avec 3.015 \$ US et le plus faible revenu revient à l'entreprise 9 avec 355,17 \$ US.

Cette différence est due entre autre :

- au nombre d'articles fabriqués ;
- à l'expérience dans le métier qui entraîne une rapidité dans la fabrication des articles ;
- au nombre d'ouvriers par entreprise ;
- au sérieux qu'on y met et l'amour du métier.

A voir ces revenus, nous pouvons dire que les articles en rotin sont rentables pour les artisans urbains implantés dans la Commune de Lubunga.

3.2.3 QUANTIFICATION DES RENDEMENTS EN ROTIN DES MÉNAGES

Les résultats en termes de structures, comportements et performances des exploitants des rotins en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko sont démontrés par ce schéma ci-haut, ainsi, dans ce groupe d'acteurs, les transporteurs de colis par train ont un revenu de 6 075 000 FC soit 6.825,8 \$ US par mois et chacun a un profit de 37,9 \$ US tandis que les transporteurs par vélos ont un revenu mensuel de 2 290 000 FC soit 2 573 \$ US, chacun ayant un profit 17,05 \$ US.

Enfin, le transporteur par camion n'a qu'un revenu de 240 000FC soit 270\$ US par mois.

Comme on peut le remarquer, la différence des revenus parmi les acteurs dans ce secteur est due notamment à la quantité de colis transportée, le nombre d'intervenants et le moyen de transport utilisé.

La structure du commerce des articles en rotin est assez complexe. On distingue les artisans grossistes, détaillants et surtout les intermédiaires qui achètent pour aller vendre ailleurs (dans le pays) comme souligné ci – haut d'où les prix de vente ne sont pas fixés avec un secteur non organisé.

Le profit global tiré de cette activité est de 2.686.128,3 FC soit = 3018.1 \$ US par mois.

Ainsi 137.2 \$ US / 22 personnes donne 6.2 \$ US par personne dans chaque petite unité de transformation.

Nous avons remarqué une homogénéité des prix au sein des ateliers selon les types d'articles vendus. Tel que l'indiquent nos analyses, pendant la période de nos recherches 2009, le prix moyen des articles en rotin est de 80 FC (soit 0,09 \$ au taux actuel de 870 FC le dollar) avec un maximum de 3250 FC (soit 3,7 \$).

Cette différence est due entre autres : au nombre d'articles fabriqués, à l'expérience dans le métier qui entraîne une rapidité dans la fabrication des articles, au nombre d'ouvriers par atelier, au sérieux qu'on y met et l'amour du métier.

Les agents des ateliers payent de taxes et autres redevances à l'Etat de l'ordre de 49 530FC soit 57 \$ US par an mais, malheureusement, nous n'avons pas de statistiques au niveau de l'Institut National de Statistiques, ce qui classe cette importante structure commerciale dans le circuit informel et cela entraîne un manque à gagner pour l'Etat.

Les taxes de l'Etat ne sont pas payées par tout le monde, tous ne payent pas de la même façon. Certains payent cher alors que les autres payent moins ou pas du tout suivant nos enquêtes sur le terrain.

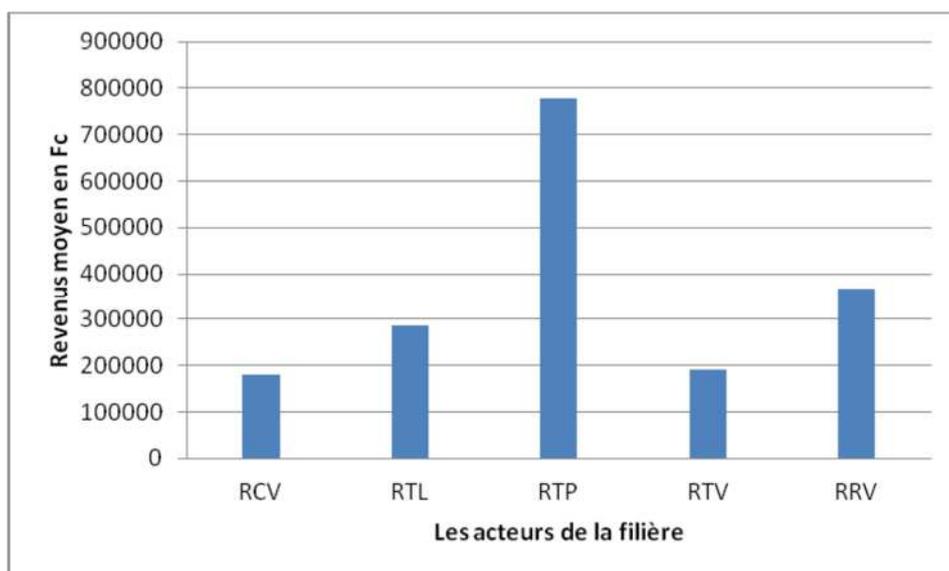


Fig. 3. Revenus des différents acteurs dans la Filière Rotin

Légende : RCv = Revenus coupeurs villageois, RTl = Revenus Transformateurs de Lubunga, RTp = Revenus transporteurs, RTv = Revenus transformateurs villageois, RRV = Revenus revendeurs.

Par contre, il ressort de la filière que, suivant les données statistiques, les transporteurs tirent le plus grand revenu avec 43%, suivi des revendeurs avec 20% des revenus, les transformateurs de Lubunga avec 16% des revenus, les transformateurs au niveau de notre zone d'étude tirent 11% des revenus et les coupeurs commerçants ont un revenu de 10%.

La quantité moyenne mensuelle de cannes de rotin acheminée vers la ville de Kisangani estimée à 671,3 (en kg).

Tableau 1. Différents coûts engagés par les commerçants dans la vente des articles en rotin les coûts de différents acteurs dans la filière

| Coûts CpCr | Coûts Trans | Coûts TrnsfL | Coûts TrnsV | Coûts Revdr |
|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| 5840 | 33930 | 4350 | 400 | 400 |
| 9150 | 26100 | 3100 | 200 | 1200 |
| 6300 | 33930 | 3100 | 3500 | 400 |
| 4400 | 30450 | 4550 | 3000 | 30000 |
| 11400 | 24000 | 4550 | 3900 | 28800 |
| 3500 | 30000 | 250 | 2250 | 450 |
| 6100 | 33930 | 1000 | 4000 | 200 |
| 5250 | 24000 | 3950 | 3600 | 150 |
| 3300 | 30450 | 0 | 3250 | 200 |
| 4800 | 26100 | 1150 | 250 | 2000 |
| 2250 | 33930 | 4280 | 200 | 250 |
| 1850 | 30450 | 0 | 3700 | 200 |
| 0 | 0 | 150 | 2370 | 30600 |
| 0 | 0 | 0 | 100 | 30950 |
| 0 | 0 | 1650 | 0 | 31450 |
| 0 | 0 | 500 | 0 | 200 |
| 0 | 0 | 2650 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 5150 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 2000 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 200 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 8000 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 4000 | 0 | 0 |
| 2915,45455 | 16239,5455 | 2480,90909 | 1396,36364 | 7156,81818 |

Légende : Coûts CpCr= Coûts coupeurs commerçants ; Coûts Trans= Coûts transporteurs ; Coûts TrnsfL= Coûts transformateurs Lubunga ; Coûts TrnsV= Coûts transformateur villageois ; Coûts Revdr= Coûts revendeurs

D'abord, les taxes de l'Etat ne sont pas payées par tout le monde, tous ne payent pas de la même façon et les coûts de même. Certains payent cher alors que les autres payent moins ou pas du tout.

4 DISCUSSION

4.1 EXPLOITATION DES ROTINS

Tout est parti de quantités de cannes de rotin acheminées vers la ville de Kisangani estimées à l'aide des fiches de collecte de données, des villages situés près de la Réserve Forestière de Yoko dont une partie de la population exploite le rotin comme produit à vendre et une population accessible dans le cadre de cette recherche.

De ces articles qui sont vendus sur place et amenés ailleurs, les essences ci-après entrent dans leur fabrication et de cela du village en ville notamment ; *Eremospatha haullevilleana*, *Laccosperma secundiflorum*, *Hevea brasiliensis*, *Caloncoba subtomentosa*, *Casia siamea* et *Alchonea cordifolia*.

Si le petit rotin est utilisé à 70% comme matière première pour la fabrication des articles en rotin les autres essences sont utilisées à 30% en association pour les différents articles fabriqués.

4.2 RÔLE DES ACTEURS DANS L'EXPLOITATION DES ROTINS

L'exploitation des rotins dans la périphérie de la réserve forestière de Yoko comprend différents acteurs à savoir ; les coupeur-commerçants, les coupeur- transformateurs villageois, les transformateurs de Lubunga et les commerçants (transporteurs et revendeurs) : Les agents de l'Etat, les chefs traditionnels, les acteurs de la société civile (les mouvements associatifs et les Organisations Non Gouvernementales) et les ménages. Les représentants des services de l'Etat (Ministère de l'Agriculture, pêche, élevage et du développement rural; Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Forêts, Ministère de la Reconstruction, Ministère de l'Economie et Industrie sont bel et bien opérationnels dans la zone d'étude, mais ils ne remplissent pas toutes leurs fonctions [4].

4.3 BILAN ET UTILISATION DES ROTINS EN PÉRIPHÉRIE DE LA RÉSERVE FORESTIÈRE DE YOKO

L'analyse des usages des rotins en périphérie de RFY a montré que la population des villages enquêtés connaît et utilise les rotins et les essences secondaires en association pour la fabrication des articles.

Cette étude fournit des informations sur plusieurs plans : récolte, revenu (vente), transformation (revenu), transport (revenu), transformation (revenu) et vente des articles pour le revenu également. De tels usages indiquent clairement que les populations concernées exploitent pleinement les rotins pour leurs besoins vitaux et pour faire face aux problèmes du vécu quotidien.

4.4 SAVOIRS ENDOGÈNES EN MATIÈRE DE VALORISATION DES ROTINS

Concernant les savoirs endogènes en matière de la valorisation des rotins et essences connexes, les résultats de nos enquêtes montrent que les exploitants des villages enquêtés en périphérie de la réserve forestière de Yoko ont une bonne connaissance des ressources naturelles et des noms des espèces.

Par ailleurs un exploitant sur deux déclare avoir été encadré ou initié par ses parents à la pratique d'exploitation des rotins. Ce qui traduit le savoir-faire endogène des paysans dans l'exploitation des milieux naturels.

4.5 DÉTERMINANTS DE L'EXPLOITATION DES PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX

Le Cameroun et le Gabon ravitaillaient la France tandis que le Ghana (ancien Gold Coast=côte d'or) ravitaillait une proportion importante du grand marché du Royaume Uni pendant la période d'entre guerres.

Il en est ainsi du signe positif du coefficient de la variable «Dispolia». Il indique que la disponibilité (abondance) de rotin et sa diversité augmente la probabilité pour que les paysans exploitent le rotin dans les villages en périphérie de la réserve forestière de Yoko et inversement.

De la même manière, le signe positif de la variable «Consolia» voudrait dire que l'utilisation du rotin comme matière première pour l'artisanat est associée à une probabilité forte de son exploitation par les paysans et inversement. En d'autres

termes l'auto approvisionnement en rotin fait partie de la tradition ancienne en vannerie, construction, tissage et menuiserie. Ceci rejoint ce que [21], [20] et [4] ont évoqué dans leurs études menées au Cameroun, au Gabon et à Kinshasa

Concernant la variable «Conalia» [4], le signe positif du coefficient de cette variable montre qu'une bonne initiation au niveau local sur l'anatomie du rotin et sa transformation est associée à une probabilité forte d'exploiter le rotin et inversement. En d'autres termes, pour les paysans qui ont été initiés à l'exploitation du rotin, il existe une probabilité élevée d'exploiter le rotin et inversement. Ce résultat rejoint ceux de [21] et [20] qui ont tous mis un accent particulier sur le savoir-faire local et une bonne connaissance locale des exploitants de rotin. La plupart des utilisateurs constatent que *Calamus deerratus* est considéré comme étant de qualité inférieure par rapport aux espèces désirées d'*Eremospatha* et ne l'utilise qu'en absence des autres espèces qui est contraire pour notre zone d'étude où les villageois n'ont aucune connaissance sur l'anatomie du rotin.

Liengola [13] a montré qu'à Kisangani le commerce des PFNL n'est pas assez rentable, à l'exception de la vente de *Gnetum africanum*. Bhua [1] n'a recensé que onze espèces alimentaires vendues sur les marchés de Kisangani, et parmi celles-ci, l'espèce *Gnetum africanum* était la plus répandue [4] qui est contraire à la situation actuelle sur le terrain car, *Gnetum africanum* ne sillonne pas les avenues et rues de Kisangani comme le rotin et nous n'avons pas de statistique pour le confirmer qui du reste est loin d'être traité d'argent rapide, facile et sûre et plante d'avenir comme le rotin selon la soutenance des paysans. *Gnetum africanum* n'est pas aussi répandue que le rotin comme le souligne [4].

L'analyse des recettes totales de la vente des rotins sous étude prouve à suffisance l'importance du secteur rotin et sa contribution à la sécurité alimentaire des ménages dans la périphérie de Kinshasa en R.D. Congo qui confirme nos résultats ci-hauts et repris ci-contre : la rentabilité économique du revenu des ménages des coupeur-commerçants est en moyenne générale supérieure à 60 %, un coupeur-transformateur a un revenu de 12.5 \$ USA par jour, un transporteur par train a un revenu de 37.9 \$ USA par jour, un transporteur par vélo a un revenu de 17,05 \$ USA par jour, un transporteur par camion a un revenu de 8.9 \$ USA par jour, un revendeur des articles à un revenu de 6.2 \$ USA par jour, où, ces revenus semblent être au-dessus du seuil de pauvreté, c'est-à-dire 1 \$ US pour le Congolais moyen dont le revenu journalier moyen est évalué à moins d'un dollars américains en 2005 selon le rapport sur le développement humain de PNUD [11].

5 CONCLUSION

Les rotins demeurent l'une des principales sources de revenus pour les populations rurales et urbaines en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko. Ce travail a mis l'accent sur l'analyse de la production, la commercialisation et la consommation du rotin à partir de la Réserve de Yoko.

La présente étude n'a pas la prétention d'avoir étudié tous les problèmes des ménages d'exploitants des rotins. Il a été une étude exploratoire du système d'exploitation des rotins en analysant, les aspects socio-économiques de l'exploitation des rotins par ménages enquêtés.

Selon ces enquêtes menées, les prélèvements des rotins dans cette zone d'étude ne sont pas saisonniers car, il est disponible pendant toute l'année. Cette filière nécessite encore d'autres études, peut être organisée et structurée avec les acteurs par le pouvoir public.

REFERENCES

- [1] Bhua 1991. Etude de marché préliminaire sur les produits forestiers non ligneux à la République Démocratique du Congo: les marchés de Beni et Kisangani. Fac.Sc. UNIKIS, 5p
- [2] Ardilly, P., 1994. Les techniques de sondages. Edition technip, Paris, 153-157.
- [3] Ardilly, P., 2006. Les techniques des sondages. Edition technip. Paris, 266 P.
- [4] Biloso, A. (2008). *Valorisation des produits forestiers non ligneux des Plateaux de Bateke en périphérie de Kinshasa (R.D.Congo)*. Thèse de doctorat ULB ; Labo. Ecologie du Paysage et Systèmes de Production Végétale p.252
- [5] Blaizeau, J.L. & Dubois, D., (éd), 1989. Connaître les conditions de vie des ménages dans les pays en développement. Paris, Ministère de la Coopération, France, Tome 1: Concevoir l'enquête, 165 p. ; Tome 2 : Collecter les informations, 312 p. ; Tome 3: Analyser les résultats, 175 p.
- [6] Clark, L. et Tchamou, N, 1998. La recherche sur les produits forestiers non ligneux en Afrique Centrale: la situation du secteur. Compte rendu préparé pour le Programme régional de l'Afrique Centrale pour l'Environnement (CARPE). 76pp.
- [7] Defo, L. (2004). *Le rotin, la forêt et les hommes. Exploitation d'un Produit Forestier Non Ligneux au Sud Cameroun et perspective de développement durable*. Thèse de Doctorat. p 360.
- [8] Falconer, J., 1994. Non-timber forest products in southern Ghana. Main report. Natural Resources Institute, Chatham, Royaume-Uni.
- [9] Gauvrit, N., 2006. Stats pour psycho. Ouverture psychologique. Bruxelles, De Boeck, 1 : 93-107.

- [10] Grosbras, J.M., (éd.), 1987. Méthodes de statistiques des sondages. Paris, France, Economica, 342 p.
- [11] PNUD 2005. Pauvreté et dynamique communautaire, Kinshasa, Bas - Congo , Bandundu, Synthèse provisoire, Kinshasa
- [12] Kahindo M., 2007 : Inventaire des produits forestiers végétaux non ligneux et leur commercialisation dans la ville de Kisangani. Mémoire de DEA. Inédit. UNIKIS. 113p.
- [13] Liengola, B. I. (2001). *Contribution à l'étude des plantes alimentaires spontanées chez les Turumbu et Lokele du District de la Tshopo, Province Orientale, R. D. Congo*. Systematics and Geography of Plants, Plant Systematics and Phytogeography for the Understanding of African Biodiversity, 71, (2) 687-698.
- [14] Minga, M., 2002. The impact of rattan exploitation on the preservation of forests in Kinshasa. In: Sunderland, T & Profizi, J. Nouvelles recherches sur les rotins africains. Les actes de la Rencontre Internationale des Experts financé par CARPE se tenant au Jardin Botanique de Limbe, au Cameroun. du 1st -3rd Fevrier 2002
- [15] Ndoye, O., 1995. The markets for non timber forest products in the humid forest zone of Cameroon and its Borders structure, conduct, performance and policy implications.
- [16] Ndoye, O., et Perez, M.R., 1999. Commerce transfrontalier et intégration régionale en Afrique Centrale: Cas des produits forestiers non ligneux. Bull. Arbres, Forêts et Communautés rurales No 17: 4-12.
- [18] Oteng Amoako, A. et Obiri-Darko, B., 2002. Le rotin en tant qu'industrie artisanale durable au Ghana: Le besoin des interventions pour le développement. In: Sunderland, T.C.H. & Profizi, J.P. (eds.), Nouvelles recherches sur les rotins africains, pp. 109-118. INBAR, Beijing.
- [20] Sunderland, T.C.H., 1998. The rattans of Rio Muni, Equatorial Guinea: utilisation, biology and distribution. Rapport pour le projet de l'Union européenne n° 6 ACP-EG-020, Proyecto Conservación y Utilización Racional de los Ecosistemas Forestales de Guinea Ecuatorial (CUREF).
- [21] Defo, L., 1999. Rattan or porcupine ? Benefits and limitations of a high-value non-wood forest products for conservation in the Yaounde region of Cameroon. In: T.C.H.
- [22] Sunderland, T. & Profizi, J.P., 2002. Nouvelles recherches sur les rotins africains. Acte n° 9 de la Rencontre Internationale des Experts. CARPE. 146 p.
- [23] Taylor (2007). *Condition de la prospérité des entreprises rurales basées sur les PFNL*. Archives de documents de la FAO pp.1-10.
- [24] Trefon, T. & L. Defo, L., 1999. Can rattan help save wildfife? Development. 42(2) : 68-70.

Recherche d'une meilleure compréhension socio-économique de la filière « rotin » en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko, Kisangani

A. Biye¹, L. Muanasaka², and L. Ndjele¹

¹Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani, RD Congo

²Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, RD Congo

Copyright © 2018 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: This study enabled to schematize the stages of work following principal centers of advantages of rattan sector, forest, via the village markets, 13 sites that 12 zones of rattan transformation and the Lubunga zone in order to better understand the socio-economic analysis of rattan sector surroundings of Forest Reserve of Yoko.

This descriptive part showed the existence of thirteen types of actors at level of rattan sector from harvest to consumption and of thirteen villages identified; twelve have been surveyed because the Forest Reserve of Yoko was excluded. The financial approach applied to these sectors showed that the activities of various agents are profitable. While the economic approach showed that the whole of value chain is not economically profitable.

The exploratory study revealed the existence of a sector under development precarious and nondurable because except the conflicts which exist between the riparian populations and the States which maintain them, the rattan moves away and nobody thinks of his replacement.

KEYWORDS: economic analysis by sector, financial profitability of sector, economic profitability, conflicts.

RESUME: Cette étude a permis de schématiser les étapes du travail suivant les principaux centres d'intérêts de la filière, de la forêt, en passant par les marchés villageois, 13 sites dont 12 zones de transformation de rotins et la Commune Lubunga pour mieux comprendre l'analyse socio-économique de la filière rotin autour de la Réserve Forestière de Yoko.

Cette partie descriptive a montré l'existence de treize types d'acteurs au niveau de la filière de la récolte à la consommation des rotins et des treize villages recensés, nous en avons enquêté douze car la Réserve Forestière de Yoko étant exclue. L'approche financière appliquée à ces filières nous a montré que les activités des différents agents sont rentables. Alors que l'approche économique a montré que l'ensemble de la chaîne de valeur n'est pas économiquement rentable.

L'étude exploratoire a révélé l'existence d'une filière en développement précaire et non durable car à part les conflits qui existent entre les populations riveraines et les Etats qui les entretiennent, le rotin s'éloigne et personne ne songe à son remplacement.

MOTS-CLEFS: analyse économique par filière, Rentabilité financière de la filière, Rentabilité économique, conflits.

1 INTRODUCTION

Malgré de nombreuses recherches et des résultats parfois encourageants, force est de constater que l'application de ces résultats dans le domaine du développement dans les pays du tiers monde reste limitée pour diverses raisons.

Le constat au Burundi et au Congo montre que le budget national annuel alloué au ministère de l'environnement est pratiquement négligeable et est respectivement de 2% et 1% qui a comme conséquence : Néo-colonialisme de l'environnement qui dépend des fonds étrangers [13].

D'une part, notre pays est confronté à une forte pression sur des ressources en baisse, à des demandes pressantes pour accroître la sécurité alimentaire, réduire la pauvreté et d'autre part conserver les ressources naturelles et leur environnement [2].

La périphérie de la Réserve Forestière de Yoko qui constitue notre milieu d'étude, est une Forêt Classée Domaniale suivant l'ordonnance n°52/104 du 28 février 1959. Les ressources naturelles protégées de cette réserve sont menacées par la population riveraine en général pauvre vivant dans et aux alentours des forêts qui est contraint de les surexploiter pour subvenir à ses multiples besoins

Du point de vue socioéconomique, le rotin renforce la différenciation des exploitants, réduit le niveau de pauvreté, améliore l'habitat rural, accru la mobilité des acteurs, crée de nouveaux emplois, améliore la santé des populations et améliore les conditions de vie de façon générale et particulièrement pour la femme [8], [6], [2].

Les chaînes de commercialisation longues qui manquent de transparence peuvent être un obstacle pour les entreprises des PFNL [12], [14].

La compréhension de la structure des ensembles sociaux repose sur l'étude des relations entre membres d'un milieu social. Cette analyse dite structurale porte spécifiquement sur la description et l'analyse des différents modes de relation possibles : interdépendance des membres, réciprocité ou non des relations, place centrale de certains, absence de relations créant des « trous » relationnels au sein du réseau, fréquence des relations (liens forts versus liens faibles) [9], [1].

La force de l'analyse structurale réside dans sa capacité à représenter de façon simplifiée la complexité et la diversité des relations entre acteurs [5]. Le système d'interdépendance est modélisé en prenant en compte l'imbrication progressive des acteurs au sein d'une « forme » structurale qui évolue, se contracte ou se dilate en fonction de l'activité de ses membres [12].

L'un de ces outils est la compréhension de l'analyse de la filière [10]. L'analyse de la filière permet ainsi de déterminer les relations d'interdépendance technique, économique et organisationnelle entre les différents acteurs et l'environnement [8], [4], [3].

Cette étude visait à :

- Organiser la chaîne de valeur, rendre les rotins de Kisangani compétitifs au niveau national pour passer d'une filière de subsistance à une filière professionnelle et durable économiquement pour l'ensemble des acteurs ;
- Comprendre de relations d'interdépendance technique, socioéconomique qui donneront l'idée sur le fonctionnement et l'organisation de la filière ;
- Connaître les tâches, rôles et responsabilités des femmes et des hommes qui permettront de situer la place du genre dans la chaîne de valeur ;
- Identifier les conflits latents ou ouverts entre les parties prenantes par rapport à la gestion des ressources naturelles.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE

Tout est parti de quantités de cannes de rotin acheminées vers la ville de Kisangani estimées à l'aide des fiches de collecte de données, des villages situés près de la Réserve Forestière de Yoko dont une partie de la population exploite le rotin comme produit à vendre et une population accessible dans le cadre de notre recherche (Fig. 1.) [2].

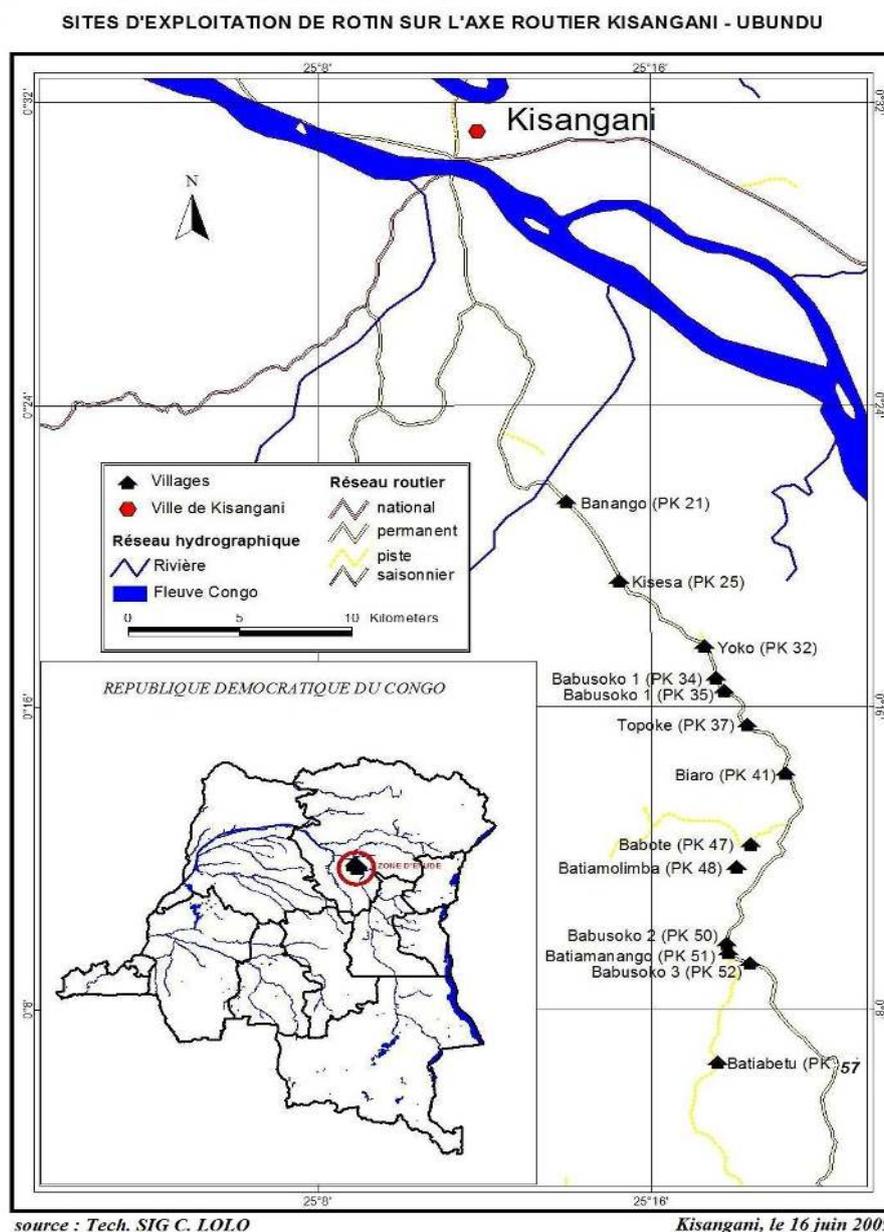


Fig. 1. Sites d'exploitation des rotins sur l'axe routier Kisangani-Ubundu de Pk 21 jusqu'au Pk57 [2]

2.2 LA COLLECTE DE DONNÉES

Les enquêtes, les interviews et les observations ont été réalisées dans 13 villages ciblés en périphérie de la Réserve Forestière de Yoko et la commune de Lubunga.

Pour obtenir des informations sur les aspects socio-économiques et culturels de l'exploitation dans la zone d'étude, deux phases ont été effectuées :

- De mars à décembre 2010 ; la sensibilisation et l'animation des acteurs de Lubunga (transformateurs et fournisseurs) en ce qui concerne l'organisation structurelle de leur groupe car on ne développe pas mais, on se développe ;
- Les enquêtes et les interviews de février à septembre 2012 sur l'ensemble des acteurs de la filière avec des représentants de quatre groupes socioprofessionnels dont les paysans du milieu d'étude. Le nombre de ménages déterminé et les ménages producteurs du rotin aussi identifiés. Au moins 25% des ménages producteurs ont été tirés au hasard et administrés au sur la commercialisation.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 ANALYSE DES DONNÉES

L'enquête sur les acteurs de la filière rotin est la pierre angulaire de cette étude portée sur les analyses financière, surtout économique et régulation des conflits autour de la Réserve Forestière de Yoko.

A partir des informations issues des interviews et formulaires d'enquête, nous avons schématisé le circuit de transit du rotin dans les sites de notre recherche comme nous indique la figure (2) qui nous montre la filière de l'exploitation du rotin pour nos 13 villages et le circuit commercial qui constitue la base de notre recherche.

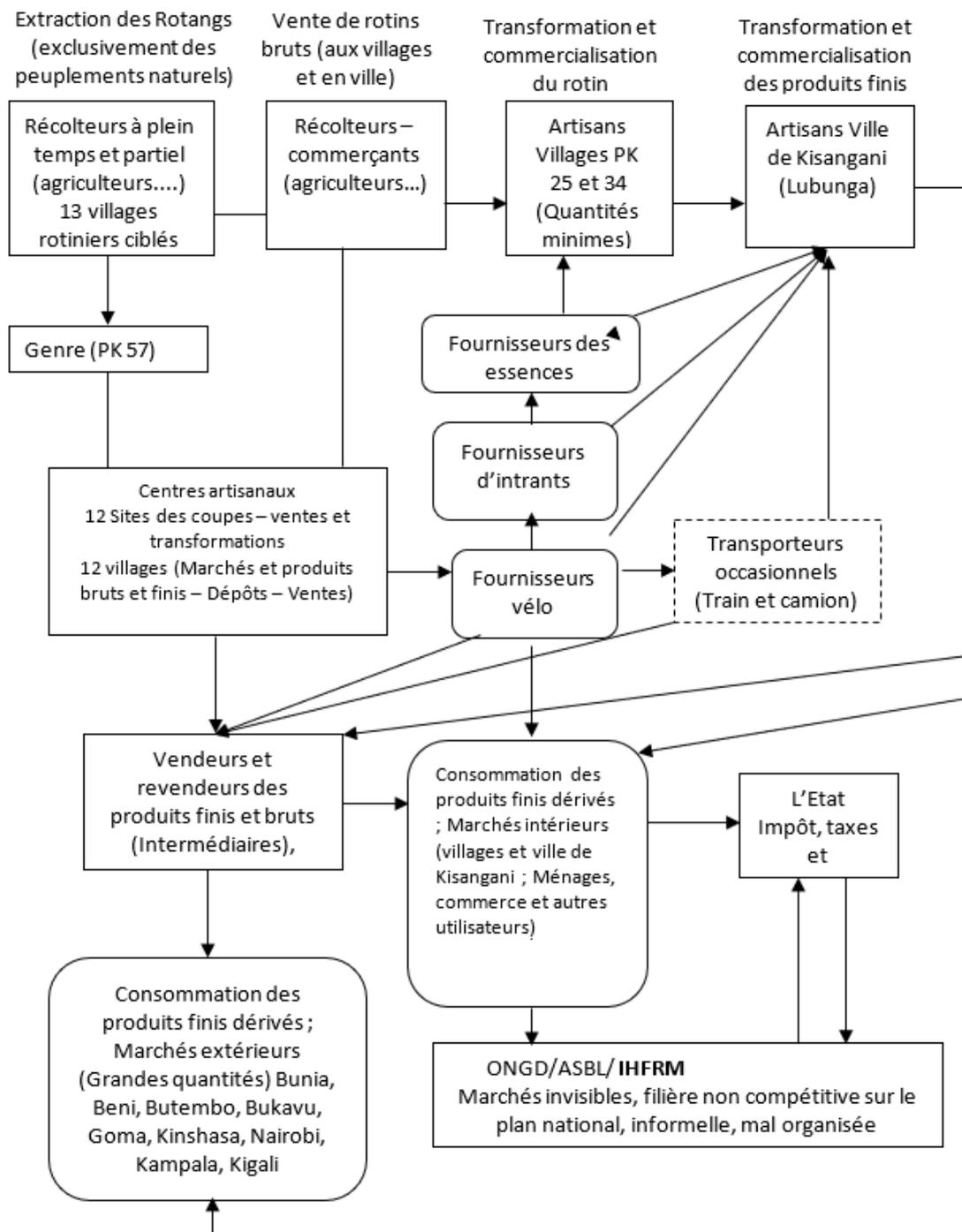


Fig. 2. Les acteurs de la chaîne de valeur rotin autour de l'aire protégée Yoko (de Pk 21 au Pk 57 pour nos 13 villages et à Lubunga)

Les étapes du travail suivant les principaux centres d'intérêts de la filière, de la forêt, en passant par les marchés villageois, 13 sites et zones de transformation de rotins.

Pour la filière rotin, son itinéraire a été adapté moyennant quelques modifications suivant la sensibilisation et les enquêtes notamment de mars à décembre 2010 et de Février à Septembre 2012 par rapport à celle de la filière rotin qui nous ont permis de créer l'ONGD IHFRM pour accompagner cette entreprise commerciale qui s'ignore.

Ordre de déroulement des activités de recherche de la récolte à la consommation. La filière mal structurée, un secteur mal organisé, confusion de tâche.

Le marché invisible, la plupart d'acteurs ne payent pas d'impôts et ceci se passe en dehors de l'Etat car les taxes sont soit journalière, trimestrielle, semestrielle et rarement annuelle ; les taxes sont non vues, ni connues à cause d'inexistence de documents comptables et statistiques.

Le circuit commercial rotin ne figure pas sur la liste des structures des prix de l'Institut National des Statistiques ; le circuit est informel, la marchandise est transportée sur la tête, les taxes sans quittances (argent perdu) [2]. La chaîne de valeur en dormance que l'ONGD IHFRM veut valoriser. Sur le plan organisationnel.

Une société commerciale non encore en activité alors qu'en Afrique de l'Ouest, du Nord, en Asie et en Amérique latine, le rotin est très compétitif, rentre beaucoup de devises dans ces pays et les Etats signent même les contrats par objectif avec les filières d'exploitation des rotins.

Dans les 12 des 13 villages où les producteurs de rotin ont été interrogés et à Lubunga, des entretiens ont été conduits d'abord avec les chefs des quartiers et villages, ensuite avec les acteurs tirés au hasard eux-mêmes déjà ciblés depuis les enquêtes passées (Biye, 2009) parmi tous ceux des villages.

Diverses informations ont été collectées sur la récolte et la commercialisation, les questions de bien-être et d'organisation sociale.

Au total, une petite base de données a été établie, concernant 268 récolteurs recensés (sur les 12 villages visités soit 72 ménages enquêtés pour un taux de sondage de 25% de Février à Septembre 2012), les autres entretiens n'ayant donné une quantité d'informations satisfaisantes.

3.2 ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES FACTEURS DE PRODUCTION

3.2.1 L'ANALYSE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

L'analyse économique et financière de la filière est particulièrement importante car elle permet de déterminer la progression des coûts et la rentabilité de la filière. C'est en calculant cette rentabilité que l'on pourra déterminer si la filière est à encourager et à développer ou bien s'il faut l'abandonner à ce qu'elle est. Deux notions liées, apparaissent essentielles : les revenus distribués et la valeur ajoutée créée. C'est à ce stade d'analyse que seront développées les analyses d'efficacité les plus caractéristiques de l'étude des filières [12].

3.2.2 ANALYSE FINANCIÈRE DE LA FILIÈRE ROTIN

L'analyse de la filière permet non seulement d'appréhender l'enchaînement des opérations techniques d'amont en aval mais également de caractériser, par l'établissement du passage des opérations aux opérateurs, la segmentation des fonctions socio-économiques qui s'individualisent dans la filière [1].

PRIX ET COÛTS FINANCIERS

3.2.2.1 ANALYSE COMPARÉE DES REVENUS PAR MÉNAGES DES RÉCOLTEUR-COMMERÇANTS DE DIFFÉRENTS VILLAGES DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Tableau 1. Recettes moyennes (en \$ US) réalisées mensuellement par les ménages commercialisant les cannes de rotin au niveau des villages

| Villages | N | Revenu total (\$) | Revenu/ménage (\$) | Pourcentage (%) |
|----------------|-----------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Banango | 4 | 252 | 63 | 7,5 |
| Kisesa | 10 | 720 | 72 | 8,5 |
| Babusoko 1 | 6 | 636 | 106 | 12,5 |
| Babusoko | 4 | 136 | 34 | 4,0 |
| Topoke | 5 | 190 | 38 | 4,3 |
| Biario | 13 | 2158 | 166 | 19,5 |
| Babote | 4 | 88 | 22 | 2,6 |
| Batiamulimba | 3 | 75 | 25 | 3,0 |
| Babusoko 2 | 9 | 783 | 78 | 13,3 |
| Batiamanango | 3 | 150 | 50 | 5,9 |
| Babusoko 3 | 7 | 567 | 81 | 9,6 |
| Batiabetu | 4 | 312 | 78 | 9,2 |
| Total | 72 | 6067 | 813 | 99,9 |
| Moyenne | 6 | 505,58 | 70,42 | |

D'après le tableau ci-dessus, les acteurs coupeurs-commerçants de Biario exploitent plus le rotin qu'ils vendent à l'état brut et gagnent un revenu plus que les autres soit 166 \$ US de recettes mensuelles réalisées par ménage. Nombreux sont ceux de ces ménages qui vendent leur rotin à Kisangani pour maximiser leur recettes comme le montre le tableau (1).

Les acteurs de Biario qui représentent donc à eux seuls 19,5 % des recettes, suivis des coupeur-commerçants Babusoko 2 (13,3%) des recettes tandis que 12,5 % Babusoko 1, Babusoko 3 vient à la quatrième position avec 9,3 %, 9,2 % Batiabetu, 8,5 % Kisesa, 7,6 % Banango, 5,9% revient à Batiamango, 4,3 % Topoke, 4,0 % Babusoko, 3,0 % Batiamulimba et Babote ferme la marche avec 2,6%.

Comme on pouvait si attendre, le résultat net d'exploitation est largement supérieur pour ceux qui vendent leurs produits en ville par rapport à ceux qui en vendent sur place aux villages.

Cela est dû essentiellement du prix de revient élevé à ce milieu vu le nombre grandissant de consommateurs et la quantité liquidée à la fois par un temps record avec une sortie de 1 à 8 fois par mois et la facilité de l'état de route qui voit plusieurs véhicules par jour venant de l'Est qui amènent les marchandises vers Kindu en passant par Ubundu, qui n'était pas facile en 2009.

Notons également que le revenu des exportateurs reste fortement tributaire du marché destinataire. Quant aux vendeurs locaux, ils sont aussi financièrement rentables. Cependant, ce revenu pourrait s'améliorer davantage si la filière était organisée.

3.2.2.2 PRIX ET REVENUS DES ARTICLES EN ROTIN IDENTIFIÉS DANS LES PETITES UNITÉS DE TRANSFORMATION À LUBUNGA (AU TAUX D'ÉCHANGE 920 FC)

On peut voir que les prix de vente selon le type d'article sont uniformes pendant tout le temps de notre étude et varient suivant la loi de l'offre, les différents coûts, avec un prix unitaire moyen de 100 FC l'article, un prix unitaire minimum de 100FC et un prix unitaire maximum de 2500FC.

Le revenu moyen de l'ensemble des articles est de 185602 FC par jour, avec un revenu minimum de 65124FC par jour et un revenu maximum de 38740FC par jour.

Profit = Recettes de vente – charges engagées d'où 185602FC – 2175,2FC = 183427 FC par jour qui donne 11464FC par jour par acteur = 12.5 \$US par jour par membre d'atelier sur les seize individus dans cette entreprise ou atelier, au taux de 920 FC le dollar à ce moment ci.

3.2.3 CONFLITS ET MODE DE RÉOLUTION

Le Système Agro-Sylvo-Pastoral n'est pas connu dans le milieu, or c'est l'un des systèmes d'intensification agricole et permet la gestion durable des ressources foncières.

Par la stabilisation des paysans sur les terres qu'ils exploitent. Ce système pourrait contribuer à réduire la pression anthropique accrue sur la forêt classée de la Réserve. La quasi-totalité de ménages enquêtés s'adonnent à l'exploitation des PFNL (99,2% de cas).

4 CONCLUSIONS

Cette étude a permis de schématiser les étapes du travail suivant les principaux centres d'intérêts de la filière, de la forêt, en passant par les marchés villageois, 13 zones dont 12 sites de transformation de rotins et la commune Lubunga pour mieux comprendre l'analyse socio-économique de la filière rotin autour de la Réserve Forestière de Yoko afin de rechercher à la réorganiser pour passer d'une filière de subsistance à une filière professionnelle et durable, économiquement profitable pour l'ensemble des acteurs ensuite, épingle et élucider les conflits latents ou ouverts entre parties prenantes (Fig. 2).

Cependant de nombreuses contraintes législative, institutionnelle, et logistique menacent actuellement la stabilité et l'expansion de l'industrie et de l'artisanat du rotin. Pour surmonter ces difficultés, le rotin pourrait être inclus dans les systèmes d'aménagement forestier communautaire, avec appui direct de l'État, comme c'est le cas au Ghana, au Nigeria et au Cameroun [11]. Les politiques forestières nationales peuvent également favoriser le développement des plantations de rotin, établir des droits de propriétés sûrs pour les exploitants, et permettre l'accès des artisans à des crédits à taux de faveur et à une assistance technique.

La délivrance de permis d'exploitation devrait être accompagnée d'un contrat de replantation des périmètres exploités, comme cela se fait pour les essences forestières de valeur. D'un point de vue pratique, un service d'agroforesterie pourrait être établi par Interface Home-Forêt et Revenus des Ménages (IHFRM). Le rôle d'un tel service serait de dispenser une formation aux paysans et leur fournir des plantules de rotin. A ce niveau, certains enseignements peuvent être tirés des succès obtenus au Kalimantan en Indonésie [15]. Des infrastructures de base comme des centres de formation spécialisés et les moyens de transport efficaces capables de relier les vendeurs de cannes et les transformateurs sont nécessaires pour améliorer la rentabilité des activités de production, de transformation, de fabrication et consommation.

La raison même de la création d'IHFRM pour aider cette entreprise qui s'ignore à s'organiser dans son ensemble car, une filière non sécurisée, fonctionne de façon informelle aussi bien pour la durabilité de son action.

REFERENCES

- [1] Diarra A., 2003. Évaluation des Filières d'exportation des fruits et légumes du Sénégal Mémoire présenté par : Abdoulaye Diarra, Pour l'obtention du : Diplôme d'études approfondies « DEA » Septembre 2003. "Économie du Développement Agricole, Agro-alimentaire et Rural", Projet de Promotion des Exportations Agricoles (PPEA) 72p.
- [2] Biye A., 2009. Filière Rotin et Revenus des Ménages en Périphérie de la Réserve Forestière de Yoko (Kisangani). Mémoire DEA inédit, UNIKIS p91
- [3] Dieye N. P., 2003. Comportements des acteurs et performances de la filière lait périurbain de Kolda (Sénégal). Série ' Master of Science 'n°6. Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (France).Thèse requise pour l'obtention du titre Master of science. p.72
- [4] Fleischer.G., Andoli. V., Coulibaly. M., Raudolf. T., 1998. Analyse socioéconomique de la filière des pesticides en Côte d'Ivoire. p.112
- [5] Folefack, Denis Pompidou, 2010. Coordination des acteurs dans un contexte de crise : le cas de la filière coton au Cameroun depuis 1990 – 2010, Thèse Doctorale soutenue en septembre 2010, 332p. Université Rennes 2 Haute Bretagne. Ecole Doctorale – Sciences humaines et sociales. Laboratoire d'anthropologie et de sociologie (LAS EA 2241), 332p.
- [6] Kaminski.J., 2007. Réforme de la Filière Cotonnière Burkinabé - Retour sur dix ans de mutations : Analyse des Impacts Economiques et Sociaux sur les Producteurs et Implications des Organisations Agricoles. Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde. ARQADE–Toulouse School of Economics Université de Toulouse I, France p 98
- [7] Kaplinsky 2000. Gender and Pro-poor. Value Chain Analysis, Insights from the Gate Project Methodology and Case Studies. p 28

- [8] Khamassi – El E., Helfer, J.P., Hassainya J. 1996. Analyse de la compétitivité des entreprises et produits agro – alimentaires: Pertinence et apport de l’approche filière Management stratégique et organisation. Vulbert, Collection Gestion. p.223
- [9] Maledy. O., Ndoping.M. et Nana.A., (2009). Stratégie de développement de la filière café au Cameroun : Passer d’une filière de subsistance à une filière professionnalisée et durable, économiquement profitable pour l’ensemble des acteurs, et repositionner le Cameroun sur le marché mondial. Tous : Afrique Caraïbe Pacifique (ACP) en faveur des produits de base agricole financée par la Commission Européenne. Le Centre de Commerce International (ITC) Cameroun, pp. 58
- [10] Matouk B., et Ousalem A., 2009. Economie industrielle et études des comportements : essai d’analyse des stratégies des acteurs de la filière lait à Bejaa. Recherche économique et managériales, N°6 Décembre 2009. Faculté des sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion – Université Mohaned Khider–Biskra. P17
- [11] Sunderland, 2001. A socioeconomic profile of the rattan, trade in Cameroun. Dans T.C.H. Sunderland et J.P. Profizi, eds. New research on African rattans. INBAR, Beijing, Chine. (Sous presse)
- [12] Terpend N., 1997. Guide pratique de l’approche filière. Le cas de l’approvisionnement et de la distribution des produits alimentaires dans les villes. p34
- [13] Trefon .T. 2008. «Gouvernance des ressources forestières en RD Congo et gestion participative ; le facteur humain dans le gestion des ressources naturelles en Afrique Centrale,Unikis, 63 P
- [14] Zagbaï H., Berti.F., Lebailly.P., 2006. Impact de la dynamique cotonnière sur le développement rural. Étude de cas de la région de Korhogo, au Nord et au Centre de la Côte d’Ivoire. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. Unité d’Economie et Développement Rural. Passages des Déportés, 2.B-5030 Gembloux (Belgique). pp. 1 -10.
- [15] Belcher, B. 2001 ; Culture de rotin comme moyen de subsistance ; un nouveau scénario au Kalimantan. Unasyuva 205 (52): 22 -34

Gratitude as a predictor of Depressive Attributions

Amena Zehra Ali¹ and Sheeza Rizwan²

¹Associate Professor, Department of Psychology, University of Karachi, Pakistan

²Research Fellow, Department of Psychology, University of Karachi, Pakistan

Copyright © 2018 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 present study was conducted to determine whether gratitude can work as a protective factor against depressive (pessimistic) attributions that people make about their lives. The study had two hypotheses; one expecting a negative correlation between the two variables and second expecting gratitude to predict lesser depressive attributions. For this purpose a sample of 328 participants (161 men and 167 women), with ages ranging from 17 – 40 years (\bar{x} =22.88, SD =4.244) was taken from various universities of Karachi city. Depressive Attributions Questionnaire (DAQ) and Gratitude Questionnaire-Six Item Form (GQ-6) along with a demographic information questionnaire were administered. Findings, using IBM SPSS 21, showed that the two variables have significant moderate negative relationship ($r(328) = -.293, p < .001$) and Gratitude was found to be a significant predictor of reduced Depressive attributions ($\beta = -.45, t = -5.533, p < .001$). Gratitude also explained a significant proportion of variance in depressive attribution scores ($R^2 = .086, F(1, 326) = 30.614, p < .001$). It is therefore concluded that the attitude of gratitude or thankfulness does reduce the pessimistic view people develop about their lives.

KEYWORDS: gratitude, pessimistic attribution style, pessimism, thankfulness.

1 INTRODUCTION

Over the past decade, psychological research has witnessed a surge in research into positive psychology. Instead of focusing just on pathology from a clinical perspective, researches surrounding positive traits and characteristics with a focus on human strength have emerged. The movement of Positive Psychology under Martin Seligman back in 1998 opened the doors to scientific study of normal human functioning. Previously, the entirety of focus of behavioral scientists was on mental illnesses. This could be why the late 90's had seventeen times more negative studies as oppose to positive ones (Achor, 2010).

One such aspect of positive functioning is gratitude. It is a universal concept as can be observed by its presence in various religious and cultural traditions that emphasize the importance of showing gratefulness to their supernatural or other benefactors (Emmons & Crumpler, 2000). Philosophers and scholars have long debated the benefits and dangers of gratitude (McCullough, Emmons & Tsang, 2002). However, it is only recently that the trait has come under empirical spotlight. There are opposing views regarding the nature of the construct. At first gratitude was viewed as a positive emotion experienced by a person in response to being provided costly, valuable or altruistic aid from other people (McCullough et al., 2001). This view was questioned when participants in Emmons and McCullough's (2003) research included events like 'waking up in the morning' in their daily gratitude diary, implying that a grateful response was not limited to provision of aid from other people. In a more inclusive explanation, Emmons (2004) described gratitude as "a sense of thankfulness and joy in response to receiving a gift, whether the gift be a tangible benefit from a specific other or a moment of peaceful bliss evoked by natural beauty" (p. 554). However most recently Wood, Froh and Geraghty (2010) have provided a 'life orientation' conception of dispositional gratitude. According to this gratitude is viewed as a "life orientation towards noticing and appreciating the positive in the world" (p. 2). This includes gratitude arising from help from other people as well as a general habit of appreciating the positive features of life.

Researchers have found various benefits of having a grateful outlook of life. In one of the first researches into gratitude and mental health, Emmons and McCullough (2003) found that people who maintained a daily diary to list down the things they are grateful for showed improvements in their mood, coping behaviors and physical health as compared to those who wrote about neutral topics or daily problems. In a similar study, teenagers maintaining a gratitude diary reported more gratitude, increased life satisfaction, optimism and a decrease in negative affect as oppose to those writing about neutral topics or daily problems (Froh, Sefick, & Emmons, 2008). Wood, Froh and Geraghty (2010) reviewed twelve studies that give support to the relationship between the constructs of gratitude and subjective wellbeing. People who are grateful also tend to evaluate themselves positively (Toussaint and Friedman, 2009) and report greater happiness (Watkins, Woodward, Stone, & Kolts, 2003). Research into gratitude and psychopathology supports an inverse relation of gratitude with depressive symptoms (Wood et al., 2008; Seligman, Steen, Park & Peterson, 2005), suicide ideation (Kleiman, Adams, Kashdan, Riskind, 2013), post-traumatic stress disorder (Kashdan, Uswatte, & Julian, 2006) and anxiety (McCullough, Emmons & Tsang, 2002).

Attribution refers to the causal inferences that people make to understand why things happen (Heider, 1958). People make attributions to predict and explain the behaviors of self and others. According to Weiner (1979) people make attributions along three causal dimensions namely locus, stability and controllability. Locus involves the individual's perception of the location of the cause i.e. internal or external. Stability refers to the cause being perceived as either permanent or changeable. Controllability is related to the extent to which the cause is perceived to be under one's control. Abramson et al. (1978) added globality as another causal dimension that is the extent to which an event is perceived to happen consistently across many situations as oppose to specific situations. When an individual consistently uses a particular combination of these four aspects to make causal inferences they tend to develop a corresponding attribution style (Metalsky & Abramson, 1981). One of these is a pessimistic attribution style which is the tendency to associate uncontrollable negative events to internal, global and stable causes (Abramson et al., 1989). This pessimistic attribution style is associated with a generalized sense of hopelessness which puts people at risk of developing symptoms of depression (Alloy et al. 2006).

A large portion of our communication today is based on complaining about the wrongs happening in the world. It is not uncommon to come across social media posts, newspaper articles or even real-time conversations that are heavily influenced by the negativity surrounding us. Technology has allowed us to broadcast even the smallest of things that bother us to other people, promoting a culture of 'micro-complaints' (Wayne, 2015). The influx of information is making worldwide events more accessible to us. It has become increasingly important to protect oneself from a pessimistic attribution style in order to maintain hope. The question is whether an ignored virtue like gratitude which research has shown to have positive implications can protect us from negative thought patterns or not. The purpose of the current study is to determine whether a grateful attitude can serve as a protector against pessimistic attributions that people generally make about situations. The study has two hypotheses:

H1: There will be a negative correlation between dispositional gratitude and depressive attributions.

H2: Gratitude will predict lower levels of depressive attributions

2 METHODOLOGY

2.1 SAMPLE

A sample of 328 participants (161 men and 167 women) was taken for the present study. The ages of the participants ranged between 17 – 40 years (\bar{x} =22.88, SD =4.244). The sample included graduate and post graduate level students conveniently approached at various universities of Karachi city.

2.2 MEASURES

Demographic Information Tool: It contained questions about the age, gender and other socio-demographic characters of participants.

Depressive Attributions Questionnaire (DAQ) (Kleim, Gonzalo & Ehlers, 2011): The DAQ is a measure of depressogenic attributions. It is a self report scale comprising of sixteen items. Responses range from 'not at all' (0) to 'very strongly' (4). The scale has an internal reliability of $\alpha = .94$. It is also reported to have high test-retest reliability.

Gratitude Questionnaire-Six Item Form (GQ-6) (McCullough, Emmons & Tsang, 2002): The GQ-6 is designed to measure dispositional gratitude in the adult population. It is a self report scale comprising of six items. Responses make use of a 7 point Likert scale ranging from strongly disagree (1) to strongly agree (7). The scale has a Cronbach's alpha estimate ranging from .76 to .84. It also shows substantial correlation with other scales that measure gratitude experienced in daily life.

2.3 PROCEDURE

The participants were approached individually. After taking verbal consent, the two questionnaires along with the demographic information tool was given to them. The researcher was available throughout to make sure all the queries of participants were handled appropriately. The participants were thanked for their participation after completion of the questionnaires.

3 RESULTS

Table 1. Correlation coefficient of Gratitude with Depressive Attributions and Age (N=328)

| Variables | Gratitude | Age |
|-------------------------|-------------------|------------------|
| Depressive Attributions | -.293** (.000) | -.122* (.027) |
| Gratitude | -- | .151* (.006) |

*p<.05 **p<.01

Gratitude is found to be significantly (although moderately) correlated ($r=-.293$, $p<.001$) with Depressive Attributions, indicating people having a grateful attitude make fewer depressive attributions about their life events.

Additional analysis shows that as the age increases, people learn to have more gratitude ($r=.151$, $p=.006$) and lesser depressive attributions ($r=-.122$, $p=.027$)

Table 2. Regression analysis of Gratitude as a Predictor of Depressive Attributions (N=328)

| Variable | Depressive Attributions | | |
|-----------|-------------------------|------|----------|
| | B | SE B | β |
| Gratitude | -.450 | .081 | -.293** |
| R^2 | | | .083 |
| F | | | 30.614** |

*p<.05 **p<.01

The results of the regression indicates that Gratitude explains 8.3% of the variance ($R^2=.083$, $F(1,326)=30.614$, $p<.001$). It was found that Gratitude significantly predicted lower levels of Depressive Attributions ($\beta = -.293$, $p<.001$).

4 DISCUSSION

The present study was conducted to determine whether gratitude can protect people from developing a pessimistic attribution style towards life in general. As proposed in the first hypothesis the results indicate that people who have a grateful attitude make fewer depressive attributions about their life events. The finding is consistent with previous literature which shows gratitude to be associated with positive attributions (Wood, Maltby, Gillett et al., 2008). As hypothesized, gratitude was also found to be a significant predictor of lower levels of depressive attributions. Results give support to the popular notion that a positive attitude can act as a buffer against negative thinking.

An explanation comes from Lambert, Fincham and Stillman (2011) research that found out that gratitude lowers depressive symptoms by means of positive emotion and positive reframing. Since a pessimistic attribution style is associated with symptoms of depression (Alloy et al., 2006), perhaps positive emotion and positive reframing helps lower pessimistic attributions as well. They based their research on the Fredrickson's broaden-and-build theory of positive emotions (Fredrickson, 1998). According to this theory negative emotions temporarily restrict a person's thought-action ability so that they can make quick decisions. On the other hand positive emotions have the capability to temporarily broaden one's mindset thus allowing access to diverse and creative thoughts and actions. Hence positive emotions help individuals build personal resources overtime by engaging in thoughtful productive actions. Gratitude can also prevent depressive attributions by encouraging people to engage in positive reframing where they turn a negative experience into a positive one for example thinking of a failure as a learning opportunity.

Another possible explanation comes from research associating gratitude with the Big Five personality traits (Wood, Joseph, & Maltby, 2008, 2009). Grateful people have personality traits that are adaptive, habitually positive and instrumental to development of healthy relationships. They were found to have traits associated with positive emotional functioning, showing less hostility, depression and emotional vulnerability. Moreover, gratitude was also associated with traits indicating positive social functioning such as warmth, altruism and tender-mindedness. Just as research shows grateful people to have certain tendencies, pessimistic people have a particularly important tendency too. A popular notion about pessimists states that they tend to see the glass as half empty instead of half full, implying their tendency to pay attention to only the negative aspects of a situation. Empirical evidence shows this to be true as optimists paid more attention to positive stimuli in an emotional stroop task (Segerstrom, 2001) and less attention to unpleasant images than pessimists in eye tracking studies (Isaacowitz, 2005, 2006). In summary gratitude and pessimism appear to be headed in opposite directions as one is associated with noticing the positives while other is associated with ignoring the positives. It is hard to imagine someone who is habitually grateful to have pessimistic thoughts at the same time.

Further elaborating on gratitude's association with positive social functioning traits, the review by Wood, Froh and Geraghty (2010) shows a grateful attitude gives people the necessary tools to develop and maintain healthy and positive relationships. Grateful people have the willingness to forgive (DeShea, 2003), engage in constructive conflict resolution (Baron, 1984) and be helpful to other people (Tsang, 2006). Another evidence for the same comes from McCullough's et al. (2001) conceptualization of gratitude where it was proposed to function as a moral barometer, a moral motivator and a moral reinforcer. They proposed that gratitude allows people to perceive prosocial acts by others, motivates them to reciprocate prosocial behavior with others and maintain prosocial behavior by acting as a pleasant reinforcer. When grateful people acknowledge the help they receive from others they feel loved and cared for (Reynolds, 1983). In a way gratitude promotes healthy and positive interpersonal interactions that help build a strong social support system for grateful people in times of need

The link between gratitude and religiosity could also be a factor that helps in lesser depressive attributions. Religiosity is an integral part of the Pakistani society. Firstly, religious people show more gratitude because they associate positive events in life as intentionally caused by a benevolent higher power. However, non-religious people tend to associate positive events to chance or other factors thus showing comparatively less grateful attitude (Emmons & Kneezel, 2005). Secondly a central theme of many religious practices around the world is praising and thanking a higher power (Wainwright, 1980) which maintains and reinforces the concept of gratitude throughout life. Believing in a higher power and showing gratefulness gives people a positive outlook of life and hope which can possibly lower the chances of engaging in depressive attributions.

Another additional finding was that as age increased people showed more gratitude and lesser depressive attributions. This could possibly be because with age comes the experience and knowledge of dealing with life stressors and problems. People realize with time that complaining about problems does far less than working towards solutions. Time also equips people with personal resources and successful coping strategies to help with problems.

5 RECOMMENDATIONS

Future researches can compare negative attributions in people before and after being trained in developing a grateful attitude. The present study's additional finding regarding age can be further researched upon with a sample of middle and old aged people to see the impact of increasing age on positive thinking. Religiosity and religious belief can also be studied as a correlate of positive thinking.

6 CONCLUSION

The present study was conducted to determine whether a grateful disposition can help lower depressive attributions. Overall it can be concluded that the trait of gratitude works as a protective factor against pessimistic thinking. And so its presence predicts lower levels of depressive attributions in people. Additionally, people show more gratitude and lesser depressive attributions as they age.

REFERENCES

- [1] Abramson, L.Y., Metalsky, G.I. & Alloy, L.B. (1989). Hopelessness depression: A theory-based subtype of depression. *Psychological Review*, 96, 358–372. doi:10.1037/0033-295X.96.2.358.
- [2] Abramson, L.Y., Seligman, M.E.P., & Teasdale, J.D. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87, 49-74.
- [3] Achor, S. (2010). *The happiness advantage: The seven principles of positive psychology that fuel success and performance at work*. New York, NY: Crown Publishing Group.
- [4] Alloy, L. B., Abramson, L. Y., Whitehouse, W. G., & Hogan, M. E. (2006). Prospective incidence of first onsets and recurrences of depression in individuals at high and low cognitive risk for depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 115, 145–156
- [5] Baron, R. A. (1984). Reducing organizational conflict - An incompatible response approach. *Journal of Applied Psychology*, 69, 272–279.
- [6] DeShea, L. (2003). A scenario-based scale of willingness to forgive. *Individual Differences Research*, 1, 201–217
- [7] Emmons, R. A., & Crumpler, C. A. (2000). Gratitude as a human strength: Appraising the evidence. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 19, 56-69.
- [8] Emmons, R. A., & McCullough, M. E. (2003). Counting blessings versus burdens: An experimental investigation of gratitude and subjective well-being in daily life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 377–389.
- [9] Emmons, R. A., & McCullough, M. E. (Eds.) (2004). *The psychology of gratitude*. New York: Oxford University Press.
- [10] Emmons, R.A. & Kneezel, T.T. (2005). Giving Thanks: Spiritual and Religious Correlates of Gratitude. *Journal of Psychology and Christianity*, 24(2), 140-148.
- [11] Fredrickson, B. L. (1998). What good are positive emotions? *Review of General Psychology*, 2, 300–319
- [12] Froh, J. J., Sefick, W. J., & Emmons, R. A. (2008). Counting blessings in early adolescents: An experimental study of gratitude and subjective well-being. *Journal of School Psychology*, 46, 213233.
- [13] Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley
- [14] Isaacowitz, D.M. (2005). The gaze of the optimist. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 31, 407–415.
- [15] Isaacowitz, D.M. (2006). Motivated gaze: the view from the gazer. *Current Directions in Psychological Science*, 15, 68–72.
- [16] Kashdan, T. B., Uswatte, G., & Julian, T. (2006). Gratitude and hedonic and eudemonic well-being in Vietnam war veterans. *Behaviour Research and Therapy*, 44, 177–199. doi:10.1016/j.brat.2005.01.005
- [17] Kleim, B., Gonzalo, D., & Ehlers, A. (2011). The Depressive Attributions Questionnaire (DAQ): Development of a Short Self-Report Measure of Depressogenic Attributions. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 33(3), 375-385.
- [18] Kleiman, E. M., Adams, L. M., Kashdan, T. B., & Riskind, J. H. (2013). Grateful individuals are not suicidal: Buffering risk associated with hopelessness and depressive symptoms, *Personality and Individual Differences*, 55, 595-599. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2013.05.002>
- [19] Lambert, N. M., Fincham, F. D. & Stillman, T. F. (2012). Gratitude and depressive symptoms: The role of positive reframing and positive emotion. *Cognition & Emotion*, 26, 615–633.
- [20] McCullough, M. E., Emmons, R. A., & Tsang, J. A. (2002). The grateful disposition: A conceptual and empirical topography. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 112-127. doi:10.1037/0022-3514.82.1.112
- [21] McCullough, M. E., Kilpatrick, S. D., Emmons, R. A., & Larson, D. B. (2001). Is gratitude a moral affect? *Psychological Bulletin*, 127, 249–266
- [22] Metalsky, G. I., & Abramson, L. Y. (1981). Attributional Styles: Toward a Framework for Conceptualization and Assessment. In P. C. Kendall & S. D. Hollon (Eds.), *Assessment Strategies for Cognitive-Behavioral Interventions*. New York: Academic Press
- [23] Reynolds, D. K. (1983). *Naikan psychotherapy: Meditation for self development*. Chicago: University of Chicago Press.
- [24] Segerstrom, S.C. (2001). Optimism and attentional bias for negative and positive stimuli. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 1334–1343.
- [25] Seligman, M. E. P., Steen, T. A., Park, N. & Peterson, C. (2005). Positive psychology progress: Empirical validation of interventions. *American Psychologist*, 60, 410–421.
- [26] Toussaint, L., & Friedman, P. (2009). Forgiveness, gratitude, and wellbeing: The mediating role of affect and beliefs. *Journal of Happiness Studies*, 10, 635-654.
- [27] Tsang, J. A. (2006). Gratitude and prosocial behaviour: An experimental test of gratitude. *Cognition & Emotion*, 20, 138–148
- [28] Wainwright, G. (1980). *Doxology: The praise of God in worship, doctrine and life*. New York: Oxford University Press.
- [29] Watkins, P. C., Woodward, K., Stone, T., & Kolts, R. L. (2003). Gratitude and happiness: Development of a measure of gratitude, and relationships with subjective well-being. *Social Behavior and Personality*, 31, 431-452

- [30] Wayne, T. (2015, November 13). The Microcomplaint: Nothing Too Small to Whine About. Retrieved from https://www.nytimes.com/2015/11/15/fashion/the-microcomplaint-nothing-too-small-to-whine-about.html?_r=0
- [31] Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71, 3-25.
- [32] Wood, A. M., Froh, J. J., & Geraghty, A. A. (2010). Gratitude and well-being: A review and theoretical integration. *Clinical Psychology Review*, 30, 890–905. doi:10.1016/j.cpr.2010.03.005
- [33] Wood, A. M., Joseph, S., & Maltby, J. (2008). Gratitude uniquely predicts satisfaction with life: Incremental validity above the domains and facets of the Five Factor Model. *Personality and Individual Differences*, 45, 49-54.
- [34] Wood, A. M., Joseph, S., & Maltby, J. (2009). Gratitude predicts psychological well-being above the big five facets. *Personality and Individual Differences*, 46, 443–447
- [35] Wood, A. M., Maltby, J., Gillett, R., Linley, P. A., & Joseph, S. (2008). The role of gratitude in the development of social support, stress, and depression: Two longitudinal studies. *Journal of Research in Personality*, 42, 854871.

Le système technique de production du kilishi (lamelles de viande séchée) au Nord Cameroun : contraintes et opportunités de valorisation

[The technical system of producing kilishi (slices of dried meat) in North Cameroon: constraints and opportunities for valorization]

Aimé Christian NDIH¹, Robert NDJOUENKEU², and François Xavier ETOA³

¹Département Agriculture, Élevage et Produits Dérivés, Université de Maroua, École Nationale Supérieure Polytechnique, B.P. 46 Maroua, Cameroon

²Département Sciences Alimentaires et Nutrition, Université de Ngaoundéré, École Nationale Supérieure des Sciences Agro Industrielle, B.P. 455 Ngaoundéré, Cameroon

³Département de Microbiologie, Université de Yaoundé, B.P. 337 Yaoundé, Cameroon

Copyright © 2018 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: A survey based on thirty units of kilishi manufacturing units "kilisherie" was conducted in the three regional cities of North Cameroon (Ngaoundéré, Garoua and Maroua), in order to characterize the actors, their organization, their technology, their building and perception of kilishi quality (a dried meat or smoked meat sliced, seasoned with a cocktail of ingredients and roasted or not over wood fire). It appeared from this survey that, the technical system was 77% dominated by the Hausa, 47% were cameroonians, 27% nigerians and 3% nigerians. The organization was essentially tribal with very few relations between the actors of the different production units. The production technology varies from one producer to another and according to the spaces, mainly in the technique of unwinding, drying and the formulation of seasoning for coating the slices of dried meat. The meat used for kilishi production came from 61% of Goudali zebu, 30% Bororo zebu and 9% Fulani zebu. Of the 105 carcass muscles, only 09 muscles (slice tender, sirloin steak, walnut lodge, round of lodging, fillet, rump, scoter, slice and chuck) were used and implied the frenetic research for noble meat. The investigation revealed two types of unwinding meat, the 15cmx5cmx5cm and along the muscle and 2 drying modes (drying in the sun and dry-smoking), which resulting in a dozen of types of kilishi. The construction and perception of quality by actors at the level of all unit operations were identified. The main limiting factors of the technical system were related to the variability of the quality and the availability of meat, the technical constraint of the unwinding techniques, the practice of uncontrolled drying and packaging. The major consequences of these factors are the low hygienic value of the product and its variability. The control of these factors is therefore an important issue for the improvement of this technical system. The annual production was estimated at about 132.5 tons of kilishi for a cash value of about 1.650 000 000 FCFA.

KEYWORDS: kilishi, technical practices, actors, quality, hygiene.

RÉSUMÉ: Une enquête portant sur une trentaine d'ateliers de fabrication de kilishi «kilisherie» a été menée dans les trois métropoles régionales du Nord-Cameroun (Ngaoundéré, Garoua et Maroua) dans le but de caractériser les acteurs, leur organisation, leur technologie, la construction et la perception de la qualité du kilishi (un aliment fait à partir des lamelles de viande séchées ou fumées, assaisonnées avec un cocktail d'ingrédients et grillées ou pas au feu de bois). Il ressort de cette enquête que le système technique est dominé à 77% par les Haoussa dont 47% sont Camerounais, 27%, Nigériens et 3% Nigériens. L'organisation des structures de production reste fondée sur une base essentiellement familiale et tribale avec très peu de relations entre les acteurs des différentes unités de production. La technologie de production varie d'un producteur à

l'autre et selon les espaces, principalement au niveau de la technique de déroulage, du séchage et de la formulation du cocktail d'ingrédients d'enrobage des lamelles de viande séchée. La viande utilisée pour la production du kilishi provient à 61% du zébu Goudali, à 30% du zébu Bororo et à 9% du zébu Fulani. Sur les 105 muscles de la carcasse, seulement 09 muscles (Tende de tranche, faux-filet, gîte à la noix, rond de gîte, filet, rumsteck, macreuse, tranche grasse et paleron) sont utilisés et traduit la recherche effrénée en viande de noble. Les pratiques techniques identifiées laissent apparaître, selon les espaces et les acteurs, deux types de déroulage de la viande en lamelles (15x5x5cm et le long du muscle) et 2 modes de séchage (séchage au soleil et séchage-fumage). Ce qui a abouti à une douzaine de types de kilishi mis sur le marché. La construction et la perception de la qualité par les acteurs ont été mise en exergue au niveau de toutes les opérations unitaires. Les principaux facteurs limitant du système technique portent sur la variabilité de la qualité et la disponibilité de la viande, les contraintes techniques inhérentes au déroulage de la viande fraîche, à la pratique du séchage et à l'emballage des produits finis. La conséquence majeure de ces facteurs est la faible valeur hygiénique du produit mis sur les marchés. La maîtrise de ces facteurs constitue dès lors, un enjeu important pour la valorisation de ce système technique. La production annuelle a été estimée à environ 132,5 tonnes de kilishi pour une valeur numéraire de 1.650 000 000 FCFA.

MOTS-CLEFS: kilishi, pratiques techniques, acteurs, qualité, hygiénique.

1 INTRODUCTION

Pour apporter des réponses à la problématique des protéines animales afin de satisfaire la demande interne et exporter le surplus, le Cameroun s'est fixé comme priorité pour les dix prochaines années, d'augmenter sa production de viande et des produits carnés [1]. Or très peu d'unités modernes de transformation de la viande, voire industrielle, existent, ce qui constitue une sérieuse entrave à l'atteinte de cet objectif. Sur le plan intérieur la consommation moyenne en viande par habitant est actuellement de 13,3 Kg/an. Le pays compte la faire passer à 18 Kg/an en 2015 et à 23 Kg/an en 2020 [1].

Le Nord-Cameroun est la principale zone de transformation artisanale de la viande par séchage, grillage et fumage. Parmi les produits issus de ces techniques, le *kilishi*^{1a} (lamelles de viande séchée) se démarque par son potentiel de marché environ 8 milliards de FCFA et sa valeur culturelle [2]. Les ateliers de production sont implantés dans les trois principales villes de la région (Ngaoundéré, Garoua et Maroua), avec des spécificités propres à chaque espace. La production actuelle peine à combler la demande et les attentes du marché intérieur et extérieur du fait de la variabilité forte et non maîtrisée de la qualité hygiénique et organoleptique du kilishi qui est un problème majeur de la filière kilishi [3].

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

Un diagnostic des pratiques du système kilishi a été mené dans les trois villes sur la base des échanges, des observations et d'un questionnaire administré auprès des responsables d'ateliers de fabrication du kilishi dans les 3 villes Ngaoundéré, Garoua et Maroua au Cameroun.

2.1 ANALYSE DES DONNEES

L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel Sphink plus²-Edition Lexica-V5.InK et Excel 2010.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 LES ACTEURS DE LA PRODUCTION

Le tableau 1 présente la typologie des acteurs de la filière kilishi dans le Nord-Cameroun issue des enquêtes menées dans les trois grandes métropoles du Nord-Cameroun. Une trentaine d'ateliers de fabrication de kilishi a été inventoriée et l'enquête

^{1a} Kilishierie est un néologisme créé par NdiH Aimé Christian, Expert-métier en viandes pour désigner une unité de production et de vente du kilishi.

a en outre permis de montrer que l'activité de production du kilishi est exclusivement masculine, ce qui corrobore les résultats de [4].

Tableau 1. Caractéristiques des acteurs de la production

| Tranches d'âge (ans) | Nombre d'ateliers/acteurs | Sexe | Niveau d'éducation | | | Durée dans le métier (ans) | | Statut professionnel | | Nationalités |
|----------------------|---------------------------|----------|--------------------|-----------|------------|----------------------------|----------|----------------------|---------------|-------------------|
| | | | Non instruits | Primaire | Secondaire | <10 | >10 | Apprentis/ Employés | Propriétaires | |
| <20 | 1 | Masculin | | | | | | | | Camerounais (70%) |
| 20 – 30 | 9 | | 12 | 10 | 8 | 9 | | 6 | | |
| 30-40 | 9 | | | | | | 21 | | 24 | Nigériens (26,7%) |
| >40 | 11 | | | | | | | | | |
| Total | 30 | | | 12 | 10 | 8 | 9 | 21 | 6 | 24 |

La figure 1 présente les composantes ethniques qui s'approprient le système kilishi dans le Nord-Cameroun et démontre par la même occasion que l'activité de production du kilishi n'est plus le domaine réservé de la tribu Haoussa. Ce qui dénote une appropriation des techniques d'une activité très lucrative par d'autres ethnies. Ce qui contraste avec les résultats de [4].) pour qui cette activité était du domaine exclusif des Haoussas. Il en demeure pas moins que les Haoussas sont majoritaires à 77% dans les trois grandes métropoles et dépositaires du savoir-faire séculier et de nationalités diverses: 70% camerounais, 26,7% nigériens et 3,3% nigériens.

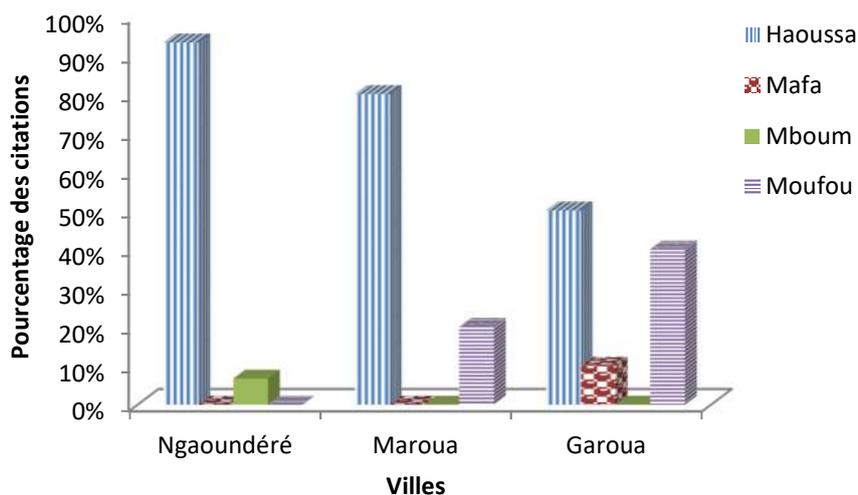


Fig. 1. Les acteurs de la transformation de la viande en kilishi dans le Nord-Cameroun

La plupart des propriétaires d'atelier le sont depuis plus de 10 ans, voire plus de 40 ans dans certains cas. Toutefois, de nouveaux ateliers continuent à s'ouvrir avec à leur tête, d'anciens employés ou d'apprentis, soit dans des locaux d'aménagement récent, soit dans les locaux de l'ancien responsable ou en sous-location. Les acteurs les plus jeunes sont généralement des apprentis ou des employés avec moins de 10 ans d'activité. La figure 2 présente les voies de formation qui varient en fonction de l'ethnie des apprenants. Il ressort de cette figure que 13,6% des Haoussas passent par un apprentissage chez un tiers contre 86,4% qui le font auprès des parents. Par contre chez les autres ethnies, l'apprentissage se fait soit auprès des parents soit auprès des amis.

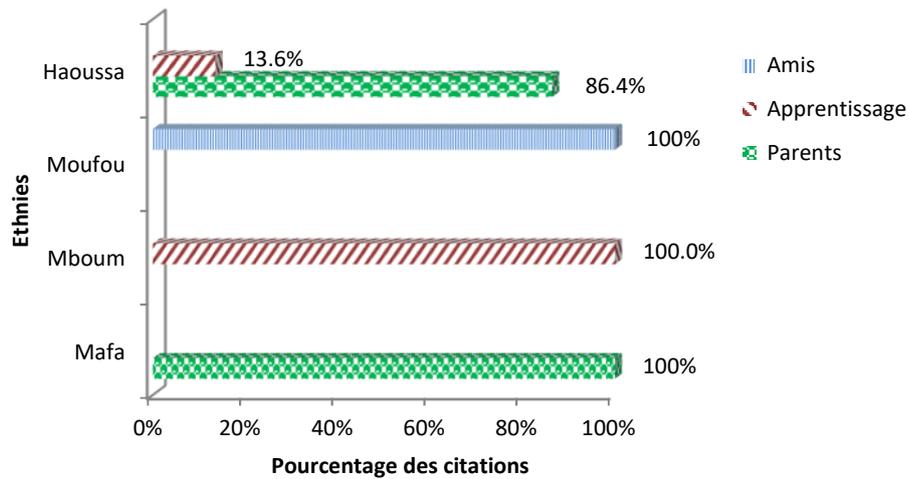


Fig. 2. Voies de formation opérées par les acteurs de la filière kilishi selon leur ethnie

3.2 LA PRODUCTION

3.2.1 CHOIX DU MUSCLE

La viande de bœuf de qualité supérieure est la principale matière première utilisée dans la fabrication du kilishi, bien que les kilishi fabriqués à partir d’escalope de poulet de chair ou de filet de capitaine soient devenus une curiosité très appréciée des palais de beaucoup des consommateurs du kilishi traditionnel. Les producteurs de kilishi dans la majorité des cas achètent la viande issue des carcasses des bœufs vendues sur le marché. La figure 3 présente les différentes races bovines utilisées par les acteurs de la filière. Il ressort de la figure 3 que le prélèvement se fait préférentiellement sur le zébu Goudali à 62,5%, le zébu Bororo à 31,3% et le zébu Fulani à 6,3%. Le choix de race s’opère différemment selon les ethnies et les espaces et pourrait influencer le choix des types de muscles.

Le choix des races est fonction dans la majorité des cas, de la disponibilité du bétail, que d’une nécessité absolue de traiter la viande d’une race donnée. Ceci pourrait influencer profondément le profil technologique de la viande et de par-là les qualités organoleptiques du kilishi et être à l’origine des variabilités organoleptiques tant décriées. À Ngaoundéré, la race Goudali est préférentiellement choisie peut-être pour sa disponibilité, son rendement carcasse élevé atteignant les 55% et la fermeté de sa chair savoureuse.

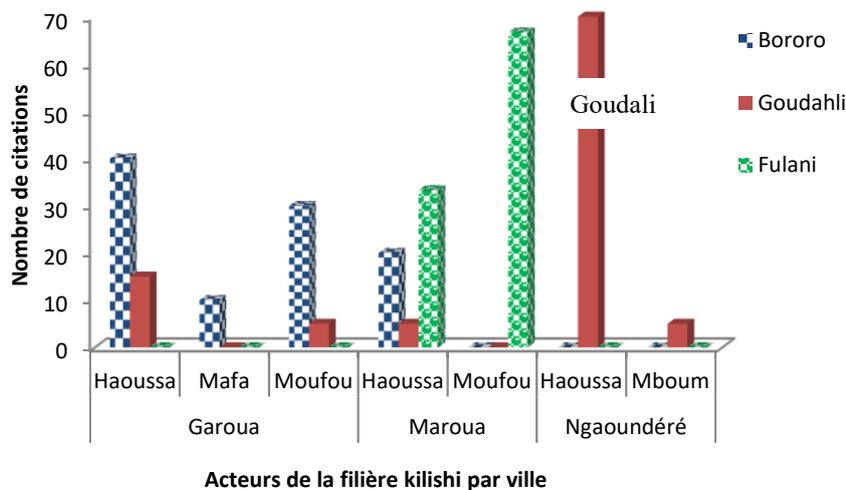


Fig. 3. Les races animales utilisées dans la fabrication du kilishi dans le Nord-Cameroun

Les viandes pour la fabrication du kilishi provenant majoritairement du grand mélange pourraient être aussi à l'origine des variabilités des profils technologiques de la viande et des qualités organoleptiques du kilishi. La connaissance des profils technologiques des muscles utilisés dans la fabrication du kilishi et les voies d'amélioration de ces derniers pourraient contribuer à minimiser les variations imputées à la qualité du produit final.

L'enquête menée auprès des unités de production du kilishi a permis aussi de mettre en exergue la construction de la qualité par les acteurs de la viande basée sur les critères de choix des muscles.

La figure 4 montre que les acteurs stratifient leurs choix de muscles en fonction des déterminants que sont le type du muscle et sa localisation sur la carcasse. Cette même figure montre que le prélèvement se fait préférentiellement sur le quartier arrière, car les muscles issus sont plus tendres que ceux prélevés sur le quartier avant. Le prélèvement sur le quartier avant se fait surtout en cas de grosses commandes ou en cas de rareté de la viande dite noble, surtout pendant les périodes de soudure de février à mai sur les bêtes de poids vide au-delà de 120Kg. Les acteurs de la ville de Ngaoundéré ont une préférence pour les muscles de catégorie 1, dont de tendreté élevée, à l'instar du filet, de la tendre de tranche, du rond de gîte. Ceci pourrait avoir une corrélation avec la réputation des qualités organoleptiques des kilishi de la région. Les prélèvements sur le quartier avant concernent majoritairement la macreuse et le paleron à des faibles proportions.

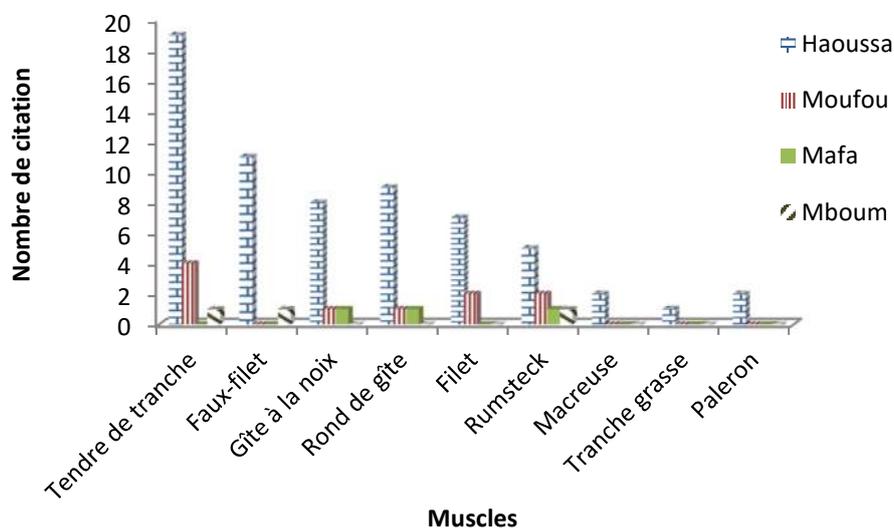


Fig. 4. Muscles majoritairement utilisés dans la fabrication du kilishi dans le Nord-Cameroun

La figure 5 montre que le type de muscle, la localisation sur la carcasse et l'appréciation technologique, le type de maigre semblent être les critères prépondérants dans le choix des muscles qui se différencient au niveau des ethnies.

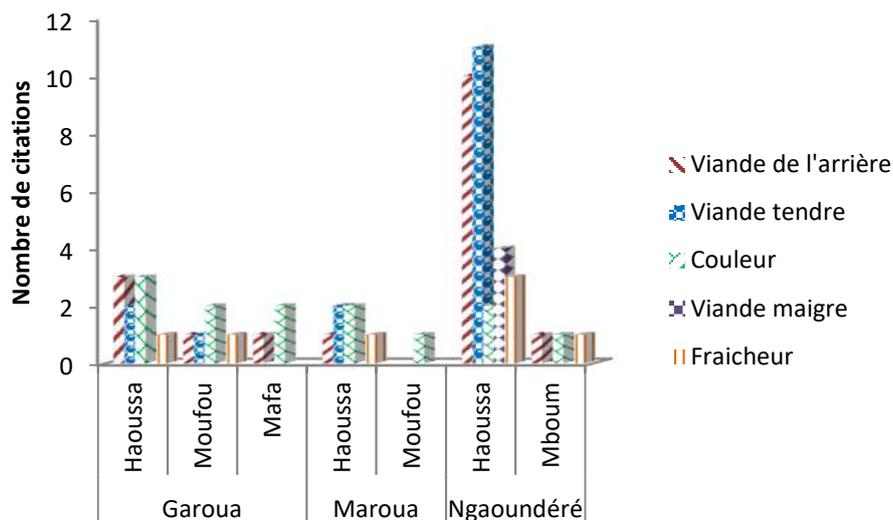


Fig. 5. Critères d'appréciation d'une viande qualité pour le kilishi

La figure 5 présente la structuration de la composante des critères de choix des muscles que les différents acteurs établissent. Il ressort de cette figure que les Haoussas se basent sur plus de critères que les autres pour le choix de la viande. Les critères arrêtés sont les suivants : la viande de l'arrière, la viande tendre, la viande maigre, la couleur et la fraîcheur.

La variabilité de la tendreté du kilishi tient aussi au-delà du critère de localisation du muscle, des facteurs temps, pH et température observés entre le temps d'abattage et le début du procédé de transformation de la viande en kilishi, des autres facteurs endogènes et exogènes comme la maturation.

Les producteurs recherchent dans l'ensemble une viande tendre ou maigre de type 1 avec très peu de tendons. Les muscles généralement sollicités par les producteurs sont localisés préférentiellement dans le quartier arrière de la bête, il s'agit de la tende de tranche, la tranche grasse, le rond de gîte, le gîte à la noix et le rumsteck. Mais il arrive souvent qu'ils soient obligés de prélever sur le quartier avant.

L'approvisionnement en viande se fait généralement chez le boucher du quartier ou à l'abattoir municipal. C'est de la viande du grand mélange, d'où l'origine peut-être de la variabilité de la tendreté que décrit les consommateurs. L'achat de la viande se fait le matin, ce qui justifie que les opérations de transformation commencent vers 9h-10h du matin, période à laquelle les carcasses arrivent sur les comptoirs des bouchers.

3.2.2 PROCÉDÉS DE FABRICATION DU KILISHI DANS LE NORD- CAMEROUN

La figure 6 présente deux procédés de fabrication de kilishi identifiés dans le Nord- Cameroun. Il s'agit du procédé I : Fabrication du kilishi par séchage au soleil et du procédé II : Fabrication du kilishi par séchage-fumage avec quelques variantes au niveau de certaines opérations unitaires notamment le découpage, le déroulage, le séchage et la formulation d'ingrédients. Ces variations étant liées pour la plupart aux savoir-faire des acteurs, à leur héritage, à l'influence de leur ethnicité et de leur localisation spatiale.

3.2.2.1 PARAGE

Tous les acteurs appliquent des prétraitements à la viande avant le déroulage dans les proportions suivantes : parage à 100%, l'enrobage au citron pour rendre la viande ferme pour faciliter le déroulage à 3,7% et le salage à 3,7%.

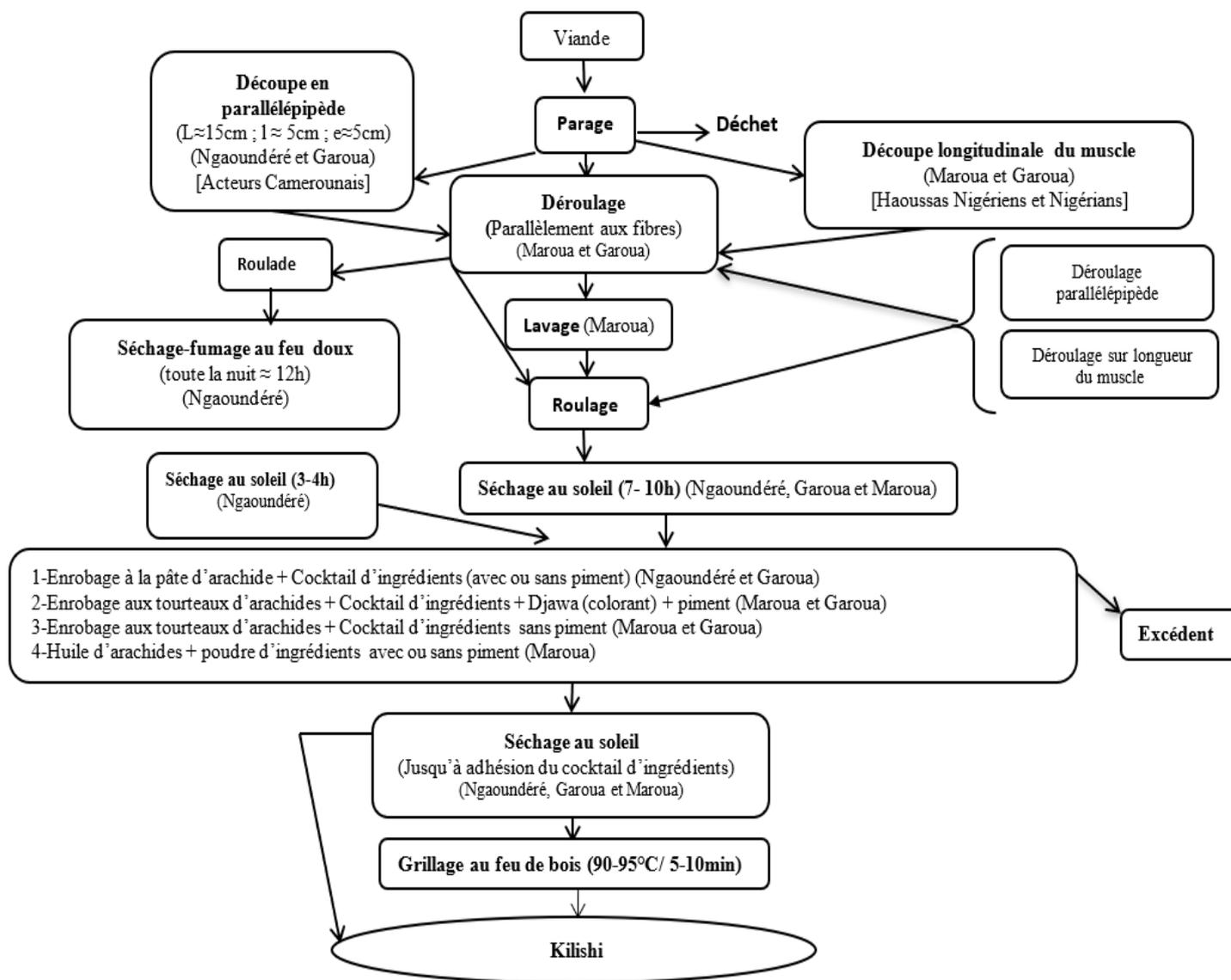


Fig. 6. Diagramme synoptique des procédés de fabrication de kilishi dans le Nord-Cameroun

3.2.2.2 DÉROULAGE

Cette opération consiste au débitage de la viande en lamelle et est une des contraintes technologiques majeures du procédé, très pénible et nécessite une habileté doublée d'une dextérité avérée. Cette opération rend le procédé lent et lourd exposant ainsi l'artisan aux multiples blessures et la matière première aux contaminations diverses. C'est l'opération clé et délicate qui conditionnera plus tard la qualité, la dénomination, l'aire géographique de production et la présentation du kilishi. Deux types de déroulage ont été identifiés et se répartissent selon les espaces de la manière suivante.

-TYPE NGAOUNDÉRE

C'est un déroulage parallèle aux fibres d'un morceau de viande préalablement découpé en parallélépipède rectangle d'environ 15cmx5cm x5cmx. L'opération de déroulage nécessite un couteau fin et tranchant et prédétermine le rendement de la production en terme de nombre de lamelles de kilishi. En effet, ce déroulage permet de passer d'un morceau parallélépipédique d'environ 5 cm d'épaisseur, à des lamelles d'environ 1-2 mm d'épaisseur.

La composante déroulage associée à l'opération de débitage tient au fait que les lamelles sont débitées en continu d'une face à l'autre du parallélépipède, en passant par les bords. La pratique manuelle de l'opération en constitue la principale

contrainte, en raison des risques élevés de blessure qu’implique l’usage d’un couteau finement aiguisé. L’irrégularité de l’épaisseur des lamelles, associée à l’apparition intermittente de trous, apparaît comme le critère par lequel se juge l’habilité de l’opérateur de déroulage. 66,5% des acteurs pratiquent cette technique.

-TYPE MAROUA

C’est un déroulage parallèlement aux fibres d’un muscle entier ou des morceaux préalablement débités sur toute leur longueur en parallélépipède. La suite du déroulage reste identique au type Ngaoundéré à seule différence qu’à la fin du déroulage, on se retrouve avec une lamelle d’environ 2m de longueur sur 40cm de large. 31% des acteurs pratiquent cette technique.

Il est à noter qu’à **Garoua**, deux types de déroulage sont rencontrés à savoir le type Ngaoundéré et le type Maroua.

Cette opération de déroulage est au demeurant, généralement effectuée par les membres les plus expérimentés de l’atelier, des ouvriers payés à la tâche. Le déroulage de la viande semble à cet égard, constituer la phase essentielle du savoir-faire dans la production du kilishi. Pour assurer la qualité de leur production, les acteurs de la filière ont établi des critères d’appréciation de qualité de lamelles déroulées pour s’auto-évaluer et satisfaire leur clientèle. La figure 7 présente ces critères en plaçant l’uniformité de l’épaisseur fine et le nombre de trous comme critères prépondérants. Les critères sont plus étoffés chez les Haoussas que chez les autres ethnies.

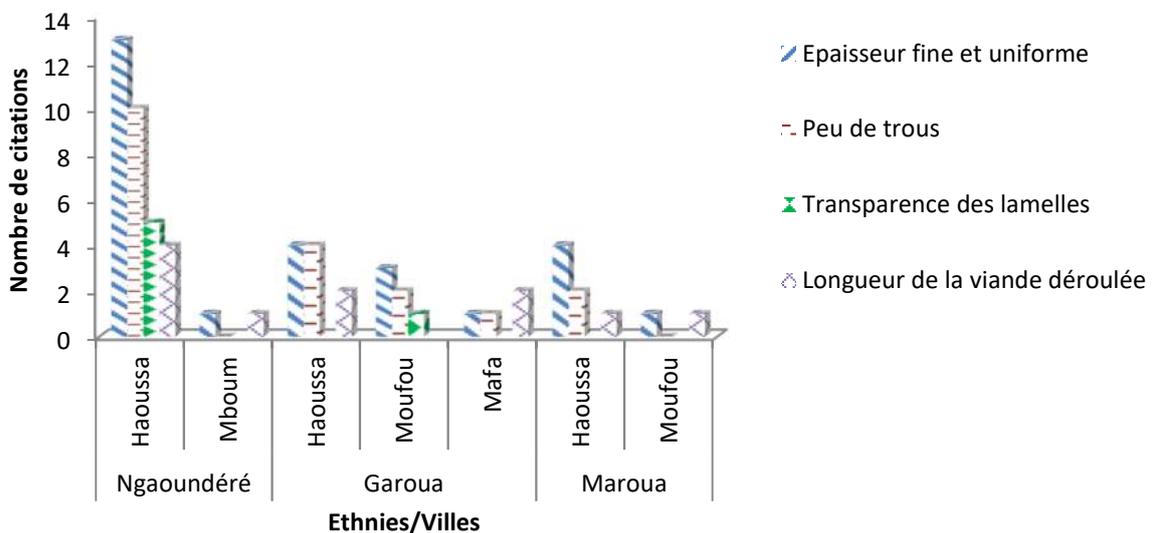


Fig. 7. Critères d’appréciation et de perception de la qualité des lamelles déroulées

3.2.2.3 SÉCHAGE DES LAMELLES

Deux types de séchage ont été identifiés: le séchage au soleil et le séchage-fumage. Plusieurs variantes également ont été identifiées surtout pendant les saisons de pluie pour pallier aux averses et à l’humidité relative élevée. Comme variantes : le séchage au ventilateur pour des commandes express, le séchage par grillage et le séchage par intermittence sur la natte et à la corde rencontré à Maroua et à Garoua.

Après le débitage, les lamelles de viande fraîche subissent un premier séchage. Un seul acteur attaché à la tradition séculaire de production du kilishi, préfère un séchage-fumage au feu doux, pendant une nuit entière, suivi, le lendemain, d’un séchage de 3-4 heures au soleil. Ce séchage au soleil du lendemain semble surtout destiné à l’élimination des odeurs de fumée. Les autres producteurs à 99%, plus nombreux et plus tournés vers la notion de productivité, préfèrent un séchage direct des lamelles fraîches au soleil sur des nattes de bambou ou de tiges de raphia, pendant 7-10 heures.

Il convient toutefois de signaler qu’en saison pluvieuse, en raison de l’irrégularité du soleil, le séchage par l’intermédiaire du feu de bois est une voie utilisée par tous les producteurs. Dans ce cas, beaucoup de producteurs ne fument pas directement les lamelles, mais tout simplement, les étalent sur une natte placée dans une cuisine chauffée au feu de bois. La différenciation

majeure des procédés de fabrication du kilishi repose surtout sur le type de séchage et la formulation d'ingrédients. La température, ni le taux de fumée ne sont contrôlés, ce qui peut conduire à des productions très variables.

La figure 8 montre que les acteurs font recours aux indicateurs physiques mesurables, mais s'arrêtent uniquement sur l'aspect visuel avec beaucoup d'imprécisions. Il ressort de cette figure que les paramètres prépondérants sont la rigidité des lamelles, le changement de la couleur et la tendreté des lamelles. Les mesures objectives et quantifiables permettraient de contribuer à la standardisation du procédé. 53,3% des acteurs affirment que les tables recouvertes de nattes en bambou ou en tiges de raphia et la corde influencent le séchage et ils sont 93,8% qui pensent que ces outils accélèrent le séchage. Tandis que 12,5% pensent que ces outils influencent la texture du produit. Pour 53,3%, il faut 24h pour faire bien sécher les lamelles de viande.

Ce qui serait trop si on envisage l'industrialisation de la filière. Il serait judicieux d'y apporter une réponse quantifiable sur le plan technologique et physico-chimique pour mieux cerner cette opération en terme de temps et de qualité pour la standardiser. Le séchage au soleil se fait de manière presque similaire dans les trois capitales régionales à la seule différence qu'à Maroua et Garoua, la corde est utilisée en plus des nattes de raphia.

Aucune mesure de bonne pratique de fabrication et d'hygiène n'est observée au niveau des ateliers de fabrication de kilishi et des risques microbiologiques (contaminations diverses) ont été relevés par plusieurs auteurs [5]; [6].et [7]. Les dangers microbiologiques (multiplication et survie) peuvent aussi survenir du fait que certains paramètres de séchage (température, vitesse du vent et temps) ne sont pas maîtrisés par les acteurs lors du séchage ou séchage-fumage. À ce niveau, peuvent exister des points critiques de maîtrise. La réduction des dangers de multiplication et de survie des micro-organismes repose sur la maîtrise de ces paramètres physico-chimiques liés à ces opérations inhérentes aux procédés.

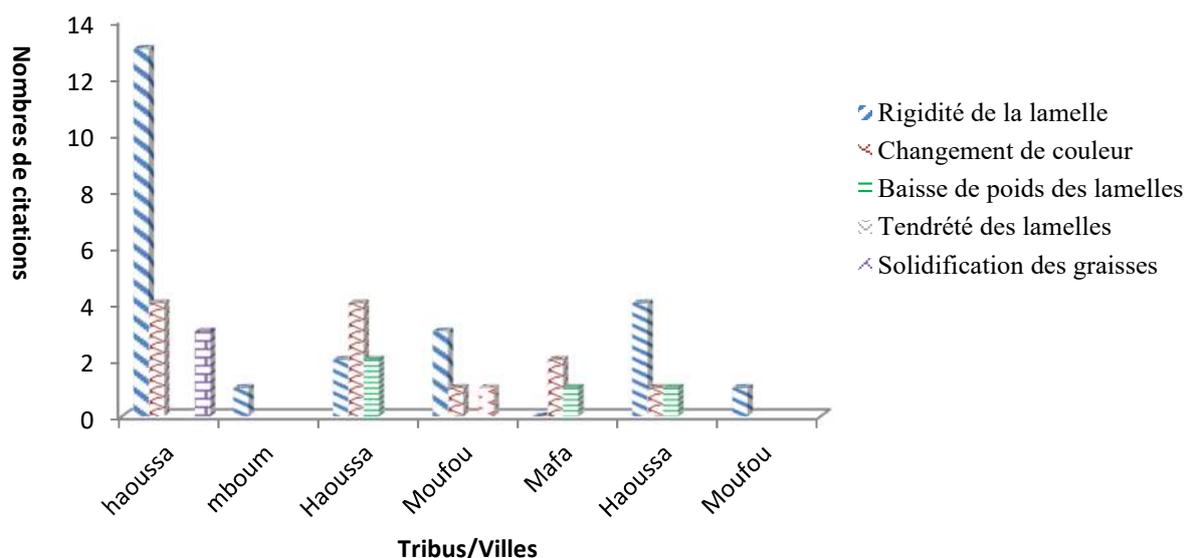


Fig. 8. Critères de qualités d'un bon séchage

3.2.2.4 ENROBAGE DES LAMELLES SÉCHÉES

Les feuilles de viande séchées sont ensuite enrobées dans un cocktail d'ingrédients dont la matrice est la pâte d'arachide ou le tourteau d'arachide à laquelle sont ajoutés l'eau, du sel et des épices dont les principales sont : le «gingembre» (*Zingibe officinale*), l'oignon (*Allium cepa*), le cube maggi, le clou de girofle (*Eugenia caryophyllata*), le poivre noir (*Piper guinense*). Le piment (*Capsicum frutescens*) fait également partie de ces épices majeures contenues dans le cocktail d'ingrédients avec la particularité de son utilisation qui différencie un kilishi pimenté du non pimenté. Dans les villes de Maroua et Garoua, le colorant "djawa" permet de différencier le kilishi pimenté.

La figure 9 présente la panoplie des ingrédients utilisés selon les espaces et les ethnies. Il apparait clairement que les Haoussa ont des formulations plus fournies en condiments verts que les autres acteurs. Certains producteurs complètent leur

panoplie d'épices par diverses écorces et graines aromatiques localement appelées kimba, passakori, koullah, etc... La composition du cocktail d'ingrédients varie d'un producteur à l'autre, d'une aire géographique à l'autre.

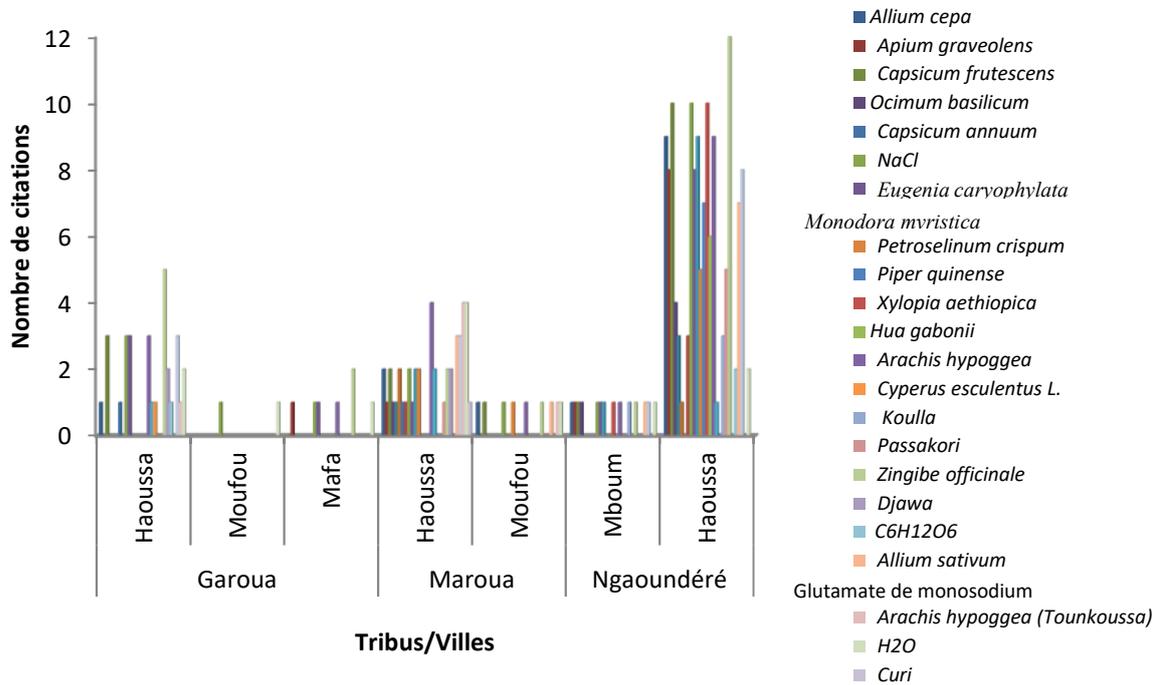


Fig. 9. Inventaire des ingrédients utilisés en fonction des tribus et des espaces

La figure 10 présente la construction des déterminants de la qualité d'un bon saumurage au travers des tribus et des espaces. La disparité des critères convoqués, laisse entrevoir et présager des qualités sensorielles variables et difficilement reproductibles. Les critères prépondérants sont la saveur, le respect du dosage et l'homogénéité de la saumure. Toutes choses difficilement contrôlables au niveau des ateliers artisanaux.

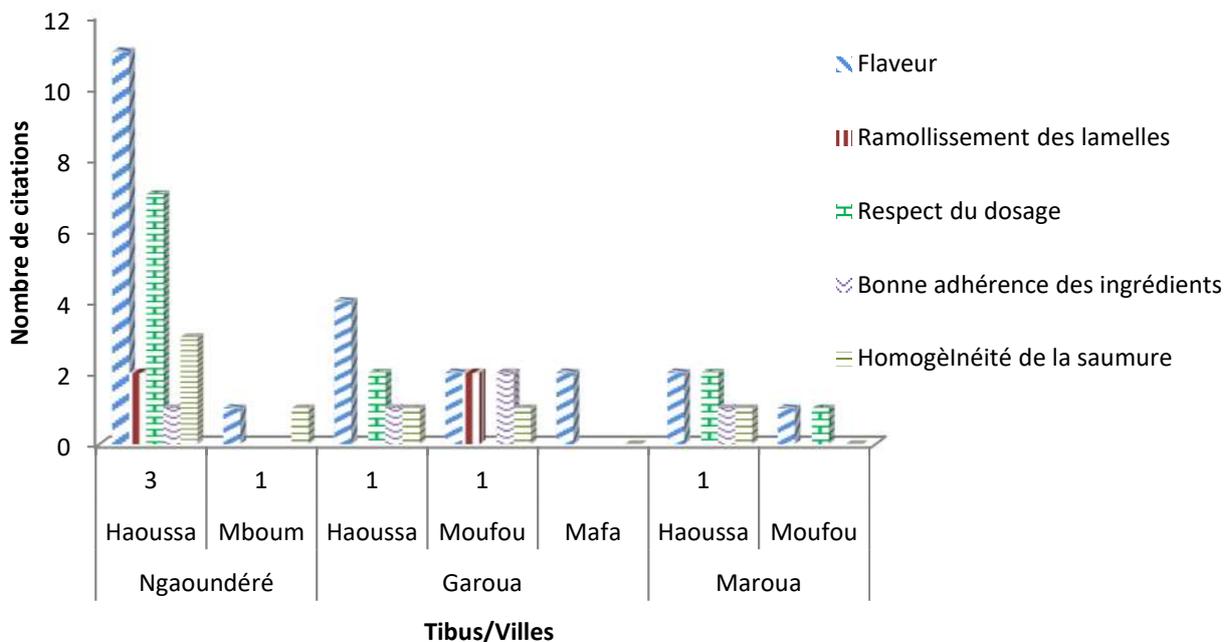


Fig. 10. Indicateurs de qualité du bon saumurage

3.2.2.5 SÉCHAGE DES LAMELLES SAUMURÉES

Les feuilles enrobées subiront ensuite un second séchage, pendant 3 à 5 heures, au soleil lorsque celui-ci est disponible ou, le cas échéant, au feu doux du bois, ou au ventilateur, notamment en saison de pluies, avant d’être éventuellement grillées rapidement (5-10 min) au feu de bois dans la technique du séchage au soleil uniquement. Les critères de perception de la qualité de séchage par les acteurs restent les mêmes que pour le séchage des lamelles de viande.

3.2.2.6 GRILLAGE

C’est au cours du grillage que se développe en principe l’arôme du kilishi. La pratique ancienne de production de kilishi n’applique pas cette technique, sauf en cas de commande. La figure 11 présente les composantes de qualité d’un bon grillage vues au travers de l’héritage du savoir-faire et des espaces qui constituent l’ossature du déterminisme de la perception de qualité de ladite opération unitaire.

La figure 11 montre à suffisance que la conception de qualité est perçue différemment selon les ethnies et les espaces. Le non formatage sous le prisme d’une standardisation ou d’un rapprochement des critères produira inévitablement des kilishi difficilement reproductifs et variables.

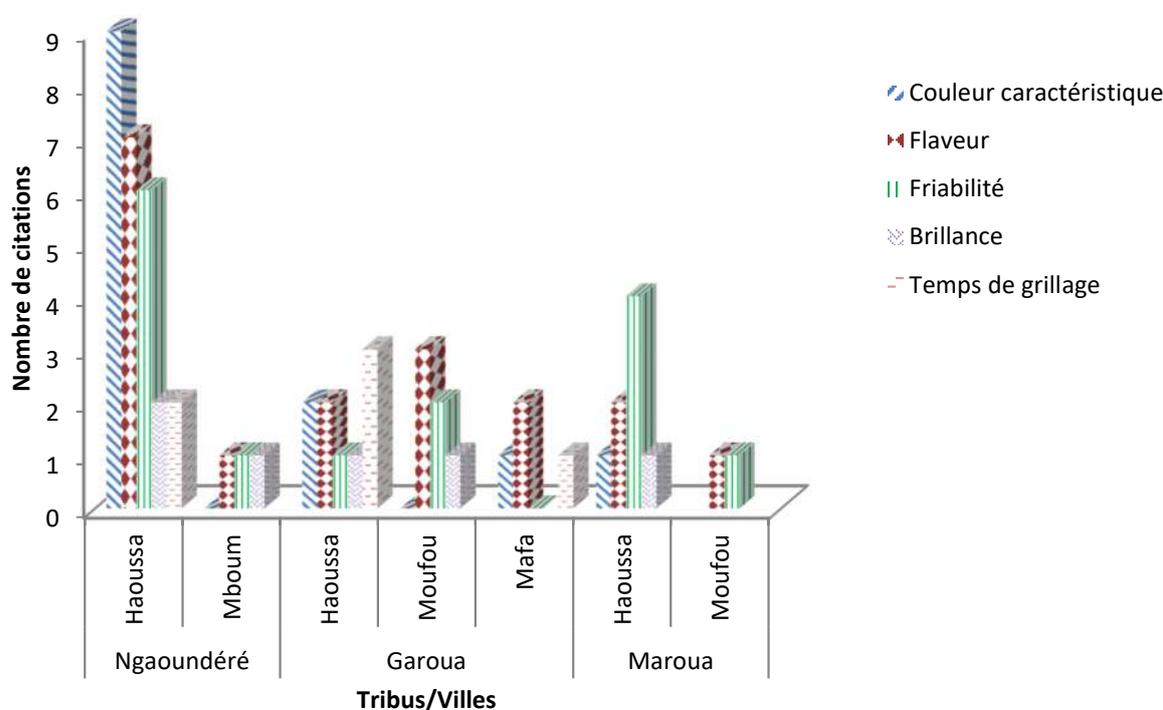


Fig. 11. Composantes de qualité d’un bon grillage

3.2.2.7 QUALITÉ DU KILISHI VU DES PRODUCTEURS

L’évaluation quantitative de la production se fait à la taille et surtout au nombre de feuilles dans le cas où le déroulage est du type Ngaoundéré, alors que du point de vue de la qualité, la figure 12 montre que le bon kilishi se caractérise préférentiellement par sa tendreté, sa friabilité et sa flaveur. Ces critères apparaissent, du point de vue des producteurs, comme les plus représentatifs de l’évaluation du produit. L’aptitude à la conservation et la couleur du kilishi apparaissent, à des faibles proportions dans la chaîne de critères de qualité du produit, contrairement aux résultats de [4], où ces critères étaient prépondérants. Ce qui montre à suffisance qu’il faut établir des critères objectifs, quantifiables et mesurables.

La tendreté et la friabilité sont des facteurs les plus prépondérants, qui sont étroitement liés à la qualité de la viande et au devenir du muscle lors de sa maturation. Si la flaveur relève principalement des caractéristiques d’assaisonnement et de

l'action du grillage, l'aptitude à la conservation est consécutive à la qualité des étapes clés du procédé, à savoir : la qualité de la viande, du déroulage, la qualité du séchage et de l'assaisonnement.

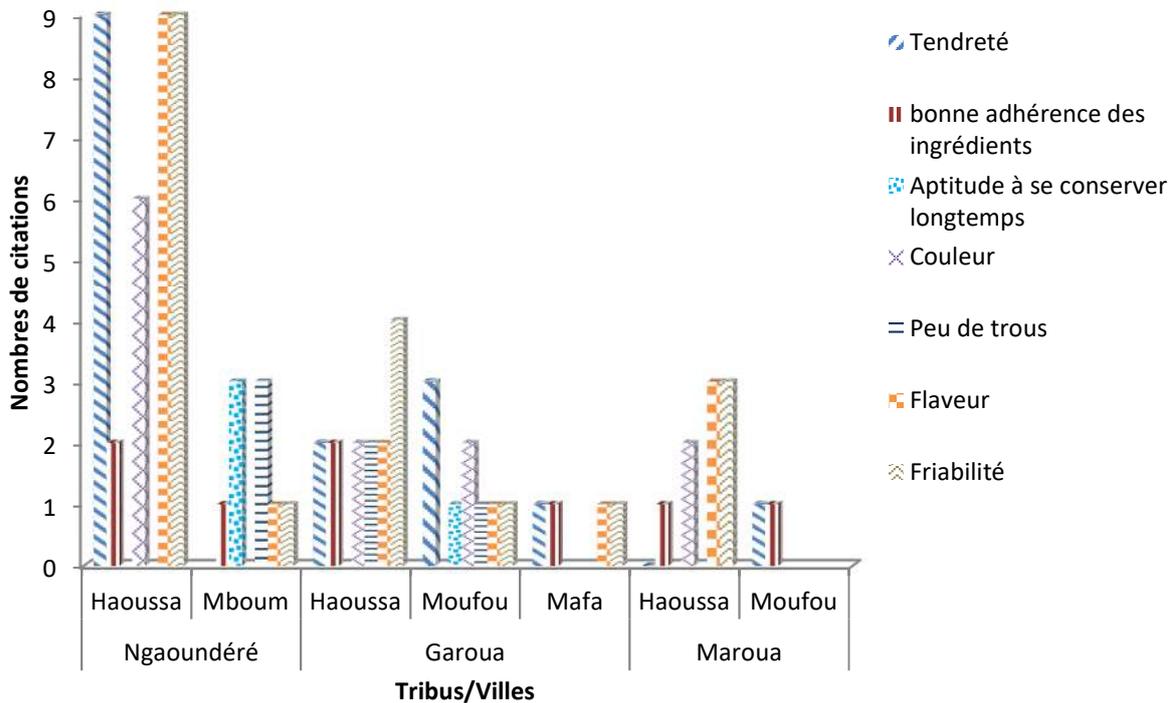


Fig. 12. Composante de la qualité d'un bon kilishi

3.2.2.8 PRODUCTION DU KILISHI DANS LE NORD-CAMEROUN

Les investigations menées dans les unités de fabrication du kilishi et les recoupages auprès des consommateurs ont permis d'estimer les volumes de production et les chiffres d'affaires qui en découlent dans le Nord-Cameroun. Le tableau 2 présente ces estimations.

Tableau 2. Production du kilishi dans le Nord-Cameroun

| Régions | Nombre d'ateliers | Production (tonnes/an) | Chiffres d'affaires (FCFA) |
|--------------|-------------------|------------------------|----------------------------|
| Adamaoua | 18 | 85 | 1020 000 000 |
| Nord | 6 | 25 | 360 000 000 |
| Extrême-Nord | 6 | 22,5 | 270 000 000 |
| Total | 30 | 132,5 | 1650 000 000 |

4 CONCLUSION

Les procédés de fabrication du kilishi varient d'une région à une autre et s'attache à l'héritage du savoir-faire des acteurs artisanaux. Deux procédés ont été identifiés et différenciés par le type de séchage (séchage au soleil et séchage-fumage). Le profil technologique des muscles, les formulations du cocktail d'ingrédients et les types de procédés non maîtrisés sont à la base de la variabilité de la qualité organoleptique du kilishi. La diversité spatiale des pratiques du système technique kilishi est certaine porteuse d'une diversité de la qualité des produits, qu'il convient de caractériser en fonction des procédés et de la perception des consommateurs.

La relation entre la qualité du kilishi et les procédés de production, suggère des opportunités d'innovation technologiques et de recherche, tant vis-à-vis de la matière première que des procédés impliquées. Aucune spécification du produit ne prend en compte la nature, la qualité technologique, hygiénique et l'état de maturation de la viande à la production. La définition

des spécifications de qualité du kilishi par rapport à la qualité technologique des muscles du quartier arrière et avant maturés ou pas dans les procédés et leur incidence sur la qualité du produit final, représente ainsi une aire d'exploration en terme de construction de la qualité du kilishi. Les conditions d'enrobage et l'incidence des principaux ingrédients, participent de cette construction de la qualité et méritent qu'une attention particulière leur soit aussi portée. Cette caractérisation est une étape nécessaire dans la standardisation de la production et la labellisation du kilishi.

REFERENCES

- [1] MINEPIA, "Amélioration du Contrôle des maladies transfrontalières objet des échanges commerciaux", DSV/SDISSPV/AN18/09, 2011.
- [2] Cameroon Food Processing, "Étude de commercialisation du kilish au Cameroun", 2008.
- [3] S. Kalilou, "La fabrication artisanale peut mieux faire...B14 séchage des produits alimentaires : viande séchée", *Bulletin du réseau TPA n°14*, 57-60, 1997.
- [4] R. Ndjouenkeu, E. Ngah, A.C. Ndihi & C.Cerdan. "La production de kilishi à Ngaoundéré (Nord-Cameroun) : Caractéristiques techniques, organisation et opportunités d'innovation", 2001.
- [5] S. Kalilou, R. Bimbenet, "Transformation traditionnelle de la viande en kilishi au Niger : Optimisation du procédé", 1997.
- [6] A.C. Ndihi, V. Tanya & N.J.J. Essia, "Suivi de la croissance de quelques micro-organismes en fonction de différents modes de stockage de kilishi", Diplôme d'Études Approfondies en Sciences Alimentaires-Nutrition. ENSAI, Université de Ngaoundéré, 1-37, 2002.
- [7] A. Mbawala, B. Daoudou , M.B Ngassoum, "Qualité microbiologique du kilishi (produit carné séché) produit dans la ville de Ngaoundéré (Cameroun) ", *Tropicultura*, 28, 3, 153-160, 2010.

Institutions et attractivité des investissements directs étrangers au Cameroun

Joseph DJAOWE¹ and Woulkam BOUBA²

¹Département d'Economie Monétaire et Bancaire,
Laboratoire de Recherche en Economie et Gestion des Organisations (LAREGO),
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Ngaoundéré, Cameroon

²Monitrice et doctorante à la FSEG, Université de Ngaoundéré, Cameroon

Copyright © 2018 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: This paper presents a theoretical and empirical analysis of the effects of institutional quality on the attractiveness of FDI by the Cameroonian economy. In order to do this, the research attempted to explain the relationship between the variation in the explanatory factors generated on the volume of FDI entering Cameroon through econometric modeling by adopting the VAR (Vector autoregressive modeling) approach for 1996 to 2014. The results of the research revealed a negative and significant effect of corruption and political stability on FDI in Cameroon. Thus, economic policy measures will have to focus, on the one hand, on the stepped-up implementation of the means of combating corruption and on the other hand, the continued maintenance of political stability in Cameroon.

KEYWORDS: Quality of institutions, FDI, Cameroon.

RESUME: Ce papier présente une analyse théorique et empirique des effets de la qualité des institutions sur l'attractivité des IDE par l'économie camerounaise. Pour ce faire, la recherche a tenté d'expliquer la relation entre la variation des facteurs explicatifs suscités sur le volume d'IDE entrant au Cameroun à travers une modélisation économétrique en adoptant l'approche VAR (Modélisation vectorielle autorégressif) pour des séries allant de 1996 à 2014. Les résultats de la recherche ont révélé un effet négatif et significatif de la corruption et de la stabilité politique sur l'IDE au Cameroun. Ainsi, les mesures de politique économique devront être axées d'une part, sur la mise en place accentuée des moyens de lutte contre la corruption et d'autre part, au maintien continu de la stabilité politique au Cameroun.

MOTS-CLEFS: Qualité des institutions, IDE, Cameroun.

1 INTRODUCTION

Dans les années 60, les investissements étrangers étaient considérés comme un objet de méfiance et de suspicions aussi bien dans les pays industrialisés que ceux en développement (Deblock, 2011). Ils étaient appréciés comme un facteur de domination et un affaiblissement de la souveraineté des États. De nos jours, cette conception négative vis-à-vis des IDE a radicalement changé pour ne laisser place qu'à ses mérites. Un des signes de la globalisation étant d'ailleurs la hausse significative observée dans les investissements directs étrangers (IDE) ou de la croissance des activités des multinationales

(Busse, 2003). Aussi, de nombreux organismes internationaux de développement tel que : la CNUCED (1999)¹, la Banque Mondiale (1999)², pour ne citer que ceux-là, considèrent les IDE comme l'un des outils les plus efficaces dans la lutte mondiale contre la pauvreté et donc encouragent activement les pays pauvres à adopter des politiques pour une meilleure attractivité des flux de capitaux étrangers.

Ainsi, la plupart des Etats cherchent à attirer de plus en plus les IDE, étant donné qu'ils présentent une source de financement extérieure privée importante et sont, également, porteurs d'avantages comme le transfert de technologies, de compétences, de capacités d'innovations et d'emploi. La rivalité entre pays pour les IDE est aussi due à la diminution de l'endettement extérieur.

Les pays africains ne sont pas en reste dans cette bataille à l'IDE. Cependant, l'OCDE (2016)³ indique que l'Afrique a contribué négativement à la croissance générale des IDE mondiaux en 2015. Selon son rapport (2016), alors que le continent s'était maintenu au-dessus de 50 milliards de dollar d'IDE depuis 3 ans (54 milliards de dollar en 2014, 56 en 2013 et 53 en 2012). Ces flux sont tombés à 38 milliards de dollar en 2015, en recul de -31,4%. Alors même que les flux d'IDE à l'échelle mondiale ont rebondi de +36% en 2015 soit 1700 milliards. Selon la CNUCED (2016)⁴, la principale cause de cette contraction réside dans la fin du « super-cycle » des matières premières, qui a fait reculer les investissements visant le secteur des ressources naturelles. En même temps la principale destination des IDE est devenue les pays de l'Est en transition.

L'IDE représente un enjeu majeur pour le Cameroun au moment où l'aide publique au développement et l'octroi des prêts aux pays en développement tendent à décroître. Par ailleurs, le Cameroun a une économie qui dispose du potentiel pour être l'une des plus prospères et des plus disposées à recevoir des investissements directs étrangers du continent africain. Pourtant, il est actuellement situé dans le bas du tableau en ce qui concerne l'attractivité des IDE. Ainsi, il occupe le 172^{ème} rang sur 189 pays dans le classement « Doing Business » 2016 établi par la Banque mondiale. Le pays dispose pourtant de nombreuses ressources naturelles (pétrole, sylviculture, pêche...) et des terres fertiles pouvant constituer un déterminant des IDE. Malgré ce potentiel, le pays reçoit peu d'investissements directs étrangers (de l'ordre de 570 millions USD⁵ en 2013), les flux nets d'IDE ne représentent qu'un modeste pourcentage du PIB.

L'on constate l'impertinence des facteurs qui jusque-là étaient considérés comme principaux indicateurs de l'attractivité d'un territoire : ressources naturelles, la taille de l'économie (le PIB), la fiscalité, l'ouverture commerciale. C'est ainsi qu'il est nécessaire d'explorer d'autres déterminants pouvant expliquer l'attractivité d'une nation en matière d'IDE. De nos jours, les investisseurs étrangers désirent opérer dans un environnement caractérisé non seulement par la rentabilité des investissements mais aussi et surtout par la réduction des incertitudes et des coûts de transaction. Ils cherchent des politiques économiques claires et prévisibles qui minimisent les risques de mauvaises et coûteuses surprises. La qualité et la quantité des investissements directs étrangers orientés vers un pays vont dépendre du niveau du risque, et plus encore des coûts de transaction liés à ce risque que présente le pays. Un des moyens mis en place ces dernières années pour réduire le niveau de coût de transaction engendré par l'incertitude qui entoure les échanges est la prise en compte de la qualité des institutions.

A cet égard, un auteur pionnier contemporain (North, 1990), analyse le rôle des institutions dans le processus de développement économique. Il montre en particulier que l'existence de bonnes institutions de droits de propriété privée stimule le développement de l'investissement et la croissance économique. L'on comprend donc la nécessité de tenir compte des institutions dans les économies actuelles. Plusieurs études ont d'ailleurs porté sur les déterminants tant économiques qu'institutionnels des IDE. Cependant, les avis sont très partagés entre les auteurs quant au rôle des facteurs institutionnels dans l'attractivité des IDE.

Le sérieux débat autour du rôle des facteurs institutionnels dans l'attractivité des IDE n'a pas laissé indifférent les chercheurs que nous sommes. Ainsi donc, le présent travail vise à analyser les effets de la qualité des institutions sur l'attractivité des investissements directs étrangers.

¹ CNUCED (1999), Rapport sur l'investissement dans le monde.

² Banque Mondiale(1999), *Rapport sur le développement dans le monde*, Washington (DC).

³ OCDE(2016), Rapport sur l'investissement dans le monde.

⁴ CNUCED (2016), Rapport sur l'investissement dans le monde.

⁵ USD: Dollar des États-Unis.

Le gouvernement camerounais reconnaît d'ailleurs le rôle des IDE et la nécessité de rendre son territoire attractif (voir DSCE). Dans ce sens, il a organisé une conférence⁶ ayant pour objectif de présenter aux hommes d'affaires, industriels, entrepreneurs, décideurs et financiers venus de l'Afrique et du monde les opportunités considérables d'investissements au Cameroun. Cet événement inédit montre l'importance des IDE pour le pays.

A la lumière de ce qui précède, l'objectif de cette étude est de tenter de répondre à la problématique suivante « l'attractivité du Cameroun en matière d'IDE est-elle expliquée par le niveau de la qualité de ses institutions ? ». Pour y répondre, on procédera par la détermination théorique et empirique de l'effet de la corruption et de la stabilité politique dans l'explication de l'attractivité de l'économie camerounaise.

Le reste de l'article est organisé de la manière suivante :

La seconde section est consacrée à la revue de la littérature. La méthode utilisée est présentée à la troisième section. Les résultats et leurs interprétations font l'objet de la quatrième section. La cinquième section conclura avec quelques propositions de politique économique favorisant l'entrée des IDE au Cameroun.

2 REVUE DE LA LITTÉRATURE

La décision d'internationalisation et du choix d'implantation dans tel pays ou région plutôt que dans tel/telle autre est une question qui suscite davantage l'intérêt des économistes ; elle est devenue « quasiment stratégique pour les autorités économiques et politiques qui s'efforcent d'attirer sur leur territoire les investissements étrangers » (Mayer et Mucchielli, 1999).

De nombreux auteurs à l'instar de Calvo (1996) et Kim (2000), mettent en exergue l'importance des facteurs externes au pays qui accueille les capitaux privés. Parallèlement à cette approche, un plus grand nombre d'études s'accordent quant à elles sur le rôle dominant des facteurs internes dans l'explication des entrées de capitaux privés (Gastanga et al. 1998; Asiedu 2002). A ce propos, Dunning (2001) soutient que les firmes multinationales vont s'installer là où les avantages spécifiques maximisent leurs intérêts. Il énumère entre autre la taille du marché, le régime fiscal qui permet de réduire les coûts d'implantation de la firme, ou encore la qualité des institutions.

Wei (1997), étudie les effets de la corruption sur le volume d'IDE. Il ressort de son analyse que la corruption agit comme une taxe arbitraire. La nature aléatoire de la corruption crée des charges supplémentaires car le coût lié à la recherche de ceux qui acceptent les pots-de-vin devraient être ajoutés aux coûts de négociation et de paiement. Aussi, les obligations obtenues par le paiement des pots-de-vin, pourraient être violées si la corruption est décentralisée.

Pour Wang et Swain (1995), le risque pays : l'instabilité politique, la corruption, la non-transparence institutionnelle, le paiement ou la modification de la dette souveraine, les guerres et autres coups d'Etat sont des situations qui nuisent à l'environnement des affaires et par conséquent réduisent les entrées d'IDE.

Le même résultat est obtenu par Hines (1995), qui déclare que la corruption décourage les investisseurs étrangers et constitue une entrave aux investissements.

En outre, selon Egger et Winner (2005), la corruption constitue pour les firmes multinationales des coûts de transaction par le paiement des pots-de-vin et le gaspillage des ressources. Cet effet souligne le recul d'investir dans les pays où la corruption règne. Ces auteurs ajoutent que la corruption exerce une forme de pression sur les investisseurs étrangers ; ce qui affecte négativement leur incitation d'investir.

Rose-Ackermann (1999), affirme que la corruption affecte la productivité des biens publics tels que l'infrastructure ; ce qui diminue l'attractivité des pays aux IDE et réduit les profits des firmes multinationales.

Shleifer et Vishny (1993) montrent que, dans les sociétés corrompues, les compétences vont être déviées à cause des incitations importantes des activités productives aux activités de Rent-Seeking. Cette déviation imposera un coût élevé sur la

⁶ Conférence économique internationale sur le thème « Investir au Cameroun, Terre d'attractivités », les 17 et 18 mai 2016 à Yaoundé.

croissance de ces pays. Si l'offre de compétences est rare, le détournement de ces compétences aux activités de recherche de rentes et à la corruption, sera particulièrement nuisible aux investissements.

Cependant, d'autres auteurs pensent que la corruption peut être bénéfique pour les IDE. La corruption peut être bénéfique autour des restrictions administratives et réglementaires. En effet, les firmes multinationales acceptent de payer des pots-de-vin dans le but d'accélérer le processus bureaucratique et d'obtenir des permissions légales pour lancer leurs projets dans peu de temps, d'où l'application de 'speed money'. Comme l'a montré Bardhan (1997), les pots-de-vin génèrent un gain de temps d'attente puisqu'ils jouent le rôle d'un accélérateur au sein de l'administration.

En outre, la corruption est considérée comme « helping hand » car elle détourne les rigidités, imposées par le gouvernement, qui empêchent l'investissement et gênent les autres décisions économiques favorables à la croissance. Par conséquent, selon Kaufmann (1997), la corruption « lubrifie le mécanisme » ou « graisse les rouages ». La corruption ne paraît pas mauvaise pour les IDE, mais encore pire, elle peut stimuler l'entrée des flux d'IDE. De ce fait, la corruption des pays hôtes peut avoir un impact positif sur l'attractivité des investissements étrangers.

De plus l'argument de « Grease payment » est renforcé par l'expérience de l'Asie de l'Est. Certains admettent que cette région est particulière puisqu'elle est une destination populaire pour les investisseurs étrangers malgré les taux élevés de corruption qu'elle affiche.

Sachant que la corruption peut avoir une certaine utilité au sein d'un organisme administratif, dès lors que celui-ci a des règles bureaucratiques contraignantes, les investisseurs étrangers peuvent profiter des procédés malhonnêtes utilisés par les employés pour contourner les réglementations.

Le problème de la corruption et son influence sur les IDE est, depuis quelques années en ligne de mire. En effet, les institutions internationales, à l'instar du FMI et la Banque Mondiale, prescrivent la bonne gouvernance aux pays en développement comme moyen pour une amélioration de la croissance et du processus de développement. Elles mettent la lutte contre la corruption dans leurs plans d'aide aux pays en développement.

Anupam et Srinivasan (2002), analysent les expériences de quelques pays de l'Afrique sub-saharienne qui ont réussi à attirer des IDE. Il ressort qu'un environnement institutionnel transparent est très important dans la décision de délocalisation. Ils trouvent, par exemple, qu'au Botswana, le niveau de la corruption est important pour l'IDE. Parmi les plus importants déterminants de l'IDE, on trouve en troisième position « une bonne gouvernance et des niveaux faibles de corruption ».

La relation entre corruption et IDE a été vérifiée empiriquement à travers des données en coupe transversale d'IDE bilatéraux. Il en ressort que, l'accroissement du niveau de la corruption dans le pays hôte affecte négativement l'entrée des flux d'IDE, à long terme, la corruption réduit les flux d'IDE entrants (Wei, 1997).

Mauro (1996) explique qu'une amélioration d'un écart type de l'indice de corruption permet une augmentation de 4,2% du taux d'investissement et de 0,6% de PNB par tête. L'auteur montre parallèlement que la corruption modifie la composition des dépenses publiques et qu'en particulier les pouvoirs publics corrompus consacrent moins de dépenses à l'éducation, voir à la santé, et probablement davantage à l'investissement public dans la mesure où la corruption affecte la structure de ces dépenses en faveur des programmes facilitant le prélèvement de pots-de-vin (par exemple dans les grandes transactions internationales, l'achat de matériel de haute technologie «sur mesure» est privilégiée car l'absence des prix de marché limite les contrôles comparatifs).

Habib et Zurawicki (2001) identifient un lien négatif entre la corruption et les IDE de 89 pays développés et en développement en coupe transversale. Ils concluent que la corruption tend à empêcher l'entrée des IDE.

En effet, dans une étude portant sur 23 pays africains Sievers (2001), dresse un bilan sur les institutions politiques et judiciaires africaines : interrogés sur la corruption, le respect de l'état de droit ou la capacité de leur système juridique à assurer l'exécution des contrats, les entrepreneurs africains répondent en donnant des notes qui en moyenne sont comparables ou légèrement inférieures à celles obtenues par d'autres pays en développement. Ces notes nous laissent croire que les institutions africaines n'ont pas encore suffisamment évolué pour apporter une contribution significative au développement et donc pour encourager les investisseurs étrangers dans l'implantation des multinationales.

La littérature qui précède nous permet de formuler l'hypothèse suivante :

Hypothèse I : La corruption influence négativement l'attrait des Investissements Directs Etrangers au Cameroun.

Michalet (1999) décompose les déterminants de l'IDE en deux types: les pré-déterminants ou préconditions de l'attractivité et les déterminants nécessaires qui sont importants pour que les pays fassent partie de la « Short List⁷ ». Le cadre politique et macroéconomique fait partie des pré-déterminants de l'IDE et constitue même le premier déterminant de l'IDE des multinationales. La stabilité du régime politique garantit en partie la prévisibilité de la rentabilité des projets d'investissement, ce qui permet à l'investisseur de choisir parmi les pays candidats lors de la délocalisation. A ce cadre politique et économique, s'ajoute aussi le cadre général réglementaire de l'IDE. Ce cadre général comprend les règles et les règlements régissant l'entrée et l'activité des investisseurs étrangers (liberté des transferts de capitaux et régime de change), les normes de traitement des filiales étrangères (politique fiscale et commerciale, législation sociale, flexibilité de l'administration, sécurité sociale) et les règles de fonctionnement des marchés (politique de concurrence ; système légal, réglementaire et judiciaire).

Sachs (2003), affirme que le phénomène institutionnel est devenu l'objectif intermédiaire de toute réforme économique. Il ressort des récents travaux réalisés par des économistes à l'instar de Glaeser et al. (2004) que le niveau de développement économique d'un pays s'explique presque intégralement par ses institutions, ses ressources, sa politique économique, sa géographie, sa géopolitique etc. Ces études empiriques révèlent l'importance de la variable qualité des institutions dans les modèles du comportement des IDE (Busse, 2003 ; Asiedu, 2003; etc).

Une étude de Rodrik (1997), confirme que les indices de la qualité institutionnelle rendent très bien compte des écarts de croissance et d'IDE entre pays est-asiatiques et les pays africains, écarts qui ne peuvent être imputés à des variables économiques traditionnelles telles que l'accumulation du capital, le progrès technique ou la hausse de l'offre de travail. Chan et Gemayel (2003), dans une étude soulignent que les facteurs comme la stabilité politique, la qualité des institutions, l'absence de conflits internes et externes, le faible niveau de corruption, l'absence de la bureaucratie, l'ouverture du commerce et un environnement favorable aux affaires attirent les investisseurs étrangers.

Gibson et Tsakalotos (1993) montrent que le risque pays politique et un environnement des affaires dépréciatif sont des déterminants importants de la fuite des capitaux dans plusieurs pays d'Europe.

La Banque mondiale (1998) indique que les pays en développement pourraient gagner un point de croissance, et donc favoriser l'entrée massive des IDE, s'ils amélioreraient sensiblement la qualité de leur gestion. Edison (2003), estime que si les institutions des pays africains subsahariens étaient portées au niveau de celles des pays de l'OCDE, le PIB par habitant serait relevé de 150% et la croissance annuelle de près de 2 points.

De plus, d'après Mesghena (2005), l'instabilité politique et les répressions défavorables affectent négativement les flux d'IDE et découragent, par conséquent, les investisseurs étrangers. Ces derniers désirent opérer dans un environnement caractérisé par la réduction de l'incertitude et des coûts de transaction. L'instabilité politique détruit les actifs physiques et humains et détourne les dépenses publiques d'activités productives qui peuvent favoriser la croissance économique et l'investissement.

Kolstad et Tondel (2002), réalisent que les pays qui sont moins risqués attirent plus d'IDE par habitant. Dans le même sens, KEEFER et KNACK (1995), ont montré que l'instabilité politique a des effets négatifs sur l'investissement et la croissance, et que les indices subjectifs de la corruption et de la qualité de l'administration sont associés négativement à la croissance économique.

Dans un pays où tous les autres facteurs sont favorables aux IDE, le niveau de l'instabilité socio-politique peut se révéler très persuasif ou dissuasif pour la décision d'entreprendre une activité économique, d'autant plus que la stabilité politique détermine à la fois la sécurité et la rentabilité des projets d'investissement.

Lee et Mansfield (1996) testent la relation entre le volume de l'IDE américain dans 14 pays d'accueil et la protection des droits de propriété intellectuelle (DPI) dans ces pays. Outre les DPI, les variables indépendantes incluent la taille du marché du pays d'accueil, le stock total d'IDE, le degré d'ouverture du pays. L'étude conclut à un effet positif et significatif de la variable DPI sur le volume d'IDE.

En effet, les investisseurs étrangers préfèrent investir, en particulier les grands investissements à long terme, dans un pays offrant un cadre institutionnel transparent et dans un environnement caractérisé par une politique cohérente offrant un cadre

⁷La « Short List » des investisseurs globaux correspond aux pays qui reçoivent plus d'un milliard \$ d'IDE par an.

solide et non discriminatoire à la concurrence. Pour créer un environnement économique plus propice à l'IDE, les pays d'accueil sont appelés d'abord à mettre en place un cadre institutionnel plus réglementé, propre à attirer un IDE de haute qualité ensuite à adopter des mesures pour améliorer la transparence et renforcer la primauté de droit.

Michalet (1997) a cherché à répondre à la question : « dans quelle mesure le passage des pays de l'Europe centrale et orientale à des économies de marché a permis de dévier les IDE de pays méditerranéens et de pays de l'Afrique sub-saharienne ». L'étude est basée sur une enquête comportant 90 multinationales en Europe de l'ouest, l'Amérique du nord et le Japon, enrichie par des études sur l'environnement d'investissement dans un échantillon de pays de différentes régions. Parmi les conclusions auxquelles est parvenu l'auteur, une recommandation pour les pays qui cherchent à attirer l'investissement direct, une précondition indispensable pour encourager l'investissement est d'avoir un climat politique et économique stable et un cadre légal et réglementaire transparent et non discrétionnaire. Sans ces caractéristiques, un pays est exclu du centre, c'est-à-dire il n'est pas la destination des IDE.

D'après Djaowé (2009), les Investissements Directs Etrangers (IDE) sont principalement orientés dans les secteurs des hydrocarbures en Afrique Centrale (Cameroun, Congo, Gabon, Guinée Equatoriale, RCA et Tchad). Ainsi, quatre variables sont statistiquement significatives pour attirer les IDE dans la zone CEMAC, à savoir : le taux de croissance du PIB réel et la balance courante (variables du risque économique), la dette extérieure (variable du risque financier) et la stabilité politique (variable de gouvernance). A cet effet, devraient être menées des politiques adéquates dans le sens de l'amélioration des infrastructures, du climat des affaires, de la bonne gouvernance pour bénéficier de flux de financement jugés moins onéreux.

Sachs et Sievers (1998), constatent dans une enquête sur les sociétés d'appartenance étrangère en Afrique, que le plus grand souci des propriétaires d'entreprise est la stabilité, aussi bien politique que macroéconomique. Dans une analyse empirique du développement social et politique de l'investissement étranger en Afrique, Ades et Chua (1997) relèvent que les conflits sociaux, les manifestations et les grèves, dès lors qu'ils entraînent un arrêt prolongé du travail et de la production, sont susceptibles d'avoir des incidences sur les partenaires économiques et commerciaux des pays instables.

L'investissement est affecté à la fois par les risques et la rentabilité qui dépendent beaucoup du cadre institutionnel des pays. Cette idée est d'ailleurs soutenue par Collier et Gunning (1999) qui trouvent qu'en moyenne une guerre civile fait perdre habituellement à un pays plus de 2% par an de son PIB par habitant par rapport à ce qu'il aurait réalisé sans la guerre. La Banque Mondiale (2001)⁸ souligne que l'instabilité politique est l'un des facteurs internes qui expliquent le déclin de la croissance économique des pays africains depuis le début des années 1970 et constituent une barrière à l'implantation des entreprises étrangères.

Hall et Jones (1999), dans leur étude, à partir d'un large échantillon de 133 pays, révèlent que les institutions favorisant la production et la propriété privée, encouragent l'accumulation du capital humain et physique et, à terme, augmentent la productivité globale des facteurs, donc aussi le produit intérieur. Il existe, entre la qualité des institutions et l'accumulation du capital, une complémentarité que les efforts consentis pour connaître une croissance durable. Que peut-on dire alors de la qualité de ces institutions en Afrique?

D'autres études, notamment celle de Asiedu (2003), portant sur 22 pays de l'Afrique subsaharienne révèle que l'efficacité des institutions, la stabilité politique et économique et le faible degré de corruption encouragent l'attrait des capitaux privés.

La littérature qui précède nous permet de formuler l'hypothèse suivante :

Hypothèse II : La stabilité politique influe positivement sur l'attractivité des Investissements Directs Etrangers au Cameroun.

3 METHODOLOGIE

Les données prises en compte dans l'estimation du modèle proviennent des différentes sources secondaires. Ainsi, il est important de présenter l'origine des données et l'échantillon constitué. L'indisponibilité des données est un problème qui limite généralement le nombre de variables pouvant expliquer correctement un phénomène économique. Ce problème reste encore accentué dans les pays au sud du Sahara par rapport aux pays développés ; ceci est une explication de la littérature peu

⁸ Banque Mondiale (2001), Rapport sur le développement 2000-2001, Washington.

abondante sur les IDE dans ces pays (notamment en Afrique subsaharienne). Dans le cadre de cette étude, les données utilisées proviennent d'un ensemble de publications de la Banque Mondiale (WDI, 2015) ; du World Governance Indicators (WGI) et du World Economic Forum (WFE).

L'échantillon constitué a une taille de 19 observations couvrant la période 1996-2014. La taille de l'échantillon peut être expliquée par le fait que les données sur la gouvernance ne sont disponibles que pour cette période.

Afin de vérifier la relation théorique existante entre déterminants institutionnels et l'IDE dans le cadre de l'économie camerounaise sur la période 1996-2014, notre analyse adoptera l'approche économétrique VAR (Vector Auto Regressive) à travers le modèle inspiré des travaux empiriques antérieurs de Rahman et *al.* (2000). Il prend la forme suivante:

$$\log(\text{ide}_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \log \text{PIB}_t + \alpha_2 \text{TX_ANAL}_t + \alpha_3 \text{RN}_t + \alpha_4 \text{TAX}_t + \alpha_5 \log \text{OUV}_t + \alpha_6 \text{INFRAS}_t \\ + \alpha_7 \log \text{FBCF}_t + \alpha_8 \text{CC}_t + \alpha_9 \text{STAB}_t + \varepsilon_t$$

Dans le modèle précédent nous avons d'un côté une variable dépendante et de l'autre deux variables d'intérêt et sept variables de contrôle que nous présentons dans le paragraphe qui suit.

3.1 PRÉSENTATION DES VARIABLES

3.1.1 DÉFINITION DE LA VARIABLE DÉPENDANTE : INVESTISSEMENT DIRECT ÉTRANGER (IDE)

Les investissements directs étrangers (IDE en abrégé, traduction de l'acronyme anglais FDI pour Foreign Direct Investment, également appelés investissements directs internationaux (IDI) par l'OCDE, sont les mouvements internationaux de capitaux réalisés en vue de créer, développer ou maintenir une filiale à l'étranger et/ou d'exercer le contrôle (ou une influence significative) sur la gestion d'une entreprise étrangère. Ils comprennent à la fois l'opération initiale entre les deux entités et toutes les opérations financières ultérieures entre elles et entre les entreprises du même groupe international. Il s'agit d'une variable économique dont l'évolution dépend, du comportement de plusieurs autres variables économiques et institutionnelles.

3.1.2 DÉFINITION DES VARIABLES EXPLICATIVES

3.1.2.1 LES VARIABLES MACROÉCONOMIQUES

- **Produit intérieur brut (PIB):** Le produit intérieur brut est l'un des agrégats majeurs des comptes nationaux. En tant qu'indicateur économique principal de mesure de la production économique réalisée à l'intérieur d'un pays donné, il vise à quantifier pour un pays et une année donnée la valeur totale de la « production de richesse » effectuée par les agents économiques résidant à l'intérieur de ce territoire (ménages, entreprises, administrations publiques). Le signe du coefficient associé à la variable stabilité politique est positif.
- **Capital humain(TX_ANAL) :** Selon Généreux (2000), le capital humain se définit comme : « L'ensemble des aptitudes, talents, qualifications, expériences accumulées par un individu et qui détermine en partie sa capacité à travailler ou à produire pour lui-même ou pour les autres ». Le coût de la main d'œuvre est un déterminant important des IDE. Le signe attendu du coefficient associé à cette variable est par conséquent négatif.
- **Ressources naturelles (RN):** De manière générale, une ressource naturelle est une substance, un organisme ou un objet présent dans la nature et qui fait, dans la plupart des cas, l'objet d'une utilisation pour satisfaire des besoins des humains, animaux ou végétaux. Le signe attendu est positif.
- **Formation brut du capital fixe (FBCF):** Anciennement appelée investissement intérieur brut, consiste en des dépenses pour des ajouts aux immobilisations corporelles de l'économie plus les variations nettes des inventaires. Le signe attendu est positif.
- **Taux d'imposition (TAX):** Le taux d'imposition désigne deux choses : soit on parle du taux d'imposition global d'un pays, qui désigne le rapport entre la valeur totale de l'imposition et le PIB du pays; soit on parle d'un taux d'imposition spécifique, défini par rapport à un revenu, la consommation d'un produit, ou un impôt particulier. Le signe attendu du paramètre associé à cette variable est négatif.

- **L'ouverture commerciale (OUV)** : C'est un indicateur de mesure des échanges extérieurs d'un pays. L'ouverture d'une économie est mesurée par le ratio des importations et des exportations par rapport au PIB, elle tient compte du fait que les économies plus ouvertes tendent à être plus vulnérables à la perte de l'accès au financement extérieur (Agénor, 2001). Le signe attendu de cette variable est alors positif.
- **Infrastructures (INFRAS)**: Ce terme désigne l'ensemble des ouvrages et des équipements collectifs nécessitant des fondations et qui sont destinés à soutenir une activité économique comme l'énergie électrique ou les transports. L'introduction de la nouvelle technologie de communication et l'amélioration de l'infrastructure de base (eau, transport, énergie...) sont des facteurs de succès pour l'attraction des investisseurs étrangers. Le signe attendu de cette variable est positif.

3.1.2.2 LES VARIABLES INSTITUTIONNELLES

- **Corruption (CC)** : La corruption est un comportement pénalement répréhensible par lequel une personne (le corrompu) sollicite, agréé ou accepte un don, une offre ou une promesse, des présents ou des avantages quelconques en vue de retarder, d'accélérer ou d'omettre, d'accomplir un acte entrant d'une façon directe ou indirecte dans le cadre de ses fonctions. Le signe attendu du coefficient associé à la variable contrôle de la corruption est négatif.
- **La stabilité politique (STAB)**: La stabilité politique est un concept composite. Elle est la manifestation de plusieurs facteurs qui ne se recoupent pas totalement et doivent être pris en compte simultanément. Elle recouvre deux réalités distinctes : les changements de pouvoir politique et les changements réguliers dans le respect des formes légales (non par la violence et le terrorisme intérieur). Le signe du coefficient associé à la variable stabilité politique est positif.

Le tableau ci-dessous résume les variables retenues et leurs signes attendus.

Tableau 1. Présentation des variables explicatives et signes attendus

| Variables | | Abréviations | Signes |
|----------------------------|---------------------------------|--------------|--------|
| Dimension macroéconomique | Produit intérieur brut | PIB | + |
| | Taux d'analphabétisme | TX_ANAL | - |
| | Ressources naturelles | RN | + |
| | Taux d'imposition | TAX | - |
| | Ouverture commerciale | OUV | + |
| | Infrastructures | INFRAS | + |
| | Formation brute de capital fixe | FBCF | + |
| Dimension institutionnelle | Stabilité politique | STAB | + |
| | Corruption | CC | - |

Source : les auteurs selon la théorie économique

4 RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Avant de procéder à l'application du modèle VAR, une série de tests de vérification de la fiabilité des séries utilisée s'impose.

4.1 ETUDE DE LA STATIONNARITÉ DES SÉRIES

La première étape dans l'utilisation d'un modèle VAR est l'étude de la stationnarité des séries de données. L'application du test ADF (Augmented Dickey Fuller) montre que les dix séries ne sont pas stationnaires en niveau (intégrées d'ordre 0) à l'exception des séries investissement direct étranger et stabilité politique alors que les huit séries restantes sont stationnaires en différence première (intégrées d'ordre 1).

Tableau 2. Résultats du test ADF pour la stationnarité

| Résultats du test ADF au seuil de 05% | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| Variables | TEST EN NIVEAU | | TEST EN DIFFERENCE | | Ordre d'intégration |
| | Valeur statistique | Valeur critique | Valeur statistique | Valeur critique | |
| Log (ide) | -4,488621 | -3,040391 | / | / | (0) |
| TX_ANAL | -1,233001 | -3,040391 | -4,538270 | -3,052169 | (1) |
| RN | -2,504519 | -3,040391 | -4,743166 | -3,052169 | (1) |
| TAX | -2,353785 | -3,040391 | -3,774838 | -3,052169 | (1) |
| INFRAS | -2,604470 | -3,040391 | -6,153610 | -3,052169 | (1) |
| Log(OUV) | -2,007297 | -3,040391 | -4,452470 | -3,052169 | (1) |
| Log(PIBHT) | 0,102806 | -3,040391 | -3,281668 | -3,052169 | (1) |
| Log(FBCF) | -0,630960 | -3,040391 | -4,406350 | -3,052169 | (1) |
| STAB | -4,544529 | -3,040391 | / | / | (0) |
| CC | -2,589597 | -3,040391 | -4,638169 | -3,052169 | (1) |

Source : Les auteurs, à partir de la feuille de calcul du logiciel Eview8.0.

4.2 LA DÉTERMINATION DU RETARD OPTIMAL DU MODÈLE VAR À ESTIMER

Avant d'introduire les données des séries dans un modèle VAR, on doit d'abord déterminer le retard optimal à intégrer dans le modèle. Pour ce faire, on a fait recours à cinq tests de détermination du retard optimal du modèle VAR à un degré de signification de 5% qui sont : les critères Akaike, Schwarz, le test de prédiction finale des erreurs, le test de vraisemblance, et Hannan-Quinn qui nous ont permis de sélectionner le premier retard comme retard optimal, et par conséquent, notre modèle VAR à estimer est d'ordre (1).

Tableau 3. Les résultats des tests de détermination du retard optimal du modèle VAR

| Lag | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|-----|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0 | -25,2562 | NA | 8,4913 | 4,7008 | 5,1728 | 4,6957 |
| 1 | -18,3217 | 13,869* | 4,3789* | 3,9095* | 4,4287* | 3,9040* |

*indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final Prediction Error; AIC: Akaike Information Criterion
 SC: Schwarz Information Criterion ; HQ: Hannan-Quinn Information Criterion

Source : élaboré par le soin des auteurs en se basant sur les résultats du logiciel Eviews 8.0.

4.3 ESTIMATION DU MODÈLE VAR (1)

La modélisation vectorielle autorégressive a pour objectif de décrire les interdépendances entre un ensemble de variables à court terme. Les résultats de cette mobilisation nous ont permis de déterminer plusieurs relations entre les variables étudiées mais nous portant un regard particulier à celles concernant la corruption et la stabilité sur l'attractivité des IDE au Cameroun. Les résultats de l'estimation sont présentés dans le tableau suivant:

Tableau 4. Résultat de l'estimation par la méthode VAR

| Variables Explicatives | Investissements directs étrangers Log(ide) |
|---|---|
| C | -589,647*** |
| TX_ANAL (-1) | 6,098*** |
| RN (-1) | -0,855* |
| TAX (-1) | 0,300 |
| INFRAS (-1) | -1,940 |
| CC (-1) | -8,690** |
| STAB (-1) | -6,513*** |
| Log(OUV) (-1) | 13,608 |
| Log(FBCF) (-1) | 45,451** |
| Log(PIBHT) (-1) | 18,929** |
| Chi2 | 68,247 |
| Prob (Chi2) | 0,000 |
| Observations | 18 |
| Note : (***) Significativité à 1 %, (**) : Significativité à 5%, (*) : Significativité à 10%. | |

Source : Les auteurs, à partir des résultats des estimations sous Stata 13.

Les tests complémentaires sont nécessaires pour s'assurer de la qualité de la régression.

- Le test de causalité au sens de Granger

L'analyse de la causalité nous permettra de savoir quelles sont les influences statistiquement significatives entre les différentes variables. En théorie, on s'attend à avoir une influence significative et positive des variables institutions sur le volume d'IDE entrant au Cameroun. Ici, nous présenterons uniquement les tests qui sont significatifs.

Le test de causalité au sens de Granger (annexe 2) montre l'existence de sept relations significatives au seuil de 5% et de 10%. Mais nous présentons dans le tableau 5 suivant seulement les relations causales entre les variables institutionnelles et la variable IDE.

Tableau 5 : Test de causalité au sens de Granger

| Hypothèse nulle | Test statistique | Nombre de retards | Observations |
|---|-----------------------|-------------------|--------------|
| CC does not Granger Cause LOG_IDE_ | 1.32150** (0.3029) | 2 | 17 |
| LOG_IDE_ <u>does</u> not Granger Cause CC | 0.96878* (0.4073) | 2 | 17 |
| STAB does not Granger Cause LOG_IDE_ | 1.98778* (0.1796) | 2 | 17 |
| LOG_IDE_ <u>does</u> not Granger Cause STAB | 0.29166* (0.7522) | 2 | 17 |

Note : Les valeurs dans la parenthèse représente le P-value, * ; ** ; *** indique la significativité au seuil de 0.1, 0.05 ; et 0.01

Une évidence est que la stabilité politique est plus appropriée dans de plus petites économies où nous déterminons qu'il y a un rapport causal continu allant de la stabilité politique vers IDE. Les résultats ont également la plus grande valeur de la statistique d'essai dans le respect des valeurs plus élevées du PIB Granger causant une augmentation des IDE. C'est une conclusion relativement intuitive en tant que PIB plus élevé des valeurs sont souvent associées à la croissance économique qui est accompagnée d'un climat pro-investissement.

4.4 ANALYSE ÉCONOMÉTRIQUE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

4.4.1 INTERPRÉTATION DES VARIABLES D'INTÉRÊT DU MODÈLE

- **Corruption (CC)** : Le signe du coefficient associé à la variable Contrôle de Corruption est négatif et significatif au seuil de 5%. Cette variable a le signe économiquement attendu. Une augmentation d'un point du niveau de corruption entraîne toutes choses égales par ailleurs, une diminution de 8,690% du volume d'IDE. Ce résultat traduit le fait que lorsque le niveau de corruption est faible dans un pays, alors ce dernier est une destination favorite pour les IDE car cela rassure les investisseurs en matière de la gestion des capitaux et de coûts de transaction. Il peut également traduire le fait que c'est la compétence qui prime dans les entreprises et rassure les investisseurs en matière de productivité des travailleurs. Ceci va d'ailleurs dans le même sens que la pensée de Asiedu (2003) lorsqu'elle affirme : « Sur le long terme, l'augmentation des flux d'IDE pourrait se faire par la lutte contre la corruption, l'élaboration d'un droit plus efficace et la réduction de l'instabilité politique ». Ce résultat corrobore également avec les travaux d'Habib et Zurawicki (2002), qui ont identifié une relation négative entre la corruption et les IDE de 89 pays développés et en développement en coupe transversale. Ce résultat nous permet de valider l'hypothèse (H1) selon laquelle **la corruption influence négativement l'attrait des investissements directs étrangers au Cameroun**.
- **Stabilité politique (STAB)** : Le coefficient associé à la variable stabilité politique a un signe négatif et significatif au seuil de 5%. Une amélioration d'un point de la stabilité politique, entraîne toutes choses égales par ailleurs, une diminution de 6,51% du volume d'IDE. Ce résultat nous paraît paradoxal car la plupart des travaux en économie soulignent une relation positive entre la stabilité politique et l'investissement direct étranger. Ceci n'est pas sans explication, et pourrait être expliqué par l'échantillonnage. En fait la période d'étude est très courte, due à la disponibilité des données. Le même résultat est d'ailleurs obtenu par Djaowé (2009), qui arrive à une conclusion selon laquelle la stabilité politique affecte négativement les IDE et corrobore également celui trouvé par Basu et Srinivasan en 2002 sur sept pays de l'Afrique orientale et australe (Botswana, Lesotho, Ile Maurice, Namibie, Swaziland et Ouganda) ainsi que celui de Tchakounté (2007) sur les pays de la CEMAC. Ce résultat invalide l'hypothèse H2 selon laquelle : **La stabilité politique influe positivement sur l'attractivité des Investissements Directs Etrangers au Cameroun**.

4.4.2 INTERPRÉTATION DES VARIABLES DE CONTRÔLE

Pour ce qui est des variables de contrôle, nous interprétons celles qui sont significatives.

- **Ouverture commerciale (OUV)**: Le paramètre associé à la variable ouverture commerciale a un signe positif attendu, et significatif au seuil de 5%. Une augmentation d'un point de l'ouverture commerciale, entraîne toutes choses égales par ailleurs, une augmentation de 13,608% du volume d'IDE.
- **Formation brute du capital fixe (FBCF)**: Le paramètre associé à la variable formation brute du capital fixe a un signe positif, attendu. Une augmentation d'un point de l'ouverture commerciale, entraîne toutes choses égales par ailleurs, une augmentation de 45,451% du volume d'IDE. Romer (1986), a d'ailleurs montré que la formation brute du capital fixe améliore les échanges en ce sens qu'elle permet une augmentation de la production et facilite les échanges. Les investisseurs avant de s'implanter dans un pays donné font une étude de faisabilité qui leur permet de détecter les secteurs les plus productifs et les plus porteurs.
- **Produit intérieur brut (PIB)** : Le paramètre associé à la variable produit intérieur brut est de signe positif attendu et significatif au seuil de 5%. Une augmentation d'un point du taux de croissance du PIB entraîne, toutes choses égales par ailleurs, une augmentation de 18,929% des flux d'IDE. Un niveau élevé de PIB traduit, une bonne croissance, mais également une bonne santé de l'économie. Pour les investisseurs étrangers, l'incertitude crée une asymétrie informationnelle qui ne favorise pas la décision d'investir. Une croissance économique élevée et durable est un facteur déterminant pour attirer davantage les IDE.

5 CONCLUSION

Ce papier, nous a permis de confronter la théorie des investissements directs étrangers à la réalité camerounaise, une interrogation économétrique sur les indicateurs d'attractivité des IDE au Cameroun à travers une modélisation par l'approche VAR. Les résultats révèlent que les indicateurs institutionnels ont un effet significatif sur l'attractivité des IDE dans le contexte camerounais. En effet, la corruption a un effet négatif et significatif sur le volume d'IDE. De même, la stabilité politique affecte négativement les IDE entrants. Ceci témoigne de la mauvaise qualité des institutions camerounaises. Il y a donc une urgence

dans la mise sur pied d'un certain nombre de mesures de politiques économiques visant à améliorer l'attractivité du Cameroun en matière d'IDE. Nous pensons à l'amélioration du cadre judiciaire et réglementaire à travers une réforme structurelle des administrations publiques.

En outre, les lois anti-corruption existent certes au Cameroun, mais leur mise en œuvre manque parfois de cohérence. Afin de mieux focaliser les efforts, le pays doit confier à une commission un mandat politique afin qu'elle élabore une approche de lutte contre la corruption. Élaborer une stratégie plus efficace de lutte contre l'utilisation frauduleuse des fonds du pays ; coopérer plus étroitement avec d'autres agences africaines et non-africaines de lutte contre la corruption. Mettre sur pied des politiques qui puissent empêcher les administrateurs, les fonctionnaires, bref les travailleurs de se livrer aux pots de vin. Une mise en place d'une juridiction qui définit clairement les sanctions à l'encontre de toute personne corrompue.

Le gouvernement camerounais doit notamment veiller à la stabilité politique dans le pays. L'Eta doit mettre en place des moyens nécessaires pour neutraliser la nébuleuse secte « Boko Haram », et toute autre forme de violence qui pourrait compromettre la stabilité du pays, à l'instar de ce qui se passe actuellement en zone anglophone.

REFERENCES

- [1] Ades A. and Chua H. B., "Thy Neighbor's Curse: Regional Instability and Economic Growth", *Journal of Economic Growth*, Vol. 2, N° 3, pp. 279, 1997
- [2] Agenor P. R., Benefits and Costs of International Financial Integration: Theory and Facts. Policy, Research Working Paper; no. WPS 2699. Washington, DC: World, 2001
- [3] Anupmam B. and Srinivasan. K., Foreign Direct Investment in Africa: Some Case Studies, IMF, Working Paper N°02/61, 2002.
- [4] Asiedu E., "On the Determinants of Foreign Direct Investment to Developing Countries: Is Africa Different?", *World Development*, vol.30, N°1, pp.107-19, 2002.
- [5] Asiedu E., "Foreign Direct Investment to Africa: The Role of Government Policy, Governance and Political Instability", Working Paper, University of Kansas, United States, 2003.
- [6] Bardhan P., « Corruption and Development: A Review of Issues », *Journal of Economic Literature*, vol. 35, N°3, pp. 1320-1346, 1997.
- [7] Basu A. et Srinivasan, "Foreign Direct Investment in Africa – Some case Studies", IMF Working Paper N° 0261, 40 pages, 2002.
- [8] Brainard S. L., "An Empirical Assessment of the Proximity Concentration Trade off between Multinational Sales and Trades", *American economic Review*, vol. 87, N°4, pp.520-544, 1997.
- [9] Busse M., « Democracy an FDI. » Hamburg Institute of International Economics, Discussion Paper no 220, (2003.
- [10] Calvo R. E., "Multinational Enterprise and analyses", 2ème édition, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- [11] Chan K. K. and Gemayel E. R., « Macroeconomic Instability and the Pattern of FDI in the MENA Region. », Preliminary Draft Working Paper FMI, 2003.
- [12] Collier P. and Gunning J., "Explaining African Economic Performance", *Journal of Economic literature*, vol.37, N°1, pp.64-111, 1999.
- [13] Deblock C., « Les Etats-Unis et l'investissement direct étranger », Centre d'études sur l'intégration et la mondialisation, notes de synthèse, 2011.
- [14] Djaowé J., « Investissements directs étrangers et gouvernance: les pays de la CEMAC sont-ils attractifs? », *Revue africaine de l'intégration*, vol.3, N°1, pp. 67-94, 2009.
- [15] Dunning J. H., "The Eclectic (OLI) Paradigm of International Production: Past, Present and Future", *International Journal of Economics and Business*, Vol. 8, N°2, pp.173-190, 2001.
- [16] Edison H., Qualité des Institutions et Résultats Economiques: Un lien vraiment étroit? , Finances et Développement, IMF Working Paper, pp.35-37, 2003.
- [17] Egger E. and Winner H., « Evidence on Corruption as an Incentive for Foreign Direct Investment », *European Journal of Political Economy*, vol.21, N°4, pp. 932-952, 2005.
- [18] Gastanaga V., Jeffrey B. and Bistra P., "Host Country Reforms and FDI inflows: How much difference do they make?" *World Development*, Vol. 26, N° 7, pp.1299-1314, 1998.
- [19] Généreux J., « Introduction à l'économie », Paris, édition du Seuil, Coll, 3e éditon, 2000.
- [20] Glaeser E. L., La Porta R., Lopez-de-Silanes F. and Shleifer A., Do Institutions Cause Growth? Cambridge MA, NBER Working Paper 10568, 2004.
- [21] Hall R. E. and Jones C. I., "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, N°. 1 pp. 83-116, 1999.

- [22] Hines J. Jr., Forbidden Payment: Foreign Bribery and American Business after 1977, September 1995, NBER Working Paper 5266, 1995.
- [23] Kaufmann D., «Corruption: Some Myths and Facts », *Foreign Policy*, vol.107, N°107, pp.114-131, 1997.
- [24] Kim Y., "Causes of Capital Flows in Developing Countries", *Journal of International Money and Finance*, Vol.19, N°2, pp. 235-253, 2000.
- [25] Kolstad I. and Tondel L., "Social Development and Foreign Direct Investments in Developing Countries", Milchensen Institute Report, 2002.
- [26] Lee J. and Mansfield E., "Intellectual Property Protection and US Foreign Direct Investment" *Review of Economics and Statistics*, vol.78, N°2, pp.181-186, 1996.
- [27] Markussen J. R., Venables A. V., Konan D. E. and Zhang K. H., A Unified Treatment of Horizontal Direct Investment, Vertical Direct Investment, and the Pattern of Trade in Goods and Services, NBER Working Paper 5696, 1996.
- [28] Mauro P., "Corruption and Growth." *Quarterly Journal of Economics*. Vol.110, N°3, pp. 83-108, 1995.
- [29] Mayer T. et Mucchielli T. L., « La localisation à l'étranger des entreprises multinationales : Une approche d'économie géographique hiérarchisée appliquée aux entreprises japonaises en Europe », *Économie et Statistique*, vol. 326, N°1, pp. 159-176, 1999.
- [30] Mesghena Y., « Official Development Assistance and Foreign Direct Investment Flows to Sub-Saharan Africa », *African Development Review*, vol.17, N°1, pp. 23-40, 2005.
- [31] Michalet C. A., « Strategies of Multinational and Competition for Foreign Direct Investment: The opening of Central and Eastern Europe », Foreign Investment, Advisory Service, Occasional Paper N°10, World Bank, 1997.
- [32] Michalet C. A., La séduction des nations ou comment attirer les investissements, Paris Economica, 1999.
- [33] North D. C., Institutions, Institutional Change, and Economic Performance, Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
- [34] Rahman A., Kisunko G. and Kapoor K., Estimating the Effects of Corruption: Implications for Bangladesh, Policy Research Working Paper, No. 2479, Washington DC: The World Bank, 2000.
- [35] Rahman, A., G. Kisunko and K. Kapoor, Estimating the Effects of Corruption: Implications for Bangladesh. Policy Research Working Paper No. 2479, The World Bank South Asia Region, 2000.
- [36] Rodrik D., « TFPG Controversies, Institutions, and Economic Performance in East Asia. » Document de travail no 5914 du NBER (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research), 1997.
- [37] Romer P. M., "Increasing Returns and Long Run Growth," *Journal of Political Economy*, 98(5) part II: S7 1-S 102, October 1986.
- [38] Rose-Ackermann S., Corruption and Government: Causes, Consequences, and Reform, UK, Cambridge University Press, 1999.
- [39] Sachs J. and Sievers S., "FDI in African". Africa Competitiveness Report. Geneva: World Economic Forum, 1998.
- [40] Sachs J. D., « Institutions Don't Rule: Direct Effects of Geography on Per Capita Income. » NBER Working Paper 9490 (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research), 2003.
- [41] Shatz H. and Venables A., The Geography of International Investment, World bank Policy Research Working paper, N° 2338, 2000.
- [42] Shleifer A. et Vishny R. W., « Corruption », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, N°3, pp.599-617, 1993.
- [43] Sievers S. E., Competitiveness and Foreign Direct Investment in Africa, Policies to Promote Competitiveness in Manufacturing in Sub-Saharan Africa, Paris, OCDE, 2001.
- [44] Tchakounté N. M., "Analyse des indicateurs de l'attractivité des IDE en zone CEMAC", *Revue Africaine de l'Intégration*, vol. 1 N° 2, pp. 123-150, 2007.
- [45] Wang Z. Q. and Swain N., « The Determinants of Foreign Direct Investments In Transforming Economics: Empirical Evidence From Hungary and China ». *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 131, N°1, pp. 358-82, 1995.
- [46] Wei S-J., Why is Corruption So Much More Taxing than Tax? Arbitrariness Kills, National Bureau of Economic Research Working Paper N°6255, 1997.
- [47] Wheeler D. and Mody A., "International Investment Location Decisions: the case of U.S. firms", *Journal of International Economics*, vol. 33, N°1, pp. 57-76, 1992.

ANNEXES

ANNEXE 1: DÉTERMINATION DU RETARD OPTIMAL

varsoc logide, exog(LOGOUV TX_ANAL RN TAX INFRAS CC STAB LOGPIBHT LOGFBCF1)

Selection-order criteria

Sample: 2000 - 2014 Number of obs = 15

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|----------|---------|----|-------|----------|-----------|-----------|----------|
| 0 | -25.2562 | | | | 8.49136 | 4.70082 | 4.69579 | 5.17286 |
| 1 | -18.3217 | 13.869 | 1 | 0.000 | 4.37897 | 3.90956 | 3.90403 | 4.42879 |
| 2 | -17.1155 | 2.4123 | 1 | 0.120 | 5.16247 | 3.88207 | 3.87603 | 4.44851 |
| 3 | -5.08676 | 24.057 | 1 | 0.000 | 1.61513 | 2.41157 | 2.40503 | 3.02521 |
| 4 | 14.8386 | 39.851* | 1 | 0.000 | .234789* | -.111818* | -.118858* | .549029* |

Endogenous: logide

Exogenous: LOGOUV TX_ANAL RN TAX INFRAS CC STAB LOGPIBHT LOGFBCF1 _cons

ANNEXE 2 : TEST DE CAUSALITÉ AU SENS DE GRANGER

| | | | |
|--|----|------------------|---------------|
| TX_ANAL does not Granger Cause LOG_ide_ | 17 | 1.46412 | 0.2698 |
| LOG_IDE_ does not Granger Cause TX_ANAL | | 2.99657* | 0.0880 |
| LOG_PIBHT_ does not Granger Cause LOG_ide_ | 17 | 5.73925** | 0.0178 |
| LOG_IDE_ does not Granger Cause LOG_PIBHT_ | | 1.77733 | 0.2108 |
| LOG_FBCF1_ does not Granger Cause LOG_ide_ | 17 | 3.04284* | 0.0853 |
| LOG_IDE_ does not Granger Cause LOG_FBCF1_ | | 0.03236 | 0.9682 |
| STAB does not Granger Cause CC | 17 | 5.49935** | 0.0202 |
| CC does not Granger Cause STAB | | 0.92221 | 0.4241 |
| INFRAS does not Granger Cause CC | 17 | 0.68334 | 0.5235 |
| CC does not Granger Cause INFRAS | | 3.89234** | 0.0498 |
| RN does not Granger Cause STAB | 17 | 3.52216* | 0.0626 |
| STAB does not Granger Cause RN | | 4.85936** | 0.0285 |
| LOG_FBCF1_ does not Granger Cause LOG_PIBHT_ | 17 | 3.85863** | 0.0508 |
| LOG_PIBHT_ does not Granger Cause LOG_FBCF1_ | | 2.59013 | 0.1161 |

** : significatif à 5%, * : significatif à 10%

ANNEXE 3 : RÉSULTAT DE L'ESTIMATION VAR

```
. var logide, lags(1/1) exog(TX_ANAL RN TAX INFRAS CC STAB LOGOUV LOGFBCF1 LOGPIBHT)
```

Vector autoregression

```
Sample: 1997 - 2014          No. of obs   =      18
Log likelihood = -29.08551    AIC         =  4.453945
FPE           =  6.142498     HQIC        =  4.528971
Det(Sigma_ml) =  1.482672     SBIC        =  4.998061
```

| Equation | Parms | RMSE | R-sq | chi2 | P>chi2 |
|----------|-------|---------|--------|----------|--------|
| logide | 11 | 1.95258 | 0.7913 | 68.24746 | 0.0000 |

| logide | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| logide | | | | | | |
| logide | | | | | | |
| L1. | -1.333833 | .2286346 | -5.83 | 0.000 | -1.781949 | -.8857176 |
| TX_ANAL | 6.098446 | 1.469364 | 4.15 | 0.000 | 3.218546 | 8.978347 |
| RN | -.8553859 | .4060434 | -2.11 | 0.035 | -1.651216 | -.0595555 |
| TAX | .3006256 | .4487856 | 0.67 | 0.503 | -.5789781 | 1.180229 |
| INFRAS | -1.940364 | 1.413989 | -1.37 | 0.170 | -4.711731 | .8310035 |
| CC | -8.690041 | 3.694666 | -2.35 | 0.019 | -15.93145 | -1.448629 |
| STAB | -6.5136 | 2.92835 | -2.22 | 0.026 | -12.25306 | -.7741393 |
| LOGOUV | 13.60811 | 15.22368 | 0.89 | 0.371 | -16.22976 | 43.44598 |
| LOGFBCF1 | 45.45146 | 15.39344 | 2.95 | 0.003 | 15.28087 | 75.62205 |
| LOGPIBHT | 18.92975 | 8.177621 | 2.31 | 0.021 | 2.901909 | 34.95759 |
| _cons | -589.6476 | 160.864 | -3.67 | 0.000 | -904.9352 | -274.3601 |

Activité antifongique des extraits de *Allium sativum* sur les moisissures

Barhege Bashombe Polycarpe

Laboratoire de Biologie, ISP, Bukavu, RD Congo

Copyright © 2018 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 present study has been conducted in the biology laboratory of Bukavu Teacher Training College (Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu), in the Democratic Republic of the Congo. It is intended to check the assumed antifungal properties of *Allium sativum* extracts, given that its commonplace use in the fight against human mycoses. Therefore, various aqueous extract concentrations of the above mentioned species have been tested on the air mold cultivated on Sabouraud agar to get reliable scientific data. The results showed that these extracts inhibit altogether the development of molds from 50% mass concentration. These antifungal properties proved experimentally would be taken advantage of to take up the main challenge related to the prevalence of several cases of mycoses, the rarefaction of antifungal products, and the destruction of farm products by fungi and their infection by mycotoxins.

KEYWORDS: *Allium sativum*, mycoses, mycotoxins, molds.

RÉSUMÉ: Cette étude a été menée au laboratoire de biologie de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu, en République Démocratique du Congo, afin de vérifier les propriétés antifongiques présumées des extraits de *Allium sativum*, étant donné son usage vulgaire dans la lutte contre certaines mycoses humaines. Pour ce faire, différentes concentrations des extraits aqueux de l'espèce précitée ont été testées sur les moisissures de l'air, cultivées sur la gélose de Sabouraud, pour obtenir des données scientifiques fiables. Les résultats obtenus ont démontré que ces extraits inhibent complètement le développement des moisissures à partir de 50% de concentration en masse. Ces propriétés antifongiques expérimentalement prouvées pourraient être mises à profit pour relever le défi majeur relatif à la prévalence de plusieurs cas de mycoses, la raréfaction des produits antifongiques, la destruction des produits agricoles par les champignons et leur contamination par des mycotoxines.

MOTS-CLEFS: *Allium sativum*, mycoses, mycotoxines, moisissures.

1 INTRODUCTION

Les moisissures sont des champignons filamenteux qui jouent un rôle important dans la dégradation des matières organiques en tant que saprophytes. Elles ne se développent pas sur des matériaux secs car elles ont besoin d'eau et prolifèrent davantage dans les pièces peu ventilées. On observe une augmentation des grains de moisissures lorsque le temps est chaud(11).

L'homme exploite à son profit des espèces utiles pour la fabrication et la conservation de produits alimentaires, pour la synthèse de nombreux métabolites (acides organiques, vitamines, polysaccharides, antibiotiques, alcaloïdes, immunodépresseurs, enzymes), la biotransformation des stéroïdes, la préparation commerciale de certaines substances anesthésiques, d'agents contraceptifs, d'alcools industriels, d'attendrisseurs de viande et du colorant jaune ajouté à la margarine et aux substrats du beurre (3).

Bien que certaines espèces de champignons présentent un intérêt réel pour l'homme, nombreuses autres sont cependant responsables de plusieurs préjudices. Ils peuvent en effet contaminer les substrats les plus divers comme les céréales, les produits d'origine animale et végétale (lait, viande, légumes, fruits), le papier, les tissus, où ils trouvent une source de carbone

et d'azote accessible. Aussi, leurs activités génèrent une pollution de l'air et d'aliments à travers les composés organiques volatils (COV) qu'elles produisent lors de leur développement qui sont notamment responsables de l'odeur de moisi. D'autres produisent des spores parfois allergènes responsables d'irritations des muqueuses(3,10).

Les micromycètes jouent un grand rôle dans la santé et l'économie mondiale étant donné le large spectre des maladies qu'ils déterminent (mycoses), allant du simple préjudice esthétique à l'infection généralisée potentiellement mortelle (4)

L'intoxication des aliments par des mycotoxines est l'un des préjudices majeurs causés à l'homme par les moisissures. Il s'agit en effet des métabolites secondaires sécrétés par ces champignons appartenant principalement aux genres *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*. En sécurité alimentaire, on en distingue six familles qui, si elles sont présentes dans l'alimentation à des doses suffisantes, peuvent faire courir des risques aux consommateurs. Ce sont les ochratoxines, les trichothécènes, la patuline, la zéaralénone, les aflatoxines, les fumonisines. Ces deux derniers types, sécrétés respectivement par *Aspergillus flavus* et *Fusarium moniliforme* sont particulièrement dangereuses, notamment pour leurs effets cancérogènes(14).

Certaines mycotoxines provoquent la formation d'adduit à l'ADN, la peroxydation lipidique, l'induction de l'apoptose sur progéniteur hématopoïétique, l'altération des immunoglobulines etc. D'autres inhibent la production d'ADN par la cellule et la synthèse de céramide, d'autres encore altèrent le cycle cellulaire et impactent négativement sur la synthèse des protéines(16).

En médecine comme en agriculture, la résistance des champignons pathogènes aux antifongiques devient un problème de plus en plus inquiétant qu'une lutte préventive couteuse s'avère nécessaire pour maîtriser les maladies fongiques(2). D'autre part, les produits antifongiques disponibles en médecine sont peu nombreux au point que la recherche de nouveaux composés est devenue cruciale pour envisager de nouveaux traitements efficaces, de limiter les problèmes de résistance actuels et de parer au manque de produits antifongiques. Cette résistance des champignons est devenue si préoccupante qu'il devient important de trouver de nouvelles sources de fongicides. (9).

Par ailleurs, la plupart des antifongiques coûtent cher et sont par conséquent non accessibles à toutes les bourses. D'autres sont toxiques et peuvent induire la production de cytokines, et dans certains cas on ne peut pas utiliser les fongicides chimiques contre les champignons pour des raisons de sécurité et de protection de l'environnement (6,7). A titre d'exemple, les antifongiques oraux tels Daktarin, Nizoral, Triflucan, sont toxiques pour le foie et formellement contre-indiqués chez la femme enceinte (15).

Au vue des difficultés ci-haut évoquées, le test d'activité antifongique des extraits de *Allium sativum* sur les moisissures vaut son pesant d'or, étant donné son prix abordable et son caractère non toxique pour la santé, étant utilisé par ailleurs comme condiment.

A Bukavu et dans ses environs, certaines personnes affirment employer les gousses de *Allium sativum* pour soigner vulgairement la teigne tondante et la candidose mais aucune étude scientifique n'a été menée pour pourvoir à la société nécessiteuse des connaissances approfondies quant à ce. C'est dans cet objectif que ce travail a été initié, en vue d'évaluer, non seulement les propriétés antifongiques présumées de ces extraits sur les moisissures, mais aussi pour déterminer avec plus de précision les concentrations susceptibles d'agir efficacement pour empêcher le développement de ces micromycètes.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 LE MILIEU DE SABOURAUD (8)

La gélose de Sabouraud constitue un milieu classique pour la culture des champignons pathogènes associés aux infections cutanées, l'isolement et l'identification des levures et des moisissures saprophytes ou pathogènes, le contrôle de stérilité des produits pharmaceutiques, cosmétiques ou alimentaires. Elle favorise la culture des champignons microscopiques grâce à son pH relativement acide mais son chauffage excessif conduit à la dénaturation de l'agar dans un pH acide et par conséquent à l'obtention d'un milieu trop mou. Sa composition en grammes par litre d'eau distillée est la suivante :

Peptone: 10g

Glucose: 20g

Agar-agar: 15g

Vitamines et facteurs de croissance

pH : 6,0

L'incubation est recommandée entre 25 et 30°C pendant 3 à 5 jours. La présence de la peptone et du glucose favorise le développement des souches fongiques, et le pH de la gélose, légèrement acide, favorise la croissance des champignons par rapport à celle des bactéries. Le milieu neuf stérile est transparent, brillant et légèrement jaune pâle. Après incubation, les thalles des moisissures sont expansifs, formés d'un mycélium duveteux et blanc. La lecture intervient après plusieurs jours pour les champignons filamenteux. Pour un dénombrement, l'incubation dure 5 jours à 25°C. Un premier comptage est pratiqué au 3ème jour, vérifié au 4ème puis au 5ème jour.

2.1.2 MATÉRIEL VÉGÉTALE(17)

DESCRIPTION

L'ail (*Allium sativum*) était acheté auprès des femmes vendeuses au marché central de Bukavu. C'est une plante potagère, herbacée, vivace, à nombreuses feuilles engainant le bas de la tige, monocotylédone dont les bulbes à l'odeur et au goût forts sont souvent employés comme condiment en cuisine. Elle mesure 5 à 12 cm de hauteur. Les fleurs sont groupées en ombelles et le fruit est une capsule à 3 loges. La multiplication végétative est plutôt la règle par le biais des bulbes formés à la base de la tige.

CLASSIFICATION (SELON CRONQUIST, 1981)

| | |
|-------------|-------------------------|
| Règne | : <i>Plantae</i> |
| Sous-règne | : <i>Tracheobionta</i> |
| Division | : <i>Magnoliophyta</i> |
| Classe | : <i>Liliopsida</i> |
| Sous-classe | : <i>Liliidae</i> |
| Ordre | : <i>Liliales</i> |
| Famille | : <i>Liliaceae</i> |
| Genre | : <i>Allium</i> |
| Espèce | : <i>Allium sativum</i> |

2.2 MÉTHODES

2.2.1 EXTRACTION DU PRINCIPE ACTIF ET PRÉPARATION DU MILIEU DE CULTURE

Pour extraire le principe actif, 100g de gousses de *Allium sativum* (*Alliaceae*), bien épluchées étaient pesés au moyen d'une balance de précision 0,001g près, puis moulus à l'aide d'une machine de marque NOVA NM-72BG dans 100ml d'eau distillée stérile. A la fin de la mouture, un complément de 900 ml d'eau distillée était ajouté à la bouillie obtenue. Celle-ci était ensuite versée dans un béccher de 2000ml pour une macération pendant 24 heures. Au bout de cette macération, la filtration était faite au moyen d'une couche d'ouate hydrophile placée sur un entonnoir et les extraits aqueux totaux étaient recueillis dans un autre béccher. Des volumes appropriés de ce liquide fondamental était chaque fois prélevés pour en préparer des solutions aqueuses respectives de 90ml, à 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% dans différents bécchers. La préparation du milieu de culture était quant à elle faite en diluant chaque fois 58,5g de milieu de Sabouraud dans chacune des solutions ainsi préparées. Toutes les solutions étaient enfin chauffées, l'une après l'autre, sur une plaque chauffante et constamment agitées pendant toute la durée du chauffage pour s'assurer de la dilution totale du milieu de culture. Après ébullition, chaque milieu de culture était équitablement coulé dans trois boîtes de Pétri en formant des triplicats.

2.2.2 ENSEMENCEMENT ET INCUBATION

Au moyen d'une pince, une touffe de moisissures était prélevée sur une pulpe d'avocat mur colonisée par ces champignons, trouvée dans une poubelle où les étudiants de l'ISP/BUKAVU sont autorisés de jeter toute sorte d'immondice. Cet échantillon était ensuite introduit dans 100 ml d'eau distillée contenue dans un béccher. Pour une bonne dispersion des spores fongiques dans l'eau, le béccher était secoué pendant trois minutes avant d'en retirer soigneusement tous les mycéliums pour ne rester qu'avec les spores en suspension dans l'eau. Une micropipette automatique de marque Accumax 6K 387009 CE 10-100µl était

utilisée pour en prélever chaque fois 100µl d'inoculum qui était étalé à la surface du milieu de culture contenu dans les différentes boîtes de Pétri. Toutes les boîtes étaient disposées en formant une rangée de 6 séries de trois boîtes chacune selon chaque degré de concentration. Une 7^{ème} série de trois autres boîtes de Pétri contenant le même milieu de culture préparé dans les mêmes conditions mais exempt des extraits de *Allium sativum* était préparée pour servir de témoin (0%). Pour s'assurer d'obtenir des espèces diversifiées de moisissures, toutes les boîtes de Pétri étaient en plus ouvertes et exposées sur une table, à l'air libre, au laboratoire central de biologie, pendant toute la durée de l'incubation en vue d'intercepter d'autres spores aéroportées. Après quatre jours d'incubation, les résultats ci-dessous tels que présentés sur la photo n°1 capturée par un appareil photographique numérique digital de marque OLYMPUS 4X avaient été obtenus.

3 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les résultats obtenus par rapport aux effets des différentes concentrations des extraits de *Allium sativum* sur le développement des moisissures sont illustrés par la figure 1 ci-dessous.

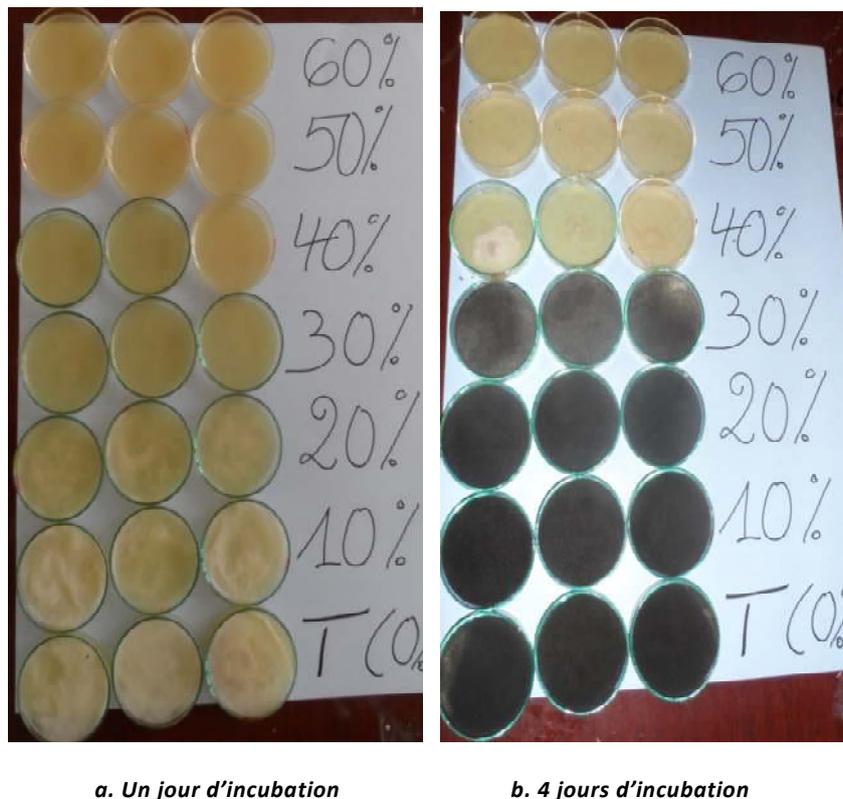


Fig. 1. Effets des extraits de *Allium sativum* sur le développement des moisissures

La figure ci-dessus(a) montre qu'à un jour d'incubation à la température ambiante, quelques mycéliums blancs, d'aspect duveteux sont déjà visibles dans les boîtes témoins et dans celles qui correspondent aux concentrations 10% et 20%. Ces tout premiers résultats obtenus ont servi de référence pour une comparaison à ceux enregistrés après 4 jours d'incubation sur la même figure(b).

Il ressort de cette figure(b) que le développement maximal est observé dans le témoin (0%) et dans les boîtes de Pétri contenant le milieu de culture à 10%, 20% et 30% de concentration des extraits de *Allium sativum*. A 40%, les quelques spores qui ont germé n'ont produit que quelques mycéliums dont certains n'ont pas atteint la maturité, sans formation de sporanges et dont la couleur blanche originelle est restée inchangée tel que l'observation au microscope optique de marque NIKON/JAPAN 220219, grossissement 400x l'a révélé après quatre jours d'incubation. A partir de 50%, les moisissures ont été complètement inhibées par les extraits de *Allium sativum*. Cette valeur au-dessus de laquelle aucune trace de moisissures n'a été observée dans les boîtes de Pétri représente la concentration minimale inhibitrice par rapport aux différents degrés de concentration des extraits testés sur le développement des moisissures.

3.1 IDENTIFICATION DES MOISSURES (5)

L'identification a porté sur les moisissures des boîtes de Pétri témoins dans lesquelles il n'y a eu aucun facteur limitant pour leur développement, étant donné l'absence des extraits de *Allium sativum*.

L'identification des champignons filamenteux en routine repose essentiellement sur l'analyse des caractères morphologiques macroscopiques et microscopiques. Pour ce faire, les clés d'identification de Gerderman et Berger ont été utilisées et un microscope optique de marque NIKON/JAPAN 220219, grossissement 400x. Les moisissures identifiées appartenaient essentiellement au genre *Aspergillus*.

3.1.1 CLASSE DES ASCOMYCÈTES

- Appareil végétatif constitué d'un thalle à mycélium septé avec des filaments étroits divisés par des cloisons en articles, caractéristiques des Ascomycètes, Basidiomycètes et Deutéromycètes (Badilet et al, 1987 in Tabuc, 2007).
- Présence d'une structure caractéristique appelée asque renfermant des ascospores

3.1.2 GENRE *ASPERGILLUS*

- Croissance rapide sur les milieux de culture classiques (gélose ou malt, Sabouraud), entre 22 et 25°C.
- Colonies plates avec de courts filaments aériens, blancs, après 48 heures d'incubation. Elles prennent leur teinte caractéristique noire ou blanche après 96 heures, selon les espèces.
- Thalle formé de filaments mycéliens hyalins, de diamètre fin et régulier, septés et ramifiés.
- Sur les filaments végétatifs prennent naissance des filaments dressés, non cloisonnés (conidiophores) qui se terminent par une vésicule de forme variable sur laquelle sont disposées les cellules conidiogènes ou phialides
- Phialides directement insérées sur la vésicule (têtes unisériées) ou portées par de petites structures insérées sur la vésicule (têtes bisériées) nommées métules ou stérigmates
- L'ensemble formé par la vésicule, les métules, les phialides et les conidies constitue la tête aspergillaire caractéristique du genre *Aspergillus*.
- Les spores sont exogènes (conidies), unicellulaires et de petite taille (améropores) caractéristiques des genres *Aspergillus* et *Penicillium*
- Les cellules conidiogènes sont regroupées à l'extrémité dilatée du conidiophore dressée, formant une tête caractéristique du genre *Aspergillus* (Raper et Fennell, 1965 in Tabuc, 2007).

La figure ci-dessous illustre les principaux caractères morphologiques des champignons du genre *Aspergillus*

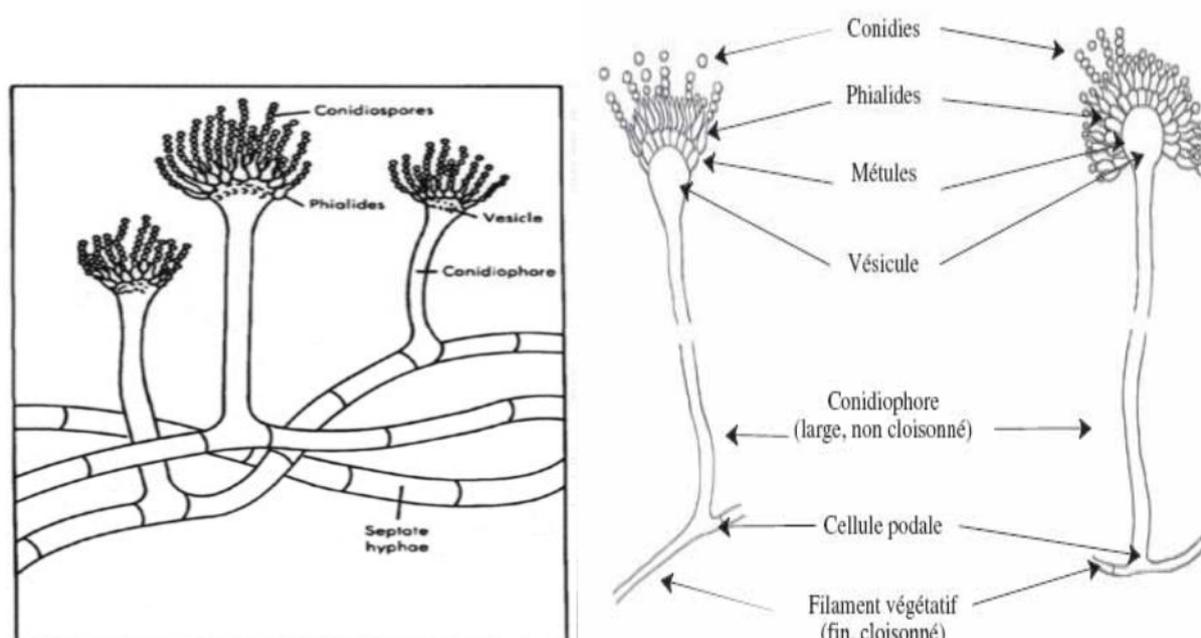


Fig. 2. Principaux caractères morphologiques des *Aspergillus*.

4 DISCUSSION DES RÉSULTATS

Conformément à la figure 1(a), la majorité de boîtes de Pétri sont encore dépourvues de moisissures à un jour d'incubation, sauf pour le témoin et les boîtes dont les milieux de culture sont moins concentrés. Après quatre jours, comme le montre la même figure (b), on observe un développement spectaculaire des moisissures dont les colonies sont plus denses et plus foncées dans les témoins et dans les boîtes à faibles concentrations des extraits de *Allium sativum*.

L'activité antifongique des extraits sur les moisissures est nulle dans les témoins où les moisissures n'auraient été soumises à aucun effet inhibiteur, elle est presque nulle à 10%, 20% et 30%. A des concentrations supérieures ou égales à 50%, aucun filament de moisissures n'est visible dans les boîtes de Pétri à l'exception de quelques colonies de levures jusqu'à 50%, ce qui semble s'accorder avec certains auteurs qui affirment que les levures apparaissent souvent plus résistantes que les autres champignons (2).

A partir de 50%, les boîtes de Pétri n'ont plus révélé une moindre trace de moisissures, à cause de l'activité antifongique des extraits qui aurait empêché la germination des spores et le développement des moisissures. Les présentes expériences ont rendu compte du caractère thermorésistant du principe actif de *Allium sativum*, étant donné que le chauffage des extraits n'a point limité leurs effets antifongiques sur les moisissures.

Bien qu'il ait été difficile de préciser la structure ou la fonction cellulaire inhibée par le principe actif contenu dans les extraits, faute d'équipement adéquat, certaines spéculations peuvent cependant être envisagées par rapport aux cibles classiques des antifongiques courants.

En effet, les antifongiques agissent principalement au niveau de la membrane cellulaire des champignons. En la perforant, ils rompent l'intégrité de la cellule et entraînent sa mort. La paroi cellulaire est la principale cible des Echinocandines, des Azolés et des Polyènes qui bloquent la synthèse et l'incorporation de l'ergostérol.

Les antifongiques agissent fréquemment par extraction des stérols membranaires, ou par inhibition de la synthèse de ceux-ci. La chitine synthétase est la cible d'antifongiques efficaces comme la polyoxine D et la mikomycine. Les trois dérivés de l'imidazole, à savoir le miconazole, le cétoconazole et le clotrimazole perturbent la perméabilité de la membrane fongique et inhibent la synthèse des stérols. D'autres antifongiques peuvent se fixer à l'ergostérol et former des pores conduisant à une altération de la perméabilité sélective aux K^+ et Mg^{2+} . Ils inhibent la synthèse de l'ergostérol par blocage de la diméthylation (14-diméthylase) du lanostérol. La caspofungine, composé cyclique de grande taille, empêche la synthèse de 1,3-b-D-glucan nécessaire à la polymérisation de la paroi. La flucytosine agit par interruption de la biosynthèse des acides nucléiques. La nystatine se fixe aux membranes de certains mycètes et en modifie la perméabilité, il s'en suit une perte d'ions qui provoque la mort du mycète. Les échinocandines et les pneumocandines donnent des dérivés fongicides inhibant la synthèse des glycanes de la paroi ; les mikomycines inhibent la synthèse de chitine ; les pradimicines forment des complexes avec les polysaccharides de mannane de la paroi fongique, provoquant ainsi une altération du plasmalemm (1, 2, 3, 12, 13).

La griséofulvine semble perturber, quant à elle, le fuseau mitotique et inhiber la division cellulaire ; elle peut également entraver la synthèse des protéines et des acides nucléiques(3). Les sulfamides empêchent la formation d'acide folique nécessaire à la synthèse des purines ; d'autres composés tels que la cycloheximide et la puromycine bloquent la synthèse des protéines (1, 3).

Les dérivés de l'acide carbarique et des benzimidazoles (carbamates), une fois absorbés, se transforment en carbendazime qui est un antiméiotique. Ils bloquent la division cellulaire et nucléaire (mitose) en perturbant la formation et le fonctionnement du fuseau achromatique. En plus, cette molécule se substitue aux bases puriques (adénine et guanine) des acides nucléiques et provoquent des erreurs dans la transcription du génome. Les systémiques inhibitrices de la synthèse des stérols provoquent l'inhibition d'enzymes impliqués dans la synthèse des stérols, entraînant une perturbation du fonctionnement et de la formation des membranes cellulaires des champignons (9).

Il existe une multitude de modes d'actions qui bloquent ou affectent l'organisme des germes pathogènes. La respiration mitochondriale, la synthèse des stérols et des acides aminés, la division cellulaire sont souvent affectées par les fongicides (9).

5 CONCLUSION

Ce travail a été réalisé à l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu, afin de tester les effets inhibiteurs présumés des extraits de *Allium sativum* sur le développement des moisissures de l'air.

Différentes dilutions de ces extraits ont été préparées pour servir de solvant au milieu de Sabouraud, spécifique au développement des champignons. Après inoculation des milieux de culture préparés et coulés dans toutes les boîtes de Pétri,

celles-ci avaient été en plus exposées, ouvertes, à l'air libre pour intercepter une plus grande diversité de spores. Selon l'échelle des concentrations testées, les résultats obtenus établissent que ces extraits inhibent totalement le développement des moisissures aéroportées à partir de 50%.

Ces propriétés antifongiques expérimentalement démontrées pourraient être mises à profit dans la lutte contre certaines maladies dues aux champignons, les mycoses humaines et animales notamment, les maladies cryptogamiques, mais aussi dans la conservation des aliments à l'abri des mycotoxines dont certaines sont particulièrement redoutables pour la santé humaine et animale.

Cette étude constitue une ébauche qui pourrait ouvrir la voie à des recherches postérieures plus approfondies afin de rendre compte des effets antifongiques des extraits de *Allium sativum* sur des espèces fongiques spécifiques. Aussi, la caractérisation non équivoque du mécanisme d'action de ces extraits par rapport à la fonction ou à la structure cellulaire cible, l'isolement et la détermination de la structure chimique du principe actif contenu dans ces extraits, la perspective de sa synthèse artificielle feraient l'objet des recherches ultérieures.

REFERENCES

- [1] Karem A., Pamela S. C. (1988), *Biologie Tome I*, De Boeck-Wesmael, Bruxelles
- [2] Larpent J.P., Gourgaud M.L. (1997), *Mémento technique de microbiologie*, 3^e édition, Paris
- [3] Prescott, Harley (1995), *Microbiologie*, De Boeck-Wesmael, Bruxelles
- [4] Schaechter (1999), *Microbiologie et pathologies infectieuses*, De Boeck, Bruxelles- Paris
- [5] Tabuc C., (2007), *Flore fongique de différents substrats et conditions optimales de production des mycotoxines*, Thèse, Institut National Polytechnique de Toulouse et de l'Université de Bucarest.
- [6] Tortora G.J, Funke B.R, Case C.L.(2003), *Introduction à la microbiologie*, Saint- Laurent(Québec)
- [7] http://www.google.rw/url?q=http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/mst/sa_425_antifongiques.htm&sa=U&ei=UBYSUcbTB4xhAea_YGQDw&ved=0CBQQFjAA&usg=AFQjCNH5slgdI6YpM-jDwD6UvAFJB5n2Qw
- [8] <http://fr.wikipedia.org/wiki/>
- [9] <http://www.google.com/url>
- [10] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Moisissure>,
- [11] <http://www.google.fr/19/08/2013>
- [12] <http://www.doctissimo.fr/antifongiques.htm>
- [13] <http://www.google.rw/url>
- [14] <http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fesmisab.univbrest.fr%2Fscientifique%2Fmycologie%2Fmycotoxines&ei=6s4WU5SnIsLNygPsqlHABA&usg=AFQjCNEc5ucyAlgMbQnU1w6shUHViuFM1g>
- [15] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Moisissure>
- [16] [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwiUypKsmYrTAhVJlxQKHebfBUgQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Fwww.anses.fr%2Ffr%2Fsystem%2Ffiles%2FRCCP-Ra-Mycotoxines.pdf&usg=AFQjCNHdOf6-w4YOdcBYdvMEzloMfBYN9Q&bvm=bv.151426398,d.d24&cad=rja\(04/04/2017\)](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwiUypKsmYrTAhVJlxQKHebfBUgQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Fwww.anses.fr%2Ffr%2Fsystem%2Ffiles%2FRCCP-Ra-Mycotoxines.pdf&usg=AFQjCNHdOf6-w4YOdcBYdvMEzloMfBYN9Q&bvm=bv.151426398,d.d24&cad=rja(04/04/2017))

CONCEPTION DE L'EDUCATION SEXUELLE PAR LES ETUDIANTS LOGO HABITANT KISANGNAI EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

Marcel NYEMBA MASANGU

Professeur Associé, Université de Kisangani, RD Congo

Copyright © 2018 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: In this study, related to the design of sex education by Logo students living in the city of Kisangani in the Democratic Republic of Congo, we worked with a sample of 80 subjects from six institutions of higher education and university. Using the survey method, data collection was done using a questionnaire. In the end, we realized the respondents have a varied consequence of sexuality. The purpose of sexuality is multiple, including offspring, exercising in future marital life, discovering each other and having fun with the opposite sex partner. Respondents also expressed a negative opinion about pre-marital sexuality, although they were interested in any discussion of sexuality. The experience of morality and sexuality is at once disordered, commerce, sometimes a voluntary act. The nature of sexuality is to be discouraged. For some, it is imposed, while for others, it is responsible and does not prepare for married life. Similarly, the respondents stated that they were not introduced to morality and sexuality, although sexuality is considered an initiation to marriage and intimacy. High school is the most cited information channel.

KEYWORDS: sexuality, morality, sex education, moral education, traditional education, Logo.

RESUME: Dans cette étude ayant trait à la conception de l'éducation sexuelle par les étudiants Logo habitant la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo, nous avons travaillé avec un échantillon de 80 sujets issus de six établissements d'enseignement supérieur et universitaire. Recourant à la méthode d'enquête, la collecte des données s'est faite à l'aide d'un questionnaire. A la fin, nous nous sommes rendu compte les enquêtés ont une conséquence variée de la sexualité. Le but de la sexualité est multiple, c'est notamment la progéniture, s'exercer à la vie conjugale future, se découvrir mutuellement et s'amuser avec le partenaire de sexe opposé. Aussi, les enquêtés ont émis une opinion négative quant à la sexualité avant le mariage, bien qu'ils soient intéressés à toute causerie sur la sexualité. Le vécu de la morale et de la sexualité est à la fois désordonné, du commerce, de fois un acte librement consenti. La nature de la sexualité est à décourager. Pour les uns, elle est imposée, alors que pour les autres, elle est responsable et ne prépare pas à la vie conjugale. De même, les enquêtés ont affirmé n'avoir pas été initié à la morale et à la sexualité, bien que la sexualité soit considérée comme une initiation au mariage et une intimité. L'école secondaire est le canal d'information le plus cité.

MOTS-CLEFS: sexualité, morale, éducation sexuelle, éducation morale, éducation traditionnelle, Logo.

1 INTRODUCTION

Le problème de l'éducation sexuelle intéresse de plus en plus le monde aujourd'hui. On s'aperçoit qu'il ne concerne pas seulement les parents, les éducateurs, les sociologues et les professionnels qui ont des enfants à élever ; mais au fond tout le monde, car la sexualité a un impact à la fois positif et négatif dans la vie sociale et conjugale.

Si nous voulons assurer un avenir meilleur et prometteur aux jeunes et aux enfants, il est souhaitable de leur donner une éducation complète, c'est-à-dire une éducation à la fois intellectuelle, morale, physique, sociale et sexuelle, à partir de la famille.

Pour sa part, [1] affirmait que l'éducation traditionnelle en Afrique était l'affaire de tous, c'est-à-dire de la société. Celle-ci initie sa jeune génération aux valeurs morales et aux techniques qui caractérisent la vie de sa civilisation. L'éducation sexuelle était une préoccupation que chaque famille ou tribu avait l'obligation de transmettre, de perpétuer, d'actualiser à une nouvelle génération, en mettant en œuvre son organisation, ses ressources, son génie pour assurer sa pérennité.

Selon [2], la grande majorité des garçons et des filles est normalement destinée à se marier et à fonder des foyers. Pour que cette éducation réussisse bien, il est demandé aux jeunes, une certaine discipline dans la pratique de l'éducation sexuelle.

Actuellement, les parents n'expliquent rien clairement et ils ne veulent pas donner d'informations aux enfants, ils disent qu'il y a un âge à partir duquel on peut parler de l'éducation sexuelle aux enfants, alors qu'en réalité, il n'y a pas de limite d'âge. Ceci fait dire à [3] que c'est la communication entre parents et jeunes dans le domaine de l'éducation sexuelle qui contribuerait à faire connaître à ces derniers le SIDA et les méthodes de prévention des risques associés à l'activité sexuelle.

Au Cameroun par exemple, [4] affirme que l'éducation sexuelle semble être encore un sujet tabou entouré de mystères que les parents répugnent aborder avec leurs enfants. En famille, cette éducation est presque inexistante. Il en résulte donc que beaucoup de jeunes parviennent à la maturité sexuelle sans une bonne connaissance sur le fonctionnement de leurs appareils reproducteurs, sans une connaissance de la sexualité. Le plus souvent, c'est avec leurs amis que les jeunes abordent cette question. Ils subissent donc l'influence de leurs amis.

La plus part des parents des différentes tribus se trouvent encore embarrassés, ils ne s'abandonnent pas suffisamment à l'éducation sexuelle de leurs enfants, ils ne savent pas comment dialoguer sur le sujet avec eux avant qu'ils n'atteignent l'âge de l'adolescence. La sexualité révèle totalement pour les parents de l'intimité des personnes.

Certes, la sexualité évolue selon qu'on avance en âge. A chacune des étapes dès son évolution, on rencontre des conduites spécifiques. Cette spécificité des conduites nous pousse à mettre en opposition la conception de la sexualité chez tous les petits et chez les adolescents.

Si dans la société ancestrale, [5] affirme que nos aïeux avaient prévu des séances d'initiation pour faire passer les jeunes à l'âge adulte, il faut reconnaître que ceux-ci bénéficiaient de toutes les informations de leurs parents ou tantes, c'est le contraire de ce que nous vivons actuellement en République Démocratique du Congo en général, chez les Logo en particulier.

Ainsi, le problème de l'éducation sexuelle nous a intéressés dans le cadre de cette étude. Nous avons jugé utile de l'aborder avec les étudiants Logo habitant la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo, tout en espérant, à la fois contribuer à leur intégration dans le monde des adultes et, en même temps les préparer à la vie conjugale, à laquelle toute personne aspire. Les questions suivantes méritent d'être soulevées :

- Quelle conception les étudiants Logo habitant la ville de Kisangani ont-ils de la sexualité ?
- Comment vivent-ils la morale et la sexualité au sein de leurs milieux d'études à Kisangani ?
- Ont-ils bénéficié d'un encadrement (d'une initiation) en matière de morale et de sexualité de la part de leurs parents ou d'autres personnes de la tribu Logo ?

Ces interrogations nous ont amené à assigner à cette étude, trois objectifs, à savoir :

- Dégager la conception que les étudiants Logo habitant la ville de Kisangani ont de la sexualité.
- Identifier la façon dont les enquêtés vivent la sexualité et la morale au sein des institutions d'enseignement supérieur et universitaire où ils étudient.
- Découvrir si l'éducation sexuelle et la morale font parties de l'éducation de base dans la tribu Logo à laquelle appartiennent les enquêtés bien vivant à Kisangani.

A titre des réponses provisoires aux questions posées ci-haut, nous avons pensé à ce qui suit :

- Les étudiants Logo habitant la ville de Kisangani auraient une conception positive (bonne) de l'éducation sexuelle et de la morale.
- Etant donné que les institutions d'enseignement supérieur et universitaire à Kisangani (République Démocratique du Congo) constituent des milieux hétérogènes où plusieurs cultures se rencontrent, nous croyons que les sujets enquêtés, impliqués dans cette hétérogénéité vivraient la sexualité et la morale comme tous les autres étudiants non Logo.
- Dans la mesure où les Logo attachent de l'importance à la formation intégrale de l'homme, nous pensons que la morale et l'éducation sexuelle feraient parties de l'éducation de base des sujets enquêtés.

Cette étude est d'une importance capitale. Elle prépare les jeunes en général, les étudiants Logo en particulier à la relation de couple, à l'épanouissement sexuel, sans préjugés sur la valeur sexuelle, à les aider à intégrer positivement les attitudes de

responsabilité individuelle, familiale et sociale. Ainsi, elle fournit aux jeunes les différentes valeurs morales de leur sexualité. En même temps, l'étude aide les parents, les chercheurs et les éducateurs intéressés au bien être sexuel des jeunes à bien mener leurs actions de manière à leurs permettre d'assumer, dans leur vie conjugale future, une sexualité responsable.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette étude est menée auprès des étudiants Logo, dans toutes les institutions d'enseignement supérieur et universitaire implantées à Kisangani. Bien n'habitant pas actuellement le territoire de Faradge, siège des Logo, il s'agit des jeunes qui ont passé une grande partie de leur vie chez les Logo et qui se trouvent à Kisangani pour raison d'études.

Dans ce contexte, la population d'étude, en tant qu'univers d'enquête est, selon [6] et [7] constituée, pour notre part, de tous les étudiants Logo habitant la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo. La répartition de cette population fait l'objet du tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1. Répartition de la population selon les établissements et sexe des sujets

| Etablissements | Sexe | Masculin | Féminin | Total |
|---|------|----------|---------|-------|
| Université de Kisangani | | 58 | 31 | 89 |
| Institut Supérieur d'informatique de Gestion | | 3 | 2 | 5 |
| Institut Supérieur de Commerce | | 4 | 1 | 5 |
| Institut Supérieur des Techniques médicales | | 6 | 5 | 11 |
| Institut Supérieur du Bâtiment et Travaux publics | | 8 | 1 | 9 |
| Université Mariste du Congo | | 12 | 3 | 15 |
| Institut Supérieur Pédagogique | | 4 | 2 | 6 |
| Total | | 95 | 45 | 104 |

La population d'étude est constituée en grande partie des sujets du sexe masculin, soit au total 95 sujets (91.34%), contre 45 sujets (43.26%) du sexe féminin. Indépendamment de sexe, nous constatons que l'université de Kisangani a, à elle seule un effectif de 89 sujets, soit 85.57% de la population.

Quant à l'échantillon, comme l'ont si bien montré [8], [9] et [10], il est souvent difficile d'entreprendre une investigation sur l'ensemble d'éléments ou d'individus constituant la population dans son ensemble qui, parfois peut finie ou infinie. C'est la raison pour laquelle, nous avons considéré une fraction de cette population que nous appelons échantillon.

Ainsi, dans le cadre de cette étude, nous avons recouru à un échantillonnage aléatoire proportionnel, recourant à la technique de l'urne dans sa constitution. La répartition de l'échantillon selon les établissements fréquentés par les enquêtés et leur sexe figure dans le tableau 2. Ci-dessous :

Tableau 2. Répartition de l'échantillon suivant les établissements et le sexe des sujets

| Etablissements | Sexe | Masculin | Féminin | Total |
|---|------|----------|---------|-------|
| Université de Kisangani | | 39 | 19 | 58 |
| Institut Supérieur d'informatique de Gestion | | - | 1 | 1 |
| Institut Supérieur de Commerce | | 1 | 1 | 2 |
| Institut Supérieur des Techniques médicales | | 4 | 3 | 7 |
| Institut Supérieur du Bâtiment et Travaux publics | | 4 | - | 4 |
| Université Mariste du Congo | | 5 | 3 | 8 |
| Total | | 53 | 27 | 80 |

L'échantillon de cette étude est constitué de 80 sujets au total, parmi lesquels 53 sujets sont du sexe masculin et 27 sujets du sexe féminin. L'Université de Kisangani elle seule a 58 sujets, soit 72.50% de l'échantillon.

Nous avons recouru à la méthode d'enquête qui, selon [11] consiste à mesurer des comportements, des pensées ou des conditions objectives d'existence auprès des participants d'une recherche afin d'établir une ou plusieurs relations d'associations entre un phénomène et ses déterminants. En sciences humaines, lorsque le chercheur s'adresse directement à des participants sans recourir à la méthode expérimentale, on dit qu'il utilise la méthode d'enquête.

C'est grâce à cette méthode que nous avons recueilli auprès des étudiants Logo à Kisangani, des informations concernant la façon dont morale et l'éducation sexuelle sont vécues par les étudiants Logo habitant présentement la ville de Kisangani.

La collecte des données s'est réalisée à l'aide d'un questionnaire qui, selon [12] consiste à poser à un ensemble de répondants, le plus souvent représentatif, une série de questions relatives à leur situation sociale, professionnelle ou familiale à l'égard d'opinion ou d'enjeux humains et sociaux. Le questionnaire que nous avons élaboré était, dans son ensemble composé de 16 questions (items) répartis en trois thèmes. Le tableau 3. ci-dessous présente la spécification des questions comme suit :

Tableau 3. Spécification des questions

| Thèmes | N° des items | Effectifs |
|--|------------------------|-----------|
| Conception de la sexualité | 1, 2, 3, 4, 5 | 5 |
| Vécu de la morale et de la sexualité | 6, 7, 8, 9, 10 | 5 |
| Morale et sexualité comme élément de l'éducation de base chez les Logo | 11, 12, 13, 14, 15, 16 | 6 |
| Total | | 16 |

Le traitement des données s'est fait à l'aide de l'analyse du contenu qui, selon [13] est un ensemble de technique visant, par des procédures systématiques et objectives, la description de contenu des messages à obtenir les indications, permettant les influences des connaissances relatives aux conditions de procédure. En même temps, nous avons converti les opinions des sujets en fréquences, ensuite celles-ci sont converties en pourcentage. Le test de chi-carré a permis de comparer les effectifs pour dégager la tendance dominante.

3 RÉSULTATS

3.1 CONCEPTION DE LA SEXUALITÉ

Globalement, la conception qu'ont les enquêtés de la sexualité fait l'objet du tableau ci-dessous :

Tableau 4. Point de vue concernant la conception de la sexualité

| Conception \ Sexe | Masculin | | Féminin | | Total | |
|-------------------|----------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | f | % | f | % | f | % |
| Très mauvaise | 1 | 1.25 | - | - | 1 | 1.25 |
| Mauvaise | 7 | 8.75 | 3 | 3.75 | 10 | 12.50 |
| Très bonne | 11 | 13.75 | 15 | 18.75 | 26 | 32.50 |
| Bonne | 34 | 42.50 | 9 | 11.25 | 43 | 53.75 |
| Total | 53 | 66.20 | 27 | 33.75 | 80 | 100 |

Nous constatons que 53.75% des sujets de l'échantillon ont une bonne conception de la sexualité. Elle est très bonne pour 32.50% ; mauvaise pour 12.50%. La comparaison des effectifs à l'aide du test chi-carré a permis d'obtenir une probabilité ($p=1.000$) associée à une valeur chi-carré=0.000. La probabilité étant supérieure au seuil de 0.01, nous concluons que la conception de la sexualité par les enquêtés est variée.

Le but de toute sexualité, d'après les enquêtés figure dans le tableau 5 repris ci-dessous :

Tableau 5. But de la sexualité

| But de la sexualité | Sexe | Masculin | | Féminin | | Total | |
|-------------------------------------|------|----------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | | f | % | f | % | f | % |
| La progéniture | | 16 | 20.00 | 10 | 12.50 | 26 | 32.5 |
| S'amuser avec l'autre partenaire | | 13 | 16.25 | 2 | 2.50 | 15 | 18.75 |
| S'exercer à la vie conjugale future | | 14 | 17.50 | 7 | 8.75 | 21 | 26.25 |
| Se découvrir mutuellement | | 10 | 12.50 | 8 | 10.00 | 18 | 22.50 |
| Total | | 53 | 66.25 | 27 | 33.75 | 80 | 100 |

Pour 32.50%, le but de toute sexualité est la progéniture. D'après 26.25% de l'échantillon, c'est de s'exercer à la vie conjugale future, contre 22.50% qui ont affirmé que c'est pour se découvrir mutuellement et 18.75% qui ont dit que c'est pour s'amuser avec l'autre partenaire.

En effet, la sexualité a un but multiple, car le résultat du test chi-carré atteste que la probabilité ($p=1.000$) associée un chi-carré=0.000 est supérieure au seuil de 0.01.

A la question de savoir « pour ou contre la sexualité avant le mariage », les réactions des enquêtés figurent dans le tableau 6. Ci-dessous :

Tableau 6. Point de vue concernant la sexualité avant le mariage

| Opinion | f | % |
|--------------|----|-------|
| D'accord | 9 | 11.25 |
| Pas d'accord | 44 | 55.00 |
| Neutre | 27 | 33.75 |
| Total | 80 | 100 |

La lecture de ce tableau montre que 55.00% des sujets ont émis une opinion négative. Ils s'opposent à la pratique de la sexualité avant le mariage. 11.25% des sujets ont émis un point de vue contraire. Le test de chi-carré appliqué à ces effectifs a débouché sur une probabilité ($p=0.004$) associée à un chi-carré=0.072. Celle-ci est inférieure au seuil de 0.01. En conséquence, les enquêtés n'acceptent pas de se livrer à la sexualité avant le mariage.

Ils ont justifié cette prise de position par le fait que la tribu Logo à laquelle ils appartiennent n'autorise pas. D'autres disent que c'est pour éviter les conséquences négatives, d'autres encore parlent de leur foi chrétienne et pour de raison de convenance personnelle. En effet, face à une causerie sur la sexualité, l'attitude des enquêtés fait l'objet du tableau 7 repris ci-dessous :

Tableau 7. Attitude face à une causerie sur la sexualité par quelqu'un d'autre

| Attitude | Sexe | Masculin | | Féminin | | Total | |
|-----------|------|----------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | | f | % | f | % | f | % |
| Honteux | | 5 | 6.25 | 4 | 5.00 | 9 | 11.25 |
| Troublé | | 2 | 2.05 | - | - | 2 | 2.05 |
| Intéressé | | 43 | 53.75 | 23 | 28.75 | 66 | 82.05 |
| Excité | | 3 | 3.75 | - | - | 3 | 3.75 |
| Total | | 53 | 66.25 | 27 | 33.75 | 80 | 100 |

Quelque soit le sexe, la tendance des résultats est que les enquêtés sont intéressés à toute causerie ayant trait à la sexualité (82.05% de l'échantillon). Selon eux, c'est à la fois pour approfondir leur connaissance sur la sexualité et que celle-ci fait partie de la vie sociale, en conséquence elle intéresse tout le monde.

3.2 VÉCU DE A MORALE ET DE LA SEXUALITÉ

Comment vivent-ils la morale et la sexualité dans leurs établissements d'enseignement supérieur et universitaire ? Le tableau 8 ci-dessous nous permet de répondre à cette question.

Tableau 8. Vécu de la morale et de la sexualité

| Vécu de la morale et de la sexualité | f | % |
|--------------------------------------|----|-------|
| De manière désordonnée | 33 | 41.25 |
| C'est du commerce | 25 | 31.25 |
| Un acte librement consenti | 16 | 20.00 |
| Abstinence totale | 6 | 7.05 |
| Total | 80 | 100 |

La sexualité et la morale sont vécues de manière désordonnée, c'est l'avis de 41.25% ; c'est du commerce (31.25%) ; c'est un acte librement consenti (20.00%). Pour 7.05%, c'est l'abstinence totale.

Faut-il encourager ou décourager la sexualité telle qu'elle est vécue actuellement ? Les réactions des enquêtés figurent dans le tableau 9. Ci-dessous :

Tableau 9. Point de vue des enquêtés concernant la nature de la sexualité

| Nature de la sexualité | f | % |
|------------------------|----|-------|
| A encourager | 3 | 3.75 |
| A décourager | 68 | 85.00 |
| Autres | 9 | 11.25 |
| Total | 80 | 100 |

Comme le montre bien ce tableau, la nature actuelle de la sexualité est à décourager (85.00% de l'échantillon). D'après les enquêtés, elle se pratique de manière désordonnée, au risque d'attraper certaines maladies. Dans les établissements qu'ils fréquentent, les enquêtés ont signalé la catégorie qui pratique plus la sexualité comme suit :

Tableau 10. Catégorie pratiquant plus la sexualité

| Catégories | f | % |
|-------------------------|----|-------|
| Enseignant-étudiant | 13 | 16.25 |
| Etudiant-étudiante | 15 | 18.75 |
| Etudiante-Administratif | 1 | 1.25 |
| Toutes les catégories | 51 | 63.75 |
| Total | 80 | 100 |

La sexualité est pratiquée par toutes les catégories qui évoluent au sein des établissements d'enseignement supérieur et universitaire (63.75% de l'échantillon). Bien que pratiquée par toutes les catégories, la sexualité est-elle ordonnée, responsable ou imposée ? Le tableau 11 présente la situation comme suit :

Tableau 11. Etat de la sexualité vécue dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire

| Sexe Opinion | Masculin | | Féminin | | Total | |
|-----------------|----------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | f | % | f | % | f | % |
| Ordonnée | - | - | 3 | 3.75 | 3 | 3.75 |
| Responsable | 20 | 25.00 | 14 | 17.50 | 34 | 42.50 |
| Imposée | 33 | 41.25 | 10 | 12.50 | 43 | 53.75 |
| Total | 53 | 67.50 | 27 | 32.50 | 80 | 100 |

Pour 53.75%, la sexualité à l'enseignement supérieur et universitaire est imposée par les contraintes du milieu. Elle est responsable (42.50%) ; ordonnée (3.75%). Les enquêtés ont justifié leur point de vue par le fait qu'il y a toujours consentement des partenaires, c'est la voix loyale pour réussir (pour les étudiantes qui manquent de l'argent).

Telle qu'elle se vit, est-elle de nature à préparer la vie conjugale future ? Les réactions des enquêtés figurent dans le tableau 12 ci-dessous :

Tableau 12. La sexualité vécue actuellement prépare à la vie conjugale future

| Opinion | f | % |
|--------------|----|-------|
| D'accord | 9 | 11.00 |
| Pas d'accord | 45 | 56.25 |
| Neutre | 26 | 32.20 |
| Total | 80 | 100 |

D'après 56.25% de l'échantillon, la sexualité telle qu'elle est vécue actuellement ne prépare pas à la vie sexuelle future.

3.3 MORALE ET SEXUALITÉ COMME ÉDUCATION DE BASE CHEZ LES LOGO

Les étudiants Logo ont-ils été initiés à la morale et à la sexualité ? Pour répondre à cette question, nous avons dressé le tableau 13 comme suit :

Tableau 13. Point de vue concernant l'initiation à la morale et à la sexualité

| Opinion | f | % |
|--------------|----|-------|
| D'accord | 29 | 36.25 |
| Pas d'accord | 45 | 56.25 |
| Neutre | 6 | 7.50 |
| Total | 80 | 100 |

Comme le montre bien ce tableau, 56.25% de l'échantillon disent n'avoir pas été initiés à la morale et à la sexualité, contre 36.25% qui soutiennent le contraire. Pour les uns, c'est une question difficile à aborder devant les parents, aussi par le fait que personne n'avait jamais pris une telle initiative. Pour les autres, c'était une sensibilisation quant au respect de bien communs et à l'autre partenaire. Aussi, à l'occasion d'une grossesse précoce.

Comment se conçoit la sexualité chez les Logo ? La réponse à cette question figure dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14. Façon de considérer la sexualité chez les Logo

| Opinion | f | % |
|---------------------------|----|-------|
| Une intimité | 33 | 41.25 |
| Un jeu d'enfant | 5 | 6.25 |
| Une initiation au mariage | 37 | 47.25 |
| Un acte spirituel | 5 | 6.25 |
| Total | 80 | 100 |

Chez les Logo, la sexualité est considérée comme une initiation au mariage (47.25%), une intimité (41.25%) ; comme un jeu d'enfant (6.25%) et comme un acte spirituel (6.25%).

Où avaient-ils appris la sexualité pour la première fois de leur vie ? Les enquêtés ont réagi comme suit :

Tableau 15. Canal de connaissance de la sexualité

| Sexe Lieu de connaissance | Masculin | | Féminin | | Total | |
|-------------------------------|----------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | f | % | f | % | f | % |
| En famille (à la maison) | 10 | 12.50 | 7 | 8.75 | 17 | 21.25 |
| A la radio et à la télévision | 6 | 7.50 | - | - | 6 | 7.50 |
| A l'école primaire | 15 | 18.75 | 6 | 7.50 | 21 | 26.25 |
| A l'école secondaire | 21 | 26.25 | 13 | 16.25 | 34 | 42.50 |
| A l'université | 1 | 1.25 | 1 | 1.25 | 2 | 2.50 |
| Total | 53 | 66.25 | 27 | 33.75 | 80 | 100 |

La lecture de ce tableau montre que 42.50% des sujets affirment avoir appris pour la première fois la sexualité à l'école secondaire ; 26.25% ont parlé de l'école primaire et, 21.25% parlent de leur famille (à la maison).

L'initiation à la morale et à la sexualité par les parents ou d'autres membres de la famille peut-elle être qualifiée d'une bonne chose ? Les réactions des enquêtés font l'objet du tableau 16.ci-dessous :

Tableau 16. Point de vue concernant l'initiation à la morale et à la sexualité par les parents ou d'autres membres de famille

| Opinion | F | % |
|--------------|----|-------|
| D'accord | 67 | 83.75 |
| Pas d'accord | 11 | 13.75 |
| Neutre | 2 | 2.50 |
| Total | 80 | 100 |

D'après ce tableau, il se dégage que l'initiation à la morale et à la sexualité par les parents ou d'autres membres de famille est une bonne chose, c'est l'avis de 83.75% des sujets.

4 DISCUSSION DES RÉSULTATS

La question de la morale et de la sexualité a préoccupé beaucoup de chercheurs, notamment les pédagogues, les sociologues, les anthropologues ainsi que les démographes. A la fin de cette étude, il faut souligner que les enquêtés ont une conception variée de la morale et de la sexualité, ils ont reconnu que celle-ci a un but multiple, notamment la progéniture, s'exercer à la vie conjugale future, se découvrir mutuellement et, s'amuser avec le partenaire de sexe opposé. Les enquêtés ne souhaitent pas se livrer à la sexualité avant le mariage, bien que presque tous sont intéressés toutes les fois que la question de la sexualité est abordée par quelqu'un d'autre. Ces résultats rencontrent ceux de [14] et de [15] sur plusieurs points.

En effet, la sexualité et la morale sont vécues de manière désordonnée. Certains sujets en font un objet de commerce. De cette façon, les enquêtés ont estimé que la sexualité est à décourager. En conséquence, toutes les catégories sociales sont impliquées dans la pratique de la sexualité, bien que certains enquêtés l'ont qualifié d'imposée étant donné que leur réussite académique en dépend.

En tout état de cause, la sexualité telle qu'elle est vécue n'est pas de nature à préparer à la vie conjugale future. Si les aïeux initiaient leurs enfants à la morale et à la sexualité, tel n'est pas le cas aujourd'hui. Beaucoup de parents hésitent d'aborder cette question avec leurs enfants en famille. Ceci est lourd de conséquence car, l'avenir moral et sexuel des enfants est sacrifié. C'est ce qu'avait trouvé [16] dans une recherche la perception de la sexualité par les adolescents scolarisés de la commune Makiso à Kisangani, en République Démocratique du Congo.

De ce qui précède, les résultats auxquels nous sommes parvenus interpellent, non seulement les parents qui ont l'obligation d'entretenir leurs enfants à propos de la morale et de la sexualité, mais aussi tous les autres partenaires qui ont une quelconque influence sur ces derniers.

5 CONCLUSION

Cette étude a traité de la conception de l'éducation sexuelle par les étudiants Logo habitant la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo. Dans le cas d'espèce, nous avons tenu à dégager la conception que les enquêtés ont de

la morale et de la sexualité, d'identifier la façon dont ils vivent la morale et la sexualité au sein des établissements d'enseignement supérieur et universitaire où ils étudient et, de découvrir si la morale et l'éducation sexualité font partie de l'éducation de base dans leur milieu d'origine. A la fin, il est normal que nous puissions dégager la principale tendance des résultats.

En effet, les enquêtés ont une conception variée de la morale et de la sexualité. Si pour les uns, la sexualité est bonne (53.75%), pour les autres elle est plutôt très bonne (32.50%), mauvaise (12.50%) et très mauvaise (1.25%). Ainsi, notre première hypothèse est infirmée.

La sexualité poursuit un but multiple. Elle est pratiquée pour la progéniture (32.50%), pour s'exercer à la vie conjugale future (26.25%), pour se découvrir mutuellement (22.50%) et pour s'amuser avec le partenaire de sexe opposé (18.75%). Aussi, nous nous sommes rendu compte que les enquêtés ont une opinion négative quant à la pratique de la sexualité avant le mariage (55.00%). Devant toute causerie sur la sexualité, les enquêtés se sentent de plus en plus intéressés car ceci contribue à leur formation à une vie sexuelle future.

Les étudiants Logo habitant Kisangani vivent la morale et la sexualité de manière diversifiée. Pour les uns, elle est vécue de façon désordonnée (41.25%), pour les autres elle est moyen de commerce (31.25%), comme un acte librement consenti (20.00%), bien que 7.05% ont parlé de l'abstinence totale avant le mariage. La façon dont la sexualité se pratique et se vit doit être découragée (85.00%), c'est pratiquement du désordre au sein de toutes les catégories des personnes. Selon les enquêtés, la sexualité leur est imposée au sein des établissements d'enseignement supérieur et universitaire où ils étudient étant donné que c'est un moyen sûr pour le passage d'auditoire. En conséquence, les enquêtés vivent la sexualité comme tous les autres étudiants non Logo. Partant, notre deuxième hypothèse est confirmée.

La morale et la sexualité ne font pas parties de l'éducation de base chez les Logo, (56.25%) l'ont affirmé. Contrairement à la façon dont les jeunes étaient initiés par les aïeux, aujourd'hui les parents se réservent d'aborder cette question avec leurs enfants, ils attendent seulement le moment de mariage (47.25%). C'est une intimité (41.25%). Même si les enquêtés ont cité plusieurs canaux pour accéder à la connaissance sur la sexualité, l'école secondaire reste le premier canal cité (42.50%). Nous pensons qu'en tant que premier milieu éducatif, la famille devait être citée en ordre utile car, les parents ont l'obligation d'entretenir, de plus en plus leurs enfants pour une sexualité future responsable. Ainsi dit, la troisième hypothèse de cette étude est infirmée. Donc, une sensibilisation à toutes les familles Logo quant à l'initiation de leurs enfants à une sexualité responsable s'impose.

REFERENCES

- [1] A. Marrou, *Histoire de l'éducation dans l'antiquité*, Paris, 1984.
- [2] Toulouse, *Initiation à l'éducation permanente*, Paris, Edouard Privat France, 1968.
- [3] Rwenge, *Institut de formation et de recherche démographique*, Yaoundé, www.bioline.orgobr/request%3fraps99040 (25 janvier 2016).
- [4] Frédéric, *africa population studies*//vol20,n°2,2005 (30 janvier 2016).
- [5] OMS, www.afrik.com/article.html (27 février 2016).
- [6] M.M. Tourré, *Introduction à la méthodologie de la recherche scientifique pour étudiant et professionnel des services sociaux et sanitaires*, Paris, l'Harmattan, 2007.
- [7] A. Lamoureux, *Recherche et méthodologie en sciences humaines (2^{ème} édition)*, Canada, Beau Chemin, Paris, seuil, 2006.
- [8] G. De Landsheere, *Introduction à la recherche en éducation*, Paris, Harmand Collin, 1967.
- [9] M. Grawitz, *Méthodes des sciences sociales*, 3^{ème} édition, Paris, Dalloz, 2001.
- [10] C. Javeau, *l'enquête par questionnaire*, Bruxelles, Université de Bruxelles, 1971.
- [11] Giroux & Tremblay, *Méthodologie des sciences humaines*, 2^{ème}Ed.Quebec, Renouveau Pédagogique, 2002.
- [12] Quivy et Compenfodt, *manuel de recherche en sciences sociales*, 2^{ème} édition, Paris, PUF, 1995.
- [13] L. Bardin, *Analyse de contenu*, Paris, PUF, 1977.
- [14] Rwenge, *Institut de formation et de recherche démographique*, Yaoundé, www.bioline.orgobr/request%3fraps99040 (25 janvier 2016)
- [15] C.Quedrago, V.Wogg & G.Sondo, *expérience d'adolescents en santé sexuelle et reproductive au Burkina-Faso*, Neuyork, But marcher institute.
- [16] E. Umirambe, *perception de la sexualité par les adolescents scolarisés de la commune Makiso à Kisangani*, (mémoire de licence en psychologie, non publié) Université de Kisangani.

Disponibilité de la ressource en eau et variabilité climatique dans la basse vallée de l'Ouémé, au sud Bénin (Afrique de l'Ouest)

[Availability of water resources and climatic variability in the lower valley of Oueme, south Benin (West Africa)]

Fêmi COCKER¹, Jean-Bosco K. VODOUNOU², René ZODEKON³, and Jacob A. YABI⁴

¹Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau,
Université de Parakou, 02BP 1537 Porto-Novo, Benin

²Département de Géographie,
Université de Parakou, BP 123 Parakou, Benin

³Département de Géographie,
Université d'Abomey-Calavi, BP : 57 Dassa-Zounmé, Benin

⁴Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau,
Université de Parakou, BP 123 Parakou, Benin

Copyright © 2018 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: One of today's key research challenges is now to provide and anticipate climatic changes so that we can respond and adapt to these future developments. Global reheating of the earth and weather forecasts are a growing risk of climatic changes that are not without consequences on the ecosystems whose the watershed of Oueme. The objective of this study is to analyze the availability of water resources with the climatic variability in the lower Oueme valley in south of Benin.

The data and methods used are rainfall, ETP, planimetric data, land use extracted from Landsat 8 OLI / TIRS 2016, ArcGIS 10.1 software for mapping, Khronostat 1.01 for detection of ruptures and field observations, etc. This information after treatment helped to determine the physiognomy of the climate in the lower Oueme valley.

The results obtained show an unequal distribution of rainfall marked by the continuous changes of the natural conditions of the basin. The study identifies three phases in the evolution of rainfall. The first 1987-1990 is marked by rainfall surpluses. The second is characterized by rainfall deficits between the period 1990-2006 and the last one characterized by a very strong instability in the evolution of the rainfall, concerns the period 2006-2016. The application of Pettitt test to this chronologic series revealed a break in stationarity at the 95% threshold, thus highlighting two sub-periods, 1987-2006 and 2007 -2016. This rainfall decrease anchor decrease of superficial flow between 0,2% and 1% in the lower Oueme valley.

KEYWORDS: Water resources, availability, climatic changes, lower Oueme valley.

RÉSUMÉ: L'un des enjeux actuels pour la recherche est de prévoir et d'anticiper la poursuite des changements climatiques afin de pouvoir réagir et s'adapter à ces évolutions futures. Les réchauffements globaux de la terre et les prévisions météorologiques relèvent un risque croissant des manifestations des changements climatiques qui ne sont pas sans conséquences sur les écosystèmes dont le bassin versant de l'Ouémé. L'objectif de cette étude est d'analyser la disponibilité des ressources en eau face à la variabilité climatique dans la basse vallée de l'Ouémé au sud du Bénin.

Les données et méthodes utilisées sont les précipitations, l’ETP, les images Landsat 8 OLI/TIRS 2016, les logiciels ArcGIS 10.1 pour la cartographie, Khronostat 1.01 pour la détection des ruptures, les observations de terrain, etc. Ces informations après traitements ont aidées à déterminer la physionomie du climat dans la basse vallée de l’Ouémé.

Les résultats obtenus montrent une inégale répartition des précipitations marquée par les changements continus des conditions naturelles du bassin. L’étude identifie trois phases dans l’évolution de la pluviométrie. La première 1987-1990 est marquée par des excédents pluviométriques. La seconde est caractérisée par des déficits pluviométriques entre la période 1990-2006 et la dernière caractérisée par une très forte instabilité dans l’évolution de la pluviométrie, concerne la période 2006-2016. L’application du test de Pettitt à cette série chronologique a mis en évidence une rupture de stationnarité au seuil de 95 % mettant ainsi en exergue deux sous périodes, 1987-2006 et 2007 -2016. Cette baisse pluviométrique induit une baisse de l’écoulement superficiel dont les valeurs oscillent entre 0,2 et 1% dans la vallée de l’Ouémé.

MOTS-CLEFS: Ressources en eau, disponibilité, changements climatiques, basse vallée de l’Ouémé.

1 INTRODUCTION

L’importance de l’eau pour la vie sur terre et pour les activités de l’homme en général fait que scientifiques et gestionnaires s’inquiètent désormais des conséquences des changements du climat sur le cycle hydrologique, la disponibilité et la qualité de la ressource en eau. Actuellement, les changements climatiques sont au centre des préoccupations aussi bien des acteurs scientifiques que des décideurs politiques au niveau mondial [1], car ils sont considérés de nos jours comme l’une des menaces les plus graves posées au développement durable [2]. Dans ce cadre, les études de [3] prouvent déjà que des perturbations dans la fréquence et les quantités de précipitations et des changements de températures pourraient entraîner des effets considérables sur les apports d’eau dans les bassins versants. Les évènements extrêmes liés à l’eau (crues, sécheresses) seront encore plus marqués[4]. Cet impact est particulièrement important dans les pays en développement où les techniques de mobilisation de la ressource ne sont pas encore diversifiées ou parfois restent à l’étape embryonnaire. En Afrique de l’Ouest et au Bénin en particulier, les grands fleuves comme le fleuve Ouémé, subissent une forte pression démographique liée à leur situation en zones humides [2].

Petit pays côtier de l’Afrique de l’ouest, le Bénin, n’échappe pas à ces changements climatiques et à leurs effets socio-environnementaux [5], [6]. Les variabilités climatiques et leurs conséquences socio-environnementales sont encore plus perceptibles à l’échelle locale [7], [8], [9]. Plusieurs études ont été réalisées dans le bassin de l’Ouémé [10], [11], [12], [13], [14]. Celle-ci vise une meilleure connaissance des effets potentiels de l’évolution du climat sur la disponibilité des ressources en eau dans la vallée de l’Ouémé.

La basse vallée de l’Ouémé est une plaine d’inondation localisée au Sud-Est du Bénin. Elle est comprise entre 2°22'7"et 2°30'41"de longitude Est et entre 6°24'5"et 6°58'1" de latitude Nord. Limitée au Sud par le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo ; ses limites sont imprécises au Nord, à l’Est et à l’Ouest, car elles varient énormément avec l’importance des crues. De ce fait, sa superficie peut donc varier de 1000 à 9000 km² selon le moment où les observations ont été faites [15].

La basse vallée de l’Ouémé couvre les communes de Bonou, d’Adjohoun, de Dangbo, de Sô-Ava et des Aguégus [16] comme l’indique la figure 1. Elle est couramment divisée en trois zones à savoir :

- Le haut delta : c’est la limite Nord du delta ; il s’étend au-delà de Bonou.
- Le moyen delta : c’est une longue plaine de 50 km qui va de Bonou à Azowlissè dans la Commune d’Adjohoun.
- Le bas delta : il va de l’aval d’Azowlissè où la vallée s’élargit jusqu’à 20 km à la façade Sud où le fleuve se jette dans le complexe lagunaire formé du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo [17].

La basse vallée de l’Ouémé comprend deux unités géomorphologiques: une plaine d'inondation logée à l'intérieur d'une cuvette, et un plateau du continental terminal surplombant la plaine d'inondation. Cette plaine inondable appelée « *Wodji* » est drainée par le fleuve Ouémé et ses affluents. Le plateau appelé« *Aguédji* » présente des fortes ondulations notamment dans les communes de Bonou et d’Adjohoun. C’est une formation latéritique très perméable. Les eaux d’infiltration réapparaissent en de nombreuses sources au pied du plateau. Ces résurgences donnent naissance à des marécages permanents dont certains ne s’assèchent pas au cours de l’année [16]. Tous ces phénomènes sont en lien étroit avec la variabilité climatique étudiée dans la basse vallée de l’Ouémé.

Dans la basse vallée de l’Ouémé, on rencontre les sols ferrallitiques localisés sur les plateaux et les sols hydromorphes dans la plaine inondable qui représentent la principale formation pédologique du milieu. La basse vallée se caractérise par une

couverture végétale très diversifiée [18]. Le réseau hydrographique de l’Ouémé inférieur est constitué de deux axes parallèles, la rivière Sô et le fleuve Ouémé. Cet ensemble forme le Delta de l’Ouémé. La Sô et l’Ouémé se jettent dans le lac Nokoué respectivement aux environs de Ganvié et à l’Ouest de Porto-Novo.

La remontée du fleuve Ouémé et du lac Nokoué provoque de graves inondations surtout dans ce secteur d’étude où le système de canalisation des eaux est encore embryonnaire. De plus, les systèmes écologiques naturels de par leur dynamique rendent les populations vulnérables du point de vue économique et sanitaire. En effet, l’Ouémé est le principal cours d’eau qui définit la physionomie du bassin. C’est un cours d’eau, dont le régime hydrologique est marqué par des variations notables au cours de l’année. La référence [19] montre que l’inondation dans le bassin a lieu en général de fin août à mi-octobre, mais peut survenir dès juillet et se terminer au début novembre, comme c’est le cas en 2017 année de conduite de la présente étude (observation de terrain). Les hauteurs et débits varient de façon considérable au cours d’une même année. Lorsque des pluies précoces dans le nord Bénin coïncident avec une grande saison des pluies abondantes dans le sud, il arrive que le delta soit noyé dès juin, ce qui cause de graves dégâts aux exploitations. Par contre en année très sèche, il peut ne pas se produire de crue du tout [19], [20], [21], [22].

Le nombre important de plans d’eau dans la vallée constitue également un élément fondamental dans la manifestation des inondations en ce sens que l’eau qui s’y écoule sature les sols et diminue leur capacité d’infiltration. Les figures 1 et 2 présentent respectivement la situation géographique et le réseau hydrographique de la basse vallée de l’Ouémé.

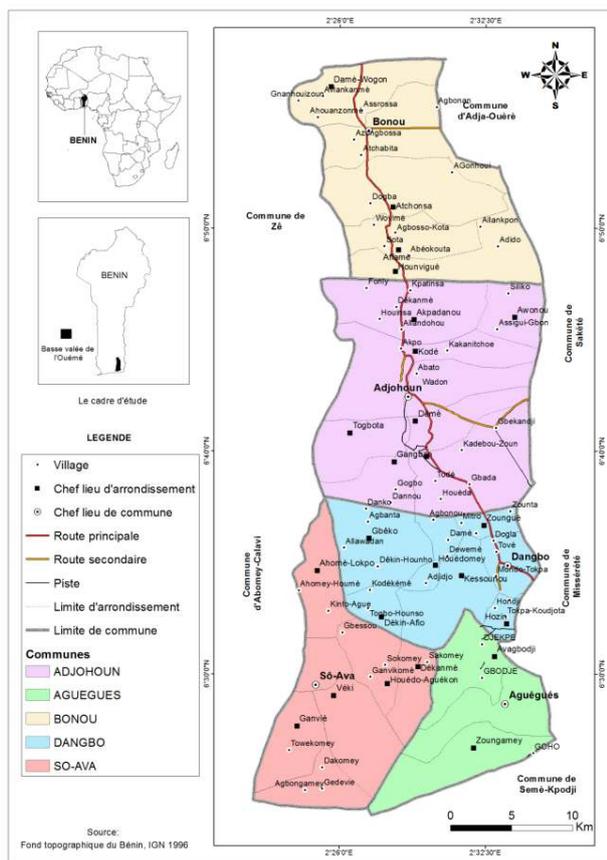


Fig. 1. Carte de situation de la basse vallée de l’Ouémé

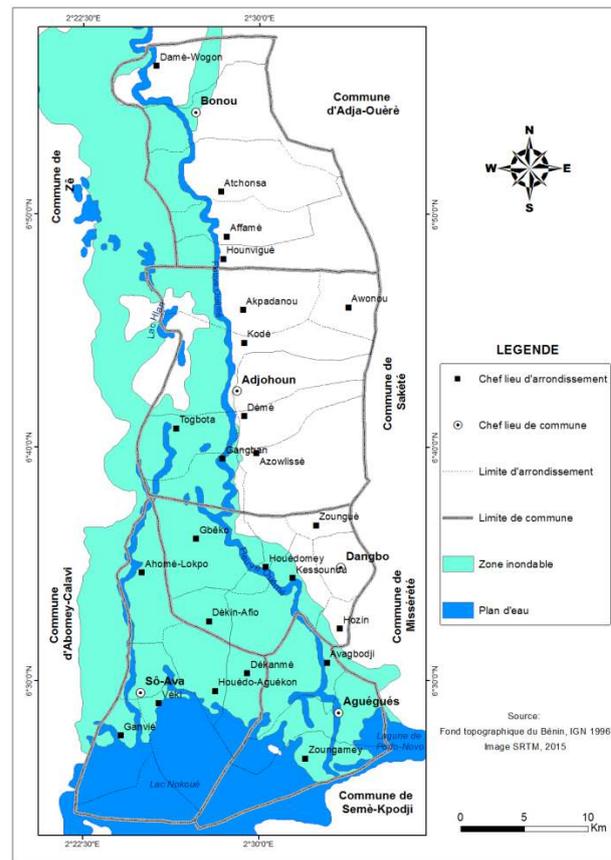


Fig. 2. Réseau hydrographique de la basse vallée de l’Ouémé

2 MATERIELS ET METHODES

Afin de mettre en évidence la variabilité climatique dans la basse vallée de l’Ouémé, des données ont été collectées et analysées sur le climat. Les données utilisées dans le cadre de cette étude concernent en priorité les chroniques climatologiques, les données piézométriques et les données d’observations de terrain. Les méthodes d’étude de la variabilité pluviométrique à travers les paramètres de tendance centrale, de dispersion et l’indice standardisé des précipitations ont été

utilisées pour traiter et organiser les données climatiques obtenues. La documentation a permis de faire le point des connaissances et concepts relatifs au thème.

Les données climatologiques utilisées ont été recueillies à l’Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) de Cotonou. Ces données (pluviométrie, températures, humidité relative et débits) à l’échelle mensuelle et interannuelle proviennent des stations et postes pluviométriques installés à l’intérieur ou à proximité de la basse vallée de l’Ouémé.

Tableau 1. Stations météorologiques du secteur d’étude

| Stations | Latitude (Nord) | Longitude (Est) | Altitude (m) | Type de stations |
|------------|-----------------|-----------------|--------------|------------------|
| Adjohoun | 6°25’00’’ | 2°13’34’’ | 09,1 | Pluviométrique |
| Bonou | 7°33’33’’ | 2°50’00’’ | 10 | Pluviométrique |
| Porto-Novo | 6°48’33’’ | 3°02’06’’ | 20 | Pluviométrique |
| Cotonou | 6°01’25’’ | 2°06’53’’ | 10 | Synoptique |

Source: ASECNA, 2017

2.1 CRITIQUES ET COMPLEMENT DES DONNÉES

L’inventaire des données pluviométriques a révélé qu’elles comportent des lacunes d’observation. Le comblement de celles-ci vise à disposer de séries continues les plus longues possibles pour les différentes analyses.

Les données manquantes ont été reconstituées par la méthode des moindres carrés [23], [24]. Cette méthode est basée sur le calcul de régression multiple entre les séries lacunaires et les séries complètes des stations ou postes situées dans un environnement géographique semblable et proche. La méthode consiste à considérer comme première variable explicative celle dont le coefficient de corrélation avec la variable à expliquer est le plus élevé [24]. Il faut introduire chaque fois la variable qui fait le plus augmenter la valeur du coefficient de corrélation (R) afin d’obtenir une variance R² élevée pour un minimum de variables explicatives. L’interpolation des données a été faite séparément pour les différents mois afin de prendre en compte la variation saisonnière des processus climatiques.

Le calcul de la régression pour la période 1987-2016 a permis de combler 5,8 % de données. Cet exercice a entraîné la suppression de certaines données douteuses. Ce contrôle a permis d’éliminer les valeurs manifestement fausses, ce qui a amélioré de façon significative la justesse des données conservées qui ont servi au calcul des paramètres statistiques.

2.2 PARAMÈTRES DE TENDANCE CENTRALE

La moyenne arithmétique est l’outil statistique le plus fréquemment utilisé dans les études de climatologie [23]. Dans cette étude, elle a été calculée sur une série de 30 ans, et elle demeure représentative du climat sur une longue période. Elle s’obtient en faisant la somme des valeurs distinctes qui ont été observées, chacune d’elles étant affectée d’un poids égal à sa fréquence. Elle s’exprime de la façon suivante :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (\text{Avec } n \text{ le nombre d'observations})$$

La moyenne \bar{X} a permis d’identifier les différents rythmes pluviométriques, les champs moyens et de caractériser l’évolution de la pluviométrie. Les paramètres de tendance centrale aident à déterminer les paramètres de dispersion.

2.3 PARAMÈTRES DE DISPERSION

Les paramètres de dispersion sont calculés à partir du paramètre fondamental de tendance centrale qu’est la moyenne. Ces paramètres de dispersion sont l’écart-type et le coefficient de variation. Le coefficient de variation est le moyen le plus utilisé pour tester et quantifier la variabilité d’une réalité ou d’un phénomène statistique. C’est le rapport de l’écart-type à la moyenne, exprimé en pourcentage [24], [25]. Le coefficient de variation permet d’établir la comparaison des degrés de variabilité de la pluviosité dans l’espace. L’écart type est utilisé pour évaluer la dispersion absolue des valeurs autour de la valeur centrale. Toutefois, les paramètres de dispersion ne suffisent pas à eux seuls pour mesurer la variabilité car ils ne

décrivent pas l'évolution temporelle des séries pluviométriques et hydrométriques [25]. Ainsi, pour mieux caractériser la variabilité l'usage de l'indice standardisé des précipitations est nécessaire.

2.4 INDICE STANDARDISÉ DES PRÉCIPITATIONS OU (SPI)

A partir de l'écart type, l'indice standardisé des précipitations ou *Standardized Precipitations Index* (SPI) représentant les anomalies centrées réduites pluviométriques interannuelles, a été calculé [26]. Les anomalies se calculent par la formule suivante:

$$SPI_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma(x)}$$

SPI = indice standardisé des précipitations / anomalie centrée réduite pour l'année i

\bar{X} = moyenne de la série

$\sigma(x)$ = écart-type de la série

Le tableau ci-après présente les différentes classes de la sécheresse en fonction du SPI.

Tableau 2. Classification de la sécheresse en rapport avec la valeur du SPI

| Classes du SPI | Proportion de sécheresse / humidité |
|----------------|-------------------------------------|
| SPI > 2 | Humidité extrême |
| 1 < SPI < 2 | Humidité forte |
| 0 < SPI < 1 | Humidité modérée |
| -1 < SPI < 0 | Sécheresse modérée |
| -2 < SPI < -1 | Sécheresse forte |
| SPI < -2 | Sécheresse extrême |

Source: D'après[26]

L'indice standardisé des précipitations a été retenu pour déterminer les indicateurs des variations pluviométriques et spécifiquement les années marquées par un excédent ou un déficit pluviométrique dans le secteur d'étude.

2.5 DÉTECTION DES RUPTURES

La détection des ruptures de stationnarité dans la série pluviométrique (1987-2016) a été faite à l'aide du logiciel Khronostat 1.01, à travers le test de Pettitt qui est un test non paramétrique dérivant de celui de Mann-Whitney. Ce test, par sa robustesse à détecter une rupture dans les séries chronologiques a été utilisé pour l'étude des fluctuations de variables hydrométéorologiques [27],[28]. La variable à tester est le maximum en valeur absolue de la variable $U_{t,n}$, définie par :

$$U_{t,n} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=t+1}^n \text{sgn}(x_i - x_j) \quad \text{Avec } \text{sgn}(x) = 1 \text{ si } x > 0, 0 \text{ si } x = 0 \text{ et } -1 \text{ si } x < 0.$$

Soit K_N la variable définie par le maximum en valeur absolue de $U_{t,n}$ pour t variant de n à $n-1$, si K_{\max} désigne la valeur de K_N prise pour la série étudiée, sous l'hypothèse nulle, la probabilité de dépassement de la valeur K_{\max} est donnée approximativement par :

$$\text{Prob}(K_n > K_{\max}) = 2 \exp\left(\frac{-6(K_{\max})^2}{n^3 + n^2}\right)$$

Pour un risque donné de première espèce, si la probabilité $\text{Prob}(K_N > K_{\max})$ est influencée à α , l'hypothèse nulle est rejetée. Ces diverses méthodes ont facilité le traitement des données ayant débouché sur des interprétations et analyses qui ont conduit aux résultats de l'étude.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 VARIABILITE INTERANNUELLE DES PRÉCIPITATIONS DANS LA BASSE VALLÉE DE L’OUEME

L’étude de la physionomie du climat dans la basse vallée a été effectuée en fonction des modifications notées sur la série considérée notamment celle qui couvre la période allant de 1987 à 2016 pour mieux mettre en évidence la variabilité climatique dans le bassin.

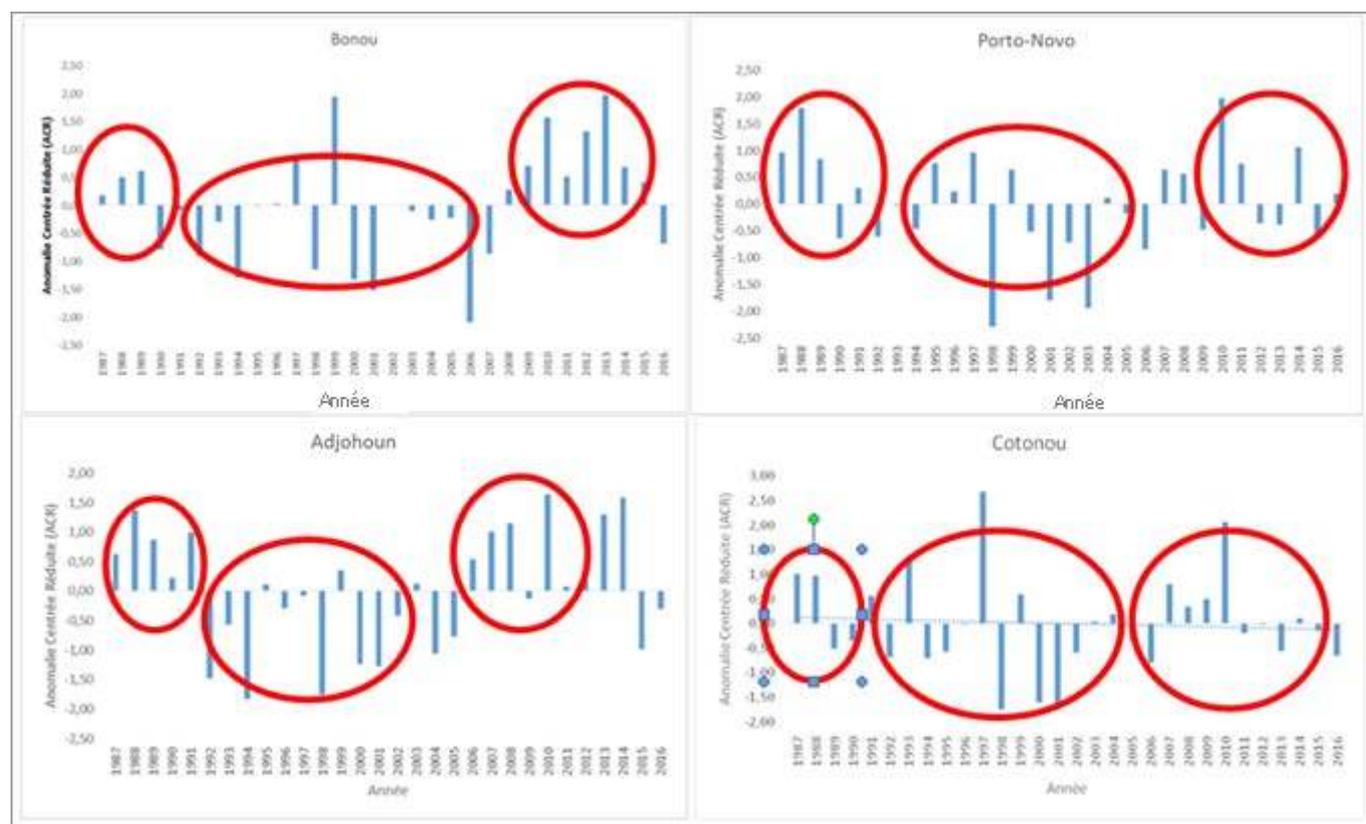


Fig. 3. Variabilité interannuelle des pluies dans la basse vallée de l’Ouémé (1987 -2016)

L’analyse de la figure 3 a permis d’observer un non stationnarité de l’évolution pluviométrique de 1987 à 2016. Trois phases ont été identifiées dans l’évolution de la pluviométrie dans la basse vallée de l’Ouémé.

La première phase est marquée par des excédents pluviométriques, et concerne la période 1987-1990 ; la deuxième sous-série est caractérisée par des déficits pluviométriques entre la période 1990-2006. La troisième phase est caractérisée par une très forte instabilité dans l’évolution de la pluviométrie et concerne la période 2006- 2016. Cette variabilité pluviométrique observée dans la basse vallée de l’Ouémé est conforme à ce qui a été observé dans la plupart des travaux sur le régime des précipitations de la sous-région de l’Afrique de l’Ouest [28], [29], [30] et particulièrement au Bénin [23], [25], [31], [32], [33], [34].

Dans la série chronologique des précipitations enregistrées à divers niveaux de la basse vallée, l’évolution des pluies n’est pas uniforme. Pour ressortir d’éventuelle rupture de stationnarité, le test de Pettitt a été appliqué.

La figure 4 présente les résultats dudit test réalisés dans le milieu d’étude.

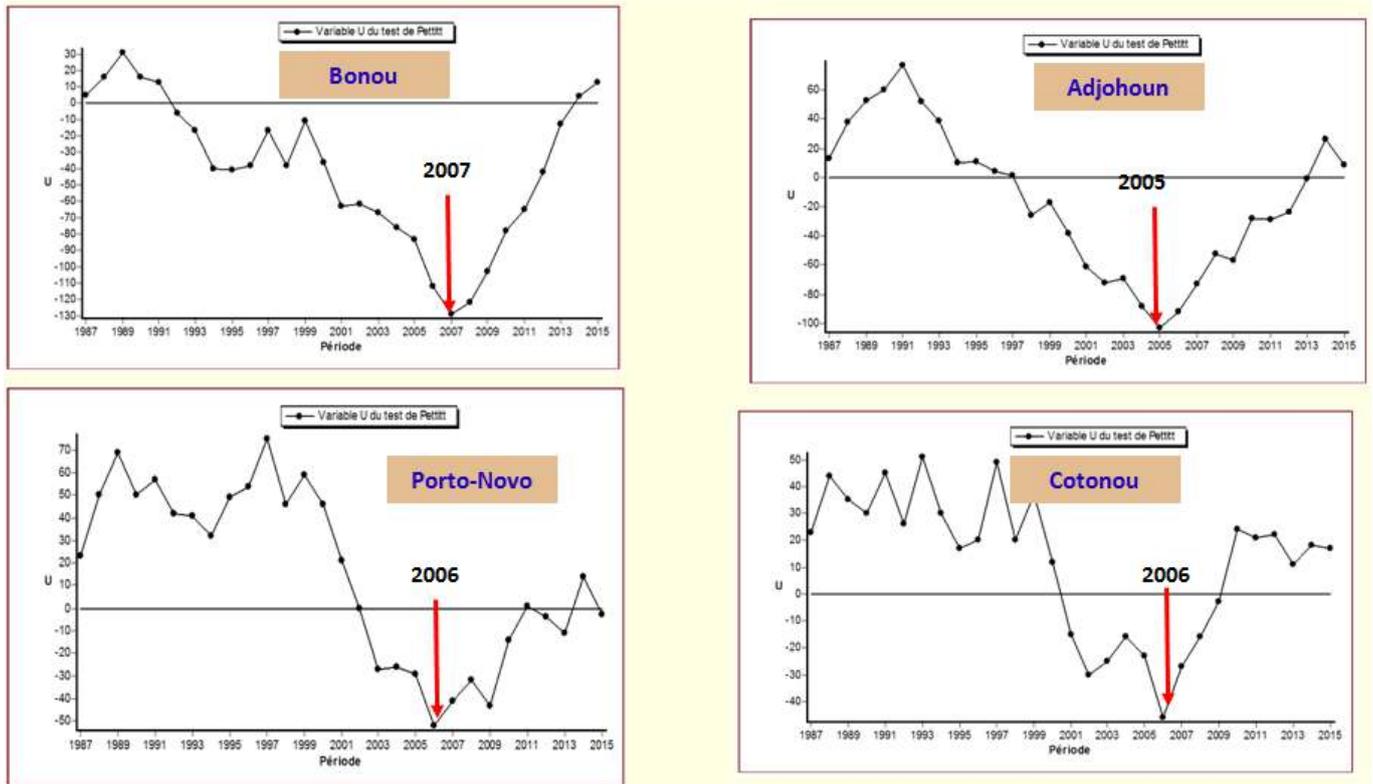


Fig. 4 Rupture de stationnarité dans l'évolution de la série pluviométrique dans la basse vallée de l'Ouémé

Il ressort qu'au seuil de significativité de 95 %, une rupture est observée pendant les années "2000". En 2006 pour les stations de Cotonou et de Porto-Novo, en 2007 pour la station de Bonou et en 2005 pour la station d'Adjohoun.

En effet, à partir de 2005 jusqu'en 2016, une relative régularité est observée dans le sens d'évolution des valeurs pour l'ensemble des stations. De même avant 2005, on note une tendance baissière dans l'évolution des données de la série. La similarité du seuil de rupture pour les stations de Cotonou et de Porto-Novo est liée probablement à leur proximité.

La présence de rupture de stationnarité dans la série pluviométrique signifie qu'il y a variation du niveau des précipitations dans le temps dans le bassin et que cette variation est très significative au seuil de 95 %.

Par ailleurs, la tendance en hausse des hauteurs de pluie dans les stations de Bonou et d'Adjohoun après les années 2000 montre que la dernière sous période dans la basse vallée de l'Ouémé est humide. Avant cette période, on remarque une baisse des précipitations depuis les années 1987. Cette tendance est similaire à celle observée par [31] dans le bassin-versant du Mono-Ahémé-Couffo au Sud-Bénin. A ce niveau, l'auteur a montré que la baisse des précipitations depuis les années 1970 s'est poursuivie en s'amplifiant au début de la décennie 1980, avec des sécheresses sensibles, surtout de 1982 à 1987. Cette fréquence des anomalies négatives entre 1987 et 2000 traduit un début de péjoration climatique.

3.2 VARIABILITE SAISONNIERE COMPAREE DES PRECIPITATIONS PAR SOUS PERIODES

L'étude comparée des deux sous-périodes identifiées à partir du test de Pettitt permet de mettre en évidence la baisse marquée des hauteurs de pluie saisonnière au niveau de la deuxième sous-période. La première sous période quant à elle, a été relativement plus humide que la seconde. La figure 5 en est une illustration.

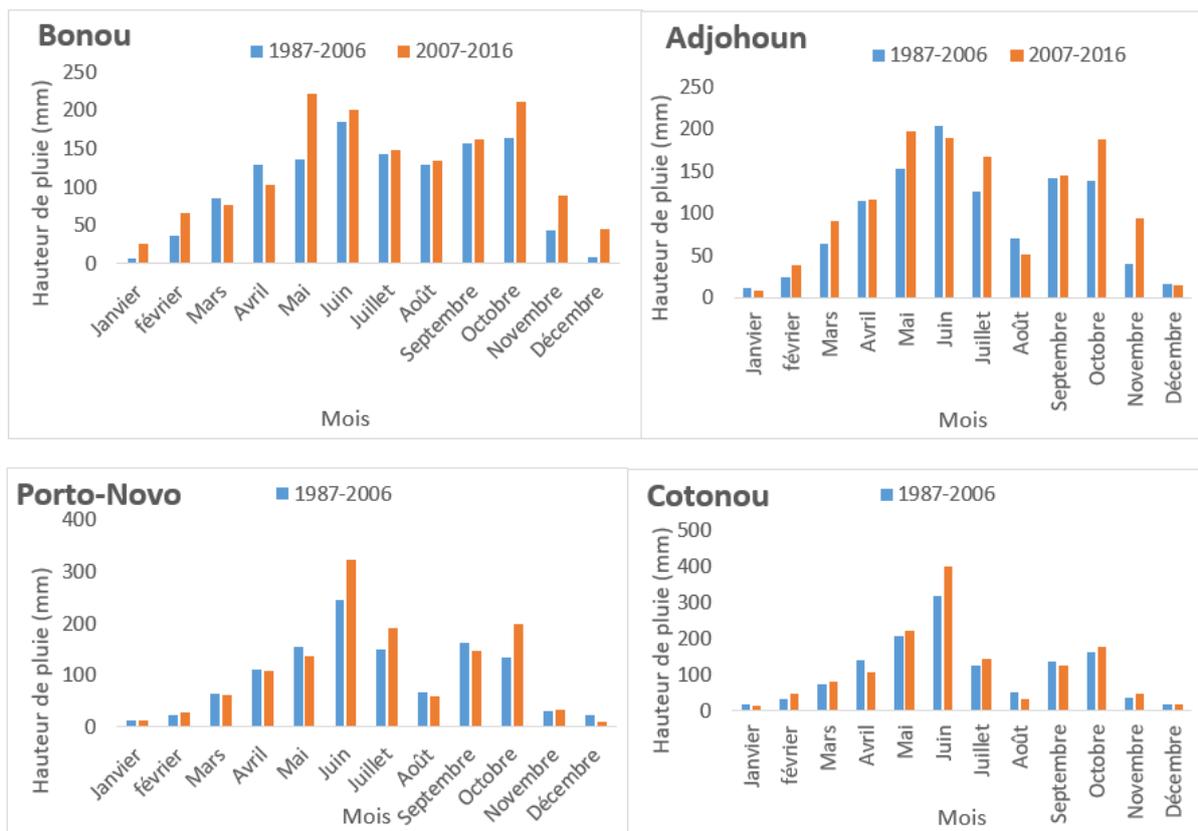


Fig. 5 : Régime pluviométrique des sous périodes 1987- 2006 et 2007 - 2016 dans la basse vallée

Il faut retenir de l’analyse de la figure 5 que le cumul des précipitations reste plus important sur la période allant de 1987 à 2006 et celle allant de 2007 à 2016. La première période est donc plus arrosée que la seconde, même sur les stations de Bonou et Adjohoun où la tendance des hauteurs de pluie sont à la hausse. Le mois le plus arrosé est le mois de juin. On remarque à la station de Bonou que les hauteurs de pluie des mois de janvier et décembre de la seconde période dépassent celles de la première période. Ceci est peut-être un signe du bouleversement de la variabilité pluviométrique dans la basse vallée de l’Ouémé. Ces résultats montrent comme ceux de plusieurs auteurs [35], [36], [32], [37] que la tendance pluviométrique est à la baisse en Afrique occidentale en général et dans La vallée de l’Ouémé en particulier.

La détermination du bilan climatique va permettre de définir les mois humides des mois secs dans la basse vallée de l’Ouémé. La figure 6 met en exergue les mois les plus humides de l’année.

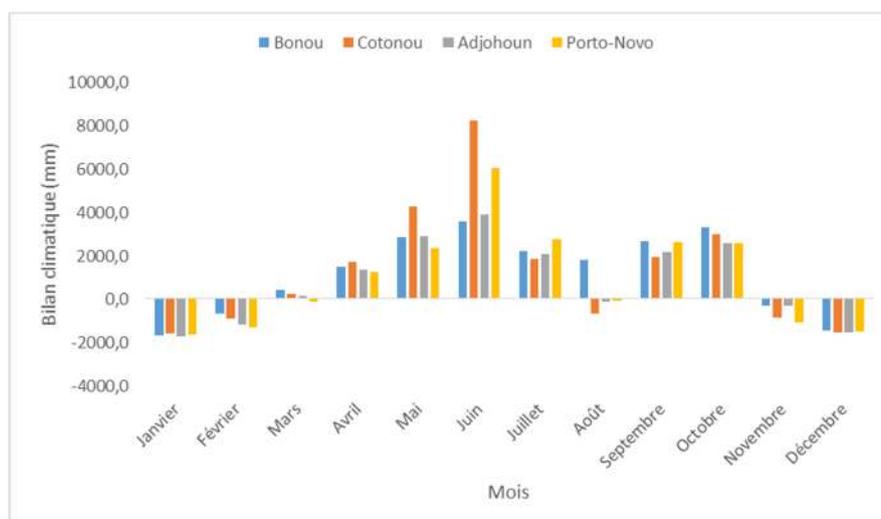


Fig. 6 : Bilan climatique mensuel dans la basse vallée de l'Ouémé

De l'analyse de cette figure, il ressort qu'au pas de temps mensuel, le bilan climatique dans la basse vallée permet d'identifier deux périodes opposées :

- Sept mois humides s'observent d'abord de mars à juillet et de septembre à octobre, avec un maximum en juin. Les rivières pendant ces mois, sont alimentées en surplus d'eau et favorisent l'alimentation des réservoirs souterrains des sous bassins versants. Cette période est aussi favorable à l'inondation causée par les fortes pluies enregistrées en juin.
- De novembre à février, ce sont les mois secs où la demande évaporatoire de l'atmosphère est très importante, avec un fort amenuisement et même l'assèchement des réserves d'eau du sol.

Le poids des hauteurs de pluie est de 85 % pour la première période et de 84 % pour la seconde période. La seconde période est donc relativement moins humide que la première. Cette situation pourrait s'expliquer d'un côté par le fait que la première période est plus longue que la deuxième, d'un autre côté par le fait que les décennies 1980 et 1990 ont été beaucoup plus déficitaires par rapport à celles de 2000 et 2010 marquées par une relative reprise pluviométrique. Néanmoins il faut remarquer que le déficit entre les deux sous-périodes n'est que de -1.25 %.

L'application du coefficient de variation aux deux séries (sous périodes) met en exergue l'hétérogénéité des données de la sous période 1987-2006 avec 70,69 % pour la première période et 73,55 % pour la seconde période. Ces deux coefficients de variations étant supérieurs à 15 % on peut déduire que les données de cette série sont hétérogènes.

Le tableau ci-après montre l'écart et le déficit des mois les plus humides entre les sous-périodes.

Tableau 3. Déficients entre les sous-périodes 1987-2006 et 2007-2016 des mois les plus humides dans la basse vallée de l'Ouémé

| | Ecart (1987-2006 et 2007-2016) | | | | Déficit % (1987-2006 et 2007-2016) | | | |
|----------|--------------------------------|---------|----------|------------|------------------------------------|---------|-----------|------------|
| | Bonou | Cotonou | Adjohoun | Porto-Novo | Bonou | Cotonou | Adjo-houn | Porto-Novo |
| M | -7,65 | 8,29 | 25,99 | -2,48 | -9,1 | 11,4 | 40,2 | -3,8 |
| A | -26,53 | -32,36 | 1,81 | -1,43 | -20,6 | -23,3 | 1,6 | -1,3 |
| M | 85,59 | 17,38 | 44,18 | -18,31 | 62,7 | 8,4 | 29,0 | -11,8 |
| J | 15,21 | 81,39 | -14,15 | 77,48 | 8,2 | 25,7 | -6,9 | 31,5 |
| J | 5,33 | 18,05 | 40,25 | 43,42 | 3,7 | 14,3 | 31,9 | 29,2 |
| S | 5,13 | -12,06 | 3,63 | -16,55 | 3,3 | -8,7 | 2,6 | -10,1 |
| O | 48,17 | 14,81 | 49,62 | 65,24 | 29,4 | 9,0 | 35,7 | 48,4 |

Source : Traitement des données de terrain, ASECNA, juin 2017

De l'examen de ce tableau, il ressort que les sept mois les plus pluvieux jouent un rôle important dans la péjoration pluviométrique dans la basse vallée. Dans l'ensemble, le déficit au cours des mois les plus humides varie de 1,3 à 23,3 %. Les déficits les plus importants sont enregistrés pendant les mois de mars à Bonou (9,1 %), d'avril à Cotonou (23,3 %), de mai à

Porto-Novo (11,8), de juin à Adjohoun (6,9) et enfin de septembre à Porto-Novo (10,1 %). La comparaison des moyennes par sous périodes des mois les plus humides révèle que la sous période 1987-2006 a été beaucoup plus humides (341,7 mm) que celle de 2007-2016 (337,5 mm) soit un écart de (4,3 mm). Les déficits pluviométriques observés entre 1987 et 2016, ne sont pas sans conséquences sur le fonctionnement hydrologique de la basse vallée du fleuve Ouémé.

3.3 IMPACT SUR LES RESSOURCES EN EAU

La figure 7 traduit les variations des différents termes du bilan hydrologique. L’analyse de cette figure montre que la pluie reste le facteur le plus important, conditionnant tous les autres paramètres du bilan hydrologique. Ainsi, des pluies moyennes de 124 mm, 129 mm et 128 mm ont entraîné des écoulements moyens respectivement de : 0,7 mm, 0,9 et 0,4 mm au cours des années 1988, 2010 et 2014. De même, on note que pour une hauteur de pluie de 100 % reçue dans la basse vallée, on relève 31 % à 78 % pour l’évaporation, 20 % à 68 % pour la recharge et l’écoulement oscille entre 0,2 et 1 %. Il y a donc d’énormes pertes par évaporation évaluées à presque 80 % des précipitations. Ainsi, dans l’hypothèse d’une décroissance de 10 % de la pluviométrie avancée par les prévisions de [3], les écoulements superficiels seront réduits et les difficultés de disponibilité et d’approvisionnement en eau seraient plus accrues .

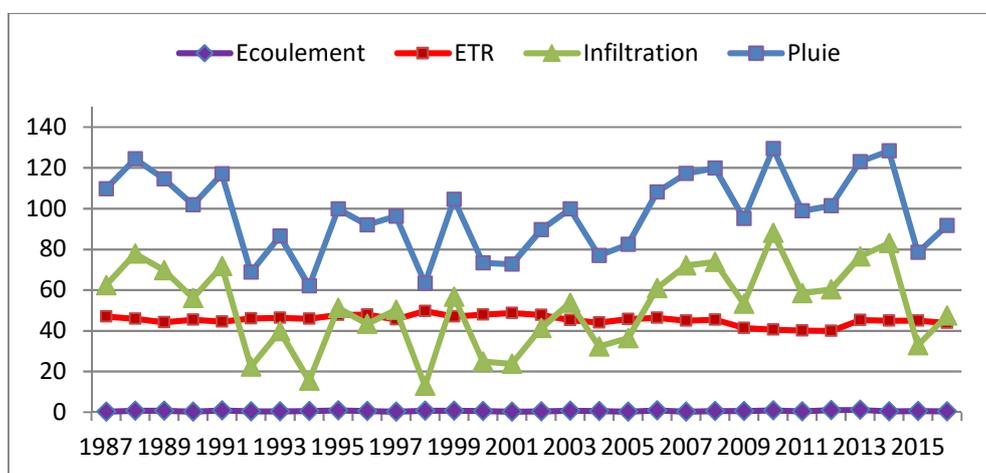


Fig. 7: Variabilité interannuelle des termes du bilan hydrologique

Il apparaît donc que la forte variabilité des hauteurs de pluie au cours de la période 1987-2016 a eu des répercussions considérables sur l’écoulement moyen de la vallée de l’Ouémé. Ainsi la disponibilité de la ressource en eau reste hypothéquée au fur et à mesure que cette tendance baissière continue au fil des années. Ces résultats sont similaires à celui [37], qui projette qu’à l’horizon 2050, cette situation devra être plus difficile sous la triple menace, d’une baisse des hauteurs de précipitation, d’une augmentation des températures minimales et maximales et d’une pression accrue de populations, sur les ressources naturelles en général et les ressources en eau en particulier.

4 CONCLUSION

Au terme de cette étude, il ressort un caractère irrégulier de la pluviométrie bien que le front pluvieux ait pris une prépondérance sur les fronts déficitaires au niveau de la série 1987-2016. Ces résultats sont comparables à l’étude de [38] qui est parvenue à une inégale répartition des précipitations dans le bassin de l’Ouémé. Cette inégale répartition des précipitations dans le même bassin, conditionne la dynamique hydro-écologique et donc la répartition des espèces végétales et animales, terrestres et aquatiques. La basse vallée de l’Ouémé a donc une grande diversité d’écosystèmes aquatiques : rivières, lacs, marécages, etc. [39]. A l’instar des zones humides, c’est un environnement sensible qui peut être exploité de façon méthodique pour éviter son déséquilibre. Les cultures de contre saison peuvent y être repensées et améliorées avec les méthodes modernes d’exploitation qui déjà font leur preuve sous d’autres cioux. Mais, l’eutrophisation de la basse vallée de l’Ouémé se justifie surtout par le gradient amont-aval qui facilite le drainage des polluants issus de l’utilisation des intrants agricoles pour la production cotonnière dans le bassin [35]. De même, les flux terrigènes drainés par les eaux contribuent à l’ensablement de la basse vallée. Ce constat permet de comprendre l’exploitation à peine contrôlée des sables sur plusieurs sites le long du

bassin par les riverains pour la commercialisation avec l'aval des collectivités locales qui se contentent de percevoir des taxes de prélèvement.

RÉFÉRENCES

- [1] I. NIANG, « Le changement climatique et ses impacts: les prévisions au niveau mondial », n° 85, p. 13-19, 2009.
- [2] GIEC, « Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A.(publié sous la direction de~)] », GIEC, Genève, Rapport de groupe de travail 4, 2007.
- [3] R. OGOUWALE, « Changements climatiques, dynamique des eaux de surface et prospectives sur les ressources en eau dans le bassin de l'okpara a l'exutoire de kaboua », Thèse de doctorat unique de l'Université d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, BENIN, 2013.
- [4] KUNDZEWICZ, « Changement climatique et pénurie d'eau », p. 14-16, 2008.
- [5] O. BROWN et A. CRAWDORD, « Évaluation des conséquences des changements climatiques sur la sécurité en Afrique de l'Ouest : Étude de cas nationale du Ghana et du Burkina Faso », *IIIDD, Canada*, 2008. [En ligne]. Disponible sur: www.iisd.org/pdf/2008/security_implications_west_africa_fr.pdf. [Consulté le: 16-avr-2018].
- [6] FIDA, « Le FIDA et le changement climatique », FIDA, Rome, Italie, Consultation sur la huitième reconstitution des ressources du FIDA 8, 2008.
- [7] J. E. PATUREL, E. SERVAT, B. KOUAME, et J. F. BOYER, « Manifestation de la sécheresse en Afrique de l'Ouest non sahélienne, Cas de la Côte d'Ivoire, du Togo et du Bénin », *Sécheresse*, n° 6, p. 95-102, 1995.
- [8] S. RABOURDIN, *Changement climatique. Comprendre et agir*. Paris, Delachaux et Niestlé, 2005.
- [9] B. SMIT et M. SKINNER, « Adaptations options in agriculture to climate change: A typology. Mitigation and Adaptation, Strategies for Global Change », n° 7, p. 85-114, 2002.
- [10] M. LE LAY, « Caractérisation hydrologique et simulation numérique des écoulements sur le bassin de la haute vallée de l'Ouémé (Bénin) », Rapport de DEA, MMGE, LTHE/UJF/INPG, Grenoble, (France), 2002.
- [11] PEUGEOT C. *et al.*, « Mesoscale water cycle within the West African Monsoon », *Atmos Sci Let*, n° 12, p. 45-50, 2011.
- [12] A. ZANNOU, « Analyse et modélisation du Cycle Hydrologique Continental pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau au Bénin. Cas du Bassin de l'Ouémé à Bétérou », Thèse de Doctorat, UAC, BENIN, 2011.
- [13] S. AKOGNONGBE, « Influence de la variabilité climatique et des activités anthropiques sur les eaux de surface dans le bassin de l'Ouémé à Bétérou au Bénin », Thèse de doctorat unique de l'Université d'Abomey-Calavi, UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 2014.
- [14] D. ABDOULAYE, « Dynamique de l'occupation des terres et ses incidences sur l'écoulement dans le bassin de l'Ouémé à l'exutoire de Bétérou (Nord- Bénin) », Thèse de doctorat unique de l'Université d'Abomey-Calavi, UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 2015.
- [15] P. A. LALEYE, « Ecologie comparée de deux espèces de Chrysichthys, poissons siluriformes (Claroteidae) du complexe lagunaire lac Nokoué-lagune de Porto-Novo au Bénin », Université nationale du Bénin, Abomey-Calavi, 1995.
- [16] A. CHIKOU, « Etude de la démographie et de l'exploitation halieutique de six espèces de poissons-chats (Teleostei, Siluriformes) dans le delta de l'Ouémé au Bénin », 2006.
- [17] P. PELISSIER, « Les pays du Bas-Ouémé, une région témoin du Dahomey méridional », *Norois*, vol. 40, n° 1, p. 420, 1963.
- [18] V. ADJAKIDJE et N. SOKPON, « Caractérisation de la flore et de la végétation des complexes Est et Ouest des zones humides du Sud-Bénin », Rapport de Consultation PAZH-Bénin, 2001.
- [19] P. A. LALEYE, A. CHIKOU, J.-C. PHILIPPAPT, G. TEUGELS, et P. VANDEWALLE, « Etude de la diversité ichtyologique du bassin du fleuve Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest) », *CYBIUM*, vol. 28, n° 4, p. 329-339, 2004.
- [20] R. L. WELCOMME, « Evaluation de la pêche intérieure au Dahomey, son état actuel et ses possibilités », FAO, Rôme, AT 2938, 1971.
- [21] M. NONFON, « Données préliminaires sur l'écologie et la production halieutique des "trous à poissons" de la rive gauche de la basse vallée de l'Ouémé (République Populaire du Bénin) », Mémoire d'Ingénieur Agronome, FSA, Université Nationale du Bénin, Abomey-Calavi, 1988.
- [22] P. LALEYE, O. SALAKO, A. CHIKOU, et J.-C. PHILIPPAPT, « Artisanal gill-net fishery catches of the catfish, *Schilbe intermedius* (Teleostei: Schilbeidae), in two tributaries of the Ouémé River, Bénin, West Africa », *Afr. J. Aquat. Sci.*, vol. 30, n° 2, p. 163-166, 2005.
- [23] C. HOUNDENOU, « Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide : l'exemple du Bénin diagnostic et modélisation », Thèse de doctorat de 3° cycle, Dijon, France, 1999.
- [24] I. YABI, « Recherche sur la variabilité de l'humidité relative dans le Centre du Bénin », *Clim. Dév.*, n° 3, p. 55-65, 2007.
- [25] E. W. VISSIN, « Impact de la variabilité climatique et de la dynamique des eaux de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger », Thèse de doctorat de 3° cycle, Université de Bourgogne, Dijon, France, 2007.

- [26] M. BERGAOUI et A. ALOUINI, « Caractérisation de la sécheresse météorologique et hydrologique : cas du bassin versant de Siliana en Tunisie », *Sécheresse*, vol. 12, p. 205-213, 2001.
- [27] H. LUBES, J.-M. MASSON, P. RAOUS, et M. TAPIAYU, *Logiciel de calculs statistiques et d'analyse fréquentielle adapté à l'évaluation du risque en hydrologie*, ORSTOM. Paris: ORSTOM, 1994.
- [28] G. MAHE et J.-C. OLIVRY, « Variations des précipitations et des écoulements en Afrique de l'ouest et centrale de 1951 à 1989 », *Sécheresse*, vol. 6, n° 1, p. 109, 1995.
- [29] J. E. PATUREL et E. SERVAT, « Procédure d'identification de ruptures dans les séries hydrologiques ; modification du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest non sahélienne », *Hydrol. Trop. Géoscience Outil Pour Dév. IAHS Publ*, n° 238, p. 251-268, 1996.
- [30] E. SERVAT *et al.*, « Différents aspects de la variabilité de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne », *Rev. Sci. Eau*, vol. 12, n° 2, p. 26, 1999.
- [31] E. AMOUSSOU, « Variabilité pluviométrique et dynamique hydrosédimentaire du bassin-versant du complexe fluvio-lagunaire Mono-Ahémé-Couffo (Afrique de l'Ouest) », Thèse de Doctorat de 3ème cycle, Université de Bourgogne, Dijon, France, 2010.
- [32] C. HOUNDENOU, « Variabilité pluviométrique et conséquences socio-écologiques dans les plateaux du Bas-Bénin (Afrique de l'Ouest) », Mémoire de DEA Climats et Contraintes Climatiques ". URA 909 du CNRS « Climatologie tropicale », Université de Bourgogne, Dijon, France, 1992.
- [33] D. H. KOUMASSI, « Risques hydroclimatiques et vulnérabilités des écosystèmes dans le bassin versant de la Sota à l'exutoire de Couberi », Thèse de Doctorat de 3ème cycle Géoscience de l'Environnement et Aménagement de l'Espace, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 2014.
- [34] M. H. ASSABA, « Impacts des péjorations pluviométriques et de la dynamique de l'occupation du sol sur les ressources en eau dans le bassin versant du fleuve Ouémé à l'exutoire de Savè », Thèse de doctorat de 3° cycle, Université d'Abomey-Calavi, Abomey-Calavi, Bénin, 2014.
- [35] M. BOKO, « Climats et communautés rurales du Bénin. Rythmes climatiques et rythmes de développement », Thèse de Doctorat de 3ème cycle, Sorbonne, Paris IV, France, 1988.
- [36] E. B. BOKONON-GANTA, « Les climats de la région du Golfe du Bénin (Afrique de l'ouest) », Thèse de Doctorat de 3ème cycle, Sorbonne, Paris IV, France, 1987.
- [37] K. S. KLASSOU, « Evolution climato-hydrologique récente et conséquences sur l'environnement : l'exemple du bassin versant du fleuve Mono (Togo-Bénin) », Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux III, Bordeaux, (France), 1996.
- [38] E. AMOUSSOU, « Péjoration climatique et dynamique hydroécologique dans le bassin-versant du fleuve Ouémé à Bonou au Bénin », *Hydrol. Sci. J.*, vol. 57, p. 235-244, 2015.
- [39] J.-B. VODOUNOU, « Valorisation de la jacinthe d'eau : une innovation des populations de la vallée de l'Ouémé », *Rev. Géographie Lardymes Ahoho*, n° 11, p. 90-97, 2013.

La responsabilité sociétale des entreprises au Maroc : entre l'engagement effectif et l'investissement marketing

[Corporate Social Responsibility in Morocco : Between Effective Engagement and Marketing Investment]

Yaser Mounir¹ and Youssef Moflih²

¹Doctorant, Université Hassan II-Casablanca, Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales, Département de science de gestion, Laboratoire de Recherche sur la Nouvelle Economie et Développement LARNED, Ain Sebaâ, Casablanca, Maroc

²Directeur Professeur, Université Hassan II-Casablanca, Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales, Laboratoire de Recherche sur la Nouvelle Economie et Développement LARNED, Ain Sebaâ, Casablanca, Maroc

Copyright © 2018 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 concept of corporate social responsibility (CSR) has a long and varied history associated with the evolution of the concept and the definition of corporate social responsibility (CSR). On the other hand, although it is possible to see CSR fingerprints around the world, formal writings have been most evident in the United States, where a considerable number of publications have accumulated. This movement of corporate social responsibility began in the 1950s in the United States before it appeared in Europe in the 1990s. Indeed, from the appearance of the book «Social Responsibilities of the Businessman (SRB)» of Howard R. Bowen who is identified as the founding father of the concept of corporate social responsibility, different definitions have been written in relation to this concept, and to this day no definition seems to have the consent around the world to achieve universal thinking. Our objective through this document is to highlight the conceptual evolution of corporate social responsibility and we also present the various most widely used definitions that are exhaustive in nature.

KEYWORDS: CSR, business, society, corporate social responsibility.

RESUME: Le concept de responsabilité sociétale des entreprises (RSE) a une histoire longue et variée associée à l'évolution du concept et à la définition de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE). Par ailleurs, bien qu'il soit possible de voir les empreintes de la RSE dans le monde, les écrits formels ont été les plus évidents aux États-Unis, où un nombre considérable de publications s'est accumulé. Ce mouvement de la responsabilité sociétale des entreprises a connu naissance dès les années 1950 aux États-Unis avant qu'il ne soit apparu en Europe lors des années 1990. En effet à partir de l'apparition de de l'ouvrage « Social Responsibilities of the Businessman (SRB) » de Howard R. Bowen qui est identifié comme le père fondateur de la notion de Responsabilité Sociale de l'entreprise, différentes définitions ont été rédigées par rapport à ce concept, et à ce jour aucune définition ne semble avoir le consentement dans le monde entier pour aboutir à une pensée universelle. Notre objectif à travers ce document est de mettre en évidence l'évolution conceptuel de la responsabilité sociétale des entreprises et nous présentons également les différentes définitions les plus largement utilisées qui sont de caractère exhaustif.

MOTS-CLEFS: RSE, société, entreprise, responsabilité sociale/sociétale.

1 INTRODUCTION

La responsabilité sociétale des entreprises a créé un intérêt progressif aussi bien dans le monde économique que dans le monde académique. Les multinationales et les entreprises cotées en bourse investissent massivement dans la RSE, ce qui facilite la propagation du concept autour du monde des affaires, ainsi que les communiqués de presse, les ouvrages professionnels, les sites internet, ou même les associations qui y sont attachés. Les débats, les expérimentations et les cas qui en sont issus font l'objet de nombreuses publications et de différentes définitions [1].

Pour éclaircir ce propos, la base de données Google Scholar affiche 1 860 000 résultats lorsqu'une recherche avec les mots-clés « corporate social responsibility » est lancée, 70 300 avec les mots-clés « responsabilité sociale des organisations », 66 300 avec les mots-clés « responsabilité sociale de l'entreprise », 23 700 avec les mots-clés « responsabilité sociétale des organisations » et enfin, 22 500 résultats avec les mots-clés « responsabilité sociétale des entreprises »

Cette confusion est dû principalement à la traduction anglo-américaine du terme « Corporate Social Responsibility ». L'expression française, Responsabilité Sociale des Entreprises, peut omettre les formalités du concept en matière d'engagement sociétale et laisser croire qu'il s'agit seulement de la dimension sociale de la responsabilité de l'entreprise. Une telle formule exclut l'engagement de l'entreprise à l'égard de de la société et du territoire dans lequel elle pratique ses activités. C'est pourquoi, un nombre important de chercheurs font appel au terme " Sociétal " en vue d'assigner une dimension beaucoup plus large et éviter ainsi toute sorte de confusion [2].

2 UNE APPROCHE HISTORIQUE DE LA RSE

La notion de responsabilité sociale des entreprises (RSE) a une longue histoire liée à la façon dont cela influence le comportement des entreprises. Pour comprendre l'effet de la RSE sur le comportement des organisations, il est donc nécessaire de comprendre son développement.

En 1950, l'accent a été mis sur la responsabilité des entreprises envers la société et sur le bien de la société. Durant cette période, dans le monde de la littérature scientifique et commerciale, en particulier aux États-Unis, les problèmes de l'entreprises et de la société sont consacrés à de nombreux documents de recherche informatifs qui offrent des concepts associés à la responsabilité sociale. Parmi eux se trouvaient les plus populaires qui sont liés aux définitions de "la responsabilité sociale des entreprises", "Corporate Social Performance", "intégrité sociale d'entreprise".

Dans les années 1970, les chefs d'entreprise travaillent en matière de responsabilité sociale, tandis qu'en 1980, les intérêts commerciaux et sociaux de l'entreprise se sont rapprochés et sont devenus plus réactifs pour leurs membres, cette série a poursuivi le concept d' « éthique des affaires », de « philanthropie d'entreprise », de « politique sociale d'entreprise » et de « gestion des parties prenantes ». Dans les années 1990, l'idée de RSE est devenue presque universellement acceptée, la RSE a également été associée à la littérature sur la stratégie. Finalement au début du XXIe siècle, la RSE est devenue une question stratégique importante. Les théories du « développement durable », de la « citoyenneté d'entreprise », de la « durabilité d'entreprise », « réputation d'entreprise » et « investissement socialement responsable », « Corporate Social Reporting », et d'autres conceptions sont apparus. [26], [25]

3 L'EMERGENCE ET LE DEVELOPPEMENT DE LA RSE AU XXE SIECLE

3.1 L'EVOLUTION CONCEPTUELLE DE LA RSE

La conceptualisation de la RSE a connu plusieurs évolutions. En effet pour comprendre l'évolution et l'ancrage actuel du concept dans l'activité économique, le XXe siècle est découpé en plusieurs périodes et a connu plusieurs tentatives de définitions prônant sa construction conceptuelle et théorique [26], [25].

3.1.1 ANNEES 1900-1950 L'APPARITION DU PATERNALISME ET D'UNE PREOCCUPATION SOCIALE

Renvoie essentiellement sur les bonnes actions que doivent tenir les directeurs et en même temps, les hommes d'affaires [3] [4] à travers des comportements responsables sous l'influence du catholicisme social et du mouvement paternaliste. Ce mouvement de nouveau comportement, promouvoir l'évolution du profil du dirigeant, qui change du statut de propriétaire d'entreprise à celui d'employé diplômé face à de nouvelles problématiques en termes déontologique [5].

Au cours du XIX siècle et pendant la deuxième révolution industrielle [3], [6], [4] ces débats s'accroissent en parallèle des pratiques de philanthropie et de paternalisme d'entreprise. Par ces actions, les patrons contribuent à combler les déficiences

étatiques en s'engageant dans le logement, l'éducation, la santé ou les loisirs de leurs ouvriers et de leurs familles. Dans cette perspective, la responsabilité sociale ne s'applique pas forcément sur l'entreprise mais plutôt sur la figure du patron ou du capitaine de l'industrie [6]. La responsabilité sociale s'appuie sur la notion religieuse, qui retourne à l'idée de gestion en bon père de famille, c'est-à-dire l'importance, pour le propriétaire, d'agir en prenant en considération l'intérêt de la communauté.

3.1.2 ANNEES 1950-1980 : L'AUGMENTATION DE LA POPULARITE DES VOLETS ECONOMIQUE ET SOCIAL DE LA RSE A DES FINS UTILITARISTES

Cette phase s'est caractérisée par la considération de la RSE comme étant un mécanisme qui permet l'amélioration et le développement de la qualité de vie des individus, et de solliciter les entreprises de réfléchir non uniquement à leurs bénéficiaires mais également à leurs employés, clients, et à la communauté de façon générale [7], contrairement au courant de pensée plus concentré sur la maximisation du profit [8].

Dans le même principe, l'ouvrage théorique fondateur de Howard R. Bowen, publié en 1953 « Social Responsibilities of the Businessman », il est le premier à adopter le terme « Corporate Social Responsibility » appelé par la suite « responsabilité sociale de l'entreprise » qui affirme que « la prise en compte volontaire d'une responsabilité sociale de l'homme d'affaires peut, ou pourrait être, un moyen opérationnel pour résoudre des problèmes économiques et à atteindre de manière plus globale les objectifs économiques fixés » Selon Bowen cette doctrine est importante, il est obligatoire que cette idée soit strictement agréée par les décideurs qui définissent des stratégies afin de développer l'articulation entre les comportements des individus et les résultats sociétaux et garantir des pratiques convenables avec les objectifs de la communauté en général [3].

3.1.3 1980-2000 : L'EMERGENCE DU VOLET ENVIRONNEMENTAL, PERFORMANCE FINANCIERE, STAKEHOLDERS DE LA RSE

Dans le champ académique, les études et les recherches qui visent à assembler la RSE à la performance financière sont de plus en plus multiples (Lee, 2008) [9], les chercheurs du sphère Business and Society cherchent à entretenir leur position, et les cultures d'entreprise dites « éthiques » s'accroissent considérablement [7].

À cette époque la RSE se confirme comme étant un moyen de prendre en charge les effets externes négatifs de l'entreprise ou de l'organisation [10], et inclut dans cette sphère l'investissement dans le bien-être de la communauté, les relations de travail, le développement, la création et le maintien de l'emploi, la protection et la préservation de l'environnement et la performance financière (Khoury1999). Cette période devient celle de la citoyenneté d'entreprise [7], de la durabilité et de l'éco-développement, et les notions connexes prennent alors de l'ampleur et font leur apparition : éthique des affaires, gestion des parties prenantes, etc. [11]. Pendant cette vague un nouveau courant a vu le jour appelé « stratégie utilitariste » est basé sur le concept qu'un comportement responsable procure et améliore les performances économiques de l'entreprise.

Cette conception stratégique qui se polarise autour de l'intérêt du comportement socialement responsable de l'entreprise, met l'accent sur l'idée qu'un bon comportement social doit contribuer à sa performance économique ; autrement dit, l'accomplissement d'objectifs sociétaux ou sociaux doit lui servir un avantage compétitif en matière de retour financier sur l'investissement social, alors que toute stratégie sociale nécessitera donc de passer par un calcul de coûts/avantages [12].

3.1.4 DEPUIS LES ANNEES 2000 : L'IDEE ET LE CONCEPT DE DEVELOPPEMENT DURABLE

Durant cette période, un intérêt croissant s'est manifesté de la part des chercheurs en Business & Society, de quoi le champ sociale est articulé au champ économique vu que la finalité primordiale de la RSE est d'améliorer la qualité de vie des individus aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'entreprise, tout en garantissant les profits et les intérêts de cette dernière [13].

Dès le début des années 2000, la RSE s'intéresse et soutient le bien universel de la société par l'intégration des pratiques sociales, économiques, sociétales et environnementales dans les opérations commerciales et dans l'attachement avec l'ensemble des parties prenantes [14]. La RSE devient donc l'ensemble des préoccupations et des comportements adoptés par les entreprises à l'égard du capital humain, les relations avec les parties prenantes, l'environnement dans lequel leurs activités sont intégrées, l'Etat, et de la communauté générale [15].

Cette conception souligne l'importance pour l'entreprise de collaborer intensivement à la gouvernance de la communauté (Matten 2003) et contribuer activement au bien commun : La citoyenneté d'entreprise est considérée comme le résultat final de l'accroissement de définitions de la RSE [16].

4 DEFINITIONS INSTITUTIONNELLE DE LA RSE A PORTEE INTERNATIONALE

4.1 DEFINITION DE LA RSE PAR L'UNION EUROPEENNE

Selon le livre vert publié en 2001 par la commission européenne sous le titre « Promouvoir un cadre européen pour la RSE » qui vise à réunir les avis sur la responsabilité sociale des entreprises à l'échelle national, européen et international, définissait le concept de la RSE comme « *l'intégration volontaire des préoccupations sociales et écologiques des entreprises à leurs activités commerciales et leurs relations avec leurs parties prenantes* », Être socialement responsable signifie non seulement satisfaire pleinement aux obligations juridiques applicables, mais aussi aller au-delà et investir « davantage » dans le capital humain, l'environnement et les relations avec les parties prenantes,¹ tout en ajoutant les concepts de responsabilité sociale interne et externe.

De cette façon, il distingue les relations entre l'entreprise et ses employés d'un côté, et la protection de l'environnement, les relations avec les Partenaires commerciaux, fournisseurs et consommateurs, les Communautés locales et les autorités publiques d'un autre côté. L'investissement dans des pratiques commerciales socialement et écologiquement responsable conduisant au-delà que le respect de la législation, et les entreprises sont de plus en plus conscientes qu'un bon comportement responsable s'interprète par un succès commerciale durable et pouvaient accroître leur compétitivité. Le respect et l'application de règles sociales dépasse les exigences légales fondamentales, par exemple en matière de la formation, les circonstances de travail ou de relation entre l'administration et les employés, peut de même avoir des retombées éventuelles favorables directes sur la productivité et l'activité industrielle et commerciale.

4.2 DEFINITION DE LA RSE SELON L'ISO 26000

Quant à l'ISO (International Organisation for Standardisation), organisation chargée de définir les standards internationaux qui régissent le commerce des entreprises, et qui donne aux organisations les lignes directrices de la responsabilité sociétale à l'échelle internationale et de la rendre applicable à tout type d'organisation, qu'il s'agisse des entreprises, des collectivités locales ou encore des ONG. ISO s'est également penchée sur la définition de la RSE comme « la responsabilité d'une organisation vis-à-vis des impacts de ses décisions et ses activités sur la société et sur l'environnement , qui se traduise par un comportement éthique et transparent qui contribue au développement durable, y compris la santé et le bien-être de la société et prendre en compte toutes les attentes des parties prenantes¹, et le respect des lois en vigueur qui est en accord avec les normes internationales de comportement ; et qui est intégré dans l'ensemble de l'organisation et mis en œuvre dans ses relations »².

4.3 SELON LE PACTE MONDIAL DES NATIONS

Dans le cadre du Pacte Mondial des Nations unies en juillet 2000. Fondé sur le volontariat des entreprises qui y adhèrent à adopter une stratégie responsable dans le cadre d'une mondialisation plus humaine. L'ONU considère la RSE comme l'ensemble de pratiques volontaires visant l'harmonisation des activités et des stratégies des entreprises et des organisations du monde entier, sur la base de « dix principes universels relatifs aux droits de l'Homme, aux normes du travail, à l'environnement et la lutte contre la corruption »³.

4.4 SELON LE RESEAU MONDIAL BSR

Le réseau mondial BSR (Business for Social Responsibility) (2003) définit la RSE comme « l'ensemble des pratiques qui respectent les valeurs éthiques, les personnes, les communautés et l'environnement naturel ». Ainsi, la RSE est considérée comme un ensemble de stratégies, politiques et programmes qui sont intégrés dans les opérations commerciales, les chaînes d'approvisionnement et les processus décisionnels dans toute l'entreprise et partout où elle exerce ses activités, partant elle

¹ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52001DC0366>

² <https://www.unglobalcompact.org/Languages/french/francais1.html>

³ www.un.org/french/globalcompact

peut faciliter la réussite commerciale tout en permettant d'honorer des valeurs éthiques respectueuses des personnes, de la société et de l'environnement⁴.

4.5 SELON LE IBLF

De son côté, IBLF (L'International Business Leaders Forum, organisation indépendante composée de 150 multinationales). Elle avance que La RSE est l'ensemble de pratiques transparentes basées sur des principes et valeurs éthiques et de respect pour le personnel, la communauté et l'environnement, et tous ceux qui contribuent au succès et au développement de l'entreprise durablement⁵.

4.6 SELON LE WBCSD

Le World Business Council for Sustainable Development (Le Conseil mondial des entreprises pour le développement (WBCSD), association d'entreprises internationales, Définit la RSE comme étant « l'engagement des organisations à contribuer au développement économique durable et à adopter des comportements éthiques afin d'améliorer la qualité de vie des employés, leurs familles, la communauté locale et la société dans son ensemble. » (WBCSD, 1999)⁶.

4.7 SELON LE CBSR

Quant au CBSR (Canadian Business for Social Responsibility), indique que « la RSE est l'engagement des entreprises à agir au cœur d'un lieu de continuité sociale, économique et environnementale tout en garantissant les intérêts de ses participants. Ces derniers englobent les clients, les fournisseurs, les propriétaires, les employés, les associés, les communautés locales, l'environnement et la société au sens large ». Mais également a souligné que la « responsabilité sociale va au-delà des bonnes pratiques telles que le volontariat et la philanthropie »⁷.

Une des autres définitions est celle composée par Carroll qui a proposé l'interprétation de la RSE, signifie « les attentes économiques, juridiques, éthiques et discrétionnaires pertinentes de la Société pendant cette période » [17]. D'après Carroll, le fait de réaliser un bénéfice et le fait de respecter la loi sont deux modalités principales pour comprendre l'attachement d'une entreprise à l'éthique et à la société dans laquelle elle opère. Ce dernier définit la responsabilité sociale comme étant une manière de gérer l'entreprise « de telle façon qu'elle soit profitable économiquement, qu'elle respecte la loi et qu'elle respecte l'éthique ». La RSE, en termes de Carroll, sont les attentes du public pour une organisation particulière dans quatre domaines différents : économique, juridique, éthique, philanthropique. » [18].

Davis et R. Blomström [19] ont défini l'orientation de la RSE comme « la responsabilité des décideurs, de prendre des mesures qui non seulement répondent à leurs propres intérêts, mais aussi à la protection et à l'amélioration de la richesse publique ». Ainsi que en analysant les travaux de nombreuses entreprises, **K. Davis** [19] et d'autres chercheurs ont constaté que la responsabilité sociale contribue au développement et à la valorisation des entreprises et inversement, l'évitement de la responsabilité sociale réduit les opportunités économiques des entreprises. Cela confirmera qu'à long terme, ceux qui n'utilisent pas le pouvoir disponible dans une direction que la société considère comme responsable, ont régulièrement perdu ce pouvoir. Le début des années 90 du siècle dernier a montré que la préservation du concept de responsabilité sociale des entreprises était « le noyau » de la transformation progressive dans un cadre thématique alternatif

McGuire [20], a souligné que « la société a non seulement des obligations économiques et juridiques, mais est aussi une certaine responsabilité sociale qui va au-delà d'eux ».

⁴ <http://www.bsr.org/BSRResources/IssueBriefDetail.cfm?DocumentID=48809>

⁵ <http://www.iblfglobal.org/>

⁶ <http://www.wbcds.org>

⁷ http://strategis.ic.gc.ca/epic/site/csr-rse.nsf/fr/h_rs00095f.html

Tableau 1. Quelques définitions d'ordre académique

| Auteur | Définitions théoriques de la RSE |
|-------------------------------------|--|
| Bowen (1953) | « La RSE renvoie à l'obligation pour les hommes d'affaires d'effectuer les politiques, de prendre les décisions et de suivre les lignes de conduite répondant aux objectifs et aux valeurs qui sont considérées comme désirables dans notre société » |
| Mc Guire (1963) | « L'idée d'une responsabilité sociale suppose que l'entreprise n'a pas seulement des obligations légales ou économiques, mais qu'elle a aussi des responsabilités envers la société qui vont au-delà de ses obligations » |
| Davis (1973) | « La RSE renvoie à la prise en considération par l'entreprise de problèmes qui vont au-delà de ses obligations économiques, techniques et légales étroites ainsi qu'aux réponses que l'entreprise donne à ces problèmes. [...] Cela signifie que la RSE débute là où s'arrête la loi. Une entreprise n'est pas socialement responsable si elle se conforme au minimum requis par la loi, car c'est ce que n'importe quel bon citoyen est tenu de faire » |
| Carroll (1979) | « La RSE intègre l'ensemble des attentes économiques, légales, éthiques et philanthropiques que peut avoir la société à l'égard d'une entreprise à un moment donné » |
| Jones (1980) | « L'idée selon laquelle les entreprises, par-delà les prescriptions légales ou contractuelles, ont une obligation envers les acteurs sociétaux » |
| Wood (1991) | « La signification de la responsabilité sociétale ne peut être appréhendée qu'à travers l'interaction de trois principes : la légitimité, la responsabilité publique et la discrétion managériale, ces principes résultant de la distinction de trois niveaux d'analyse, institutionnel, organisationnel et individuel » |
| Backman (1975) | La RSE renvoie aux objectifs et aux raisons qui donne une âme aux affaires plutôt qu'à la recherche de la performance économique |
| Mc Williams et Siegle (2001) | La RSE est l'ensemble des actions qui répondent aux attentes de la société et qui vont au-delà des intérêts économiques de la firme dans le respect des lois |
| Friedman (1962) | Rien n'est plus dangereux pour les fondements de notre société que l'idée d'une responsabilité sociétale des entreprises autre que de générer un profit maximum pour leurs actionnaires |
| Friendman (1970) | La responsabilité sociétale de l'entreprise est celle d'accroître ses profits. Elle consiste à utiliser ses ressources et à s'engager dans des activités destinées à accroître ses profits, dans la mesure où elle respecte les règles de jeu, c'est-à-dire celles d'une concurrence ouverte et libre |
| Manne (1972) | La responsabilité sociétale est l'idée selon laquelle les firmes répondent aux attentes de la société de façon volontaire |
| Fredrick (1994) | L'acceptation volontaire des principes de responsabilité est toujours préférable à la réglementation ou à l'intervention contraignante |
| Swanson (1995) | La RSE intègre une double perspective de contrôle social sur l'entreprise et de respect volontaire par celle-ci d'un ensemble de devoirs. Ces deux orientations se déclinent au niveau de macro-principes institutionnels et organisationnels et de micro-principes mis en œuvre dans les processus de prise de décision |

Source : Gond, Déjean 2003 et Mullenbach (2004)

Finalement, on peut déduire que à travers l'ensemble de définitions, il règne deux approches différentes. La première approche marque que l'engagement sociétal conduit au-delà de la responsabilité légale économique ou environnementale. Cela sous-entend que l'entreprise à travers l'ensemble de ses pratiques mises en place en termes de RSE doit également répondre à d'autres responsabilités et prendre en considération des problèmes qui vont au-delà de ses obligations à l'égard de la société.

Alors que, Dans une autre perspective d'un deuxième courant de pensée, l'accent mis actuellement sur l'aspect volontaire de l'entreprises à pratiquer sa responsabilité sociale par le fait d'être bénéfique pour elle-même et pour autrui à travers son intervention dans les problèmes sociaux, avoir des retombées économiquement positives sur la société et mieux respecter l'environnement. Dans un autre côté, il prévaut une nouvelle conception connue par Triple Bottom Line qui se caractérise par l'évaluation de la performance de l'entreprise à travers trois axes ; la recherche de profits et le respect des règles environnementales et sociales [21] [2] :

- **Social** : conséquences sociales de l'activité de l'entreprise pour l'ensemble de ses parties prenantes par de bonnes pratiques (People) ;
- **Environnemental** : la convenance entre l'activité de l'entreprise et la préservation des écosystèmes, tout en adoptant une stratégie écologiquement durable qui respecte l'environnement et la prévention de la pollution (Planet) ;
- **Économique** : Un facteur majeur à prendre en considération par les organisations. (Profit).

5 LE MODELE DE CAROLL

5.1 AUX ORIGINES DE LA STRATEGIE RSE : LE MODELE DE CARROLL

Actuellement le modèle de **Carroll (1979)** [17] de la RSE, Il peut être accepté comme l'une des références surtout les plus mentionner pour définir la RSE, par le fait de préciser les quatre dimensions économique, légale, éthique et philanthropique de la RSE. Cependant, on trouve bien des auteurs, ont présenté de différents modèles pour appréhender cette notion, comme **Wood (1991)**, **Wartick et Cochran (1985)** et **Carroll (1991)** [18], [23] au nombre de ces modèles, la pyramide de **Carroll (1991)** [18] est celui qui a été utilisé davantage pour appréhender ce concept (**Jamali, 2008 ; Schwartz et Carroll, 2003**) [22].

De plus, Carroll avance que son modèle est près de la conception représentée par Milton Friedman qui souligne que l'entreprise a des responsabilités purement économiques, et que les actions sociales sont en principe du ressort du gouvernement et non pas de la juridiction de l'entreprise. La seule responsabilité de l'entreprise est d'augmenter ses profits [17] [18]. **Milton Friedman**[24], en particulier, souligne que l'entreprise devrait se concentrer sur la maximisation des profits est de dégager autant que possible des profits pour les actionnaires, et que les dirigeants qui pratiquent la « RSE », en fait « volent de l'argent aux propriétaires » et envahissent une zone qui se situe en dehors de leur compétence professionnelle, Ces derniers sont engagés à l'égard des propriétaires qui les emploient à raison de diriger l'activité à la manière de ceux-ci le désirent, et de dégager autant que possible des profits pour les actionnaires, et non pas régler les questions de la communauté, Ainsi, le dirigeant ne peut en aucun cas intervenir ou décider à la place des propriétaires au sujet d'un acte social d'intérêt général, notamment lorsqu'il s'agit d'une influence des coûts de l'entreprise. Quant à Carroll, « La responsabilité sociale des entreprises couvre les attentes économiques, légales, éthiques et discrétionnaires que la société a à un moment donné » [17].

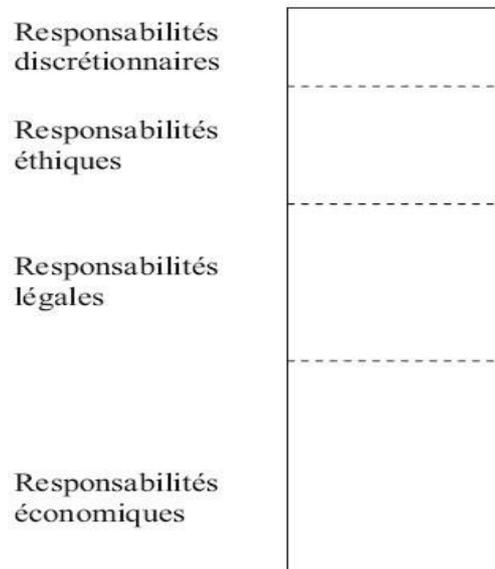


Fig. 1. LES 4 CATEGORIES DE LA RESPONSABILITE SOCIALE (CARROLL, 1979)

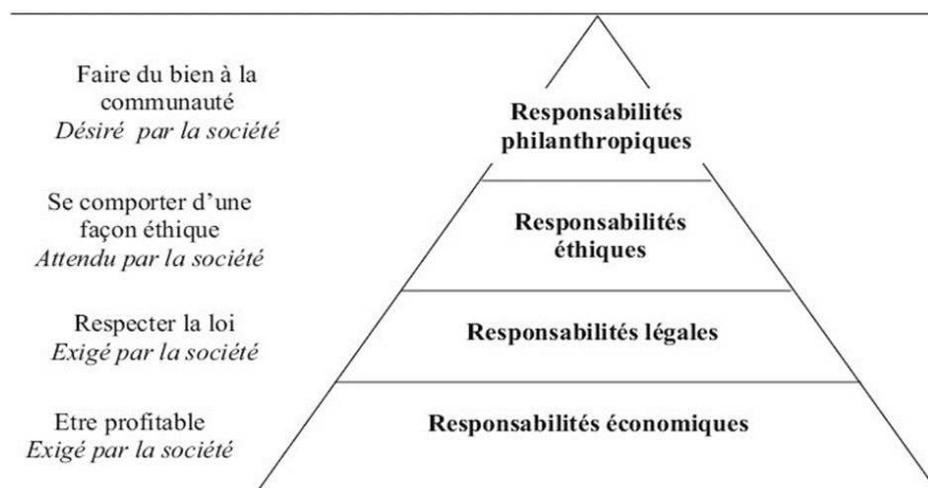


Fig. 2. LA PYRAMIDE DE LA RSE SELON ARCHIE B. CARROLL (1991)

5.1.1 LES RESPONSABILITES ECONOMIQUES

La responsabilité économique de Carroll est un devoir fondamental de l'organisation pour exercer ses fonctions sur le marché. La raison d'être de l'entreprise est la maximisation du profit. Cette dernière a pour mission principale d'assurer la satisfaction des besoins des clients en leur offrant des produits et des services pour réaliser des profits, afin qu'elle puisse assurer le paiement de ses employés, fournisseurs, impôts..., et garantir des dividendes pour l'ensemble des actionnaires associés. En effet c'est dans cette perspective où se trouve la responsabilité primordiale de l'entreprise, alors que si l'entreprise à des questions de rentabilité, et s'il n'est pas compétitive sur son environnement, certes qu'elle ne va pas intervenir dans des actions sociales de charité [17], [18].

5.1.2 LES RESPONSABILITES LEGALES

La responsabilité légale occupe le deuxième étage de la pyramide de la RSE dans le modèle de Carroll [18]. La responsabilité légale est la nécessité pour l'organisation d'exister en droit et dans le domaine juridique. L'entreprise doit opérer de façon conforme à la loi, aux attentes du gouvernement et être convenable avec les normes de l'Etat (Matten, 2004). Il s'agit du respect des règles public, être une entreprise responsable, citoyenne, respectueuse des lois, fournir des biens et services qui répondent au moins aux exigences légales minimales, et se comporter par respect des règles du jeu [18].

5.1.3 LA RESPONSABILITE ETHIQUE

La responsabilité éthique implique la nécessité de corréliser les actions des entreprises avec des normes morales spécifiques à un environnement culturel particulier. Dans ce sens l'entreprise se comporte bénévolement de manière à ce que ces actions soient convenables avec les attentes de la communauté et les habitudes de la société. Avec ce genre de responsabilité, l'entreprise doit agir par tout ce qui est jugé bien et correct même si elle n'y a pas d'obligation légales [18].

Selon Carroll, il est important de se comporter de manière conforme aux attentes des mœurs de la société, puis reconnaître et respecter les règles éthiques nouvelles ou en évolution adoptées par la société, pour qu'une bonne entreprise citoyenne soit définie comme faisant ce qui est attendu moralement ou éthiquement. Les responsabilités éthiques des entreprises exigent non seulement le respect du territoire concerné et les traditions culturelles et éthiques, mais aussi la non-action qui va à l'encontre des normes morales existantes [18].

5.1.4 RESPONSABILITE PHILANTHROPIQUE

En dernière représentation de la pyramide de Carroll (1991), c'est les responsabilités philanthropiques. La responsabilité philanthropique devrait être orientée vers le soutien et le développement de la société et des groupes marginaux individuels à travers la participation volontaire aux programmes sociaux, Le soutien des œuvres caritatives et l'investissement social. La philanthropie est un principe qui vise spécialement le bien-être de l'humanité à travers l'amélioration de l'état des individus par d'autres individus sans contrepartie ou récompense.

Carroll (1991) considère dans son modèle de la responsabilité sociale qu'il est important d'agir d'une manière compatible avec les attentes philanthropiques et charitables de la société à travers le soutien des beaux-arts, l'assistance aux établissements d'enseignement privés et publics et aider volontairement les projets qui améliorent la qualité de vie d'une communauté. Selon Carroll ces responsabilités sont moins importantes que les trois autres catégories de la responsabilité sociale mais elles restent désirées par la société.

6 CONCLUSION

En dépit de la présence d'un grand nombre de livres, d'articles scientifiques et de thèses de doctorats qui traitent le sujet de la RSE, Malgré les nombreux efforts pour aboutir à une définition claire et impartiale de la RSE, le concept reste flou, controversé et voire même une certaine confusion quant à la façon dont la RSE devrait être définie. La responsabilité sociale/sociétale des entreprises (RSE) est une notion compliquée à cerner et qui a connu une nouvelle étendue à l'aide de l'évolution de la mondialisation et le développement du commerce international, cette dernière est généralement favorisée, non seulement par les directeurs d'entreprises mais aussi par différentes parties prenantes (associations, clients, syndicats, organismes publics, ONG etc...). À partir du début des années 1950, La RSE est intégrée dans les sciences de gestion avec de nouvelles constructions, et les recherches en gestion des entreprises ont commencé à donner beaucoup d'intérêt au concept de la responsabilité sociale des entreprises et ont suggéré un grand nombre de signification et définitions de ce concept. Les définitions se sont développées dans les années 1960 et se sont étendues dans les années 1970. En 1980, il y avait moins de nouvelles définitions, plus de recherches empiriques, et les thèmes alternatifs ont commencé à mûrir. Ces thèmes alternatifs incluent la performance sociale des entreprises (CSP), la théorie des parties prenantes et la théorie de l'éthique des affaires.

Elle règne une histoire impressionnante associée à l'évolution du concept et à la définition de la responsabilité sociétale des entreprises. Dans cet article, nous mettons en évidence l'évolution du concept de la RSE, et examinons également certaines des définitions les plus largement utilisées dans le monde entier qui sont de nature exhaustive. Cependant Il n'y a pas de « définition unique » pour la RSE et, par conséquent, des définitions spécifiques ont évolué en fonction du développement institutionnel, de la sensibilisation aux questions sociales, environnementales et du comportement organisationnel.

REFERENCES

- [1] Richard Welford, "GLOBALIZATION, CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND HUMAN RIGHTS" Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt 9, 1-7 (2002) DOI: 10.1002/csr.4
- [2] M. CAPRON, Françoise QUAIREL LANOIZELÉE, Mythes et réalités de l'entreprise responsable, Paris, La Découverte, 2004, pp. 156-157.
- [3] BOWEN H.R. (1953), Social Responsibilities of the Businessman, New York, Harper & Brothers.
- [4] Edwin M. Epstein, «the Field of Business Ethics in the United States: Past, Present and Future», Journal of General Management, Vol. 28, No 2. 2002.
- [5] Heald M., the Social Responsibilities of Business: Company and Community, 1900-1960, Transaction Publishers, Revised edition, (2005).
- [6] Heald Morrell, "Business Thought in the Twenties: Social Responsibility", American Quarterly, vol. 13, n° 2, 1961, p. 126-139.
- [7] WC Frederick, «La préoccupation croissante sur la responsabilité des entreprises», California Management Review, vol 2, pp. 54-61, 1960.
- [8] Robert Hay et Ed Gray. «Social responsibilities of business managers», Academy of Management Journal, mars, Vol. 17, No. 1 (mars 1974), p. 135-143 1974.
- [9] Min-Dong Paul Lee. «A review of the theories of corporate social responsibility: its evolutionary path and the road ahead», International Journal of Management Reviews, V°10, pp.53-73, 2008.
- [10] FRANCISCO J. ARCELUS and NORBERT V. SCHAEFER «Les revendications sociales en tant que questions stratégiques: quelques problèmes conceptuels», Strategic Management Journal, Vol. 3, 347-357 (1982).
- [11] Carroll A.B. «Corporate Social Responsibility. Evolution of a definitional construct», Business and Society, 38(3), September, 268-295, 1999.
- [12] Moskowitz, M. "Choisir des actions socialement responsables. Business & Society" Review, 1, 71-75 (1972).
- [13] Hopkins M., "the Planetary Bargain: Corporate Social Responsibility Comes of Age", Palgrave, 248p 1998.
- [14] Marcel van Marrewijk. "Concepts and Definitions of CSR and Corporate Sustainability: Between Agency and Communion", Journal of Business Ethics 44: 95-105, 2003.

- [15] Tira Foran, "Corporate Social Responsibility At Nine Multinational Electronics Firms In Thailand: A Preliminary Analysis", Report to the California Global Corporate Accountability Project April 2001, The Nautilus Institute, Department of Environmental Science, Policy, and Management University of California at Berkeley, 31 p, 2001.
- [16] Abigail McWilliams and Donald Siegel, "Corporate Social Responsibility: A Theory of the Firm Perspective", The Academy of Management Review, Vol. 26, No. 1 (Jan., 2001), pp. 117-127.
- [17] Archie B. Carroll, "A Three Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance", Academy of Management Review, vol.4, n°4, pp.497-505, 1979.
- [18] Archie B. Carroll. "The Pyramid of Corporate Social Responsibility : Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders", Business Horizons, Volume 34, numéro 4 , , pages 39-48, 1991.
- [19] Keith Davis, "Can Business Afford to Ignore Social Responsibilities?", California Management, p.70-76.
- [20] McGuire J., Business and Society, New York, 1963
- [21] John Elkington "Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development", 1994
- [22] Archie B Carroll, M.s. Schwartz, "Corporate Social Responsibility: A Three-Domain Approach", Business Ethics Quarterly- January 2003
- [23] J. Wood, "Corporate Social Performance Revisited", The Academy of Management Review, Vol. 16, No. 4 (Oct., 1991), pp. 691-718, Academy of Management
- [24] Friedman L.H., «Can Ethical Management and Managed Care Coexist? », Health Care Management Review, Vol.23, n°2, printemps, p.56-62.1998.
- [25] Aurélien Acquier et Franck Aggeri, ' Une généalogie de la pensée managériale sur la RSE', Revue française de gestion, Vol.11, n°180, pp.131-157, 2007
- [26] Bertezene, Sandra Vallat, David, *Manager la RSE dans un environnement complexe, QUESTIONS DE SOCIÉTÉ, /management et société* 2015.
- [27] CAPRON M., QUAIREL-LANOIZELEE F. (2010), *La responsabilité sociale d'entreprise, La Découverte*.
- [28] GOND J-P. (2007), *Amener la responsabilité sociale de l'entreprise au-delà du fonctionnalisme : vers une vision pluraliste de l'interface entreprise- société, Les cahiers de la CRSDD, n°11, Montréal*.
- [29] Adil CHERKAoui , *La Responsabilité Sociétale des Entreprises : Un Concept Controversé, N°3 décembre 2015*.
- [30] Adel Golli, Dorra Yahiaoui, *RESPONSABILITÉ SOCIALE DES ENTREPRISES : ANALYSE DU MODÈLE DE CARROLL (1991) ET APPLICATION AU CAS TUNISIEN, Management Prospective Ed.*
- [31] *Management & Avenir » 2009/3 n° 23 | pages 139 à 152.*

Les élections au Maroc à travers le mode de scrutin et le découpage électoral

[Elections in Morocco through the electoral system and the electoral division]

Brahim EL GOZMIR

Doctorant, Faculté des sciences juridiques économiques et sociales, Agdal, Rabat, Maroc

Copyright © 2018 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: Elections are very important for the survival of representative democracy. They regulate competition over the exercise of power and consequently allow citizens to freely choose their representatives. Electoral engineering, through electoral cutting tools and the voting system, can make this competition more transparent. The specificity of each political power inspires these tools. A progressive political system, such as the case of Morocco, attempts to make them perfect whenever the political and social circumstances require it. The political history of Morocco, after independence, shows indeed this disposition of the Moroccan political system to progress on the path of democratization. The electoral system and the electoral division represent, among other things, elements that contribute to this democratic opening, especially after the year 2002. These two tools on which electoral engineering depends are constantly adapting, for the Moroccan case, with the socio-political demands that are more and more freed.

KEYWORDS: Political power, electoral engineering, transparency, Moroccan specificity, democratic opening, social requirements.

RÉSUMÉ: Les élections constituent un moyen indispensable pour la survie de la démocratie représentative. Elles encadrent la concurrence de l'exercice du pouvoir et permettent en conséquence aux citoyens de choisir librement leurs représentants. L'ingénierie électorale, à travers les outils de découpage électoral et le mode de scrutin, peut rendre cette concurrence plus transparente. La spécificité de chaque pouvoir politique inspire ces outils. Un système politique qui se démocratise progressivement, tel que le cas du Maroc, essaie de les perfectionner chaque fois que les circonstances politiques et sociales l'exigent. L'histoire politique du Maroc, après l'indépendance, montre en effet cette disposition du système politique marocain à progresser sur la voie de la démocratisation. Le mode de scrutin et le découpage électoral représentent, entre autres, des éléments qui contribuent à cette ouverture démocratique engagée, surtout après l'année 2002. Ces deux outils dont dépend l'ingénierie électorale ne cessent de s'adapter, pour le cas marocain, avec les exigences sociopolitiques qui sont de plus en plus affranchies.

MOTS-CLEFS: Pouvoir politique, ingénierie électorale, transparence, spécificité marocaine, ouverture démocratique, exigences sociales.

L'opération élection est un processus complexe qui concerne les modalités régissant l'accès au pouvoir. Rendre l'accès au pouvoir plus transparent ne se limite pas au contrôle de déroulement des élections. Toutes les étapes menant à l'accès au pouvoir sont aussi importantes les unes que les autres ; les règles et les dispositions organisant chacune des étapes le sont aussi. Le mode de scrutin, comme étant un ensemble d'opérations permettant la désignation des élus, est déterminant dans

la façon d'approcher la moralisation de l'accès au pouvoir¹. Aucun mode de scrutin n'est irréprochable. Le mode de scrutin est un élément important de l'opération élection. Il s'adapte aux données historiques, sociales et culturelles de chaque pays. De plus, il est supposé le résultat d'un consensus politique qui rassure au moins les principaux concurrents politiques. Dans le cas contraire il sera l'objet de critiques de tout bord. Aucun parti politique, « au vrai sens du terme », ne s'engagera dans l'aventure électorale sans un minimum de garanties. Lesquelles si elles n'arrivent pas à égaliser les chances de victoire entre les concurrents politiques, elles n'avantagent pas intentionnellement aucun parti sur les autres.

Le débat sur le mode de scrutin a été évoqué et même avec insistance dès que le Maroc a eu son indépendance. Des différends entre le pouvoir, le Parti d'Istiqlal (PI) et l'Union nationale des forces populaires (UNFP) ont dominé le débat politique. Ces deux partis préféraient le suffrage proportionnel de liste, les autres partis participant au gouvernement n'étaient pas pour cet avis. Deux experts en droit constitutionnel ont été consultés pour dépasser cette crise², ils ont proposé le suffrage uninominal comme base, mais pour les grandes villes dépassant 100 000 habitants ils ont recommandé le suffrage proportionnel de liste. La question est définitivement tranchée en 1959 avec l'entrée en vigueur uniquement du suffrage uninominal. Avant l'année 2002, la question de la transparence du processus de l'accès au pouvoir resurgissait à l'approche de chaque élection. La majorité des reproches formulés accusent le mode de scrutin uninominal à un tour. Ce dernier est soupçonné d'être le principal responsable des achats des voix (consciences), de l'emploi de l'argent, de privilégier les relations personnelles, sociales et ethniques au détriment des programmes partisans³.

Durant la période, pendant laquelle le mode de scrutin uninominal était en vigueur, les regards étaient surtout focalisés sur les moyens permettant de limiter les causes de la falsification des élections. Ce processus a commencé de prendre forme avec le « le processus démocratique » déclaré en 1976 ; lequel a permis aux composantes politiques, surtout de gauche, de nourrir un débat public basé sur le refus et la condamnation de la fraude et la falsification de la volonté des électeurs⁴. Cette forme de contestation, lors des législatives de 1984, vivait dans « l'approximatif » et hésite entre le boycott ou la participation⁵ mais elle reste fidèle à son discours de contestation de plus en plus focalisé sur la gestion électorale et l'immixtion de l'Etat. Les élections de 1993 se sont déroulées sous un nouveau cadre constitutionnel. L'amendement constitutionnel de 1992 a constitué une réponse aux doléances des partis de l'opposition et a donné en conséquence un nouveau souffle à la vie politique marocaine. Ainsi, « il a été procédé à la constitution de comités de contrôle du processus électoral depuis la révision des listes électorales en passant par les techniques de vote ainsi que le découpage électoral »⁶. D'autant plus, lors de ces élections le pouvoir a fait participer l'opposition aux travaux préalables de cette compétition électorale⁷. En dépit cet effort « la technologie des élections » n'a pas beaucoup changée⁸.

En 1996, le nouveau cadre constitutionnel, fruit des consultations entre le Palais et les partis de l'opposition, a permis de revoir certaines règles du jeu électoral, surtout que les débats de concertation avaient porté principalement sur la réforme politique et sur les règles encadrant le processus de l'accès au pouvoir. Ainsi, en préparation pour les élections de 1997 et pour la première fois, on a opté pour des urnes transparentes. De même, toutes les lois, les circulaires et notes administratives ont été regroupées dans « le code électoral »⁹. Ainsi, cette nouvelle loi est le fruit d'accords basés sur une logique de compromis, que ce soit par rapport aux listes, au découpage électoral, ou encore des techniques et du mode de scrutin¹⁰. Toutes ces nouveautés apportées au système de gestion des élections contribuent à l'amélioration de la transparence des élections.

Force est de constater que le pouvoir, chaque fois que l'occasion se présente, essaie d'améliorer davantage les moyens de contrôle contre les transgressions des règles régissant le processus électoral, à titre d'exemple, lors des élections communales

¹Actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, 2^{ème} conférence, La politique électorale au Maroc, les problématiques et les transformations, page 41.

²Hassan Qranfal, le mode de scrutin : Mesure technique ou gestion politique, actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, 2^{ème} conférence, Les élections au Maroc, p48

³رقية المصدق، منعطف النزاهة الإنتخابية...م.س، سيما القسم الاول بمص 17 وما بعد. 46

⁴Abdallah SAAF, actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, 2^{ème} conférence, Les élections au Maroc, p25

⁵opcit page 26

⁶ibid

⁷Florian Kohstall et Frédéric Vairel, processus de démocratisation dans le monde arabe: société civile et élections politiques, Direction générale pour les politiques externes de l'union,2006, page 5.

⁸AbdallahSAAF, op cit, page 26.

⁹Il s'agit de la loi n° 9-97 formant code électoral.

¹⁰Abdallah SAAF, op cit, p26

de 1997 ce dernier a créé par décret une commission nationale de suivi des élections¹¹. D'autres initiatives d'accompagnement de cette volonté de rendre plus crédibles les compétitions électorales méritent d'être citées ; la même année et en préparation pour les législatives de 1997 onze partis politiques, dont cinq d'opposition, ont signé avec le ministre de l'Intérieur, une charte politique visant à consolider le régime démocratique fondé sur la monarchie¹². Les signataires se sont engagés de respecter la loi tandis que l'administration veillerait notamment à « sanctionner les pratiques illégales ». De telles dispositions, quoiqu'elles ont été critiquées par certains, du moment qu'elles mettent en cause la crédibilité des partis politiques, constituent un tournant dans la vie politique marocaine. Avant, l'administration et les partis politiques se jettent les accusations à propos des causes de la falsification des élections, alors que la réalité exige des deux parties de rompre, chacun comme l'autre, avec les agissements qui entachent la concurrence électorale. Cette entente, entre les principaux acteurs de la scène politique, ne peut qu'être bénéfique pour la bonne marche du processus de la transparence des élections.

Avec le mode de scrutin uninominal à un tour, pour les élections législatives que nous considérons étape essentielle pour participer à l'exercice du pouvoir, le territoire marocain est réparti en circonscriptions dont chacune représente un siège à pourvoir à la chambre de représentants. Ainsi, le découpage électoral, pour les législatives de 1997, a donné lieu, à 325 circonscriptions¹³. Pour chacune des circonscriptions un candidat à élire. Le candidat qui obtient la majorité des suffrages exprimés est élu. Ce mode de scrutin, adopté depuis les premières élections, a montré ses limites. Il était pour la plupart des politologues et des politiciens l'une des causes de l'éparpillement de la carte politique qui donne pour résultat une configuration parlementaire à la limite chaotique. En effet la multiplicité des majorités relatives dans les circonscriptions peut permettre de disposer d'un grand nombre de sièges, sans pour autant avoir l'équivalent de cette forme de représentativité en terme de voix¹⁴ d'autant plus que les électeurs votent pour les hommes et non pour les programmes ou les partis. D'où une configuration au parlement qui ne peut aucunement refléter les vraies aspirations de la société. Aussi, la fonction politique se trouve-t-elle vider de son sens.

L'adoption du nouveau mode de scrutin s'inscrit dans cette volonté d'améliorer le processus encadrant l'accès au pouvoir. Ainsi, le scrutin de liste à la proportionnelle viendrait répondre au problème de représentation des différentes sensibilités qui traversent le corps électoral, puisqu'il favorise l'expression de la volonté électorale du plus grand nombre et donne la chance de la représentativité parlementaire aux minorités¹⁵. De plus, le nouveau mode de scrutin conjugué avec l'élargissement de la taille des circonscriptions électorales limiterait les méfaits de la logique électorale ancienne ; laquelle portait beaucoup plus sur le candidat que sur le programme ou le parti politique. Le choix de ce mode de scrutin répond à la volonté de rendre les élections beaucoup plus une confrontation des programmes des partis politiques qu'une concurrence entre personnes. Ainsi, logiquement, le parti vainqueur est le parti dont le programme répond aux attentes des citoyens. La réalité politique marocaine n'a pas permis d'engranger tous les bienfaits de ce mode de scrutin. Le nombre élevé de partis politiques, la ressemblance des programmes électoraux, le faible ancrage des partis politiques dans la société marocaine, le taux élevé d'analphabétisme, sont autant de facteurs qui n'en ont pas complètement fait bénéficier le système politique marocain. En dépit de ces contraintes, le scrutin à la représentation proportionnelle, suivant la règle du plus fort reste, sans panachage ni vote préférentiel, reste, par rapport au scrutin uninominal à un tour, plus avantageux. Le multipartisme marocain ne contrarie pas la réalité de la société marocaine plurielle qui se trouve à la fois dans sa diversité tribale, culturelle et intellectuelle¹⁶. Ce mode de scrutin adopté depuis 2002 semble le mieux adapté à la réalité marocaine. Il marque une avancée significative en matière de régularité des élections, et ce, en dépit de certaines irrégularités qui persistent notamment l'utilisation de l'argent¹⁷. Force est de constater qu'à chaque étape électorale le pouvoir essaye de remédier aux problèmes soulevés lors de la précédente campagne.

Ce mode de scrutin est appréciable pour des circonscriptions qui sont plus larges et dont le nombre d'électeurs est plus important telles que les circonscriptions de 4 à 5 sièges à pourvoir. Les électeurs n'ont reçu qu'un seul bulletin regroupant l'ensemble des logos des partis. Ainsi, l'opération de vote consiste à mettre le seul bulletin dans l'urne. L'électeur ne dispose plus de moyen pour prouver son choix dans la perspective de recevoir de contrepartie. L'achat des voix n'est plus garanti. Les

¹¹Mohammed-Fouad EL Achouri, la notion de démocratie au Maroc, thèse de doctorat en sciences politiques, p 557.

¹²Ibid.

¹³Le décret n° 2-97-786 du 24 septembre 1997 créant et délimitant les circonscriptions électorales pour l'élection des membres de la chambre des représentants.

¹⁴Khalid Ennaciri, Economiste, Edition N°:2319 du 14/07/2006.

¹⁵Ibid

¹⁶Addelhay el Moudden, les cahiers bleus, la réalité du pluralisme au Maroc, cercle d'analyse politique, N° 2, 2004, p 12

¹⁷Actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, op cite, p 23.

enveloppes n'ont pas été utilisées pour éviter les autres types de fraude électorale. En conséquence, le scrutin à la représentation proportionnelle a contribué notablement à la transparence du processus donnant accès à l'exercice du pouvoir.

Au niveau communal, les conseils communaux sont élus au scrutin de la représentation proportionnelle avec application de la règle du plus fort reste dans les communes dépassant 25 000 habitants¹⁸. Le nombre des représentants au conseil communal est déterminé en fonction de la population. Pour les grandes communes urbaines disposant, par la loi, de conseils d'arrondissements, les conseillers communaux et d'arrondissements sont élus sur les mêmes listes. Les Présidents des conseils, ainsi que leurs adjoints, sont désignés par les conseils. Pour les régions, préfectures et les provinces, c'est la représentation indirecte qui a été mise en place. Ces élections, quoiqu'elles gardent leurs particularités, elles ont tout de même profité de l'effet que ce nouveau mode de scrutin.

L'ingénierie électorale de 2002 a amené certains chercheurs de parler même de début de la transformation de la politique électorale à une politique publique, où l'Etat se positionne comme partie au-dessus et hors des luttes et de compétitions électorales et politiques¹⁹. Ainsi, « le principal » reproche prétendant l'immixtion du pouvoir dans les élections n'est plus soutenu. En effet, compte tenu de l'effort communicatif que l'Etat a fourni, sous les slogans « intégrité » et « crédibilité » et de la distance qu'il a gardée par rapport à l'ensemble des concurrents, la politique électorale est de plus en plus améliorée, elle tend à devenir une politique publique banale qui obéit aux logiques des débats, de la majorité et de l'opposition, qui accompagnent toute politique publique normale.

Pour les élections de 2007, le découpage électoral a subi des changements par rapport à celui de 2002²⁰. Au lieu de 91 circonscriptions électorales, le nouveau décret donne lieu à une reconfiguration avec 95 circonscriptions. Il n'y a qu'une circonscription de 5 sièges au lieu de 6 en 2002. Le nombre de circonscription de 2 sièges est passé de 16% à 19% en 2007. Le nombre de circonscriptions de 3 sièges a évolué aussi de 49% pour les élections de 2002 à 52.6% en 2007. Cette approche quoiqu'elle avait probablement désavantagé certaines formations importantes dans la distribution des sièges, puisqu'elle rendrait plus difficile, pour les circonscriptions de 2 à 3 sièges, de gagner plus d'un siège par circonscription, elle a préservé tout même l'ordre de la représentation des partis politiques, puisque les cinq partis arrivés premiers lors des élections de 2002, en totalisant 208 sièges, n'ont pas quitté « le top 5 », avec l'exception de l'Union socialiste des forces populaires (USFP) qui a chuté de la première place à la cinquième. Les premiers cinq partis, pour cette échéance de 2007, ont totalisé 216 sièges. Le nombre de partis représentés à la chambre de représentant est passé de 22 partis, en 2002, à 20 partis en 2007. Mais, si on prend en compte les alliances créées pour cette occasion ; Alliance de la gauche démocratique (PADS/CNI/PSU) et Coalition PND-Al Ahd, on arrivera au chiffre de 23 partis. Le découpage électoral de 2007, vu le résultat réalisé, n'a fait que reproduire, à part quelques exceptions justifiées²¹, la carte partisane représentée au parlement en 2002. En conséquence, ce nouveau découpage n'a pas tellement affecté le but pour lequel a été adopté le scrutin de la liste, à savoir politiser les élections en favorisant des stratégies de légitimation moins personnelles²², minimiser les opérations de vente, « l'achat de voix » et éviter la manipulation des électeurs, et ce, dans la finalité de rendre le processus électoral plus transparent.

Force est de souligner la contribution de la loi sur les partis politiques, adoptée en Février 2006²³, au processus de rendre les élections plus transparentes. En effet, ses dispositions encouragent l'adoption de programmes clairement définis qui se fondent sur des idées et des politiques sociales, l'utilisation de mécanismes démocratiques internes pour promouvoir l'implication des membres du parti et l'exigence de la transparence dans les finances des partis. Elle permet aussi aux partis politiques de former des coalitions pour rendre « plus claire » le paysage partisan politique. Elle a été adoptée dans l'intention de rendre l'échiquier politique marocain plus gérable à travers le renforcement des partis²⁴.

Les élections de 2011 se sont déroulées sous un nouveau cadre constitutionnel plus démocratique et dans un climat spécial. En effet, la nouvelle constitution est le fruit d'une large concertation, à laquelle ont participé toutes les forces vives du pays. Les citoyens, suite la mobilisation du 20 février, sont plus que jamais plus intéressés par la concurrence électorale. Cette

¹⁸Article 200 de la loi n° 64-02 modifiant et complétant la loi n° 9-97 formant code électoral.

¹⁹Hassan Tariq, La politique électorale au Maroc : les problématiques et les transformations, Actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, 2^{ème} conférence, Les élections au Maroc, p 35.

²⁰Décret n° 2-07-160 du 30 mars 2007 modifiant et complétant le décret n° 2-02-587 du 07 Août 2002 créant les circonscriptions électorales pour élire les membres de la chambre des représentants et fixant le nombre de sièges attribués à chacune d'elles.

²¹L'évènement politique de cette échéance est le déclin de USFP.

²²Hassan Tariq, op cite, p 37.

²³Dahir n° 1-06-18 du 5 moharrem 1427 (14 février 2006) portant promulgation de la loi n° 36-04 relative aux partis politiques.

²⁴Rapport de la Délégation préélectorale internationale pour les élections législatives de 2007 au Maroc. Rabat, 15 août 2007, p 4.

échéance électorale constitue un tournant dans l'histoire politique marocaine. Les partis politiques se trouvaient du jour au lendemain face à des attentes plus audacieuses et affranchies. La concurrence électorale risque d'être ouverte sur tous les scénarios. En gardant le même mode de scrutin tout l'intérêt a été focalisé sur le découpage électoral. Ainsi, chaque parti politique en raisonnant en termes de nombre de sièges à obtenir au sein du Parlement, il défend le découpage électoral qui lui rendrait service. Les formations disposant de forte présence en ville tels que l'Istiqlal, le PJD et USFP sont pour des circonscriptions plus larges. Aussi, le critère de la répartition démographique sera-t-il respecté. Les partis RNI, PAM et le MP plus implantés sur le monde rural et misent sur les notables qui ont plus de chances naturellement au niveau des circonscriptions de deux à trois sièges.

Le politologue Mohamed Darif explique²⁵ : **«Ce que cherche chaque parti en premier et dernier lieu c'est de mettre en valeur le découpage électoral qui lui permettra de remporter le maximum de sièges au sein de la Chambre des représentants»**,.

Le décret du 19 octobre relatif à la création des circonscriptions électorales²⁶ a donné lieu à 92 circonscription électorales locales qui varient de 2 sièges à 6 sièges chacune, plus une circonscription nationale de 90 sièges, tel que institué par la nouvelle loi organique de la Chambre des représentants²⁷ de 2011 qui a prévu le renforcement de la représentation politique des femmes et des jeunes de sexe masculin dont l'âge ne dépasse pas 40 ans, et ce, en réservant respectivement à ces deux composantes du corps électoral, 60 et 30 sièges au niveau de la liste nationale. On est presque dans la configuration de 2002 en terme de circonscriptions.

Il est utile de rappeler que ce découpage électoral a été adopté en concertation aussi bien des partis de la majorité que de l'opposition, sans oublier le climat qui avait dominé les préparations pour ces élections ; lequel ne tolérerait aucune injonction, quelle que soit sa source, qui pourrait contrarier l'assentiment de l'ensemble des composantes électorales. Certes, les normes recommandent, selon le code de bonne conduite en matière électorale de 2002 adoptée par la Commission de Venise, que l'écart dans la taille de la population d'une circonscription à l'autre ne doit pas dépasser 15%²⁸ ; ce qui n'était pas le cas pour le découpage adopté. Toutefois, l'approche progressive de la démocratisation du système électorale semble justifier cette prudence pour ne pas risquer de faire perdre brusquement au système politique son équilibre. Le reproche qu'aucun parti ne disposera d'une majorité substantielle à la Chambre des Représentants n'est pas pour autant embarrassant. Au contraire, la diversité ethnique, linguistique et culturelle du pays est une caractéristique consubstantielle à la société marocaine²⁹. D'autant plus, les partis politiques ne sont pas assez enracinés dans les structures de la société au point que les électeurs, lors du choix de leurs représentants, n'éprouvent aucune difficulté quant au parti qui leur convient en termes de modèle idéologique et socioéconomique. Ainsi, le mode de scrutin avec le découpage électoral adopté constituent, par rapport à l'ingénierie électorale d'avant 2002, une avancée notoire en matière de moralisation du processus encadrant l'accès au pouvoir. Ce constat est de l'avis de différentes institutions intéressés par les élections du Maroc.

« L'élection de la Chambre des représentants en 2002 a généralement été considérée comme ayant marqué une avancée significative. Elle a été jugée l'élection la plus ouverte et régulière que le Maroc ait connu à ce jour, et ce en dépit de la persistance de certaines pratiques dénoncées par les observateurs nationaux, notamment en ce qui concerne le rôle de l'argent et le manque de transparence dans la publication des résultats. »³⁰.

Le processus en cours a réussi, dans une large mesure, à réduire le phénomène des achats des voix qui était pourtant indissociable de la transaction secrète entre candidat et électeurs. D'une étape électorale à l'autre, ce genre de marges « d'illégalité » se rétrécit. Le pouvoir, dans sa quête de rendre plus transparentes les concurrences électorales, d'une élection

²⁵Mohamed Darif, au journal aujourd'hui le Maroc, l'article, Découpage électoral : Ce que cherchent réellement les partis politiques, du 06-10-2011.

²⁶Décret n° 2-11-603 du 21 kaada 1432 (19 octobre 2011) portant création des circonscriptions électorales locales pour l'élection des membres de la Chambre des représentants et fixant le nombre de sièges attribués à chacune d'elles.

²⁷La loi organique n° 27.11 relative à la chambre des représentants promulguée par le dahir n° 1.11.165 du 16 kaada 1432 (14 octobre 2011)

²⁸"L'écart maximal admissible ... ne devrait pas dépasser 10 pour cent, et en tout cas pas 15 pour cent sauf circonstance spéciale (protection d'une minorité concentrée, unité administrative faiblement peuplée).

²⁹Addelhay el Moudden, les cahiers bleus, Op cite.

³⁰Evaluation du cadre pour l'organisation des élections :(élections législatives, référendums et élections municipales) Maroc ,Transparency Maroc, DRI et TM, Janvier 2007.

à l'autre, apporte des ajustements qui restent tout de même fidèles à sa ligne de conduite ; laquelle prône une démocratisation progressive qui ambitionnerait assortir constantes du pouvoir politique marocain et principes démocratiques.

Les élections de 2016, comme les précédentes, ont donné naissance à une carte politique qui reste pour certains difficile à modeler, puisqu'elle laisse, selon eux, le champ ouvert à différents scénarios pour la composition de la majorité. Une majorité qui nécessite au moins l'association de quatre partis politiques. Cela, n'est pas aussi étrange, vu la particularité sociopolitique marocaine. Le Penseur et écrivain Abdellah LAROUÏ en faisait une première analyse lors d'un débat initié par l'association Alternatives en octobre 2002. Au Maroc, «*non seulement l'émission est politique, mais il est d'abord social*», affirmait-il. Ainsi, cette situation est le reflet d'une réalité sociale.

REFERENCES

- [1] Abdallah SAAF, actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, 2^{ème} conférence, Les élections au Maroc.
- [2] Hassan Qranfal, le mode de scrutin : Mesure technique ou gestion politique, actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, 2^{ème} conférence, Les élections au Maroc.
- [3] رقية المصدق، منعطف النزاهة الإنتخابية...م.س ، سيما القسم الاول، ص 17 وما بعد. 46
- [4] Florian Kohstall et Frédéric Vairel, processus de démocratisation dans le monde arabe: société civile et élections politiques, Direction générale pour les politiques externes de l'union, 2006.
- [5] Mohammed-Fouad EL Achouri, la notion de démocratie au Maroc, thèse de doctorat en sciences politiques
- [6] Le journal Economiste , édition N° 2319 du 14/07/20016
- [7] Addelhay el Moudden, les cahiers bleus, la réalité du pluralisme au Maroc, cercle d'analyse politique, N° 2, 2004.
- [8] La loi n° 64-02 modifiant et complétant la loi 9-97 formant code électoral
- [9] Hassan Tariq, La politique électorale au Maroc : les problématiques et les transformations, Actes du cercle de citoyenneté, fondation Friedrich Ebert, 2^{ème} conférence, Les élections au Maroc.
- [10] Le journal aujourd'hui le Maroc, article découpage électoral, du 06-10-2011.

Regard sur la croissance de la plante Moringa (*Moringa oleifera*) sur l'amendement organique : balle de riz, bouse de vache et sciure de bois dans les conditions de Kindu, quartier Kimbuyungu, commune Kasuku

Dido MUKULUMANIA MUNGAZI¹, Jean ABAMANI KITOKO², and Jeacques KYANGA KIKUNI³

¹Ingénieur agronome et assistant, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaire (ISEAV-MANIEMA), Maniema, RD Congo

²Ingénieur agronome et assistant, Institut Supérieur de Développement Rural (ISDR/KONGOLO), Tanganyika, RD Congo

³Ingénieur agronome et assistant, Université Moyen Lualaba, Kalima, RD Congo

Copyright © 2018 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: En jetant un regard sur la vitesse de croissance, trois engrais organiques incluant un sol non amendé ont été testés sur seize jeunes plantes de *Moringa oléifère* pour évaluer leur croissance. Les trois engrais organiques étaient issus des bouses de vaches, balle de riz et sciures des bois provenant respectivement de l'abattoir, des rizeries du marché ELILA et de procure de Kindu derrière la cathédrale Saint-Esprit.

L'essai a été conduit en pépinière suivant le dispositif expérimental complètement randomisé à 4 répétitions. Une analyse de la variance a été réalisée sur les hauteurs, les diamètres au collet et sur les nombres des feuilles de chaque traitement après tous les sept jours, et cela pendant deux mois. Les résultats obtenus ont relevé que l'application des fumiers organiques avaient une influence des jeunes plantes de Moringa, mais à l'absence de fumier organique il y avait comme résultats :

- La moyenne générale était de 35,75 cm de hauteur ;
- La moyenne générale en diamètre au collet était de 0,97cm ;
- La moyenne générale en nombre des feuilles était de 15.

Avec l'application des fumiers organiques, il y a eu les résultats suivants :

- Bouse des vaches 33,5 cm de hauteur comme moyenne générale ; 0,99 cm de diamètre au collet, et 15,25 feuilles comme moyenne générale ;

- Balles de riz ont donné comme résultat en moyenne générale 21,5 cm de hauteur ; 0,77 cm de diamètre au collet et 14 feuilles ;

Par contre avec la sciure de bois ont donné en moyenne générale les résultats qui suivent :

- Hauteur : 20,25 cm ;
- Diamètre au collet : 0,75 cm et
- Nombre des feuilles : 12.

L'application des fumiers organiques étant satisfaisantes, le test de ppds suggère l'application des bouses des vaches comme engrais organique approprié car il ya eu une différence significative entre les traitements.

KEYWORDS: Regard, Vitesse, Croissance, Influence, Amendement, Organique, *Moringa oleifera*.

1 INTRODUCTION

A partir du moment où l'homme a compris qu'il fallait toujours se nourrir des produits de la cueillette et de la chasse, il a commencé à cultiver. C'était là le début de l'agriculture. L'homme a favorisé plus ou moins consciemment la multiplication et le développement des espèces dont il apprit à se nourrir et ensuite propager ses espèces en important ses semences lors de ses migrations.

L'homme à la recherche de la survie, il s'en donne à l'agriculture pour la satisfaction de besoin, qui ne tend pas au rendez-vous, il cherche à atteindre l'idéal en cultivant *Moringa* qui une plante à grande importance alimentaire et tradi-sanitaire.

Moringa oleifera contient en elle seule l'ensemble d'élément nutritionnel que l'on peut trouver dans la plupart de nos aliments de base de maïs, blé, sorgho, manioc, et quelques légume comme épinard, feuille de manioc¹,...

Dans les pays où la mal nutrition se pose comme un problème de santé publique, la meilleure solution serait seule de pratiquer la culture d'importance alimentaire telle que *Moringa oleifera* qui est une plante à croissance rapide, mais elle pose des problèmes quand le sol est pauvre malgré l'adaptation dans les conditions climatiques les plus difficiles en dehors de leurs milieux d'origine.

D'où l'application des fumiers organiques dans chaque trou destiné à recevoir une plante. Quand le taux d'azote disponible augmente dans le sol par rapport à d'autres éléments, la plante fait la synthèse d'une quantité plus importante de protéine, ses feuilles poussent plus largement(BABOY,2013).

L'Object général du présent travail est de faire le regard sur la vitesse de croissance de *Moringa oleifera* sur l'influence des amendements organiques.

Notre travail poursuit comme objectifs spécifiques suivants :

- Identifier le fumier organique qui permettra une bonne croissance dans les conditions edapho-climatique de la ville de Kindu ;
- Déterminer permis les amendements apportés, les quels auraient influencés positivement la croissance de *Moringa* ;

Notre travail met à la disposition du monde scientifique un outil qui en date d'aujourd'hui peut être considéré comme une collection des données sur la *Moringa* en vue de relancer la recherche sur le bienfait de la plante de vie, qui après un temps sera une solution sur la malnutrition, les maladies dites incurables, et orienter ainsi quand tout celui qui sera intéressé par la *Moringa* à planter dans telle ou telle autre condition en vue de lutter contre la crise alimentaire, la pauvreté en augmentant leurs propres économies et celle du pays et de l'humanité(CAPS,2014)

Hormis l'introduction, la conclusion et quelques suggestions, ce travail poursuit deux chapitres à savoir :

- Milieu, Matériel et Méthodes ;
- Présentation, Interprétation et Discussion.

2 MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU

2.1.1 LOCALISATION

Notre travail a été mené au n°18, Avenue Baruani,bloc kimbuyungu,Q/mission, Commune de Kasuku,Ville de Kindu dans la province du Maniema,RDCongo,pendant une période allant de 02/Mars au 27/Avril 2018 soit deux mois, à part la période d'attente avant la germination.

Notre site expérimental était limité :

- A l'Est par l'avenue 3Z où l'on trouve l'avenue Juhudi ;
- A l'Ouest par l'avenue Mununga où l'on trouve le centre de santé Kasuku ;
- Au nord par la paroisse de Kisolokela de l'église Simon Kimbangu ;
- Au sud par l'avenue de l'évêché où l'on trouve la procure Catholique de Kindu.

¹ www.moringanews.org/document/compofeuille.pdf

2.1.2 LES COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES

La ville de Kindu est située en coordonnées géographiques suivantes :

- Altitude :497m ;
- Latitude sud :2°57' ;
- Longitude Est :25°55' et;
- Pluviométrie :1650mmd'eau/an.

Elle est limitée :

- Au nord par la Province orientale ;
- Au sud par la province du Katanga ;
- A l'Est par la province du Nord et Sud kivu ;et
- L'Ouest par la province de Kasai oriental(MPIANA,2009).

2.1.3 LE CLIMAT

La ville de Kindu jouit le climat du type AW1 selon la classification de KÖPPEN, vu climat chaud et humide à température moyenne d'environ 27°C et la précipitation s'élève à 1650mm. Un climat caractérisé par une saison sèche qui va de la mi-Mai au mi-Aout accompagné de brouillard intense durant la matinée et les pluies fines disparates et d'une saison de pluie qui intervient de mi-Aout au mi- Mai. Néanmoins, il existe une petite saison sèche qui s'observe chaque fois au mois de janvier et février ; période pendant laquelle, on prépare le semis de culture des légumineuses(MPIANA,2009).

2.1.4 LE RELIEF

Est celui qui caractérise l'extrémité de la cuvette centrale congolaise et très peu accidenté avec des sols qui varient entre le type argileux-sablonneux. Cette contrée permet de pratiquer presque toutes sortes des cultures. Le sol du Maniema est dans le système Lindien (Précambrien supérieur), il varie assez considérablement dans une zone écologique allant du sable à l'argile compact selon la roche mère(KABENGELE 1991).

2.2 MATERIEL

Pour réaliser notre travail d'expérimentation, nous nous sommes servi d'un matériel biotique, il s'agit des plantules de *Moringa oleifera*, qui présente les caractéristiques suivantes :

- Cycle végétatif ;
- Longueur de la tige ;
- Diamètre au collet ;
- Nombre des feuilles ; Résistance aux maladies ;
- Rendement.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Dans ce travail nous avons utilisé un dispositif en blocs complètement randomisés à quatre répétitions. Les différents traitements étaient constitués par les amendements utilisés entre autre :

- Bouse des vaches ;
- Balle de riz ;
- Les sciures de bois.

2.3.2 LES OBSERVATIONS

Les observations ont porté essentiellement sur le paramètre végétatif des plantes ; parmi lesquelles nous avons :

- Hauteur des plantes ;

- Nombre de feuilles de chaque plante ;
- Diamètre au collet.

Il faudra noter qu'en date du 02/03/2018 au 27/04/2018, soit 7 jours après la levée, nous avons commencé les observations de ces paramètres cités ci-haut.

2.3.3 PRÉPARATION

La préparation avait porté sur :

- L'achat des sachets polyéthylènes le 10/02/2018 ;
- Achat des semences (gainés de *Moringa*) le 12/02/2018 ;
- Remplissage des sachets par le sol de couche A (15/02/2018) ;
- Amendement des sols par trois types des fumiers organiques avoir :

La Bouse de vache ; Balles de riz ;

Sciure de bois, en date du 16/02/2018.

Il faudra indiquer que tout ces engrais qui étaient en étant de décomposition très avancées qui justifie la mise en place le 17/02/2018.

- Identification des sachets selon les traitements d'où nous avons :
 - ✓ T0 : Considéré comme témoin c'est-à-dire sol sans amendement organique ;
 - ✓ T1 : Représente l'amendement du sol sans la bouse des vaches ;
 - ✓ T2 : Pour le traitement où il y a eu un amendement au balles de riz ;
 - ✓ T3 : C'est le sol amendé avec sciure des bois.
- Le semis des graines de *Moringa oleifera* a été effectué en date du 17/02/2018, en raison des deux graines par sachet et que nous avons ensuite démarré dix jours après la levée, c'est-à-dire le 27/02/2018 ;
- Arrosage : cette opération a commencé le 17/2/2018 deux fois par jours.

La levée correspond à l'apparition d'une gemmule ou encore le premier développement d qui annonce la première apparition de la plantule.

1° La mise en place et la première apparition des gemmules étaient de sept jours ;

2° La durée de la germination (échelonnement) délai entre la première et la deuxième levée, avons effectué le premier passage dont la première fois le 20/02/2018, il avait 6 gemmules ; la deuxième fois le 22/02/2018 avec 8 gemmules, et la dernière fois, le 24/02/2018 avec deux gemmules après sept jours.

2.3.4 ANALYSE STATIQUE

Les données brutes récoltées au cours de notre étude ont été soumises à l'analyse de la variance pour le traitement statistique. Il s'agit de l'ANOVA uni factoriel (Hauteur de la plante, le nombre de feuilles et le diamètre au collet) pendant deux mois (02/03/2018 au 27/03/2018) ont été observés.

- Si le facteur calculé (FC) à 5% est supérieur à Fth ou facteur théorique, il y a une différence significative ;
- Si le FC à 5% est inférieur à FC c'est-à-dire il n'y a pas une différence significative (MISENGA, 2012).

2.3.5 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Les difficultés rencontrées au cours de l'expérimentation sont les suivantes :

1. Obtention d'une bonne semence de *Moringa oleifera* qui nous a pris plus le temps pour en avoir ;
2. Casse des bourgeons apical d'une plantule qui a conduit à sa mort quelques jours après la levée ;
3. Manque de moyens pour mener assez de recherche au niveau des cyber cafés ;
4. Manque des documents qui parlent sur *Moringa* dans les bibliothèques de la ville de Kindu.

3 PRÉSENTATION, INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

3.1 PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats obtenus à l'issue de notre investigation sont présentés sous forme de tableaux synthèses des résultats de paramètres observés.

Néanmoins, nous présentons ci-dessous les différents tableaux de résultats détaillés de chaque observation hebdomadaire. Par contre, les différents tableaux bruts des données recueillies sur terrain seront présentés en annexe suivi de leurs ANOVA.

Par ailleurs, les résultats présentés ci-dessous dans les tableaux sont constitués essentiellement de moyenne, des variations d'observation de nos traitements tel qu'indiquer dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 60 jours (deux mois)

| Traitements | Hauteur des plantes après 60 jours(cm) | Diamètre au collet après 60 jours(cm) | Nombre de feuilles après 60 jours |
|-------------|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| T0 | 35,75 | 0,97 | 15 |
| T1 | 33,5 | 0,99 | 15,25 |
| T2 | 21,5 | 0,77 | 14 |
| T3 | 20,25 | 0,75 | 12 |
| X | 27,75 | 0,87 | 14,04 |
| CV% | 19 | 14 | 24 |
| Ppds | 12,16 | 0,26 | 7,89 |

Légende : T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

3.2 PRESENTATION ET INTERPRÉTATION

Tableau 2. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre de feuilles après sept jours

| Traitements | Hauteur des plantes après sept jours(cm) | Diamètre au collet après sept jours(cm) | Nombre de feuilles après sept jours |
|-------------|--|---|-------------------------------------|
| T0 | 16,2 | 0,58 | 3,75 |
| T1 | 6,5 | 0,50 | 2 |
| T2 | 9,0 | 0,56 | 2,5 |
| T3 | 10 | 0,54 | 2,25 |
| X | 10,4 | 0,54 | 2,62 |
| Conclusion | S | NS | S |
| CV% | 51 | 15 | 32 |
| Ppds | 12,19 | 0,15 | 1,94 |

Légende : T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau deux ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 10,4 cm, tandis que la moyenne de hauteur à sept jours la plus élevée a été de 16,2 cm ; observée au traitement T0 ; par contre la moyenne la plus faible était de 6,5 cm sur T1 et les hauteurs intermédiaires ont été de 9,0 cm et 10 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative observée entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,19 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le nombre de feuilles après 14 jours. La valeur de Ppds est de 1,194.

Tableau 3. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 14 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 14 jours (cm) | Diamètre au collet après 14 jours (cm) | Nombre de feuilles après 14 jours |
|-------------|---|--|-----------------------------------|
| T0 | 18,8 | 0,63 | 4,5 |
| T1 | 9,37 | 0,53 | 3,25 |
| T2 | 12,55 | 0,56 | 3,25 |
| T3 | 15,1 | 0,61 | 3,5 |
| X | 13,95 | 0,58 | 3,62 |
| Conclusion | S | S | NS |
| CV% | 48 | 8 | 39 |
| Ppds | 15,42 | 0,11 | 3,25 |

Légende : T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 3 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 13,95 cm ; tandis que la moyenne de hauteur à 14 jours la plus élevée a été de 18,8 cm observée au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 9,37 cm sur le T1 et les hauteurs intermédiaires ont été de 12,55 cm et 15,1 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet après 14 jours. La valeur de Ppds est de 0,11 cm.

Tableau 4. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 21 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 21 jours (cm) | Diamètre au collet après 21 jours (cm) | Nombre des feuilles après 21 jours |
|-------------|---|--|------------------------------------|
| T0 | 25,25 | 0,63 | 6,5 |
| T1 | 15,47 | 0,62 | 4,75 |
| T2 | 15,3 | 0,57 | 5 |
| T3 | 16,5 | 0,61 | 4,75 |
| X | 17,38 | 0,61 | 5,25 |
| Conclusion | S | NS | S |
| CV% | 32 | 19 | 24 |
| Ppds | 12,62 | 0,27 | 2,89 |

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 4 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 17,38 cm ; tandis que, la moyenne de hauteur à 21 jours la plus élevée a été de 25,25 cm observé au traitement T0 ; par contre la moyenne la plus faible était de 15,3 cm sur le T1 et les hauteurs intermédiaires ont été de 15,47 cm et 16,5 cm obtenues respectivement aux traitements T1 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative entre les différents traitements et la valeur de Ppds était de 12,62 cm.

Il convient de signaler en ce qui concerne le nombre de feuilles après 21 jours. La valeur de Ppds est de 2,89.

Tableau 5. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 28 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 28 jours (cm) | Diamètre au collet après 28 jours(cm) | Nombre de feuilles après 28 jours |
|-------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
| T0 | 24,37 | 0,67 | 7,75 |
| T1 | 19,22 | 0,69 | 7,5 |
| T2 | 17,25 | 0,61 | 7 |
| T3 | 16,5 | 0,62 | 6 |
| X | 19,33 | 0,65 | 7,06 |
| Conclusion | S | NS | S |
| CV% | 27 | 16 | 13 |
| Ppds | 12,23 | 0,24 | 2,08 |

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 5 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 19,33 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 28 jours la plus élevée a été de 24,37 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 16,5 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 17,25 cm et 19,22 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,23 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le nombre de feuilles après 28 jours. La valeur de Ppds est de 2,08.

Tableau 6. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 35 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 35 jours(cm) | Diamètre au collet après 35 jours(cm) | Nombre de feuilles après 35 jours(cm) |
|-------------|--|---------------------------------------|--|
| T0 | 23,5 | 0,81 | 8,25 |
| T1 | 22,02 | 0,84 | 9,75 |
| T2 | 17,75 | 0,69 | 8,5 |
| T3 | 16,25 | 0,64 | 6,75 |
| X | 19,88 | 0,74 | 8,31 |
| Conclusion | S | S | S |
| CV% | 27 | 15 | 19 |
| Ppds | 12,3 | 0,24 | 3,57 |

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 6 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 19,88 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 35 jours la plus élevée a été de 23,5 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 16,25 cm sur T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 17,75 cm et 22,02 cm obtenues respectivement aux traitements T1 et T3.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,3 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 35 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,24 cm et de 3,57 feuilles.

Tableau 7. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 42 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 42 jours(cm) | Diamètre au collet après 42 jours (cm) | Nombre de feuilles après 42 jours |
|-------------|--|--|-----------------------------------|
| T0 | 24,87 | 0,84 | 9,75 |
| T1 | 23,45 | 0,90 | 12 ,5 |
| T2 | 18,37 | 0,73 | 10 |
| T3 | 17 | 0,67 | 7,25 |
| X | 20,92 | 0,79 | 9,87 |
| Conclusion | S | S | S |
| CV% | 27 | 8 | 23 |
| Ppds | 13,16 | 0,15 | 5,24 |

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 6 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 20,92 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 42 jours la plus élevée a été de 24,87 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 17 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 18,37 cm et 23,45 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 13,16 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 42 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,15 cm et de 5,24 feuilles.

Tableau 8. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 49 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 49 jours(cm) | Diamètre au collet après 49 jours(cm) | Nombre de feuilles après 49 jours |
|-------------|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| T0 | 28,12 | 0,9 | 11,5 |
| T1 | 25,55 | 0,97 | 13,75 |
| T2 | 19,12 | 0,75 | 11,25 |
| T3 | 17,64 | 0,70 | 9 |
| X | 22,61 | 0,83 | 11,37 |
| Conclusion | S | S | S |
| CV% | 22 | 16 | 22 |
| Ppds | 11,69 | 0,31 | 5,79 |

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 8 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 22,61 cm tandis que, la moyenne à 49 jours la plus élevée a été de 28,12 cm observé au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 17,64 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 19,12 cm et 25,55 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et le test de Ppds était de 11,69 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 49 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,31 cm et de 5,79 feuilles.

Tableau 9. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 56 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 56 jours(cm) | Diamètre au collet après 56 jours(cm) | Nombre de feuilles après 56 jours |
|-------------|--|---------------------------------------|-----------------------------------|
| T0 | 31,62 | 0,93 | 13 |
| T1 | 28,67 | 0,98 | 14,25 |
| T2 | 20,12 | 0,74 | 12 |
| T3 | 18,75 | 0,73 | 10,75 |
| X | 24,79 | 0,85 | 12,5 |
| Conclusion | S | S | NS |
| CV% | 21 | 17 | 24 |
| Ppds | 12,21 | 0,33 | 6,78 |

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 9 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 24,79 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 56 jours la plus élevée a été de 31,62 cm observée au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 18,75 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 20,12 cm et 28,67 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de la variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,21 cm.

Il convient de signaler aussi la différence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 56 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,33 cm et de 6,78 feuilles.

Tableau 10. Synthèse des résultats sur la hauteur, le diamètre au collet et le nombre des feuilles après 63 jours

| Traitements | Hauteur des plantes après 63 jours(cm) | Diamètre au collet après 63 jours(cm) | Nombre des feuilles après 63 jours |
|-------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| T0 | 35,75 | 0,97 | 15 |
| T1 | 33,5 | 0,99 | 15,25 |
| T2 | 21,5 | 0,77 | 14 |
| T3 | 20,25 | 0,75 | 12 |
| X | 27,75 | 0,87 | 14,04 |
| CV% | 19 | 14 | 24 |
| Conclusion | S | S | NS |
| Ppds | 12,16 | 0,26 | 7,89 |

Légende :

T0 : Témoin sans traitement ; T1 : Bouse des vaches ; T2 : Balles des riz ; T3 : Sciures de bois ; X : Moyenne générale ; S : Différence significative ; NS : Différence non significative ; CV : Coefficient de variation ; Ppds : Plus petite différence significative.

Au regard de résultats présentés dans le tableau 10 ci-dessus, il s'observe que la hauteur moyenne générale dans l'ensemble des traitements a été de 27,75 cm tandis que, la moyenne de hauteur à 63 jours la plus élevée a été de 35,75 cm observée au traitement T0, par contre la moyenne la plus faible était de 20,25 cm sur le T3 et les hauteurs intermédiaires ont été de 21,5 cm et 33,5 cm obtenues respectivement aux traitements T2 et T1.

Par ailleurs, l'analyse de variance a montré une différence significative entre les traitements et la valeur de Ppds était de 12,16 cm.

Il convient de signaler aussi l'influence significative observée entre les différents traitements en ce qui concerne le diamètre au collet et le nombre de feuilles après 63 jours. Les valeurs de Ppds sont respectivement de 0,26 cm et de 7,89 feuilles.

3.3 DISCUSSION

La domestication de la plupart des plantes alimentaires comme Moringa (*Moringa oleifera*) nécessite une identification de meilleurs fumiers organiques et des conditions optimales de croissance. La présente étude a dû explorer et identifier le meilleur fumier organique en terme de croissance des jeunes plantes de Moringa et l'Effet de chaque stimulateur de croissance sur les jeunes plantes.

L'utilisation du fumier organique comme accélérateur de croissance a un effet significatif sur les jeunes plantes de Moringa. L'utilisation des engrais organiques a donné des meilleurs résultats tant sur la hauteur moyenne générale qu'au diamètre au collet de jeunes plantes de Moringa.

Toutefois, le T0, a montré un meilleur résultat en hauteur, cela peut être dû à la présence de l'Azote disponible dans le sol. L'effet de la carence en azote des sols tropicaux sur les arbres en milieu naturel est plus perceptible que celle d'autres nutriments comme phosphore (Ellio et al.,2012). D'autre part, GNANGLE et al. en 2010 ont étudié :Effet de traitement sur la morphologie et la croissance des plantes de Néré en pépinière .et ont prouvé que les accélérateurs de croissance ont un effet significatif sur les jeunes plantes de Néré (*Pakia boglobosa*,Jack,R.Br).L'utilisation de l'engrais comme stimulateur de croissance a donné des meilleurs résultats tant sur le diamètre au collet et le nombre de feuilles. En général, l'utilisation des extraits aqueux de *Moringa oleifera* n'a pas donné des résultats meilleurs au T0.

Ceci explique que parmi les traitements à base de fumier organique, celle l'application de la bouse des vaches ,permettait d'enregistrer une croissance plus significative des jeunes plantes de *Moringa oleifera* que d'autres traitements. La réponse de jeunes plantes de Moringa à l'application d'engrais organique n'est donc pas la même selon la provenance comme l'avait noté Dianda et Chalifour (20002) sur les plantes de *Faidherbia albida*.

4 CONCLUSION ET SUGGESTION

La présente étude avait comme objectif d'identifier le fumier qui pouvait permettre l'accélération de *Moringa oleifera* en pépinière. Pour y parvenir, nous avons utilisé une méthode expérimentale avec un dispositif en bloc complètement randomisé avec quatre répétitions et quatre traitements.

Par ailleurs, l'utilisation d'engrais organiques en sylviculture, bien que c'est récente, donne des résultats escomptés. Cette étude, a révélée qu'une utilisation correcte et rationnelle de ce fertilisants stimulent significativement la croissance de jeunes plantes de Moringa.

Toutefois, les résultats de l'étude ont indiqué que, le sol non enrichi et généralement riche en azote peut être utilisé en absence de la bouse de vache.

Pour ce faire, nous suggérons ce qui suit :

- Aux scientifiques de continuer à faire des recherches afin de compléter le présent résultat avec d'autres paramètres ;
- Tout celui qui sera intéressé par la plante de Moringa de bien vouloir utiliser l'engrais organique ou planter Moringa dans un sol riche en azote ;
- Aux chercheurs, de bien soutenir cette œuvre montrant notre modeste contribution à l'étude de Moringa qui est une plante d'avenir dans le monde scientifique.

REFERENCES

- [1] ANONYME 2006 : Les bienfaits de Moringa, Mémoire online, p.6 Dr.RALENZO Madagascar 2006.
- [2] BABOY LONGANZA L.2013 Notes de cours de la biologie du sol 1^{er} grade phyto, Université de Kindu, Faculté des sciences agronomiques, cours inédit 2013.
- [3] CAPS,2013, Association pour la médecine naturelle (Emission de la RTC-MALI).
- [4] DIANDA M. CHALIFOUR FP,2002 : Effet du minéral et du génotype de la plante sur la croissance et la nodulation de *Faidherbia albida* ean.J. Bot, 80(3)p.241 et p.254,2002.
- [5] ELLIOTT.KJ, et al. 1994.Effet of light nitrogen and phosphorus on red pine sendling growth and nutrient use effectency. Forester, science p.40-47-58.
- [6] GNANGLE P.C et al.2010 Inst J.Biol Chim.Sc.4(6) ;p.1939-1952,2010.
- [7] KABENGELE, 1991.Notes de cours de géologie, Faculté sciences agronomiques à l'Université de Lubumbashi, cours Inédit 1991.
- [8] MISENGA, 2012.Note de cours de statistique, G₃FSA/UNIKI, Cours Inédit 2012.
- [9] MOBAMBO K N P.2010 : Note de cours de la pyrotechnie spéciale 1^{er} grade pyrotechnie/UNIKI-FSA, Cours inédit 2010.
- [10] MONDE, 2013.Note de cours de la physiologie végétale, G₂ FSA/UNIKI, cours inédit 2013.
- [11] MPYANA,2009 Note de cours de climatologie G₁ FSA/UNIKI, cours inédit 2009.
- [12] MUMBA,2014 : Note de cours d'améliorations générales et biotechnologie des plantes,2^{em} grade phyto, FSA/UNIKI, cours inédit 2014.
- [13] www.huile.com/huile-Moringa-vierge
- [14] www.biomoringa.com
- [15] www.inter-réseaux.org
- [16] www.moringanews.org
- [17] www.prota4.org/protav8.asp
- [18] www.eta.net
- [19] www.treeforlife.org/projet/Moringa
- [20] www.tropicultura.com
- [21] www.youtube.com

Etude comparative de rendement en racines tubéreuses de différentes variétés de Manioc (*Manihot Esculanta*) cultivées dans les conditions éco-climatiques de la ville de Kindu et ses hinterlands

MUTCHAPA MUSIWA MYANGO, BYAKILEMA SADIKI DIDA, and MUKULUMANIA MUNGAZI DIDO

Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV-MANIEMA), Kindu, RD Congo

Copyright © 2018 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: La présente recherche avait pour objectif de comparer le rendement en racine tuberculeuses de différents types de boutures de manioc cultivé à Kindu. Pour matérialiser cette étude un dispositif en carré latin avec 3 répétitions et 3 traitements a été mis en place.

Les résultats obtenus ont montré que le rendement obtenu avec les boutures de la variété Butamu (améliorée) a été de 62,3% supérieur au rendement obtenu avec les boutures de la variété Kindewe (nouvellement locale) et 66% supérieur au rendement obtenu avec les boutures de la variété Kabombo (locale). Ceci serait dû au fait que les boutures de ces deux variétés (Kindewe et Kabombo) ont été sensiblement attaquées par la mosaïque Africaine de manioc et qui ont finie à donner des racines de faibles poids qui étaient à la base de leurs faibles productions bien que leurs reprises soient bonnes. Par contre les boutures de la variété Butamu étant améliorées ont données un rendement meilleur, car ils gardent encore leur performance physiologique. Notons que ces boutures de la variété Butamu ont fait une bonne reprise, bonne croissance et la production a été largement supérieure aux autres.

KEYWORDS: Variété, Bouture, Production, Manioc, Tubercule, Racine, Mosaïque, Phytosanitaire.

1 INTRODUCTION

1.1 PROBLÉMATIQUE

Le présent travail traite de l'étude comparative de rendement en racines tubéreuses de différentes variétés de Manioc (*Manihot esculanta*) cultivées dans les conditions éco-climatiques de la ville de Kindu et ses hinterlands.

Pour améliorer la production végétale, les différentes voies sont envisageables notamment on peut chercher à améliorer et à adopter les plantes dans leur environnement en favorisant les conditions d'installation, de la nutrition de plante, de la lutte contre les ravageurs et les maladies des plantes (CHARRIER *et al.*, 1997 : 623).

Le manioc est la denrée alimentaire de base pour de million des personnes dans le monde ; ainsi, en République Démocratique du Congo (RDC), le problème se pose au niveau de la recherche de clones résistant aux maladies et plus performant dans la transformation sur l'amélioration génétique (HAHN *et al.*, 1995 : 47).

Les racines du manioc fournissent plus de 50% de besoins calorifiques à des populations africaines ; tandis que leurs feuilles constituent un légume relativement riche en protéine. Sur 100 grammes de parties comestibles, ses feuilles contiennent 8 grammes de protéines. C'est pour cette raison que ses légumes sont appréciés dans beaucoup de pays africains et ceci lui confère un rôle important visant à juguler la crise alimentaire africaine (BORDATE, 2004 : 291).

Le niveau de consommation du manioc est le plus élevé du monde avec 382Kg par personne et par an, soit 110kcal par personne et par jour ; ce qui représente 54,1% de l'apport énergétique totale (ASIEDU, 1991 : 125). Le manioc occupe la surface

élevée parmi toutes les cultures à racines et à tubercules en Afrique tropicale en général et en République Démocratique du Congo en particulier mais il produit de faible rendement 7 à 8 tonnes par hectare (BABOY, 2008).

Il s'avère donc nécessaire que les variétés améliorées du manioc soient diffusées et rendues accessibles aux producteurs. Celles-ci doivent permettre l'augmentation de rendement et la conservation du patrimoine foncier pour une utilisation rationnelle et durable. Aujourd'hui, on parle des nouvelles variétés améliorées qui permettent de doubler ou tripler les rendements du manioc de 16 à 32Kg par hectare contre 4 à 8Kg par mètre carré pour les variétés locales (DEFORESTA, 1981 : 18).

Etant donné que quelques parties des boutures cultivées par la population sont attaquées par la mosaïque africaine de manioc (MAM) et donnent un faible taux de reprise ainsi qu'un rendement médiocre, nous pensons que tout ceci prédispose la population à la famine qui exacerbe l'état nutritionnel de notre communauté (DELIGNE *et al.*, 1990 : 79).

Certes l'analyse de ce sujet part d'une longue observation faite sur la manière dont la population de notre milieu d'étude cultive et produit les différentes variétés de manioc. Celles-ci sont rangées en trois et chacune a une dénomination spécifique leur attribuée dans le milieu, notamment : Kabombo, Kindewe et Butamu. Le manioc étant une des denrées produites et consommées abondamment à Kindu, nous avons voulu savoir ; laquelle de ces trois variétés susmentionnées ci-haut et son examen, donnerait un rendement meilleur partant des conditions éco-climatiques du milieu d'étude, tel est l'objet poursuivi par ce travail.

D'ores et déjà, nous connaissons que l'économie d'un pays dépend énormément de sa capacité de production dans les divers secteurs de la vie nationale. Nous citons notamment les mines, l'enseignement, la santé... et l'agriculture n'est pas du reste. Dans beaucoup de pays en voie de développement plusieurs littératures nous enseignent que le secteur agricole prend une place prépondérante de leur économie ; si le manioc produit dans la ville de Kindu et ses environs constitue l'aliment de base, il demeure donc vrai qu'il contribue en grande partie pour la sécurité alimentaire.

Cependant, bien que cette denrée (manioc) soit couramment produite et consommée dans notre milieu d'étude ; il faut cependant reconnaître que le problème relatif à l'insuffisance alimentaire persiste encore. Aussi bien que la production de cette denrée soit favorisée par les conditions édapho-climatiques, nous devons retenir que son très faible rendement s'explique partant de multiples raisons, notamment, le sol pauvre, les matériels de propagation non améliorés et vulnérable aux maladies et ravageurs, l'inexistence ou le manque des produits phytosanitaires ... (MONDE, 2005).

D'autres raisons non moindre contribuent à la baisse de production de manioc, il s'agit donc de l'explosion démographique et la dévastation de l'environnement, l'absence de technologie moderne de la transformation de nouvelles variétés de manioc non adéquate, tout ceci renforce le déclin de la production (RAFFAILAC *et al.*, 1997 : 429).

Le manioc, l'une des cultures vivrières, importantes en République Démocratique du Congo, joue un rôle déterminant tant dans la contribution à la sécurité alimentaire et aussi comme source de revenus économiques des ménages agricoles (MOBAMBO, 2010).

Il contribue aussi à la lutte contre la pauvreté alimentaire. Ici l'objectif consiste à renforcer la productivité du système agricole, le rendement compétitif et dans certaines mesures, d'améliorer la valeur ajoutée pour une croissance économique soutenue et une amélioration des conditions de vie des populations (EGLONSTON *et al.*, 1988 : 1). A Kindu comme ses environs, il s'observe que le rendement de manioc demeure toujours faible et n'a jamais dépassé la moyenne de 10T/ha. Cet état de chose lié à la faible productivité rend cette culture moins attractive aux producteurs commerciaux (JANSENS *et al.*, 2001 : 195). Cette baisse de production est à associer à une forte épidémie de la mosaïque africaine de manioc (MAM) qui avait dévasté la culture et érodé la diversité génétique en alimentant les variétés locales très sensibles à la maladie (AUTRICHE, 1989 : 232).

Pour tenter de résoudre ce problème, les nouvelles variétés de manioc résistantes aux maladies avaient été développées il y a peu de temps et ceci partant d'un grand nombre d'analyses comprenant :

- le choix de la plante en fonction du milieu et des efforts à déployer pour fournir à la plante son aliment dans les conditions favorables (AUTRICHE, 1981 : 25).

Aussi, malgré le renforcement de la vulgarisation agricole sur la culture de manioc ; il s'observe que les producteurs de cette denrée (manioc) à Kindu et ses environs pérennisent leur système d'agriculture par objectif tout en se focalisant toujours dans l'utilisation des anciennes variétés utilisées localement qui ont existé depuis plusieurs décennies ; en se méfiant ainsi des nouvelles variétés octroyées par PIRAM et FAO œuvrant dans ledit secteur. Les variétés Kabombo et Kindewe longtemps utilisées dans le chef de ces derniers, mais finies toujours de donner un résultat médiocre. Cependant les paysans qui appliquent cette culture sont dans l'ignorance du fait que le taux favorable de sa reprise n'est pas fonction du rendement. Ceci s'explique par le fait qu'il y a plusieurs facteurs qui peuvent influencer le meilleur rendement.

Partant de notre observation et analyse sur le terrain, nous nous sommes posé trois questions ci-après :

- existe-t-il à Kindu et ses environs les variétés de manioc à haut rendement ?
- est-ce que le taux favorable de reprise de cette culture de manioc peut être fonction d'un bon rendement ?
- savoir laquelle de ces trois variétés donnera un rendement meilleur ?

Au regard des questions ci-haut évoquées, nos hypothèses sont formulées comme suit :

- il existerait-il à Kindu et ses environs des variétés de manioc qui donnerait un rendement plus haut ;
- la majorité de cette culture de manioc donnerait un taux favorable de reprise ;
- la variété Butamu donnerait un haut rendement au regard de ses boutures résistantes aux maladies, son taux de reprise très favorable et son pouvoir végétatif s'adaptant à des conditions éco-climatiques du milieu.

En abordant ce sujet notre objectif est double le premier est global qui consiste à analyser les variétés de manioc cultivées à Kindu et ses environs et savoir celle qui pourra donner un rendement meilleur. Le second est spécifique du fait qu'il s'agit d'une étude pragmatique sur les trois variétés de manioc (Kabombo, Kindewe et Butamu).

Quant au choix porté sur ce sujet, il est dicté par l'importance que revêt le manioc dans l'alimentation quotidienne du gros de notre population.

Nous relèverons l'intérêt accordé à cette étude à deux volets, à savoir :

- socio-économique où le manioc contribue à notre alimentation, combat la faim et la misère. C'est aussi une denrée commercialisable et capable de générer le revenu économique du ménage agricole ;
- sur le plan scientifique les études axées sur la production de trois variétés de manioc à Kindu sont rares. La nôtre peut servir de référence pour d'autres chercheurs ultérieurs intéressés à la culture de manioc sous d'autres aspects.

Notre approche comparative entre les trois variétés de manioc cultivées à Kindu et ses environs constitue un point de départ pour un vaste domaine de recherche de manioc.

1.2 DÉLIMITATION SPATIO-TEMPORELLE

Le champ d'investigation est trop vaste et sans fin ; pour éviter de tel infection nous allons limiter notre travail dans le temps et dans l'espace.

Notons que la présente recherche porte sur étude comparative de rendement en racines tubéreuses de différentes variétés de manioc (*Manihot esculanta*) cultivées dans les conditions éco-climatiques de la ville de Kindu et ses hinterlands.

Ainsi du point de vu spatio-temporel, notre a été réalisée à Kindu dans la Commune Kasuku, Quartier LWAMA pour une période allant de septembre 2015 au février 2017

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL

Le matériel utilisé était des boutures de manioc prélevées dans trois variétés rencontrées et cultivées fréquemment à Kindu, dont la variété Kabombo (local), variété Kindewe (local) et la variété Butamu (améliorée). Ont été sélectionnés comme le matériel biologique dont leur teneur en acide cyanudrique est consignée dans le tableau ci-dessous.

Le tableau 1 ci-dessous illustre les différentes teneurs en acide cyanudrique des variétés de manioc utilisées pendant notre expérimentation.

Tableau 1. Teneur en acide cyanudrique des variétés de manioc utilisées

| Variété | % de HCN | Teneur en HCN |
|---------|----------|--------------------|
| Kabombo | >100% | Très toxique |
| Kindewe | <100% | Modérément toxique |
| Butamu | <50% | Non toxique |

Source : MOBAMBO 2010 op cit

2.2 MÉTHODES

2.2.1 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental utilisé dans le cadre de notre étude était celui de bloc en care latin, et notre étude était celui de bloc en carré latin comportant trois répétitions et trois traitements. Les dimensions de parcelles étaient de 4m x 4m soit 16m² et les distances entre le bloc étaient de 2m et 1,5m entre les parcelles ou traitement et 2m de part et d'autre de bordure du champ. La surface expérimentale était de 300m² soit 30hares avec 20m de longueur et 15m de largeur.

2.2.2 CONDUITE D'ADAPTATION

2.2.2.1 TRAVAUX CULTURAUX

Les travaux d'ouverture ont consisté au défrichage, incinération, débardage, labour et un piquetage. Tandis que les soins culturaux ont consisté au sarco-buttage. La plantation a consisté à placer deux boutures de 25cm par plant avec l'écartement de 1m x 1m dans chaque traitement.

2.2.2.2 PRÉPARATION ET CONDITIONNEMENT DES BOUTURES

Les boutures qui ont servi comme matériel dans notre champ d'expérimentation étaient des boutures des parties médianes sélectionnées dans les plants âgés de 6 mois. Ces boutures étaient conditionnées de manière à ne pas écraser les nœuds qui peuvent poser un problème à la reprise si la plantation se fait d'une manière désordonnée.

2.2.2.3 PLANTATION ET RÉCOLTE

La plantation a été adoptée en date du 10/11/2015 à raison de deux boutures par plant avec un écartement de 1m x 1m et la récolte est intervenue le 21/02/2017

2.2.3 OBSERVATIONS

2.2.3.1 PARAMÈTRES VÉGÉTATIFS

Dans ce paramètre, les observations ont porté sur le taux de la reprise, les maladies, la hauteur des plantes et le diamètre au collet.

TAUX DE REPRISE

La reprise a été observée 10 jours après la plantation. Le taux de reprise a consisté au calcul du rapport entre le nombre des boutures réellement reprises sur le nombre total des boutures plantées

LA HAUTEUR

Elle était mesurée à l'aide d'un mètre ruban du collet jusqu'à la dernière feuille. Les observations de la hauteur ont été faites à la 8^e, 16^e, 24^e et 36^e semaine.

DIAMÈTRE AU COLLET

Il était mesuré à l'aide d'un mètre ruban au cours de 24^e et 36^e semaines après la plantation.

MALADIE

Ces observations ont commencé à partir du 30/10/2015 après la plantation. Une fréquence d'observation d'une fois par semaine nous a permis d'évaluer le niveau de résistance de différents types des boutures face à la maladie. Celui-ci nous a permis de suivre l'évaluation de pression parasitaire dans chaque parcelle. Pour évaluer l'incidence de la mosaïque africaine du manioc (MAM) nous avons utilisé l'échelle standard comportant 6 classes reprise dans le tableau (2) reprenant l'échelle de cotation de la mosaïque africaine de manioc (MAM).

Tableau 2. Echelle de cotation de la mosaïque Africaine de manioc

Le tableau 2 qui suit esquisse l'échelle de cotation de la mosaïque africaine de manioc.

| Echelle de cotation | Description |
|---------------------|---|
| K=0 | Plante seine |
| K=1 | Quelques présences de tâches de chloroses |
| K=2 | Légère déformation de la surface foliaire |
| K=3 | Légère déformation et rabougrissement des feuilles |
| K=4 | Présence de chloroses sur 50 à 70% de la surface foliaire |
| K=5 | Présence de chlorose sur 75% de la surface foliaire et un rabougrissement total |

Source : ANONYME 1991

Légende : K : indice de cotation

Nous avons déterminé l'échelle de cotation moyenne de différents types de boutures atteintes par la MAM, par un calcul de la moyenne de chaque côté pour les différents types de boutures.

2.2.3.2 PARAMÈTRE DE PRODUCTION

Les observations ont porté sur le nombre de racines tubéreuses par pied dans chaque traitement et par bloc, y compris le poids de tubercules, le diamètre des racines et la longueur des racines.

3 RESULTATS

Dans ce chapitre nous allons présenter, analyser et interpréter les résultats obtenus.

3.1 ANALYSES STATISTIQUES

Pour traiter les différentes données recueillies au cours de notre essaie, nous avons recouru à l'analyse de la variance « ANOVA » il s'agit d'une ANOVA dont les résultats traités ont été interprétés de la manière suivante : si la F_c est < à la F^{th} observée au seuil de 5%, la différence est non significative. Dans ce cas, ont rejeté l'hypothèse du départ.

Si la $F_c >$ à la F^{th} au seuil de 5%, la différence est significative entre les traitements et l'hypothèse du départ est acceptée ou confirmée. Dans ce cas, on somme les moyennes obtenues à un test hoc (test de Ppds) en vue de terminer les moyennes statistiquement différentes.

3.2 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

3.2.1 INFLUENCE DE TYPES DE VARIÉTÉ SUR LA CROISSANCE ET L'INCIDENCE DE LA MOSAÏQUE AFRICAINE DES MANIOCS (MAM)

Les tableaux ci-dessous montrent les résultats sur les paramètres de croissance et phytosanitaire.

Tableau 3. Résultats sur les paramètres de croissance et phytosanitaire

| Types de variétés | Taux de Reprise % | La hauteur des plantes (Cm) | | | | Diamètre au collet (Cm) | | Incidence A la MAM |
|-------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| | | 8 ^e semaine | 16 ^e semaine | 24 ^e semaine | 26 ^e semaine | 24 ^e semaine | 26 ^e semaine | |
| T ₀ | 92,1 | 70,3 | 101,0 | 125,0 | 207,3 | 8,9 | 10,6 | 65,9 |
| T ₁ | 98,9 | 83,8 | 117,5 | 160,0 | 239,8 | 9,4 | 11,2 | 21,8 |
| T ₂ | 100,0 | 103,5 | 141,8 | 183,5 | 264,5 | 12,3 | 14,8 | 1,1 |
| Σ | 201,0 | 257,6 | 360,3 | 468,5 | 711,6 | 30,6 | 36,6 | 88,8 |
| X̄ | 97,0 | 85,8 | 120,1 | 156,1 | 237,2 | 10,2 | 12,2 | 29,6 |
| CV(%) | 3,16 | 16,1 | 29,1 | 13,5 | 8,1 | 14,4 | 16,2 | 14,8 |
| Ppds | 6,6 | 7,9 | 12,1 | 15,3 | 16,6 | 1,2 | 1,9 | 11,4 |

Légende :

T₀ = parcelle des boutures de la variété Kabombo

T_1 = parcelle des boutures de la variété Kindewe

T_2 = parcelle des boutures de la variété Butamu

Σ = somme

X = Moyenne

CV = Coefficient de la variance

Ppds = la plus petite différence significative

% = pourcentage

Cm = centimètre

Le tableau 3 ci-haut a présenté un taux de reprise 14 jours après la plantation, tandis que la hauteur des plantes au champ a été observées à la 8^e, 16^e, 24^e et 26^e semaine après la plantation. En outre il a montré aussi le diamètre au collet la 24^e et 36^e semaine y compris l'incidence à la mosaïque africaine de manioc (MAM). Après avoir observé les paramètres végétatifs du tableau, nous allons interpréter le résultat de chaque paramètre en bas.

3.2.1.1 TAUX DE REPRISE

Il s'observe de la lecture du tableau 3 que les boutures de la variété Butamu (T_2) ont fait 100% de reprise suivies des boutures de la variété Kindewe (T_1) avec 98,9% de reprise et enfin les boutures de variété Kabombo (T_0) ont donné un taux inférieur de 92,1%.

Cependant, le taux de reprise moyen a été de 97, 0% pour l'ensemble de différentes variétés utilisées. Par ailleurs, le résultat de l'analyse de la variance (l'ANOVA) montre que seules les boutures de la variété Butamu (T_2) et Kindewe (T_1) ont donné un taux de reprise supérieur, tandis que les boutures de la variété Kabombo (T_0) n'a produit qu'un taux inférieur (Ppds = 6,6%)

3.2.1.2 HAUTEUR DES PLANTES

LA HAUTEUR DES PLANTES À LA 8^E SEMAINE AU CHAMP

La hauteur des plantes à la 8^e semaine après la plantation en fonction de différentes variétés sont observées de la manière suivante : le T_2 a occupé la hauteur supérieure de 103,50Cm suivies de T_1 83,8Cm et à la fin T_0 70,3Cm. La moyenne à la 8^e semaine était de 85,8Cm. Le résultat de l'ANOVA a montré que les boutures plantées au champ ont un CV de 16,1Cm et le Ppds est de 7,9Cm.

LA HAUTEUR DES PLANTES 16^E SEMAINE AU CHAMP (CM)

Le résultat du tableau 3 nous montre que les boutures de T_2 ont produit des plantes de grandes tailles s'élevant à 141,8Cm après le T_1 avec 117,50Cm et T_0 a fait une taille inférieure soit 101Cm.

Par, ailleurs, l'analyse de la variance nous montre que le coefficient de variance est de 29,1% tandis que le Ppds est de 12,1Cm.

LA HAUTEUR DES PLANTES 24^E SEMAINE AU CHAMP (CM)

L'observation du tableau 3 nous montre que le T_2 n'a pas changé sa place et il a toujours occupé une taille supérieure soit 183,5Cm, après le T_1 avec soit 160Cm à la fin T_0 avec la taille élevant à 125Cm. Toutefois le test de l'ANOVA démontre que le coefficient de la variance est de 13, 5% mais son Ppds montre une différence de 15,3Cm.

LA HAUTEUR DES PLANTES 36^E SEMAINE APRÈS LA PLANTATION (M)

Le même tableau 3 nous montre qu'à la 26^e semaine après la plantation que le T_2 a fait toujours la taille supérieure de l'ordre de 264,5Cm, suivi de T_1 avec 239,8Cm et la dernière place est occupée par les boutures de T_0 qui ont fait une taille inférieure soit 207,3Cm. Tandis que la moyenne des boutures de toutes les variétés était de 237,2Cm.

Par ailleurs le coefficient de variation a montré qu'il y a une variation de l'ordre de 8,1% pour l'ensemble des boutures de toutes les variétés et sa Ppds est de 16,6Cm.

3.2.1.3 DIAMÈTRE AU COLLET

DIAMÈTRE AU COLLET 24^e APRÈS LA PLANTATION

En se référant de l'analyse du tableau 3, l'évolution du diamètre au collet dans les différentes boutures et variétés ont été observées dans l'ordre ci-après : T₂ a produit de grands diamètres au collet variant de 12,3Cm après le T₁ avec 9,4Cm et à la fin le T₀ qui ont produit des diamètres au collet faible de 8,9Cm.

Par ailleurs, le coefficient de la variance est de 14,4%, tandis que la Ppds est de 1,2Cm avec une moyenne de 10.2Cm.

DIAMÈTRE AU COLLET 26^e SEMAINE APRÈS LA PLANTATION

A la 26^e semaine, le diamètre au collet a varié pour chaque type de bouture. Les observations montrent que le T₂ a produit un diamètre de 14,8Cm différemment de T₁ et T₂ respectivement de 11,2Cm et 10,6Cm.

3.1.4. INCIDENCE DE LA MOSAÏQUE AFRICAINE DE MANIOC (MAM)

Les données relatives aux T₀, T₁ et T₂ en rapport avec la MAM ont été représentées dans le tableau 3. Les analyses des résultats nous montrent que T₂ a donné un taux d'incidence moins élevée à la mosaïque Africaine de Manioc (MAM) soit 1,1%, suivis respectivement de T₁ avec 21,8% est de la fin T₀ avec 65,9%.

En ce qui concerne l'analyse de la variance, les résultats montrent que seule les boutures de la variété Butamu (T₂) étaient moins sensibles à la MAM par rapport aux autres variétés (Kindewe et Kabombo) avec la Ppds de 11,4%.

3.2.2 INFLUENCE DES TYPES DES BOUTURES SUR LA PRODUCTION

La synthèse de résultats sur les paramètres de production est consigné dans le tableau 4 ci-dessous :

Tableau 4.

| Paramètre Traitement | Nombre de racines par plante | Longueur de racines tuberculeuses (Cm) | Diamètre de racines tuberculeuses par poids (Cm) | Poids de racines tuberculeuses par poids (Kg) | Rendement en racine tuberculeuses (T) |
|-------------------------|------------------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| To | 3 | 33,7 | 19,5 | 1,8 | 1.800 |
| T1 | 5 | 37,3 | 21,1 | 2,4 | 2.400 |
| T2 | 12 | 53,6 | 31,2 | 13,3 | 13.300 |
| Σ | 20 | 124,6 | 71,8 | 17,5 | 17.500 |
| \bar{X} | 6,6 | 41,5 | 23,9 | 5,8 | 5.800 |
| CV | 5,5% | 6,5% | 7,3% | 1,8% | 18,1% |
| Ppds | 11,7 | 6,0 | 6,2 | 2,8 | 28,2 |

Le tableau ci-dessus montre que les résultats des paramètres de production retenus qui sont : le nombre moyen des tubercules par plante, la longueur des tubercules, le diamètre de racine tubérisée, le poids de racine et le rendement en tonne par hectare de racine, tubérisées.

3.2.2.1 NOMBRE MOYEN DES RACINES TUBÉREUSES PAR PLANTE

Il ressort du tableau 4 que le T₂ a produit un nombre élevé des racines tubéreuses par plante (12) par rapport aux autres traitements T₁ et T₀ (soit 5 et 3).

Les résultats de l'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative dont son CV est de 5,5% tandis que le test de Ppds est de 11,7%.

3.2.2.2 LONGUEUR MOYENNE DES RACINES TUBÉREUSES EXPRIMÉE EN CENTIMÈTRE

L'analyse de tableau 4 nous montre que le parcelle de T₂ a produit les racines tubéreuses très longues variant de 53,6Cm suivis de T₁ avec 37,3Cm et à la fin le T₀ avec 33,7Cm. Néanmoins, l'analyse de la variance montre que le poids est égal à 6,01cm

3.2.2.3 DIAMÈTRE MOYEN DES RACINES TUBÉREUSES PAR PIED EXPRIMÉ EN CENTIMÈTRE

Au regard du tableau 4, qui a synthétisé le diamètre des racines tubéreuses par pieds, il ressort que le diamètre des racines tubéreuses de T₂ a été largement supérieur de 31,2Cm suivi de T₁ avec 21,1Cm et à la fin le T₀ avec 19,5Cm. Par ailleurs, le test de Ppds était 6,24Cm

3.2.2.4 POIDS DES RACINES TUBÉREUSES PAR PIEDS EXPRIMÉ EN KILOGRAMME (KG)

D'après l'analyse du tableau 4 les résultats montrent que le poids moyen des racines étaient de 5,8Kg. Néanmoins le T₂ a fait de poids supérieur de 13,3Kg suivi de T₁ avec 2,4Kg et T₀ a produit un poids inférieur de 1,8Kg.

En égard à l'analyse de ce tableau, le coefficient de la variance montre qu'il y a une différence significative entre le traitement où sont CV = 1,8% et le Ppds est égale à 8,2Kg.

3.2.2.5 RENDEMENT EN RACINE TUBÉREUSE

Après l'extrapolation des résultats obtenus dans le champ et tous les traitements mis en place, les résultats montrent que le rendement moyen en racines tubéreuses était de 5,800T dans l'ensemble.

Toutefois le rendement supérieure a été observé sur le T₂ qui a produit 13.300T /ha après le T₁ avec 2.400T/ha et à la fin le T₀ qui a produit un rendement faible de 1.800T/ha.

Néanmoins l'analyse de la variance montre qu'il y a une différence significative entre le traitement. Ainsi après le test de Ppds, la valeur était de 28,2Kg. En plus, on a remarqué que la supériorité des boutures de la variété Butamu (T₂) par rapport aux boutures de la variété Kindewe (T₁) et celles de Kabombo. On peut conclure ce raisonnement de la manière ci-après : BVB>BVKI>BVKA. (Bouture de la variété Butamu, Kindewe et Kabombo).

3.3 DISCUSSION DES RÉSULTATS

3.3.1 INFLUENCE DE TYPES DES BOUTURES SUR LA CROISSANCE ET INCIDENCE DE LA MOSAÏQUE AFRICAINE DE MANIOC (MAM)

Le taux de reprise moyen a été favorable pour l'ensemble de traitement soit 97,7%. Toutefois seules le T₀ (BVKA) a induit ce faible taux de reprise. En effet, MONDE (2014) rapporte que les caractéristiques physiologiques de la plante dépendent de la stabilité c'est-à-dire l'âge des variétés et les clones qui ont perdu leurs productivités.

Pour la hauteur des plantes tout comme les diamètres, la meilleure performance a été observée sur les plantes issues de variétés Butamu (T₂). En effet, quelle que soit la période d'observation, seules les plantes issues des boutures de la variété Butamu (T₂) avaient une grande taille et grand diamètre au collet. Par contre les plants de courtes tailles et de faibles diamètres ont été issus des boutures de variété Kindewe (T₂) et Babombo (T₁). La seule explication à ce sujet est que les matériels végétaux de la variété Kindewe et Kabombo ont déjà perdu leur pureté variétale et leur performance phytosanitaire. On note encore que chez les plantes propagées végétativement on observe un phénomène qui est attribué à l'infection du matériel de propagation pour virus et des mycoplasmes qui se transmettent de génération en génération.

En effet, EGLESTON (1988) rapporte que parmi les diverses modalités des multiplications végétatives, la bouture âgée constitue la plus simple, la plus rapide et la moins couteuse. Néanmoins du point de vue physiologique, l'objet du bouturage dépend du type de bouture utilisée.

Cependant, le problème se pose aussi au niveau de l'approvisionnement des grands centres de consommation et de la transformation.

En rapport avec l'incidence de la MAM, les résultats ont montré qu'une forte sensibilité a été observée sur les plantes issues des boutures de la variété Kabombo (T₀) et Kindewe (T₁). Ces résultats corroborent avec les analyses signalées par AUTRICHE (1989) et MONDE (2014). Pour ces auteurs les cultivateurs devront éviter d'utiliser comme boutures des variétés servent d'abris (support) à la mosaïque africaine de manioc (MAM) et aussi du fait que leur performance phytosanitaire à dévalue.

3.3.2 INFLUENCE DE TYPES DES BOUTURES SUR LA PRODUCTION

Pour l'ensemble de types de variétés, le rendement obtenu a été de moins supérieure pour les boutures de la variété Butamu. Celles-ci ont produit de grosses racines longues et pesantes. En plus leur nombre était considérablement élevé par rapport aux autres types de variétés de manioc.

Par contre, le rendement le plus faible a été obtenu avec les boutures de variétés Kindewe et Kabombo étant donné qu'elles avaient produit des racines de faibles poids, courtes et réduites en nombre.

Les analyses observées pour le rendement issu des boutures de la variété Butamu qui ont donné de plantes vigoureuses dans les champs n'a rien d'étonnant car, la meilleure production soit enregistrée dans ces types des boutures montre que les caractéristiques morphologiques sont en partie prévisibles puisqu'elles sont héréditaires, car son développement et croissance sont influencés par deux facteurs à savoir : facteur du milieu ou facteur externe et facteur interne de la plante.

Toutefois, il est aussi important de rappeler qu'une vigueur exagérée finit par être néfaste, car elle entraîne une croissance exagérée de la végétation au détriment des tubercules.

REFERENCES

- [1] ANONYME 1991, Sélection de résistance des boutures de variété améliorées aux maladies et ravageurs, Rapport annuel IITA 24-27p
- [2] AUTRIQUE, A, 1981 : Les principales ennemies des cultures de grand lacs d'Afrique centrale institut des sciences agronomiques de Busindi (ISABU)
- [3] AUTRIQUE, A ET PERREAUX, D, 1989, maladie et ravageur des cultures de la région de grand lacs d'Afrique centrale AGCD. Publication du service agricole N°24-ISABU, 232p
- [4] ASIEDU, H, L, 1991 : transformation des produits agricoles en zone tropicale CTA wageninges Pays-Bas 125p
- [5] BABOY.L, 2008 Phytotechnie Générale cours inédit UNIKI/FSA-3^{ème} Graduat agronomie générale.
- [6] BORDAD, D, ARVANI, TAKIS, L, 2004 cultures légumières d'Afrique de l'Ouest Centrale et réunion, CIRAD, 291p
- [7] CHARLET, A, JACQUOT, M, HAMON, S et NICOLAS, D, 1997. Amélioration des plantes tropicales, CIRAD et ORTOM, Montpellier 1, France, 623p
- [8] DEFORESTA, H, BASKIA ET WIYONO, 198. Union agro forestière parfaite. Le manioc dans les cases améliorées ou la technique MUKIBAT vol 6 N°1, 18p
- [9] DELIGNES, J, JOSEN, G, PASTEELS, J, 1990 : Entomologie tropicale appliquée ULB. 79p
- [10] EGGLESTON.G.Y.W. J ET HAN.SK., 1988. *La transformation et l'utilisation du manioc*. Echo-de l'ISTA Ibandan vol9, N°3 : p1
- [11] FACIQUE.C ET FARGUETTE D., 1988. *La mosaïque africaine de manioc (MAM) et son contrôle*. Acte du séminaire CTA collègue et Séminaire OROSTOM, paris 278p.
- [12] HAHN, K 1995. Carnet écologique des maladies et parasites des plantes cultivées, N°1 : Afrique Terre et vie nouvelle Belgique 49p
- [13] JANSSEN. M., 2001. *Plante à racine et plante à tubercule in Remarker*, RH(éd) Agriculture en Afrique tropicale DCCI Bruxelles P195-2010p
- [14] MOBAMBO 2010. Phytotechnie spéciale cours inédit UNIKI/FSA-1^{ère} Grade Phytotechnie.
- [15] MONDE G., 2014. *Pytotechnie spéciale coures inédit Uniki/FSA – 1^e Grade*
- [16] MONDE. G., 2005. *Etude de virus de la mosaïque africaines de manioc par Comparaison de gènes A1C2 et AC4 diplôme d'étude Spécialisée internationale et protection des cultures tropicales et Sud-tropicales UCL gembloux Belgique*.
- [17] RAFFAILAC, S., 1997. *Manioc, Amélioration des plans tropicales CTRAD et ORSTOM*, France. 429-455p.

Problématique de la réflexion des ondes radioélectriques des antennes Global System Mobile (GSM) sur le lac-Kivu en RD Congo

[Problematic of the reflection of the radio electric waves of the Global System Mobile (GSM) antennas on Kivu-lake in RD Congo]

Roger BALINDAMWAMI NFUNEBASHIGA

Département de Génie électrique,
Institut Supérieur des Techniques Appliquées de Bukavu à Burhuza, Sud - Kivu, RD Congo

Copyright © 2018 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 subscribers of the GSM network in provinces of the East of the RD Congo in this case of the North and South-Kivu, are sometimes taken beforehand in charge by the GSM network of Rwanda without any agreement of international Roaming.

Our survey aims to clarify the problematic of reflection of the waves radioelectric of the GSM antennas implanted to the borders of Rwanda and the RD Congo. The reflection of the waves radioelectric influences the quality of telecommunication in Bukavu following conductivity of the Kivu lake that separates these two regions.

At the time of the implantation of the issuing antennas of the radioelectric waves, the geographical coordinates, the technical features of the antennas and issuing are consideration.

KEYWORDS: Waves, radioelectric, GSM antennas, Kivu-lake.

RÉSUMÉ: Les abonnés du réseau GSM en provinces de l'Est de la RD Congo en l'occurrence du Nord et du Sud-Kivu, sont parfois pris en charge par le réseau GSM du Rwanda sans aucun accord au préalable de Roaming international.

Notre étude vise à expliciter la problématique de réflexion des ondes radioélectriques des antennes GSM implantées aux frontières du Rwanda et la RD Congo. La réflexion des ondes radioélectriques influence la qualité de télécommunication à Bukavu suite à conductivité du lac Kivu qui sépare ces deux régions.

Lors de l'implantation des antennes émettrices des ondes radioélectriques, les coordonnées géographiques, les caractéristiques techniques des antennes et émettrices soient prise en considération.

MOTS-CLEFS: Ondes, radioélectriques, antennes GSM, lac-Kivu.

1 INTRODUCTION

Vers la fin de l'année 2011, près de 6 milliards d'abonnés, soit 87 % de la population mondiale constitue la majeure partie du nombre d'abonnés mobiles. [1]. En l'espace d'une vingtaine d'années, l'usage des services de communications mobiles a connu un essor remarquable.

Le réseau GSM (*Global System for Mobile communications*) constitue au début du 21ème siècle le standard de téléphonie mobile le plus utilisé en Europe. Il s'agit d'un standard de téléphonie dit « de seconde génération » (2G) car, contrairement à la première génération de téléphones portables, les communications fonctionnent selon un mode entièrement numérique. Baptisé « Groupe Spécial Mobile » à l'origine de sa normalisation en 1982, il est devenu une norme internationale nommée «

Global System for Mobile communications » en 1991. En Europe, le standard GSM utilise les bandes de fréquences 900 MHz et 1800 MHz. Aux Etats-Unis par contre, les bandes de fréquences utilisées sont les bandes 850 MHz et 1900 MHz. Ainsi, on qualifie de tri-bande (parfois noté *tri bande*), les téléphones portables pouvant fonctionner en Europe et aux Etats-Unis et de bi-bande ceux fonctionnant uniquement en Europe. La norme GSM autorise un débit maximal de 9,6 kbps, ce qui permet de transmettre la voix ainsi que des données numériques de faible volume, par exemple des messages textes (SMS, pour *Short Message Service*) ou des messages multimédias (MMS, pour *MultiMedia Message Service*). [2]

Les systèmes de radiotéléphonie mobile GSM sont maintenant une référence au niveau mondial. Or la norme GSM représente un ensemble de documents de plus de 7000 pages. Son abord est souvent ardu et la description de certaines fonctionnalités est disséminée sur plusieurs spécifications.

L'interface radio de GSM est un cas intéressant d'utilisation de techniques de transmission avancées puisqu'elle intègre un grand nombre de fonctions : codage de la parole, modulation, égalisation, codage protecteur, décodage de Viterbi, synchronisation, contrôle de puissance. Enfin, il donne les éléments de bases de l'ingénierie radio, domaine stratégique qui conditionne fortement la qualité de service d'un réseau. [3]

Le domaine de la microélectronique a permis la réalisation des équipements de taille assez-petites tout en offrant une performance plus grande. Grâce à cette révolution technologique, on dispose aujourd'hui des outils de communication de plus en plus performants, la téléphonie fixe, mobile, l'internet, la télévision. L'interconnexion des banques et autres particuliers sont fortement bénéficiaires de cette évolution des télécommunications. Cette montée technologique a fait que l'utilisation des antennes bien dimensionnées et plus performant permet d'assurer une bonne qualité de service en minimisant les risques de coupures du signal quel que soit les dimensions de la zone de couverture de ces antennes multidimensionnelle. Ainsi les antennes qui effectuent généralement la conversion d'un signal électrique en onde électromagnétique (en émission) et vice-versa (en réception) sont assimilées à une source ponctuelle rayonnant de façon non uniforme dans différentes directions sans tenir compte des zones de rayonnement. Les directions dans lesquelles cette puissance rayonnée (transportée par une onde électromagnétique) va dépendre des caractéristiques techniques de ces antennes. [4, 5, 6].

Les antennes sont rarement omnidirectionnelles car elles émettent et reçoivent des signaux dans des directions privilégiées, c'est ainsi que l'application des réflexions de ces ondes sur une surface plane telle le lac-Kivu, justifie l'impact voir même la raison de la réception des ondes radioélectriques émises par les antennes située à l'autre rive du Lac-Kivu du côté Congolais mais aussi du côté Rwandais

2 CADRE D'ÉTUDE

L'étude s'est déroulée à Bukavu l'une des villes de la RD Congo séparée du Rwanda par le lac Kivu.

2.1 PRÉSENTATION DU LAC-KIVU

Le lac Kivu est l'un des Grands Lacs d'Afrique. Il se situe entre la République démocratique du Congo et le Rwanda. Le lac Kivu se déverse par la rivière Ruzizi, qui alimente au sud le lac Tanganyika. Le lac Kivu couvre une superficie totale de 2 700 km², une longueur de 89Km, une largeur de 48km, et se situe à une altitude de 1 463 m au-dessus du niveau de la mer avec une profondeur de 485m, un volume de 500 km³ ayant comme coordonnées géographiques 2° 03' 44" sud, 29° 07' 24".

Le premier Européen ayant accédé au lac fut un Allemand, le comte von Götzen, en 1894. C'est un des trois lacs méromictiques d'Afrique. Au fond du lac, environ 500 m de sédiments recouvrent le socle cristallin précambrien. Au nord du lac, des anomalies magnétiques sont dues à d'anciens épanchements volcaniques [7]. La salinité approche 4‰ au fond du lac.

Les villes congolaises de Goma et Bukavu sont voisines du lac. Au Rwanda, ce sont Gisenyi, Kibuye et Cyangugu.

C'est dans ce lac que l'on trouve Idjwi, la plus grande île à l'intérieur du continent africain avec une longueur de 40 km et une superficie de 285 km².

2.2 GÉNÉRALITÉS SUR LES RADIOFRÉQUENCES ET LES STATIONS DE BASE

Le terme radiofréquences (RF), appelées aussi ondes radioélectriques ou champs radiofréquences et souvent microondes, est employé pour désigner les fréquences comprises entre 100 kHz à 300 GHz qui font partie du domaine des rayonnements non ionisants[8]. L'intensité du champ RF peut être évaluée pour chacune de ses composantes (électriques ou magnétiques) ou par la densité de puissance exprimée en watt par mètre carré (W/m² ou 10 W/m² = 1 mW/cm²) (IC, s. d.). La force du

champ électrique est exprimée en volt par mètre (V/m) alors que l'unité de mesure habituellement utilisée pour l'intensité du champ magnétique à ces fréquences est l'ampère par mètre (A/m). L'exposition aux RF est évaluée par la mesure du débit d'absorption spécifique (DAS) exprimé en watt par kilogramme (W/kg).

Les stations de base de téléphonie mobile, aussi appelées tours de télécommunications, sont des émetteurs/récepteurs de RF indispensables au fonctionnement des appareils de téléphonie mobile [9] Chaque station de base est constituée d'une ou de plusieurs antennes relais et couvre une partie du territoire appelée « cellule ». La taille de la cellule dépend de la puissance des antennes et varie de quelques centaines de mètres en zone urbaine, à quelques kilomètres en milieu rural [10]

2.2.1 LA TÉLÉPHONIE MOBILE

La téléphonie mobile, ou téléphonie cellulaire désigne les communications sans fil. Elle est basée sur la radioélectricité, qui désigne l'ensemble des phénomènes qui régissent la formation et la propagation des ondes électromagnétiques de faibles énergies. La radioélectricité est le fondement de toutes les techniques de communication ayant pour support les ondes électromagnétiques.

Le téléphone mobile est le support matériel de la téléphonie mobile. Il transmet d'un utilisateur à un autre, de la voix numérisée et des données, à l'aide de micro-ondes.

2.3 STRUCTURE GÉNÉRALE D'UNE ONDE

Une onde est une perturbation qui se propage, et transporte de l'énergie, sans transporter de matière. Les oscillations (ou « ondulations ») à la surface de l'eau constituent la façon la plus simple et directe de « voir » les ondes. Mais il existe bien d'autres représentations d'ondes, cela va des vagues à la surface de l'eau jusqu'à la lumière (qui est elle-même une forme d'onde), qui suivent le même principe tout en étant invisibles à l'oeil nu. Les ondes peuvent être très différentes les unes des autres, selon leurs caractéristiques, selon le milieu dans lequel elles se propagent, ainsi que selon leur type. [11]

2.4 CARACTÉRISTIQUES DES ANTENNES

Le rayonnement d'une antenne quel que soit sa fréquence de fonctionnement, sa structure physique est caractérisée par les propriétés communes de façon à déterminer par la direction de rayonnement de la puissance qui lui est fournie dans l'espace, l'efficacité de transfert d'énergie entre la puissance et de l'émetteur et la puissance rayonnée, la bande de fréquence à laquelle l'antenne rayonne de manière optimale et les propriétés que l'antenne donne à l'onde électromagnétique émise.

C'est pour cette raison qu'il est impérieux de supprimer toute distinction entre antenne émettrice et antenne réceptrice car toute structure qui reçoit une onde électromagnétique peut en transmettre.

C'est-à-dire qu'une antenne passive peut réciproquement être actuellement utilisée en émission et en réception.

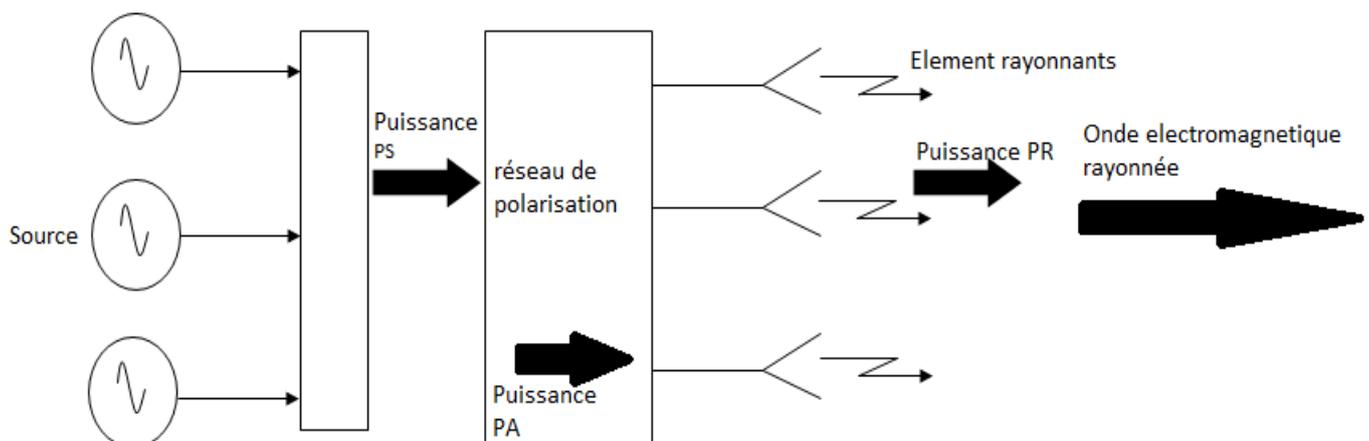


Fig. 1. Structure générale d'une antenne

2.4.1 DIAGRAMME DE RAYONNEMENT D'UNE ANTENNE

Une antenne converti une puissance électrique en puissance rayonnée (transportée par une onde électro magnétique) qui peut se propager dans toutes les directions de l'espace.

Cette puissance rayonnée dans une direction quelconque (θ, μ) dans un angle solide Ω (en stéradian) est donnée par

$$P(\phi, \varphi) = \frac{PA}{\Omega R} (\omega/sr) \text{ avec PA : puissance électrique de la source}$$

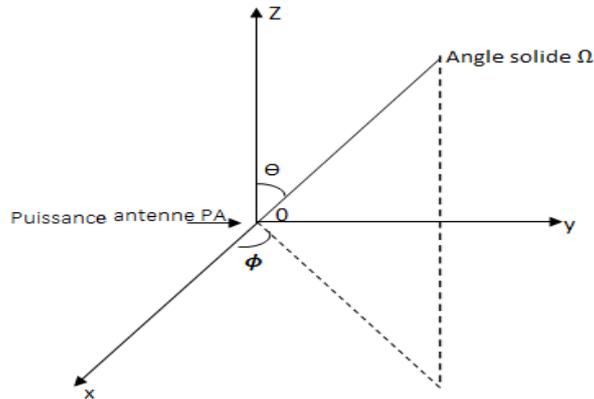


Fig. 2. Diagramme de rayonnement d'une antenne

2.4.2 PUISSANCE RAYONNÉE PAR UNE ANTENNE DANS UNE DIRECTION DE L'ESPACE

Pour une antenne sans pertes et propagation dans un milieu homogène et isotrope (antenne isotrope est une source ponctuelle qui rayonne une onde sphérique c'est-à dire de manière constante dans toutes les directions de l'espace la puissance

PA fournie par l'alimentation

$$P(\phi, \varphi) = \frac{Pa}{4\pi} \text{ (puissance rayonnée par unité d'anglesolide)}$$

$$P(R, \phi, \varphi) = \frac{PA}{4\pi R^2} \text{ (puissance rayonnée par unité de surface)}$$

La puissance rayonnée totale correspond à la somme des puissances rayonnées dans toutes les directions de l'espace et est exprimée par

$$P_{tot} = \int_{\theta} \int_{\phi} P(\theta, \phi) d\theta \cdot d\phi (\omega/m^2)$$

En espace libre et en champ lointain la puissance transportée par (onde et donnée par ce vecteur de poyting or dans un volume d'une onde électromagnétique transporte une énergie composée d'énergie électrique et d'énergie magnétique.

$$\text{energie électrique} = \frac{\epsilon E^2}{2} dv$$

$$\text{energie magnetique} = \frac{\mu H^2}{2} dv$$

$$\text{energie totale} = \frac{\epsilon E^2 + \mu H^2}{2} dv = \frac{1}{2} EHdv$$

$$\vec{P} = \frac{1}{2} \vec{E} \wedge \vec{H}^* (\omega/m^2).$$

Avec H* conjugué du champ magnétique

$$P = \frac{1}{2} E \cdot H = \frac{1}{2} \frac{E^2}{\eta} = \frac{PA}{4\pi R^2} \Rightarrow E = \sqrt{\frac{PA}{2\pi\eta R^2}} = \sqrt{\frac{60P}{R}}$$

Cependant le diagramme de rayonnement qui n'a de sens que si l'onde est sphérique, représente les variations de la puissance rayonnée par une antenne dans les différentes directions de l'espace.

Deux régions sont distinguées autour d'une antenne. Une zone proche appelée zone de champ proche ou zone réactive à proximité de l'antenne et une zone de champ lointain ou zone radiative qui s'étend à l'infini, mais la limite entre ces deux zones reste un peu floue et dépend de la fréquence et des dimensions de l'antenne. Elle se définit par les deux critères suivants :

$$- R > \frac{2D^2}{\lambda} \quad D(m) \text{ la plus grande dimension de l'antenne}$$

$$- R > 10D. \quad \lambda(m) \text{ la longueur d'onde}$$

2.4.3 DIRECTIVITÉ, GAIN ET RENDEMENT D'UNE ANTENNE GSM

La Directivité $D(\phi, \varphi)$ d'une antenne GSM dans une direction (ϕ, φ) est le rapport entre la puissance rayonnée dans une direction donnée $P(\phi, \varphi)$ et la puissance que rayonnerait une antenne isotrope.

$$D(\phi, \varphi) = \frac{P(\phi, \varphi)}{\frac{PR}{4\pi}} = 4\pi \frac{P(\phi, \varphi)}{PR}$$

Le Gain $G(\phi, \varphi)$ d'une antenne GSM dans une direction (ϕ, φ) est le rapport entre la puissance rayonnée dans une direction donnée $P(\phi, \varphi)$ sur la puissance que rayonnerait une antenne isotrope sans pertes.

$$G(\phi, \varphi) = 4\pi \frac{P(\phi, \varphi)}{PA}$$

Plus le gain est important, plus l'angle d'ouverture du lobe principal est faible

$$G = \eta 4\pi \frac{P(\phi, \varphi)}{PR} \text{ et } PR = \int_0^{4\pi} P(\theta, \varphi) d\Omega$$

$$G = \eta \frac{4\pi}{\int_0^{4\pi} r(\theta, \varphi) d\Omega} = \int_0^{4\pi} r(\theta, \varphi) P(\theta, \varphi) d\Omega$$

Le rendement η d'une antenne GSM est le rapport entre la puissance totale rayonnée par cette dernière et la puissance qui lui est fournie.

$$(18) PR = \eta PA \Rightarrow G = \eta$$

La puissance isotrope rayonnée équivalente (PIRE) est utilisée en télécommunication (bilan de liaison) qui détruit dans la direction de rayonnement maximal, la puissance électrique qu'il faut apporter à une antenne isotrope pour obtenir la même puissance rayonnée dans cette même direction.

$$PIRE = G \cdot PA \quad (20)$$

2.5 DESCRIPTION DES ONDES INCIDENTE ET RÉFLÉCHIE SUR LES EAUX

Une onde se réfléchit sur le lac Kivu comme un rayon lumineux sur un miroir. Cette réflexion est plus généralement diffuse. L'onde se réfléchit dans plusieurs directions en assimilant localement l'interface air/eau à son plan tangent et on note \vec{k} le vecteur unitaire normal, dirigé de l'eau vers l'air. L'air est assimilé au vide. Sur l'eau, les charges de conduction sont mises en mouvement par le champ de l'onde radioélectrique et vont intervenir dans le processus de propagation ; ω est la pulsation de l'onde radioélectrique incidente, expérimentalement l'onde radioélectrique réfléchie et l'onde radioélectrique transmise ont la même pulsation. L'eau du lac Kivu sera parfaite donc sa conductivité tant vers l'infini.

$u(\vec{r}, t) = a \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \varphi_0)$. représente l'amplitude ou la perturbation de l'onde à un point donné dans l'espace et le temps. Un exemple en serait de laisser $u(\vec{r}, t)$ représenter la variation de la pression de l'air. \vec{k} est le vecteur d'onde et ω est la pulsation. $\vec{r} = (x, y, z)$ est le vecteur position. φ_0 est la phase à l'origine et α st l'amplitude complexe de l'onde.

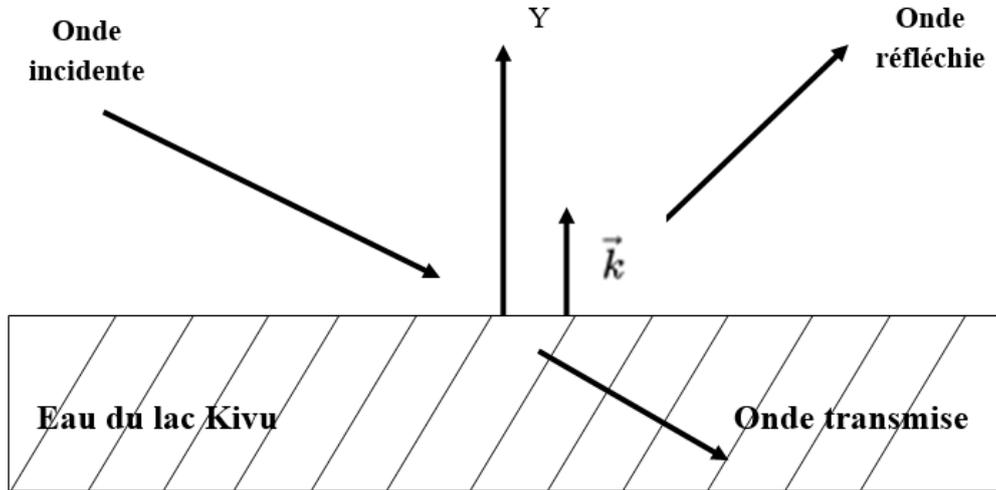


Fig. 3. Description des ondes incidente et réfléchie sur les eaux

2.6 RÉCEPTION PAR LES APPAREILS CELLULAIRES DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES RÉFLÉCHIES

Le lac étant un plan conducteur parfait avec une surface plane, la réflexion telle que décrite ci haut joue un rôle fondamental dans les réseaux cellulaires et plus généralement pour toutes les communications sol-sol.

Les paramètres qui justifient ces réflexions dépendent de la hauteur des antennes (émettrice et réceptrice), du cellulaire, de la distance qui sépare les deux antennes et du point d'incidence ou de réflexion sur le lac.

3 IMPACTS TECHNIQUES DE LA RÉFLEXION SUR LE LAC-KIVU, DES ONDES RADIOÉLECTRIQUES ÉMISES PAR DES ANTENNES GSM.

Un grand nombre de Sud Kivusien utilise le téléphone portable, gage d'efficacité, de rapidité, de confort et de sécurité. La rançon de ce succès, c'est l'installation d'un grand nombre d'antennes par des opérateurs téléphoniques, afin d'assurer la couverture optimale du territoire. Ceci corrobore à une réalité qui se vit en France ou plus d'un Français sur deux possède un téléphone mobile [12]. On compte aujourd'hui plusieurs antennes relais utilisant le GSM dans le pays voisin le Rwanda avec des stations UMTS destinées à la radiodiffusion, la télévision, la radio professionnelle et qui émettent aussi des signaux radioélectriques.

Le Lac Kivu étant un conducteur parfait, la réflexion sur sa surface est faite suivant les principes de réflexion des ondes sur le sol ou encore principe de réflexion des ondes planes.

Cette réflexion sur le Lac a un impact non négligeable sur les réseaux de télécommunication cellulaire des pays pour lesquels le Lac a une forte influence. Il est évident que l'onde réfléchi sur le Lac Kivu crée une perturbation sur l'onde principale ou incidente.

A l'instar des miroirs métalliques, n'importe quelle matière suffisamment polie en l'occurrence la surface du lac, d'un fleuve ou d'un océan, provoque une réflexion spéculaire, de ce fait on obtient la réflectance qui donne le rapport entre le flux d'onde radioélectrique réfléchi sur le flux incident. La réflexion d'une onde est plus généralement diffuse et elle se réfléchit dans plusieurs directions. [13]

La polarisation de l'onde correspondant à l'orientation du champ est à considérer relativement au plan d'incidence (plan contenant l'onde émise, réfléchi et transmise).

Le diagramme de rayonnement des antennes GSM est constitué des ondes incidentes qui atteignent différentes distances sur le Lac. Cette portée est justifiée par la hauteur et la performance des antennes émettrices (h_e) et réceptrice (h_r) du mobile

d'une part, la distance qui sépare deux antennes (émettrice et réceptrice), le point d'incidence ou de réflexion du Lac d'autre part.

L'onde radioélectrique étant une vibration, après une certaine distance de son parcours pour une fréquence donnée, elle dépend de sa vitesse de propagation ce qui explique que plus on s'éloigne de l'antenne, plus l'intensité du champ électromagnétique rayonnée est faible. Cependant à la surface du Lac, de nombreux phénomènes contredisent cette règle.

Toutefois, il se fait que l'onde reçue ait un niveau suffisant dont la valeur minimale dépend de la sensibilité du mobile et du gain de son antenne (réceptrice) [14]

L'indice de réfraction dans le vide ($n=1$), la hauteur de l'antenne émettrice (h_e), la hauteur de l'antenne réceptrice (h_r) du mobile et la distance maximum D entre h_e et h_r 23 Km sont des paramètres utiles pour déterminer les différents points de réflexion des ondes rasantes sur le Lac Kivu. Une surface plane (Lac, fleuve, océan) est à même de réfléchir l'onde radioélectrique à plus de 22 Km sous un angle solide de 16,22 milliradian. L'angle de réflexion prouve que l'onde réfléchie est capable de couvrir les abonnés du réseau situé sur l'autre rive du Lac sans tenir compte des règles de roaming international.

4 CONCLUSION

Les ondes radioélectriques capables de subir la réflexion du lac peuvent être atteintes à plus de 24km de l'antenne GSM 1800 émettrices orientées vers le lac dans plusieurs directions.

Ainsi la réflexion sur le lac Kivu, des ondes radioélectriques provenant des antennes GSM performantes installées et orientées aux frontières des pays voisins, influence sur les télécommunications cellulaires de deux côtés.

Cette perturbation des télécommunications volontaire ou involontaire par ces ondes radioélectriques réfléchies sur le lac, appelle à la considération de coordonnées géographiques de la région et les caractéristiques techniques des antennes et émettrices ainsi qu'à la détermination de la direction vers laquelle ces antennes émettrices rayonnent.

REMERCIEMENT

Nous remercions Monsieur Bonhomme Kalimira Kachelewa de nous avoir soutenu dans le bon déroulement de ce travail ainsi que les abonnés des opérateurs téléphoniques de Bukavu qui par leurs lamentations suite à la qualité de communication téléphoniques nous ont été fournis.

REFERENCES

- [1] UIT Télécommunications, Global mobile-cellular subscriptions, total and per 100 inhabitants, 2001-2011, février 2012.
- [2] Kanoun zakaria, Kazi aoul Sofiane, Application du système d'information géographique pour les réseaux GSM, Mémoire, République Algérienne Démocratique et Populaire, Université Abou Bakar Belkaid– Tlemcen, Mai 2015.
- [3] Xavier Lagrange, Philippe Godlewski, Sami Tabbane, Réseaux GSM, Editions Hermès Science (5ème édition), Paris 2000, ISBN 2-7462-0153-4
- [4] Alexandre Boyer, antennes, support de cours, Paris 2011.
- [5] Denis Prêtre, antennes, arc Ingénierie, France 2004.
- [6] Van Droogenbroeck, principes des télécommunications analogiques et numériques, Paris, France 2002.
- [7] Degens, E. T., von Herzen, R. P., Wong, H. K., Deuser, W. G., & Jannasch, H. W. (1973). Lake Kivu: structure, chemistry and biology of an East African rift lake [archive] ; Geologische Rundschau, 62(1), 245-277, PDF 33 p.
- [8] Académie nationale de Médecine, l'Académie des sciences et l'Académie des technologies de la France (ANM, ADS, ADT). Réduire l'exposition aux ondes des antennes-relais n'est pas justifié scientifiquement. Groupe de travail sur la téléphonie mobile, 2009.
[En ligne] <http://www.academie-medecine.fr/detailPublication.cfm?idRub=26&idLigne=1752>. (Consulté le 27 mai 2018).
- [9] Institut de Santé Publique, d'Épidémiologie et de Développement (2008). Santé et stations de base : Décembre 2008. Dans Université Victor Segalen Bordeaux 2. Téléphonie mobile & Santé fiches de synthèse.
[En ligne] http://www.isped.u-bordeaux2.fr/CDD/BASES/Telephonie/Fiche_Base_08.pdf. (Consulté le 29 septembre 2009).
- [10] Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) (2003). Téléphonie mobile et santé : Mars 2003. Dans Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail. [En ligne] http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/472646304908464007511232417151/telephonie_mobile_2003.pdf. (Consulté le 15 septembre 2009).

- [11] Mathis Legay, Julien Marro, Aymeric Rannou, TPE Les effets des ondes électromagnétiques sur les êtres vivants, 1ere S2 - Lycée Félix le Dantec - Lannion , Septembre 2015 - Février 2016.
- [12] OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES les antennes relais à l'épreuve des inquiétudes du public et des données scientifiques, compte rendu de l'audition publique, ouverte à la presse du lundi 6 avril 2009, organisée par député de la somme M. ALAIN GEST, France 2009.
- [13] Sami Tabbane, Ingénierie des réseaux cellulaires, édition Hermès science, France 2002.

