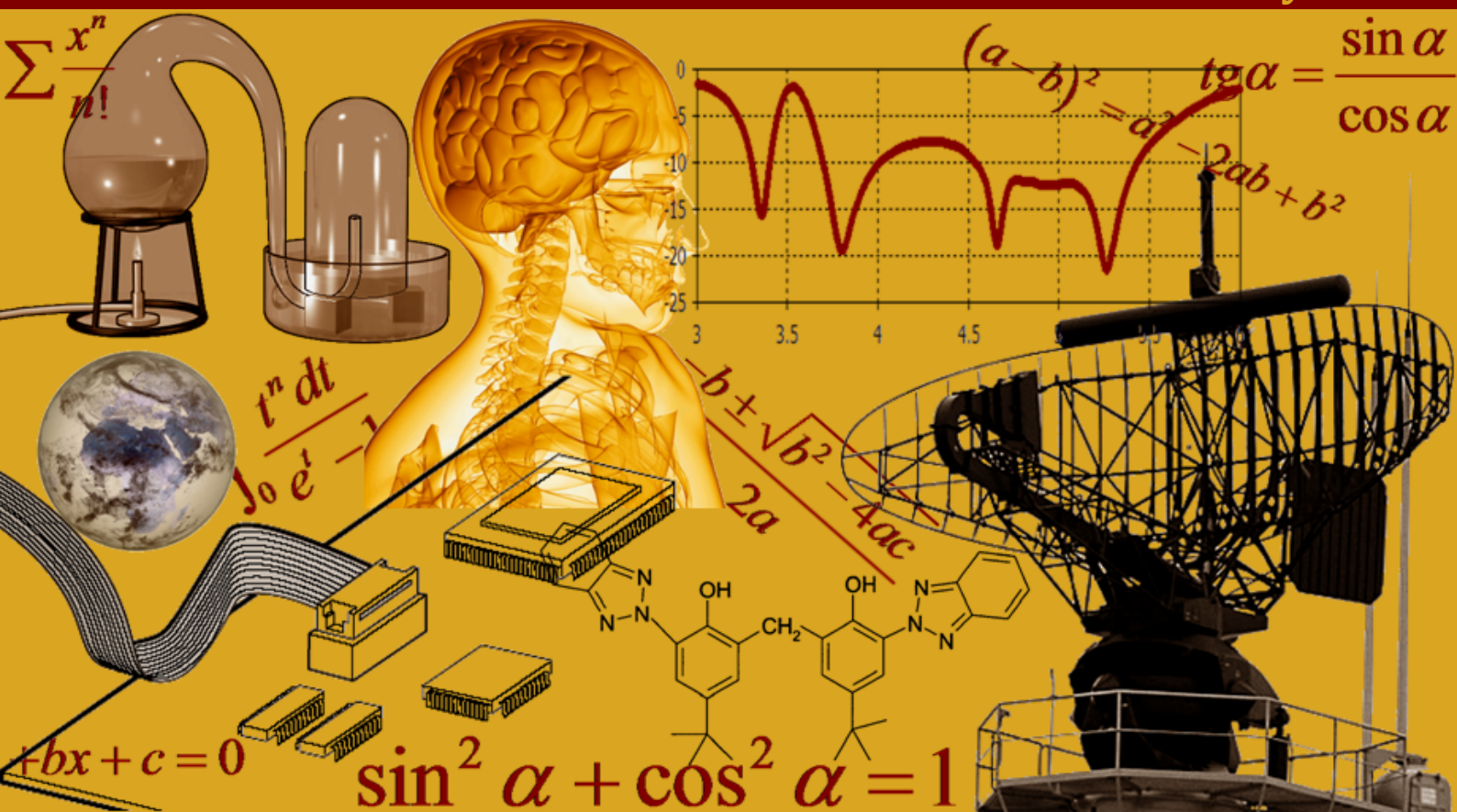


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 15 N. 1 May 2015



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.

Table of Contents

A NEW KIND OF IPV6 TUNNEL DESIGN TO SUPPORT NAT	1-7
Impact du pH du sol sur la flore adventice associée à la culture de haricot commun (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) cultivée dans l'hinterland de Lubumbashi, RD Congo	8-14
Les facteurs influençant la fertilité masculine	15-26
A Direct Approach of Searching for an Optimal solution for Transportation Problems	26-29
Evaluation de l'effet protecteur des extraits aqueux de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L et de <i>Rosmarinus officinalis</i> L vis-à-vis des plantes de tomate inoculées par la souche <i>Xanthomonas fragariae</i> Dw	30-38
Demographics and Cultural Patterns of Black Magicians in Bahawalpur Region Pakistan	39-49
Impact of emotional intelligence on psychological well-being among 1st year medical students of public and private colleges	50-63
CARACTERISATION D'UNE POPULATION MAROCAINE D'ISOLATS DE MAGNAPORTHE GRISEA PAR L'ETUDE DE LEUR NUTRITION AZOTEE	64-76
La place de la langue dans le soin en milieu hospitalier	77-80
Le langage source et résolution de conflits interpersonnels	81-87
MARKET GARDEN PRODUCE CONSUMPTION IN LUBUMBASHI: A COMPARISON BETWEEN TWO TYPES OF CABBAGE	88-94
Commercialisation des choux à Lubumbashi : acteurs, rentabilité et contraintes	95-101
Intoxication alimentaire aux éléments traces métalliques (ETM) de trois espèces maraichères cultivées sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi (Lubumbashi-KATANGA / R.D. CONGO)	102-112
SCREENING PHYTOCHIMIQUE DE <i>Entada abyssinica</i> (STEUD) et de <i>Rhoicissus erythroïdes</i> (RICH) ET EVALUATION DE L'ACTIVITE BIOLOGIQUE SUR <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella polyvalento</i> ET <i>Schigella flexneri</i> PAR LA METHODE DES TESTS ANTIBIOGRAMME	113-121
Numerical solution of axisymmetric stagnation flow of Newtonian fluid towards a shrinking sheet by SOR iterative procedure	122-130
LA PLACE DU BESOIN D'ESTIME SOCIALE DANS LES STRATEGIES D'INSERTION PROFESSIONNELLE DES DEMANDEURS D'EMPLOI	131-141
MORPHOLOGICAL DIVERSITY OF FUNGI ASSOCIATED WITH STORED GRAINS OF MAIZE (<i>Zea mays</i> L) IN SHASHEMENE AND ARSI NAGELLE DISTRICTS, ETHIOPIA	142-149
Contribution de l'éducation à la croissance économique dans les pays de l'OCDE : une analyse par les panels dynamiques	150-160
Evaluation of the Effects of Information and Communications Technology (ICT) on Quality Customer Service Delivery in the Banking Industry: Evidence from Selected Banks in the Tamale Metropolis	161-174
Furnace Monitoring and Billet Cutting System	175-179
A Study of Three Public Private Partnership Models for Health in Gujarat, India	180-187
A novel method for transferring patients between beds in a hospital	188-192
Hydrocarbon reservoir evaluation of X-field, Niger Delta using seismic and petrophysical data	193-201
RELATIONSHIP BETWEEN EMOTIONAL INTELLIGENCE AND ACADEMIC ACHEIEVEMENT OF POSTGRADUATE STUDENTS IN PAKISTAN	202-206
THE IMPACT OF FOREIGN TRADE ON GROWTH OF AGRICULTURAL OUTPUT IN NIGERIA	207-216
Etude comparative des Composés phénoliques et activité antiradicalaire des extraits des Graines de <i>Garcinia kola</i> (<i>Guttiferaea</i>) et de <i>Cucumeropsis edulis</i> (<i>cucurbitacae</i>) du Bénin	217-227

A NEW KIND OF IPV6 TUNNEL DESIGN TO SUPPORT NAT

Cilusani Nishanth and Tarik El Taeib

UNIVERSITY OF BRIDGEPORT, USA

Copyright © 2015 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 the process of building IPv6 transition network, three common methods of transition are used: double-stack technology, tunnel technology and address translation. Considering the condition that none of the above technologies can transverse NAT, this paper advances a new solution based on Client / Server technology. It summarizes the technological challenges and analyzes possible scenarios during the transition from IPv4 to IPv6, and proposes a new protocol based on tunnel technology which needs less equipment and it can greatly facilitate users. The result of the experiment shows it attains superior effect.

KEYWORDS: IPv4, IPv6, Tunnel, NAT Traversal.

1 INTRODUCTION

Recently, there are some IPv6 tunnels applied in the IPv6 transition strategy, but they almost can't go through the NAT. Teredo technology is relatively mature for NAT tunneling protocol designed for users, but it also has some disadvantages: users cannot assign a fixed IPv6 address, the type of NAT does not support symmetry, and it cannot help users to prevent unauthorized access getting into the IPv6 network. It introduced the whole tunnel system, repeaters, servers and other equipment, so that it increased the costs of transition to IPv6 equipment and technology. This paper presents a way how to implement IPv6 based on the NAT. This tunnel technology only uses one tunnel server, without any other equipment. You can assign an IPv6 address for client and establish long-side connection between IPv6 server and clients through this new tunnel. Using this method we only require a tunnel server with IPv6 and IPv4 protocol stacks of network routing / relaying device, then other tasks related to the tunneling protocol will be completed by software[1-2].

2 SCENE DESCRIPTION AND ANALYSIS

A Scene Description

In order to understand easily, it gives a brief description of the scene which we need to realize and a prerequisite for achieving. In the process of transition from IPv4 to IPv6, it is a typical scenario in the next generation of Internet. In this scene, IPv4 and IPv6 networks exist simultaneously. If there are two different networks: C (Campus) and the network H (Home), and net H only supports IPv4 currently, net C can support IPv6. Internet between network H and network C includes a number of IPv4 networks. From the hardware point of view, the two networks are isolated by a number of intermediate routers. At the same time, there is NAT equipment in net H, so workstation HW1 in net H can visit Internet. The workstation CW1 in network C also needs to access the Internet across NAT device. The basic structure of the scene is shown in Figure 1.

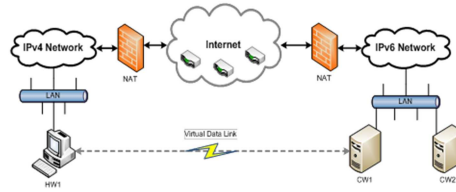


Figure 1. Description the Environment

From the Figure 1, we can see that under the present IPv4 network environment, it is difficult for HW1 to visit CW1. If using the collocation method to solving this problem, we need to bind the port of the router of the CW1 IPv4 address and the corresponding port. But in this way, HW1 only can visit CW1 indirectly. How can we realize under this scene

1. Assign an IPv6 address for HW1, enable HW1 to become a part of IPv6 network.
1. The mutual visit which HW1 "turning on" to network C, cause HW1 to send out IPv6 package and CW1 can access.
2. Establish the stable long connection between HW1 and CW1, then form the virtual data link used for the stable data stream transmission.

B Scene Analysis

Our goal is to establish a tunnel server as well as visiting this tunnel service based on the specific protocol of the client program, when we lay this tunnel server at some specific positions, the machine between net H and net C can use the IPv6 protocol to correspond mutually. Position deposited according to the tunnel server is different as well as whether the net C machine uses the server. Usually, there are the following two kinds of location state.

- Scene one: The tunnel server is laid at some positions in Internet. In this kind of situation, machines in net H and net C need to install the client program, and register the tunnel server. And the tunnel server is placed in both sides of NAT. Therefore, the tunnel server needs to process IPv4 packages of penetration which come from the net H and net C, but the way of processing is basically consistent. At this time the tunnel server is not only a part of IPv6 network, but has the ability of processing the double protocol stack of IPv6 and IPv4, and needs to deploy alone the tunnel server in Internet and assigns an independent IPv4 address for it. As is shown in Figure 2.

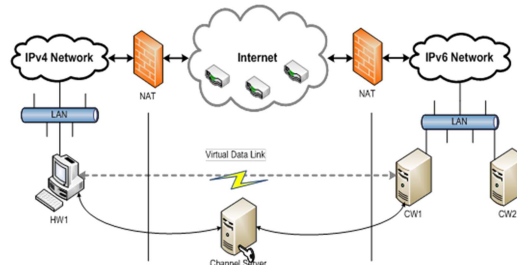


Figure 2. Tunnel Server Deployed In Internet

- Scene two: We can also choose to lay the tunnel server in the net C, it becomes an equipment in the IPv6 network environment. Therefore tunnel server has IPv6 and IPv4 protocol stack, it can visit any IPv6 equipment in the net C. But in order to make the tunnel server to provide the access tunnel service, we need to place the tunnel server in NAT, so its monitored IP and the port are exposed in Internet. In addition, tunnel monitor is still established in the IPv4 protocol.

Therefore we need the NAT equipment in net C simultaneously, and this equipment can support the double stack of IPv4 and IPv6. As is shown in Figure 3.

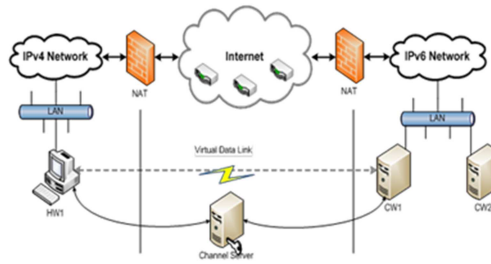


Figure 3 .Tunnel Server Deployed in the Ipv6 Net

C NAT Independency of Scene Two

Under the client /server pattern, client and server establish tunnel. Client sends IPv6 data which has been packaged as IPv6-in-UDP to the goal node by the server breaking and retransmits. In order to make the goal node return the package, IPv6-in- UDP must be sealed to return to the client unties by the same package breaking module when it obtains the IPv6 data packet. During this process, the tunnel server and the goal node (CW1) do not have NAT. Between tunnel server and client, the NAT mapping (exterior address + exterior port) is always fixed, the tunnel server can use this NAT mapping data packet normally and send out to client [3-4]. Therefore, between the client and server, correspondence has nothing to do with NAT.

Because scene two uses the client/server pattern tunnel, tunnel's establishment has nothing to do with the NAT type. Therefore there may be willfully the multi-NAT equipment between HW1 and the tunnel server. Simultaneously this method causes to simplify through the part collocation method on the tunnel server's work load, for the full implementation of ipv6 network, this tunnel server depositing needn't take the independent IPv4 address in the interior network. Its opposite of Internet is deployed an equipment, which is simple, convenient and has the low cost tunnel. Therefore we take the scene two as the key point to realize.

3 TUNNEL SERVER PROTOCOL

An Overview of Basic Protocol

By the last section of the scene description, we can simply divide the process of building and completing the IPv6 communication channel into four parts [5-8]:

1. The login authentication. At first client must dispose IPv4 address on the tunnel server, and then send out the UDP message of requesting login authentication through the tunnel server. The UDP message carries the user's name and password of client. The tunnel server will return a confirmation package which includes an encryption public key generated by the server after verifying. The client will use this public key in the next process of encryption communication, which can effectively prevent the middle attacking. As is shown in Figure 4.

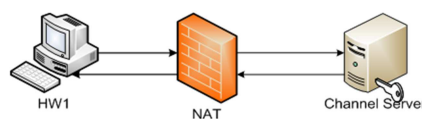


Figure 4 .Login Authentication Graph

2. The address assignment. The client transmits the IPv6 address requesting message to the tunnel server, the tunnel server obtains client's tunnel parameter from this message, then returns the IPv6 response address message to the client. There are some kinds of strategy of assigning the IPv6 address: sending a request IPv6 address to the DHCP server of the IPv6 network; generating the IPv6 address according to the network rule; assigning IPv6 address of related client by the network administrators, and so on. As is shown in Figure 5.

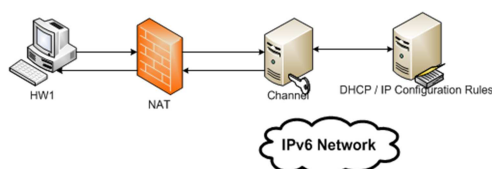


Figure 5. Address Distribution Diagram

3. The tunnel establishment. The client disposes its own IPv6 address according to the content of the message, then sends the message for requesting establishing tunnel to the tunnel server, in the message including the goal IPv6 address. The tunnel server sends a PING message to IPv6 goal address after receiving the request. When goal address returns the response, the tunnel mapping will be established in the end of the tunnel server, so that the client will be accessed. At this time, the client can send IPv6 message carrying actual service data to the goal server. As is shown in Figure 6.

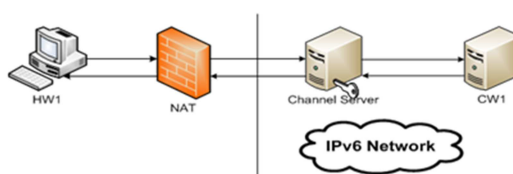


Figure 6 .Tunnel Establishment Chart

4. The tunnel maintenance. After tunnel establishment, because NAT will delete the mapping of UDP data packet which is outdate, to maintain tunnel's existence, the client needs to send the BUBBLE message to the tunnel server periodically. The BUBBLE message is IPv6-IN- UDP message which doesn't have data loading. As is shown in Figure 7.

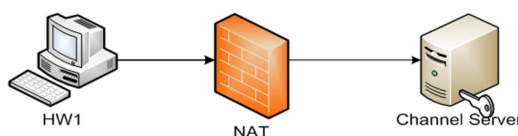


Figure 7. Tunnel Maintenance Chart

B Tunnel Management Protocol

A major function of the tunnel server is realizing the double package of the head of the IPv6 and the UDP in the IPv6 package of the client in the destination before they are transmitted. This process is realized through establishing the mapping relationship between the IPv6 address of client and the tunnel's parameters.

IPv6 address requesting message is a UDP package which has the content of an identifier for the client. The tunnel server will obtain its parameter of tunnel after that the client A receives this address requesting package. It also transforms after NAT source IPv4 address IPv4A and source UDP port number UDPA is a construct IPv6 according to the client side connection identifier address IPv6A, establishes IPv6A and between the IPv4A \ UDPA mapping relations. Therefore, the tunnel server needs to maintain one mapping table, in which we increase a user every time, it will increase one new table item, indicates that founds a new tunnel. After receiving the data message from the IPv6 connection, the tunnel server obtains the IPv4 address and the UDP port through querying the table, then it sends the package which is sealed and sealed again to the client.

The mapping table will grow larger gradually along with the increasing of the number of users; the tunnel server's expenses also increase. So we need to manage these tunnels. We can delete the tunnels which are no longer used, and then the tunnels on the server are all active. There are two ways to manage: first, client procedure sends notice when exiting, then the tunnel server will delete this tunnel after receiving the notice; second, the client sends notice to the tunnel server periodically to prove its existence, otherwise this tunnel will be deleted if the server can't receive the notice with certain amount of time.

The IPv6-IN-UDP tunnel is established on the foundation of UDP conversation. To ensure the effectiveness of the tunnel, the NAT equipment will delete the UDP conversation which has no data stream in a long time. The client needs to transmit the BUBBLE data packet unceasingly to the tunnel server, the tunnel server happens to regard the package as the notice, therefore we will use the second tunnel mode. The tunnel server designs a timer for each user, after receiving the

BUBBLEdata packet, the timer will be reset. Once the timer is overtime, the mapping table which is related to this user will be deleted.

4 SYSTEMS REALIZATION

Usually, there are two kinds of realization of tunnel in the client: realizing in the system kernel space and the user space realizes. In the user space realization, the client and the application server are both an operating system's application, they are both realized by socket programming. If the realization is in the system essence space, it will be Independent in the upper formation application. The application procedure sends the IPv6 package to the goal address. Tunnel is in the bottom of the stack of IPv6 protocol. IPv6 packets take their own packets as the UDP packets, then use the IPv4 protocol stack interface and the tunnel server to communicate; On the contrary, the tunnel client procedure will split the IPv6 package out according to the protocol when receiving the IPv6-in-UDP package sent by tunnel server. Then the package will be transmitted to the upper application. Therefore, this approach does not require any modifications in the upper application, it is transparent for IPv6. We use this way to realize the function of the client tunnel. The IPv6-in-UDP packets sent by the client split out the IPv6 package, and then transmit to the target IPv6 network in the forwarding process. Therefore the most direct way is to make the tunnel server implemented as application based on a IPv4/IPv6 double-stack, and transmit the IPv6 package sent by the tunnel client by using IPv6 protocol in the IPv6 network. So in a sense point of view, the tunnel server is similar to a proxy IPv6 server[9-12]. As is shown in Figure 8.

5 PERFORMANCE TEST

Performance test is intended primarily for the tunnel server packet forwarding capability and concurrent processing. Tunnel server runs on the network center of our campus, Ipv4 address is 222.204.23.20, IPV6 prefix can be assigned to 2001:250:6 C00:: / 48, 4-core CPU clocked at 3.2G, memory for the 4G, Linux kernel version 2.6.30.5. By gradually increasing the number of address requesting packet, the forwarding efficiency test server, we can see from Figure 9 the efficiency of packet forwarding.

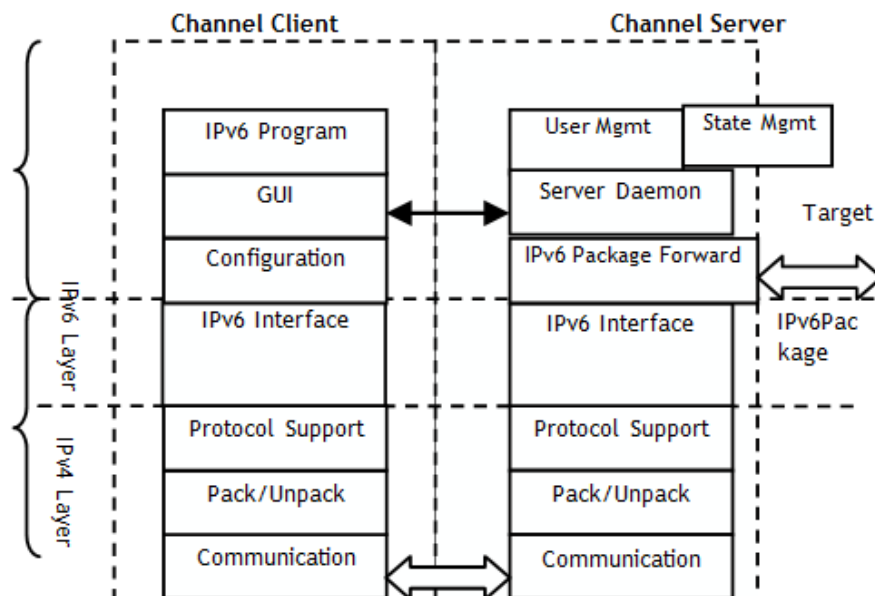


Figure 8 The Tunnel System Structure

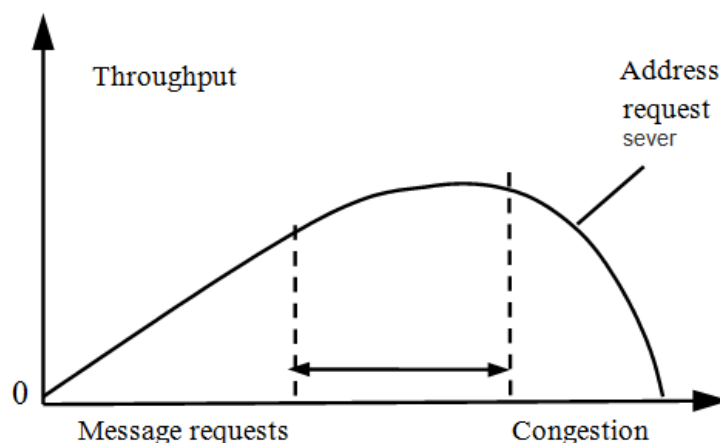


Figure 9 The Efficiency Of Packet Forwarding

It can be seen from Figure 9, at the beginning, the system forwarding the requesting packets is increasing in the number. But up to a certain data, the rate of forwarding will drop dramatically, and even causes the system collapsing. The reason is that the server's concurrent processing capabilities are limited. Therefore, this system needs gradual incensement in the number of users to upgrade and optimize the server.

6 CONCLUSION

The method is relatively simple in structure, using less equipment, and getting higher efficiency. In addition, the design also indicates that the existing tunnel proxy mechanism can not support NAT users. This current system has been tested in the laboratory of the network center, and will be put into practical application soon.

ACKNOWLEDGMENTS

The project is supported by the Foundation of Jiangxi Provincial Education Department (No. GJJ12048) and Jiangxi Provincial Department of Science Technology (No. 20122BBE500049).

REFERENCES

- [1] S.Flu ,W.Q.Hu. "Passing NAT of VPN by improving UDP based on Agent", *Computer Application*, vol24, No.10, 2004, pp.50-51.
- [2] X.F.YZhang, F.Y.Xia. "A solution for symmetric NAT traversal in P-Teredo", *Application of Electronic Technique(China)*, No.2, 2007, PP.113-115, 2007.
- [3] [DRAFT] C. Huitema. "Teredo: Tunneling IPv6 over UDP through NATs", <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4380.txt>, February 6, 2002.
- [4] Z.Wang, Y.Guo, Y.Zhang. "NAT traversal solution based on host identity protocol", *Computer Engineering and Design(China)*, vol.29, No.10, 2008, pp.2435-2438.
- [5] G.Y.Zhang, Z.W.Ye and L.J.Qu. "Novel Solution of Using UDP to Traverse NAT". *Computer Engineering(China)*, vol.34, No.122008, pp.112- 114.
- [6] Iflikli. Cebrail C, Gezer. Ali and Ozsahin. Abdullah Tuncay. "Packet traffic features of IPv6 and IPv4 protocol traffic". *Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences*, Vol.20, No.5, 2012, p.727-749.
- [7] X.G.Wu. "Research on the IPv6 Tunnel Technology Designed for Network Address Translator Users", *Institute of Computer Technology Chinese Academy of Sciences(China)*, 2006.
- [8] Risdianto. Aris Cahyadi, Rumani. R. "IPv6 Tunnel Broker implementation and analysis for IPv6 and IPv4 interconnection", *Proceedings of 2011 6th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications*, TSSA 2011, pp.139-144.
- [9] Narayanan. A. Sankara, Mohideen. M. Syed Khaja and Raja. M.Chithik. "IPv6 Tunneling Over IPv4". *International Journal of Computer Science Issues*, Vol.9, No.22-2, 2012, p.599-604.

- [10] Y.J.Wu, X.Q.Zhou. "Research on the IPv6 performance analysis based on dual-protocol stack and tunnel transition". *ICCSE 2011-6th International Conference on Computer Science and Education, Final Program and Proceedings*, 2011, pp.1091-1093.
- [11] X.G.Wu, M.Liu. "Design and Implementation of the IPv6 Tunnel Broker to Support NAT Users", *Computer Engineering (China)*, Vol.32, No.23, 2006, pp.62-68.
- [12] G.T.Si, F.F.Ren. "Design and Implementation of IPv4/IPv6 Campus Network". *Microcomputer Application (China)*, Vol.27, No.4, 2011, pp.37-39.

Impact du pH du sol sur la flore adventice associée à la culture de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivée dans l'hinterland de Lubumbashi, RD Congo

[Impact of soil pH on the weed flora associated with common bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in the hinterland of Lubumbashi, DR Congo]

Assani Bin Lukangila Mick¹, Kalombo Katwebe Karine², Kirika Ansey Bibich¹, Nsenga Nkulu¹, Mwangalalo Alal¹, Ekondo Okese Augustin¹, Ilunga Tshibingu Meschac³, Ilunga Maloba Maki³, Mayuke Katshongo Jean Paul⁴, and Kanyenga Lubobo Antoine¹⁻⁵

¹Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Lubumbashi, BP 1825, Lubumbashi, RD Congo

²Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Likasi, BP 1946, Likasi, RD Congo

³Antenne légumineuses, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, BP 224, Station de Kipopo, RD Congo

⁴Département de Mathématique, Faculté des Sciences, Université de Lubumbashi, BP 1825, Lubumbashi, RD Congo

⁵CIAT (Harvest Plus) Centre International de l'Agriculture Tropicale, Bukavu, RD Congo

Copyright © 2015 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: Weeds in our cultures are a constraint for farmers, which as far as possible combine a lot of effort to eradicate them. In addition to this aspect of nuisance, weeds could also be used for the prediction of soil fertility. Thus a floristic inventory study was conducted successively in 12 fields in the hinterland of Lubumbashi left on road 2axes: Kasumbalesa and Kipushi. Soil samples were collected in the forties randomly placed in the fields and then analyzed in the laboratory in order to identify the pH. The varied multi analyzes (PCA) have established a significant and positive correlation between the variables studied which would explain the invasion of the common bean culture despite the interventions of weeding. 24 species grouped into 7 families and 5 biological types including: therophytes 66.66%; Geophytes 12.5%; 8.33% hemicryptophytes, chamaephytes and finally Nanophanérophytes 4.16% proved tolerant of the pH tested (4.9 to 6.77) with (5.83) as an average value which allows farmers to have information not only in relation to different biological types defined but also on the distribution of weeds in relation to soil pH to ensure a good crop management by a successful weed management.

KEYWORDS: floristic inventory, soil fertility, farmers, hinterland of Lubumbashi.

RESUME: Les mauvaises herbes dans nos cultures constituent une contrainte pour les paysans, lesquels dans la mesure du possible conjuguent beaucoup d'efforts afin de les éradiquer. Outre cet aspect de nuisance, les mauvaises herbes pourraient aussi être utilisées pour la prédiction de la fertilité du sol. C'est ainsi qu'une étude d'inventaire floristique a été menée successivement dans 12 champs de l'hinterland de Lubumbashi repartis sur 2axes routiers : Kasumbalesa et Kipushi. Des échantillons de sols ont été collectés au sein des quadrats placés aléatoirement dans les champs puis analysés au laboratoire en vue de dégager le pH. Les analyses multi variées (A.C.P) ont permis d'établir une corrélation significative et positive entre variables étudiées ce qui expliquerait l'envahissement de la culture de haricot commun malgré les interventions de sarclages. 24 espèces regroupées en 7 familles et 5 types biologiques dont : les thérophytes 66,66% , Géophytes 12,5% , Chamaephytes

et Hémicryptophytes 8,33% enfin les Nanophanérophytes 4,16% se sont révélés tolérants face aux pH analysés (4,9-6,77) avec (5,83) comme valeur moyenne ce qui permet aux paysans d'avoir des informations non seulement en rapport avec les différents types biologiques définis, mais aussi sur la distribution des adventices par rapport au pH du sol en vue d'assurer une bonne conduite de la culture par une gestion réussie de l'enherbement.

MOTS-CLEFS: inventaire floristique, fertilité du sol, paysans, hinterland de Lubumbashi.

INTRODUCTION

En zone tropicale humide, une pression démographique grandissante et une demande de production agricole accrue ont conduit à une diminution du temps de jachère. Il s'ensuit une baisse de la fertilité des sols et un rapide développement des mauvaises herbes qui devient difficilement contrôlable [1]

Les contraintes à la production sur les sols ferrallitiques sont essentiellement dues à leur acidité et à leur faible capacité d'échange, souvent à l'origine des carences en éléments nutritifs majeurs comme le Potassium. D'autre part, les paysans déjà dépourvus de ressources financières enregistrent, après chaque saison, de chutes considérables de rendement. De plus, les mauvaises herbes viennent exacerber la modicité de la production en concurrençant les plantes cultivées dans leur nutrition minérale [2]. Cependant comme pour les autres communautés végétales, la composition de la flore adventice est dépendante des conditions pédoclimatiques, les racines des cultures sont le point d'entrée des éléments nutritifs à partir du sol et l'absorption des éléments nutritifs par la plante à partir du sol est affectée par plusieurs caractéristiques du sol. Une caractéristique clé de l'environnement chimique des racines des plantes dans tous les sols est la réaction du sol, qui est mesurée comme pH : Plus la valeur du pH est basse, plus le sol est acide et inversement, plus la valeur du pH est élevée, plus le sol est alcalin [3] car selon [4] au plan chimique, le sol est avant tout source d'ions indispensables pour les plantes cet aspect permet de définir la qualité du sol d'abord comme son aptitude à fournir à l'ensemble de la biomasse et en particulier aux plantes, un milieu propice à leur développement. Ainsi hormis l'aspect relatif à l'inventaire floristique au sein des différents relevés phytosociologiques, cette étude vise à ressortir si la présence des adventices serait-elle due à l'influence non négligeable du pH du sol ?

MILIEU MATERIEL ET METHODE

La présente étude a été menée dans 12 villages repartis sur 2 axes routiers se reliant à la ville de Lubumbashi. De ce fait partant de Lubumbashi vers Kipushi 4 villages ont été choisis : Mimbulu, Kaniameshi, Mukwato, Kasombo et de Lubumbashi vers Kasumbalesa 8 villages ont été choisis : Lumata, Mwahiseni1, Mwahiseni2, Manpa, Muntumpeke, Kimon1, Kimono2. Sur **la figure 1** les différents sites sont représentés par le traçage jaune-forcé montrant les emplacements ou l'alignement de ces derniers. Outre les noms, chaque site différencié d'un autre par des points distants entre eux caractérisant les coordonnées GPS détaillées dans **le tableau 1** et par rapport au traçage, dans sa partie droite du traçage c'est la ville de Lubumbashi avec comme coordonnées géographiques (12°04 '7.92''S, 27°30'55.92''E, 5255m)

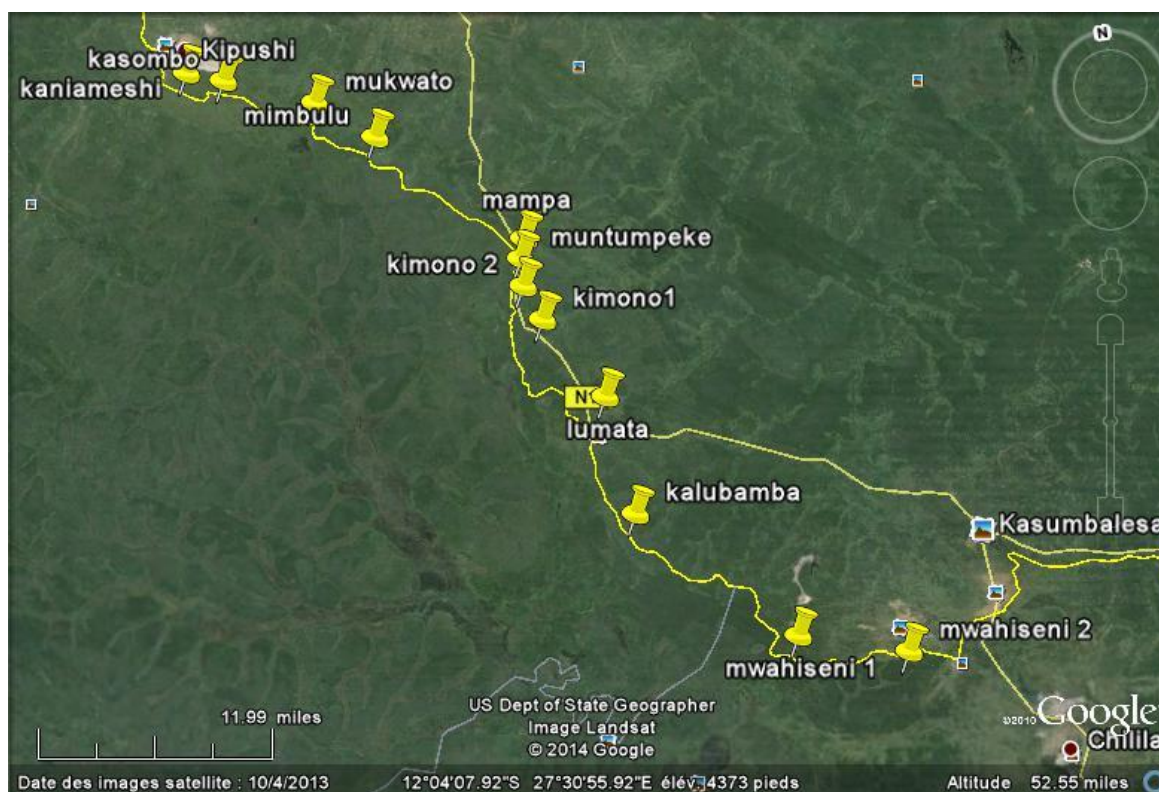


Figure1. Carte de la zone d'étude : Le traçage jaune-foncé définit le contour de la zone d'étude (Google health)

Tableau 1. Coordonnées géographiques des villages (champs) investigués pour l'inventaire floristique sur axe Kasumbalesa et Kipushi.

Axe Kasumbalesa	Villages(Sites)	Coordonnées géographiques		
		Latitude	Longitude	Altitude
Axe Kasumbalesa	Lumata	12°5'56.24"S	27°38'58.51"E	1260m
	Kalubamba	12°2'20.26"S	27°23'53.11"E	1260m
	Mwachiseni 1	12°2'21.16"S	27°29'56.29"E	1260m
	Mwachiseni 2	12°2'20.26" S	27°23'53.11"E	1260m
	Mampa	12°8'7.46" S	27°40'49.83"E	1225m
	Muntumpeke	12°5'28.78" S	27°40'14.13"E	1254m
	Kimono1	12°5'55.56" S	27°38'58.7" E	1260m
	Kimono2	12°6'12.11" S	27°38'39.33"E	1256m
Axe Kipushi	Minbulu	11°42' 51.5''S	27° 20' 18.9''E	1200m
	Kaniameshi	11° 45'28.8''S	27° 16' 13.3'' E	1321m
	Mukwato	11° 40'41.1''S	27°19' 12.2'' E	1276m
	Kasombo	11° 40'36.2'' S	27° 19' 08.6'' E	1282m

Les conditions climatiques ayant prévalu pendant la saison culturale étaient marquées par des fluctuations affectant tous les paramètres dont : la température, les précipitations, le nombre de jours de pluies et l'humidité relative. En effet, au cours de la saison culturale les valeurs élevées pour tous les paramètres étaient observés au mois de Février (voir tableau2). En revanche les faibles valeurs ont été observées au mois d'avril et d'après [5] le climat de la ville de Lubumbashi et ses environs est tropical sec avec une alternance de deux saisons. La saison sèche, qui s'étend du mois d'avril au mois d'octobre, et la saison pluvieuse, qui va du mois de novembre au mois de mars.

Tableau2. Données climatiques pendant la saison culturale du haricot commun (*Phaseolus vulgaris.L*)

Mois	Température (°C)			Précipitations		Humidité (%)
	Moyenne	Maximum	Minimum	Quantité pluie (mm)	jours/pluies	
Janvier 2014	21.3	32.0	15.6	277.5	18	87
Février 2014	21.9	29.8	14.8	331.6	22	88
Mars 2014	21.4	30.5	16.0	157.8	13	85
Avril 2014	20.8	29.1	14.8	113.5	8	81

Source : Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (METTELSAT)/Station de la Luano

Du point de vue sol et flore, Lubumbashi est caractérisé par une forêt de type claire du miombo, considéré comme un pyroclimax avec un couvert arboré discontinu qui domine un tapis des hautes herbes [6]. Pour notre zone d'étude, l'inventaire floristique a recensé 24 espèces regroupées en 7 familles botaniques et 5 types biologiques dont : les thérophytes 66,66%, Géophytes 12,5%, Chamaephytes et Héli cryptophytes 8,33% enfin les Nanophanérophytes 4,16% [7]. Lubumbashi et ses environs sont dominés, par les sols ferralitiques jaune, ocre-jaune et rouge suivant la position topographique et le drainage [8].

MATERIEL

La présente étude a porté sur la détermination du pH partant d'un inventaire floristique selon l'approche semi-quantitative de Braun-blancquet .Les échantillons de sol, le cadre en bois de 1m², le GPS et les différentes espèces ont constitué le matériel.

METHODE

Pour arriver à modéliser la répartition de la flore adventice envahissant la culture de haricot commun, l'inventaire floristique et les prélèvements des échantillons de sols étaient effectués après la floraison de la culture soit au mois d'avril dans différents quadrats de 1m² en vue d'en déterminer les types biologiques et le pH du sol. De ce fait un échantillonnage aléatoire était effectué et cela en parcourant le terrain en zigzag, le GPS a permis de faire correspondre le pH aux coordonnées géographiques des différents champs enquêtés . À l'aide d'une tarière 100g de sol ont été prélevés dans les 20-30 premiers centimètres du sol en prenant soin d'enlever la litière caractérisée par la présence des débris végétaux, puis les échantillons de sols prélevés sont transportés dans des sachets en polyéthylène portant le numéro de chaque relevé floristique ainsi que le nom du champ. Quatre relevés floristiques ont été posés dans chaque champ et au total 48 repartis dans 12 champs. Au retour du terrain, les échantillons ont été mis séparément en vue d'être séchés à l'air ambiant dans des bacs en plastique ouverts pendant une semaine au moins, puis tamisés à 2mm, pour séparer la fraction fine (< 2mm) de la partie grossière. (> 2mm). Pour chaque champs en moyenne 10 échantillons ont été analysés au laboratoire de la faculté des Sciences de l'université de Lubumbashi ont consisté à la détermination du pH_{H₂O} au mois de mai 2014 au moyen d'un pH-mètre électronique marque ACCUMET® model 8050 MP. Selon la méthode utilisée par[9] et pour chaque prise d'essai, 10 grammes de terre fine ont été mélangés à 25ml d'eau distillée puis le mélange a été laissé reposer pendant quelques minutes, macéré et agité régulièrement pendant 2 heures avant la manipulation pour homogénéiser le mélange. Avant son éventuelle utilisation, le pH-mètre a alors été ajusté au moyen de solutions tampons (pH 4,0 et 7,1), l'électrode a été placée dans la solution recueillie puis la lecture de la valeur de pH_{H₂O} au dixième ou centième près affichée sur écran.

TRAITEMENT DES DONNEES

Les données issues de cette étude ont été analysées par la méthode multi variée en occurrence les Analyses en composantes principales(A.C.P) pour dégager les similarités ou des oppositions entre variables et repérer les variables les plus corrélées entre elles. Pour y arriver un seul descripteur représenté par le pH H₂O dont 11 valeurs issues des moyennes des quadrats et 24 espèces adventices recensées dans les relevés floristiques. Vu que la corrélation linéaire significative n'implique pas forcément « une relation de cause à effet », ainsi le test non paramétrique de Kruskal-Wallis comme alternative à l'anova a complété les A.CP afin de ressortir cette dernière. De ce fait les traitements statistiques ont été rendus possibles avec le logiciel Past 3.04.

RESULTATS

Les résultats qui découlent du test de Kruskal-Wallis ont montré que le pH_{H₂O} mesuré a induit dans son ensemble des effets significatifs ($P=0,01211<0,05$) sur les espèces adventices recensées. Quant aux analyses multi variées (A.C.P) les résultats obtenus ont montré que le premier axe valeurs de pH_{H₂O} fournit (24,169%) d'informations tandis que le second (Espèces inventoriées) ne fournit que (19,14%) et la combinaison des deux axes vaut (43,315%), la **figure2** montre une corrélation linéaire positive forte, faible et moyenne entre le pH et adventices inventoriées étant donné que le coefficient de Pearson est compris entre ($0 \leq r_{xy} < 1$). Cette situation nous montre une légère fluctuation du pH associée à une importante infestation adventice de nature plurispécifique caractérisée dans l'ensemble par un taux de recouvrement $\geq 50\%$. Selon les valeurs de pH les adventices sont réparties de cette façon :

- Pour le pH4 les espèces BIDO, AGC, BIDP, ASPC, PASP, PANM, MELE, AMHY, SET, ASPK lui sont inféodées.
- Pour les pH5 ; 6 ; 7 ; 8 les espèces BRA, IMP, AGC, CELT, BIDP colonisent les sols ayant ces valeurs, mais une particularité est soulevée par BIDP qui tolère à la fois les pH4 et pH6.
- Pour les pH2 ; 9 ; 10 ; 11 les espèces CYP, COMB, CYN, NIC se sont révélées tolérantes pour cette gamme des valeurs
- Pour les pH3 ; 10 ; 1 les espèces HYD, SPI, ERI, STRI, PENPOL, COMD, AFRS sont colonisatrices

En fonction de l'intervalle de confiance de Jolliffe cut-off (0,7) les composantes 1-2 sont les plus importantes car elles fournissent le maximum de l'information. Les deux axes dans leurs parties positives opposent les espèces : MELE, COMB, AMHY, BIDPI, BIDO, NIC, AGC, PASP, CELT, BRA, ASPK, PENIPOL, SET, IMP pour les pH(4,5,6,7,8) contrairement à la partie négative qui oppose les espèces AFRS, HYD, ERI, ASPIC, SPIO, STRI, TRI, CYN, CYP, COMD pour les pH(1,2,3,9,10,11)

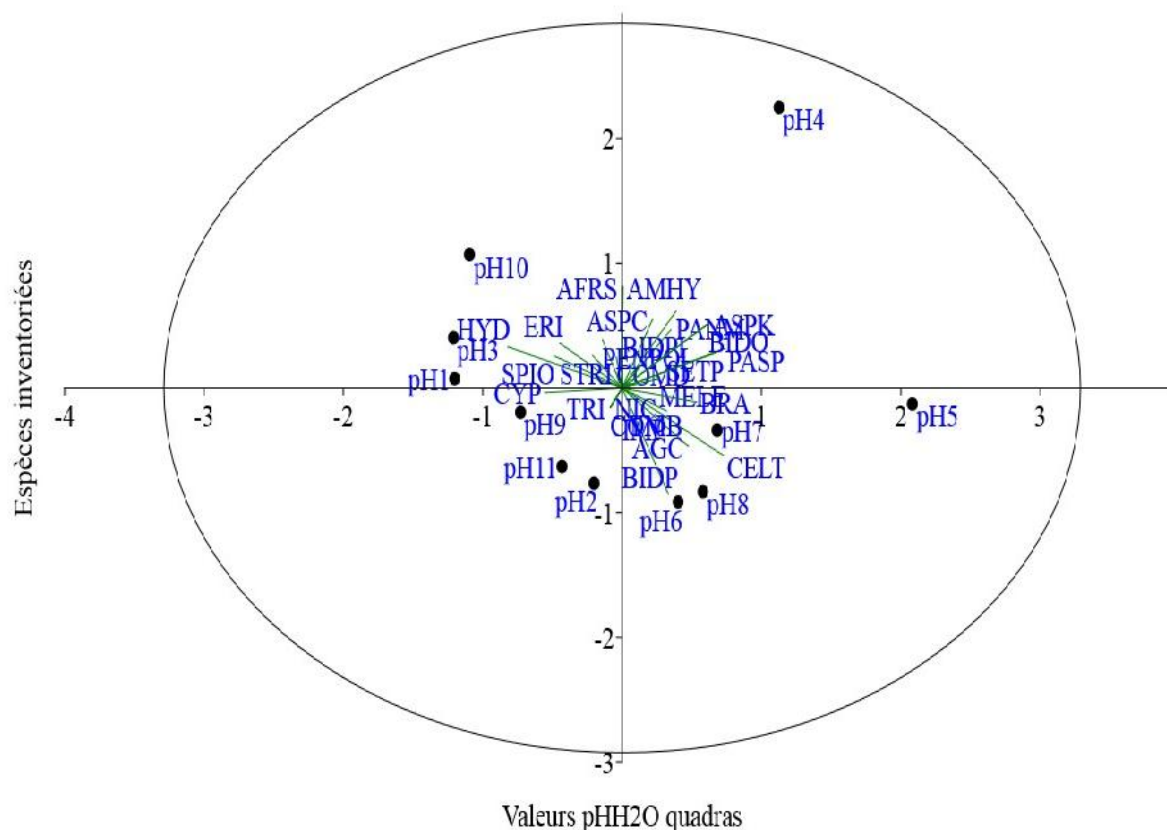


Figure 2. Impact du pH du sol sur la flore adventice associée à la culture de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivée dans l'hinterland de Lubumbashi, RD Congo. Corrélations entre variables par la méthode multi variée d'analyse en composantes principales.

Légende :

AGC : *Ageratum conyzoides* ; **AFR** : *Afromomum africanum* ; **ASPK** : *Aspilia kotschii* ; **ASAF** : *Aspilia ciliata* ; **BIDPI** : *Bidens pilosa* ; **BIDOL** : *Bidens oligoflora* ; **BRAR** : *Brachiaria ruziziensis* ; **COMD** : *Commelina diffusa* ; **COMB** : *Commelina benghalensis* ; **CYP** : *Cyperus rotundus* ; **CELT** : *Celosia trygina* ; **CYN** : *Cynodon dactylon* ; **IMP** : *Imperata cylindrica* ; **NIC** : *Nicandra physaloides* ; **PASP** : *Paspalum dilatatum* ; **PANM** : *Panicum maximum* ; **SET** : *Setaria pumila* ; **SPI** : *Spilanthes olaraceae* ; **TRIF** : *Trifolium sp* ; **AMA** : *Amaranthus spinosus* ; **PENPOL** : *Pennisetum polystachion* ; **MELE** : *Rhynchelytrum repens* ; **ERI** : *Erigeron bourangensis* ; **HYD** : *Hypparhenia diplandra*.

pH : pH_{H_2O} [p^{H1} 4,9 ; p^{H2} 5,1 ; p^{H3} 5,2 ; p^{H4} 5,67 ; p^{H5} 5,7 ; p^{H6} 5,92 ; p^{H7} 6,2 ; p^{H8} 6,305 ; p^{H9} 6,32 ; p^{H10} 6,34 ; p^{H11} 6,77]

DISCUSSION DES RESULTATS

Il ressort de cette étude relative à la présence des espèces de mauvaises herbes inventoriées en réponse aux onze variables (pH H₂O). Les résultats obtenus ont montré que la flore adventice est influencée par le pH du sol dont la moyenne de tous les sites est (5,83) ceci étant vrai car d'autres études l'ont révélé aussi. C'est ainsi que [10] ont souligné le rôle non négligeable de la propriété chimique du sol dont le pH par son effet physiologique direct sur la croissance des végétaux c'est ce qui permet de classer les espèces végétales en fonction de la teneur en proton du sol. [11] montrent que la plupart des plantes cultivées poussent convenablement dans les sols légèrement acides à neutres (5,5 < pH ≤ 7,0). Contrairement à [10] pour [12] la présence des adventices en culture est corrélée à la coloration des sols. Ainsi la couleur sombre, foncée ou noire, l'onctuosité et l'adhérence de la terre aux doigts sont des indicateurs de bonne fertilité. À l'inverse, les teintes rouge, claire et blanche caractérisent des sols pauvres, sur sol ferrugineux argilo-sableux rouge, 5 espèces ont été inventoriées : *Commelina benghalensis*, *Striga hermonthica*, *Ipomoea eriocarpa*, *Bulbostylis barbata*, *Commelina forskalaei*. La référence [13] soutient [12] en soulignant que la distribution des mauvaises herbes dans le Saïs (Maroc Central) était fortement dépendante des caractères physiques que chimiques du sol, car la porosité du sol qui combine ces deux paramètres, règle la disponibilité de l'eau et sa circulation ainsi que l'aération du sol, éléments essentiels au développement des plantes et des microorganismes. En revanche les résultats de [14] se rallient aux nôtres vue que sur un sol argilo-sableux en culture de coton, la différenciation des espèces est fonction des différentes gammes de pH. Sept espèces sur huit dont *Commelina benghalensis*, *Ipomoea triloba*, *Desmodium tortuosum*, *Celosia trygina* L, *Acanthospermum hispidum*, *Trianthema portulacastrum*, *Brachiaria lata* se sont bien développées sur le substrat au pH=6,6, mais *Euphorbia heterophylla* a colonisé le sol au pH 2,5-10.

L'inféodation de la flore adventice au pH du milieu d'étude par des taux de recouvrements supérieurs à 50% pourrait rendre fastidieuse la gestion de l'enherbement, vue les conditions environnementales propices à leur développement, les notions de concurrence et compétition deviennent importantes car selon [15] la compétition entre culture et les adventices est souvent maximale lorsqu'elles partagent les mêmes ressources (éléments minéraux, lumière, eau,...) et au même moment. Outre cet aspect de nuisibilité la flore adventice dans certains cas pourrait donner selon [16] certaines indications sur l'état du sol : la présence dominante de ces espèces indique généralement un sol considéré comme équilibré (riche, bien drainé, bien structuré et faiblement acide).

CONCLUSION

La présence d'une espèce adventice dans une culture est l'apanage de plusieurs facteurs dont les un sont directement liés à l'espèce dont il est question et les autres liés aux conditions pédoclimatiques, il est à noter que chacun agit différemment à un certain seuil sur tel ou tel autre paramètre au cours du cycle végétatif. Vue les méfaits causés par les adventices à nos cultures, une étude a été menée en vue de corrélérer la présence des adventices à la qualité chimique du sol définie par le pH mesuré dans l'eau, on note que ce paramètre a fortement influencé la présence de ces dernières partant de sa faible valeur enregistrée soit (4,9) jusqu'à la plus grande valeur soit (6,77). La détermination du pH dans l'hinterland de Lubumbashi est une des clés pouvant être utilisée dans la détermination de la fertilité des sols régulant la mobilité de certains éléments minéraux essentiels à la croissance et développement des plantes pour y affecter telle ou telle autre culture. Plus loin un indicateur de(s) type(s) biologique(s) spécifique(s) ou vis versa. En effet cette étude permettrait aux paysans d'avoir au moins une information sur la nature chimique du sol sur lequel ils doivent pratiquer l'agriculture, à cet égard vue les effets positifs du pH sur la culture et les adventices les notions de compétitions et concurrences sont les plus importantes pour ce cas. D'où dans un premier temps les éléments que nous avons exploités pourraient aider les paysans à accroître la production de la culture de l'haricot commun par la gestion des interactions entre celle-ci et les adventices et plus loin recourir aux mêmes adventices dans l'indication du pH du sol ou l'inverse.

REFERENCES

- [1] Maillet, J. and Lopez-Gacia, C. What criteria are relevant for predicting the invasive capacity of new agricultural weeds? The case of invasive American species in France, *Weed Research*, 40, pp11-26, 2000
- [2] Bolakonga Ilye, Moango Manga, Natdanga Lele and Lienge Botwele. Contribution à la détermination d'impacts économiques de la fertilisation d'un ferralsol par l'extrait aqueux de cendres de *Cynodon dactylon* à Kisangani, R.D.Congo, Annales de l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi, vol 1, pp 39-46, 2007
- [3] T. W. Crawford, Jr., U. Singh, and H. Breman, Résoudre les Problèmes Agricoles Relatifs à l'Acidité du Sol dans la Région des Grands Lacs de l'Afrique Centrale, Rapport du Projet Catalist, Kigali-Rwanda, 2008
- [4] D.Tessier, A.Bruand, Y. Le Bissonnais and E. Dambrine, Qualité chimique et physique des sols : Variabilité spatiale et évolution, *Étude et Gestion des Sols*, 3, 4, 1996
- [5] Harjoba I et Malaise F. Le régime journalier des précipitations et les types de pluies à Lubumbashi, *Géo-Eco-Trop*, pp 401-414, 1978
- [6] Useni Sikuzani Yannick, Mayele Kidiata, Kasangij A Kasangij Patrick, Nyembo Kimuni Luciens, and Baboy Longanza Louis. Effets de la date de semis et des écartements sur la croissance et le rendement du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) à Lubumbashi, RD Congo, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol 6, n° 1, pp 40-47, 2014
- [7] Assani Bin lukangila Mick, Mwangalalo Alal, Ekondo okese Augustin, Ilunga tshibingu Meschac, Ilunga Maloba Maki, Kalombo Katwebwe Karine, and Kanyenga lubobo Antoine. Inventaire des mauvaises herbes associées à la culture de haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) comme guide dans un programme de désherbage en milieu paysan dans l'hinterland de Lubumbashi R.D. Congo, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol 10, n°2, pp 678-686, 2015
- [8] Mpundu MM, Contamination des sols en Eléments Traces Métalliques à Lubumbashi (Katanga/RD Congo) : Evaluation des risques de contamination de la chaîne alimentaire et choix de solutions de remediation, thèse de doctorat, Faculté des sciences agronomiques, Université de Lubumbashi, 432p, 2010.
- [9] Kohler, R., Kosakyan, A. and Scherrer, L. Travaux pratiques analyses pédologiques et matière organique. Neuchâtel : Laboratoire Sol et Végétation et Biologie du Sol, 2010
- [10] Austin, MP. , Heylinger and P.C, Vegetation survey design for conservation : gradsec sampling of forest in north-east New South Wales, *Biological Conservation*, 50, pp13-32, 1989
- [11] Jean Jacques Mbonigaba Muhinda , Innocent Nzeyimana, Charles Bucagu and Marc Culot .Caractérisation physique, chimique et microbiologique de trois sols acides tropicaux du Rwanda sous jachères naturelles et contraintes à leur productivité, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, vol 13, n°4, pp545-558, 2009
- [12] Mathurin M'Biandoun, Jean-Paul Olin Bassala. Savoir paysan et fertilité des terres au Nord-Cameroun, *Cahiers Agricultures*, vol. 16, n° 3, p185-197, 2007
- [13] M. C. Loudyi, M. God Ron and D. EL Khyari .Influence des variables écologiques sur la distribution des mauvaises herbes des cultures du Sais (Maroc central), *Weed Research*, vol 35, pp 225-240, 1995
- [14] Tehia Kouakou E, Traore' D, 2010. Maîtrise des mauvaises herbes de la culture cotonnière par des rotations culturales en Côte d'Ivoire, *Cahier agricultures*, vol 19, n°3, pp 200-2004.
- [15] Valentin-Morison M. Guichard L. and Jeuffroy M.H. Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique ? *Innovations Agronomiques*, I.N.R.A, Agroparistech d'Agronomie, pp 27-41, 2008
- [16] Yvon Douville, « Prévention des mauvaises herbes : Grandes cultures », Éd, Technoflora, 9485, des Merisiers, Becancour, Canada, p23, 2002.

Les facteurs influençant la fertilité masculine

J. Drissi¹, M. Drissi², A. Koutaini³, B. Rhrab⁴, D. Fehat⁴, and S. El Hamzaoui⁵

¹Service de gynécologie-obstétrique, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Rabat, Maroc

²Service de radiologie, Hôpital Militaire Moulay Ismail, Meknès, Maroc

³Service d'urologie, CHU Ibn Sina, Rabat, Maroc

⁴Service de gynécologie-obstétrique, maternité Souissi, Rabat, Maroc

⁵Département de microbiologie-FMPR Université Med V, Rabat, Maroc

Copyright © 2015 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: Infertility affects about 15% of couples seeking to achieve pregnancy. Many studies have objectified impaired semen quality in recent decades. Indeed, several items about the lifestyle and the environment are likely to act on male fertility. The objective of this study is to analyze these factors, it would be useful to know to allow proper prevention. This is a prospective study of 89 patients spermograms HMIMV addressed to the microbiology laboratory for various reasons. Conducted over a period of 6 months from 01/10/11 to 01/03/12. Donated were seized and standardized Excel and SPSS exploited. 70.78% of our patients were referred in the balance sheet of more primary and secondary infertility. 66% of them had an abnormal semen analysis. The asthenospermia and oligoasthénospermie are the two main anomalies identified. We observed a higher rate of abnormal semen analyzes was associated with the following: - Age > 40 years. - A history of urogenital diseases. - Toxic habits. - Inadequate eating habits with excessive consumption of coffee, tea, preserves. This crude finding, made these potential male infertility factors. However, based on the statistical analysis of our sample of men studied, it turns out that this association was not significant. At the end of the study, and despite our negative statistical data, we conclude that we can create simple preventive measures to increase the chances of natural conception of a couple. In all cases it is sufficient to lead a healthy life to see her reproductive health improve.

KEYWORDS: infertility, semen analysis, spermocytogramme, asthenospermia, toxic habits, eating habits.

RÉSUMÉ: L'infertilité touche environ 15 % des couples qui cherchent à obtenir une grossesse. De nombreuses études ont objectivé une altération de la qualité du sperme au cours des dernières décennies. En effet, plusieurs éléments concernant le mode de vie et l'environnement sont susceptibles d'agir sur la fertilité masculine. L'objectif de cette étude est d'analyser ces facteurs, qu'il serait utile de connaître pour permettre une véritable prévention. Il s'agit d'une étude prospective des spermogrammes de 89 patients adressée au laboratoire de microbiologie de l'HMIMV pour divers motifs. Réalisée sur une période de 6 mois : du 01/10/11 au 01/03/12. Les données ont été saisies et uniformisées sur Excel puis exploitées sur SPSS. 70.78% de nos patients ont été adressés dans le cadre du bilan d'infertilité plus primaire que secondaire. 66% d'entre eux ont eu un spermogramme anormal. L'asthénospermie et l'oligoasthénospermie sont les deux principales anomalies recensées. Nous avons constatés qu'un taux plus élevé de spermogrammes anormaux a été associé aux éléments suivants : - L'âge > 40 ans. - Les antécédents de pathologies uro-génitales. - Les habitudes toxiques. - Les habitudes alimentaires inadéquates avec consommation excessive de café, thé, conserves. Cette constatation brute, fait de ces éléments des facteurs potentiels d'infertilité masculine. Cependant, en s'appuyant sur l'analyse statistique de notre échantillon d'hommes étudié, il s'avère que cette association n'est pas significative. A l'issue de cette étude, et malgré nos données statistiques négatifs, nous concluons que nous pouvons instaurer des mesures préventives simples pour augmenter les chances de

conception naturelle d'un couple. Dans tous les cas il suffit de mener une vie saine pour voir sa santé reproductive s'améliorer.

MOTS-CLEFS: infertilité, spermogramme, spermocytogramme, asthénospermie, habitudes toxiques, habitudes alimentaires.

1 INTRODUCTION

L'infertilité du couple est définie selon l'OMS par l'absence de grossesse après un minimum d'un an de rapports sexuels réguliers non protégés chez un couple en âge de procréer.

15% des couples dans le monde souffrent d'infertilité, soit environ un couple sur dix. Les causes sont multiples et la part de responsabilité se répartit équitablement entre la femme et l'homme, il ne faut pas attendre la normalité des résultats des explorations chez la femme avant de décider de demander un spermogramme-spermocytogramme chez l'homme.

Il est important de comprendre que 40% des couples qui n'arrivent pas à avoir d'enfants sont des couples en détresse, d'où l'intérêt de la prise en charge psychologique comme faisant partie intégrante de la prise en charge globale du couple infertile et d'où l'importance de porter un intérêt particulier aux problèmes de fertilité.

De nombreuses études ont objectivé une altération de la qualité de sperme au cours des dernières décennies avec, sans doute, une implication de l'environnement. Sur le plan scientifique nous ne connaissons qu'incomplètement les facteurs de risque d'infertilité masculine. L'objectif de notre étude est d'analyser les facteurs influençant la qualité du sperme, qu'il serait, sans doute, utile de connaître pour informer la population générale et pourquoi pas permettre une véritable prévention.

2 MATÉRIEL

Il s'agit d'une étude prospective des facteurs influençant la fertilité masculine, réalisée sur une période de 6 mois ; du 01/10/11 au 01/03/12.

Dans cette étude nous avons reçu 2 types de patients :

- Les hommes consultant pour bilan d'infertilité du couple.
- Les hommes consultant pour un autre motif : varicocèle ou contrôle après chirurgie de varicocèle, signes d'infection urinaire, douleurs scrotales et kyste testiculaire, dysérection et éjaculation précoce.

Nous avons retenus comme critères d'inclusion : tous les patients adressés au service pour spermogramme-spermocytogramme. Aucun critère d'exclusion n'a été retenu.

Dans ce contexte, 89 prélèvements de sperme ont été analysés au service de microbiologie de l'HMIMV (Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V) de Rabat :

- 63 adressés dans le cadre du bilan d'infertilité du couple (49 pour infertilité primaire et 14 pour infertilité secondaire).
- 26 adressés pour un autre motif.

Le tableau 1 représente la répartition de nos patients par motif d'analyse

Tableau 1 Répartition des patients par motif d'analyse
[Distribution of patients by pattern analysis]

Motif d'analyse	effectif
Infertilité du couple	63
Varicocèle	9
Contrôle après chirurgie de varicocèle	5
Douleurs scrotales	5
Kyste testiculaire	3
Dysérection et éjaculation précoce	3
Signes d'infection urinaire	1
Total	89

3 MÉTHODE

3.1 A L'ADMISSION DE CHAQUE PATIENT

Par un interrogatoire dirigé, les informations relatives à chaque patient sont recueillies et consignées sur la fiche de renseignements suivante :

Rabat-le :

Facteurs de risques d'anomalies du spermogramme

Fiche de renseignements

Nom et prénom :

N° Demande :

IPP :

Service :

Age :

Etat matrimonial : Marié - Célibataire - veuf

Profession :

Antécédents : Médicaux :

Chirurgicaux :

Prise médicamenteuse :

Familiaux

Voyages

Vaccin

Habitudes toxiques : Tabac – alcool- autre

Habitudes alimentaires : Thé a la menthe- Thé sans menthe- café- épices - herbes- conserves.

Motif d'analyse :

Résultats :

3.2 RECUEIL

Le sperme est recueilli au laboratoire dans un flacon stérile par masturbation. Une période d'abstinence de 2 à 5 jours est recommandée, elle augmente le nombre de spermatozoïdes dans l'éjaculat.

3.3 INCUBATION

Le sperme prélevé est placé en incubation pendant 30min à 1h à 37°C, il doit se liquéfier en moins de 30 min.

3.4 SPERMOGRAMME

Le sperme est homogénéisé par légère agitation et on relève les caractères physiques du sperme, à savoir :

- L'odeur.
- La couleur.
- La viscosité : est apprécié de façon approximative par le retrait d'une pipette plongée dans le sperme. Elle est normale si le sperme s'écoule en goutte à goutte régulières, élevée lorsque le sperme forme un long fil et que la pression qui doit être exercée sur la poire est élevée, faible lorsque le sperme forme une goutte autour de la pipette.
- Le volume : est mesuré de façon précise à l'aide d'une seringue calibrée.

- Le pH : est mesuré à l'aide d'un papier indicateur de pH. Il doit être mesuré dans l'heure qui suit le prélèvement car le pH tend vers l'alcalinisation avec le temps.

Le sperme est ensuite étudié au microscope optique. On apprécie :

- Dans un premier temps la richesse du sperme en spermatozoïdes.
- Le pourcentage de formes mobiles est apprécié par l'examen à l'état frais ; une goutte de sperme déposé entre lame et lamelle et observée au microscope optique au faible puis au grossissement *40. La mobilité est classée en 4 catégories selon l'OMS:

Classe a : rapide et progressive.

Classe b : lents ou faiblement progressifs.

Classe c : mobiles mais non progressifs.

Classe d : immobiles.

La mobilité est évaluée à 1h puis à 4h.

- On recherche aussi l'existence pathologique d'agglutinats et/ou d'agréats.
- La vitalité : est évaluée par le teste de Williams, à l'aide d'un colorant vital ; l'éosine nigrosine, on évalue le pourcentage de cellules mortes « roses » (qui du fait du remaniement membranaire prennent la coloration rose), et le pourcentage de cellules vivantes « blanches » ou incolores.

3.5 SPERMOCYTOGRAMME

- Numération des spermatozoïdes (SPZ) :

La numération des SPZ est déterminée à l'aide d'une lame de Malassez. Pour dénombrer les cellules, on place une lamelle de verre sur la cellule de Malassez sur laquelle on dépose 10 à 15 µl de cellules en suspension. Après avoir attendu quelques minutes pour que les cellules sédimentent, on compte le nombre de cellule dans 10 carrés quadrillés, le volume d'un carré quadrillé étant de 0.01µl en comptant 10 carrés, il suffit de multiplier le résultat par 10 000 pour obtenir le nombre de cellules par ml.

- Anomalies des spermatozoïdes :

Les anomalies morphologiques sont relevées sur frottis : étalement d'une goutte de sperme déposée sur une lame propre en s'aidant du bord d'une autre lame et coloration de Papanicolao, la lame est montée avec une lamelle de recouvrement, le frottis coloré est observé au microscope optique 24 heures plus tard, de façon à permettre le séchage. Puis détermination les anomalies morphologiques répertoriées selon la classification de David modifiée par Auger et Eustache :

- 7 anomalies de la tête : macrocéphalie, microcéphalie, tête amincie, tête irrégulière avec ou sans acrosome, acéphalie, multiple.
- 3 anomalies de la pièce intermédiaire : restes cytoplasmiques, angulée, grêle.
- 5 anomalies du flagelle : enroulé, court, multiples, absent, de calibre irrégulier.

On recommande aux patients dont le spermogramme-spermocytogramme est revenu anormal de contrôler le résultat après 3 mois, délai de la spermatogénèse.

Tous les résultats sont interprétés selon les critères de normalité du spermogramme-spermocytogramme définies par l'OMS (2010).

Les nouveaux critères de normalité du spermogramme selon l'OMS (2010)

Le pH	7,2-8
Le volume d'éjaculat	≥1,5 ml
La concentration (numération)	≥ 15 Millions/ml spermatozoïdes dans l'éjaculat
La mobilité	≥ 32 % spermatozoïdes ayant un déplacement progressif ≥ 40 % spermatozoïdes mobiles
La morphologie	≥15% spermatozoïdes correctement formés
La vitalité ("éosine-test" = coloration des spermatozoïdes)	≥ 60%(pourcentage de spermatozoïdes vivants)
La recherche d'anticorps mixed antiglobulin reaction (MAR)	< 50 % ayant des anticorps fixés sur les spermatozoïdes
Les leucocytes	< 1 Million par millilitre

Les données recueillies ont été saisies et uniformisées sur Excel, puis exploitées sur SPSS pour l'étude statistique, une valeur de probabilité « p » inférieure à 0.05 a été considérée comme significative.

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Dans notre contexte, la majorité des patients (74.15%) adressés au service ont eu spermogramme anormal. Nos résultats sont concordants avec d'autres études déjà réalisées, notamment celle de l'hôpital régional de Bafoussam (ouest du Cameroun) et qui a inclus 179 hommes habitant Bansoa (10 km de Bafoussam) adressés pour infertilité ; chez ces patients, 76.8% des spermogrammes étudiés sont revenus anormaux [1]. Des études effectuées dans la région d'Annaba (Algérie), ont retrouvés des résultats similaires. Le tableau 2 compare nos résultats avec ceux de ces études.

Tableau 2 Comparaison de nos résultats avec ceux d'autres études

	Spermogrammes normaux	Spermogrammes anormaux
Bafoussam 2008 (Cameroun)	23.2%	76.8%
Daroui, 2001 (Algérie)	14.80%	85.20%
Nazzal, 2002 (Algérie)	12.07%	87.92%
Notre étude	25.85%	74.15%

L'asthénospermie occupe une place privilégiée parmi toutes les autres anomalies retrouvées avec une fréquence de 29.22%, suivie de l'oligo-asthénospermie et l'oligospermie. Ces résultats sont relativement proches de ceux de l'hôpital régional de Bafoussam qui ont permis de conclure que l'asthénospermie et l'oligospermie sont les deux principales anomalies retrouvées sur le spermogramme des patients consultants pour infertilité. Le tableau 3 compare nos résultats avec ceux de l'étude de Bafoussam.

Tableau 3 Comparaison de nos résultats et de ceux de l'étude de Bafoussam

Type d'anomalie	Bafoussam 2008-2010	Notre étude
Normale	23.2%	25.84%
Asthénospermie	21.1%	29.22%
OA	29.6%	20.22%
Oligospermie	13.4%	11.24%
OAT	6.1%	2.24%
Azoospermie	4.4%	4.49%
Tératospermie	1.1%	2.24%
Nécrospermie	1.1%	0%
Viscosité élevée	0%	3.38%
leucospermie	0%	1.13%

OA : oligo-asthénospermie.

OAT : oligo-asthéo-tératospermie.

Comparant nos résultats avec ceux des études réalisées en Algérie (Région d'Annaba), nous constatons:

- Une similitude avec les résultats enregistrés par Nazzal (2002) qui a trouvé que l'asthénospermie (35%) et l'oligospermie étaient les deux anomalies les plus fréquentes.
- Daroui (2001) a noté une fréquence élevée de l'asthénospermie (36.62%), mais a enregistré un taux d'azoospermie plus élevé que l'oligospermie.

Ceci dit, Il devient évident que la mobilité des spermatozoïdes est le paramètre spermatique le plus susceptible aux facteurs influençant la qualité du sperme.

4.1 ENVIRONNEMENT ET FERTILITÉ MASCULINE

Notre étude montre que 63 de nos patients (soit 70.78%) ont eu pour motif le bilan d'infertilité, plus primaire que secondaire. Cette fréquence est sans doute expliquée par l'augmentation de l'incidence des problèmes de fertilité dans notre population par rapport aux autres pathologies masculines chroniques qui touchent les organes génitaux (varicocèle, tumeurs testiculaires, troubles de l'érection et de l'éjaculation, urétrite...). En effet, la question de la détérioration de la qualité du sperme au fil des décennies agite la communauté scientifique, et ceux, depuis la parution en 1974 aux Etats-Unis du premier article ayant évoqué l'idée. En 1992, une étude publiée par un groupe de chercheurs danois mené par Elisabeth Carlsen a relancé avec éclat la discussion. Cette étude analysait 61 articles publiés entre 1938 et 1990, concernant un total de 14 947 hommes de tous les continents, quoique majoritairement de pays développés. Elle concluait que le volume moyen de l'éjaculat humain est passé de 3.4 millilitres en 1940 à 2.75 millilitres en 1990 et que, au cours de la même période, la concentration spermatique moyenne est passée de 113 millions à 66 millions de spermatozoïdes par millilitre, soit une baisse d'environ 1 % par an pendant 50 ans. Considérant cette baisse régulière la concentration spermatique moyenne prévue pour l'année 2012 serait de 51 millions/ml. Or, dans notre étude nous avons retrouvés une concentration encore plus réduite : 44.73 millions /ml. Les auteurs relient cette détérioration des paramètres spermatique à l'augmentation de la teneur dans notre environnement des substances reprotoxiques, avec l'accélération du développement industriel au cours des deux dernières décennies.

De nombreuses études, notamment celles menées par R. Habert de l'Université Paris 7, des scientifiques de l'INSERM de Rennes ainsi que celles menées à l'hôpital Garibaldi de Rosario en Argentine [2-3-4] ont essayés de préciser la nature et l'action de ces substances et sont aboutis aux conclusions suivantes : ces substances entravent le développement de la lignée germinale et altèrent la morphologie et la membrane des spermatozoïdes, mais ont essentiellement un effet œstrogène-like et anti-androgène, d'où leur dénomination perturbateurs endocriniens. Ces substances qui agissent dès la vie fœtale sont malheureusement omniprésentes dans notre environnement et sont contenues dans le plastique représentées par les phtalates, le 4-n-nonylphénol, le bisphénol A (BPA) et le polychlorobiphényles (PCB) et son contenu dans les herbicides et pesticides représentées par le lindane, l'atrazine et le linuron.

4.2 CHALEUR ET FERTILITÉ MASCULINE

3 de nos patients semblent avoir un métier qui les expose de manière prolongée à la chaleur. 2 sont chauffeurs de camion avec une tératospermie pour l'un et une oligo-asthéo-tératospermie pour l'autre, 1 est cuisinier avec une exposition à une chaleur ambiante assez élevée, il a eu une asthénospermie sur son spermogramme. Certes, le nombre de sujets exposés dans le groupe étudié est faible, mais les résultats vont bien dans le sens d'une influence thermique négative sur la fertilité.

Plusieurs études ont pu lier la température ambiante du poste de travail et/ou la température scrotale de certains salariés (soudeurs, chauffeurs) à la diminution des paramètres du sperme. Les mécanismes d'action suspectés de la chaleur sur la spermatogenèse sont l'induction d'une apoptose dans les cellules germinales immatures (spermatocytes au stade pachytène et spermatides rondes), et/ou une atteinte fonctionnelle des cellules de Sertoli, par dédifférenciation. La chaleur pourrait également diminuer l'expression de la cold-inducible RNA-binding protein (CIRP), protéine intervenant dans l'inhibition de la mitose après différenciation des spermatogonies en spermatocytes [5-6-7-8-9-10].

Il faut donc pour améliorer sa fertilité éviter les bains chauds, sauna, jacuzzi prolongés et même éviter de porter un ordinateur portable sur les genoux. En février 2005, une équipe de chercheurs américains, dirigée par Yefim Sheynkin, a publié dans la très sérieuse revue européenne "Human Reproduction", les résultats d'une étude montrant que la chaleur dégagée par un ordinateur portable posé sur les cuisses, est apte à modifier la fertilité des hommes, Le problème pointé n'est pas celui des ondes ou de la Wi-Fi mais la hausse de la température au niveau du scrotum.

4.3 AGE ET FERTILITÉ MASCULINE

L'effet de l'âge sur la fertilité de la femme est bien connu. En revanche, il n'existe qu'un nombre restreint de données concernant l'influence de l'âge de l'homme sur ses chances de conception.

Dans notre échantillon d'hommes étudié nous avons recensé un taux de spermogrammes anormaux de 84.23% dans la tranche d'âge située entre 41-60ans versus 71.51% dans la tranche d'âge plus jeune (20-40ans). Ceci amène à dire que l'âge influence négativement les paramètres spermatiques particulièrement la mobilité et le nombre de spermatozoïdes comme le montre le tableau 4 :

Tableau 4 : Principales anomalies retrouvées selon l'âge

	20-30 ans	31-40 ans	41-50 ans	51-60 ans
Asthéno. (%)	34.48	25.64	36.36	33.33
OA (%)	20.68	15.38	36.36	0
Oligo.(%)	6.89	12.89	0	16.66
OAT (%)	3.44	2.56	9.09	0
Azoo. (%)	0	7.69	0	16.66

Asthén : asthénospermie.

OA : oligo-asthénospermie.

Oligo : oligospermie.

OAT : oligo-asthéo-tératospermie.

Azoo : azoospermie.

Une synthèse des données de la littérature portant sur la fonction de reproduction et le vieillissement masculin indique que l'âge du père est associé à :

- Une augmentation du délai nécessaire à concevoir (DNC) et de l'hypofertilité.
- Une diminution du volume de l'éjaculat, du nombre total de spermatozoïdes, de la mobilité et de la morphologie normale des spermatozoïdes ;
- Une altération progressive de la vascularisation testiculaire accompagnée d'une baisse régulière du nombre de cellules de Sertoli et des cellules de Leydig avec une diminution concomitante de la testostérone [11].
- Lors du congrès de l'ESHRE (European Society of Human Reproduction and Embryology), une équipe de chercheurs (S. Belloc, Y. Ménézo) a présenté une étude rétrospective sur l'impact de l'âge paternel sur le devenir de la grossesse et le risque de fausse-couche spontanée, sur 21 239 cycles d'insémination intra utérine. Les résultats mettent en évidence l'impact de l'âge du père au moment de la conception, avec un taux de grossesse de 14,4 % si l'homme a moins de 35 ans

contre 9,3 % si l'homme a plus de 45 ans. De plus, le risque de fausse couche est augmenté si l'homme a plus de 35 ans, (risque relatif=1,75). Des études prospectives sont nécessaires pour confirmer ces résultats [12].

4.4 HABITUDES TOXIQUES ET FERTILITÉ MASCULINE

a) Tabac et fertilité masculine

Concernant les sujets tabagiques, 74.41% d'entre eux ont eu un spermogramme anormal, ce taux est sensiblement supérieur à celui retrouvé chez les sujets non tabagiques (73%). Le tableau 5 compare nos résultats avec ceux du docteur A. Louati et son équipe du service de gynéco-obstétrique de l'hôpital Aziza Othmana de Tunis, résultats d'une étude réalisée sur une période de 2 ans (01/01/2006 au 30/12/2007), ayant inclus les patients consultants pour infertilité, répartis en deux groupes : tabagiques et non tabagiques [13].

Tableau 5 Fréquence des spermogrammes anormaux chez les patients tabagiques et non tabagiques

	Louati Tunis 2008	Notre étude
Patients tabagiques	63.64%	74.41%
Patients non tabagiques	49.06%	73.39%

Nos résultats viennent donc renforcer les données de la littérature, en soulignant l'effet néfaste du tabac essentiellement sur la mobilité et la numération des spermatozoïdes puisque nous avons recensés dans le groupe de sujets tabagiques 30.23% d'asthénospermie, 20.93% d'oligo-asthénospermie et 9.30% d'oligospermie.

De récentes études ont montré qu'il existe un passage de la barrière hémato-testiculaire de certaines substances contenues dans la fumée de cigarette. La présence de tels composés dans le liquide séminal des fumeurs entraîne une altération des paramètres spermatiques classiques et de la qualité nucléaire des spermatozoïdes avec une augmentation de la fragmentation de l'ADN du fait du stress oxydatif qu'elles provoquent, compromettant de ce fait les chances de grossesse. Au-delà de cette diminution de la fertilité masculine, le tabagisme a également des répercussions sur la descendance de ces fumeurs : embryons de qualité médiocre, développement de certains cancers dans la prime enfance [14].

Il a été prouvé que les effets négatifs du tabac sur la fertilité masculine apparaissaient même à partir d'une cigarette par jour, heureusement, ces effets sont parfaitement réversibles 1 an après l'arrêt ; le sevrage tabagique est donc l'un des premiers conseils à donner au couple souffrant d'infertilité [13].

b) Alcool et fertilité masculine

Selon plusieurs études, une consommation très importante d'alcool, peut entraîner une baisse de production de spermatozoïdes, de testostérone et une augmentation du taux d'œstrogènes. En effet, Villata et al. (1997) qui ont étudiés les effets de l'alcool chez 38 alcooliques chroniques (sans atteinte hépatique associée) comparés à un groupe de 19 témoins appariés, ont pu constater une augmentation significative de la LH (luteinizing hormon) et FSH (follicule stimulating hormone), de même qu'une baisse du taux des androgènes libres chez le groupe alcoolique. Pour ce qui est de l'étude du spermogramme, ils ont noté une baisse du nombre et de la mobilité des spermatozoïdes de même qu'une augmentation des altérations morphologique chez les individus alcoolique en comparaison au groupe témoin. Notre étude vient donc confirmer ces données. Puisque, parmi les 10.11% de nos patients qui ont révélés être des consommateurs d'alcool, 88.89% ont eu un spermogramme anormal versus 72.25% de spermogrammes anormaux chez les non consommateurs d'alcool, avec 3 types d'anomalies retrouvées : majoritairement l'oligospermie avec une fréquence de 33.34%, l'asthénospermie et l'oligo-asthénospermie avec une fréquence chacune de 22.22% et enfin l'oligo-astheno-tératospermie avec une fréquence de 11.11%. La concentration spermatique moyenne chez le groupe alcoolique est de 2.41 millions/ml, nettement inférieure à 4.08 millions/ml retrouvé chez les non consommateurs d'alcool.

Ainsi, Il s'avère que l'alcool retentit négativement sur la fertilité masculine et sur le système endocrinien, essentiellement sur le nombre mais aussi sur la motilité et la morphologie des spermatozoïdes.

4.5 HABITUDES ALIMENTAIRES ET FERTILITÉ MASCULINE

a) Caféine et mobilité des spermatozoïdes

Des études expérimentales effectuées sur des animaux ont montré que l'addition de caféine au sperme augmentait la mobilité des spermatozoïdes [15-16-17]. Selon une étude de l'université de Sao Paolo, au Brésil, publiée en 2005 dans le *Sao Paolo Medical Journal*, ayant inclus 750 échantillons de sperme répartis en 4 groupes en fonction de leur consommation de café : jamais, légère (1-3 tasses), modérée (4-6 tasses) et forte (>6tasses). Après avoir analysé les différentes caractéristiques de ces éjaculats, les chercheurs n'ont constaté qu'une seule différence : la motilité des spermatozoïdes était plus importante chez les grands consommateurs de café. Les auteurs suggèrent ainsi que la caféine pourrait constituer un traitement pour l'asthénospermie.

Contrairement à ces résultats, dans notre échantillon d'hommes étudié, nous avons constatés qu'une consommation excessive de café était associée à un pourcentage de spermogrammes anormaux plus élevé que dans le groupe consommateur modéré. En effet, parmi les 46.06% de nos patients qui étaient des grands consommateurs de café (plus de 6 tasses par jour), 75.60% ont eu un spermogramme anormal contre 72.29% de spermogrammes anormaux chez les consommateurs modérés. Et avec, paradoxalement, l'asthénospermie comme principale anomalie retrouvée (avec un taux de 29.27%). Selon nos résultats, et contrairement aux conclusions de l'étude de Sao Paolo, le café semble diminuer la mobilité des spermatozoïdes.

Dans notre étude nous nous sommes intéressés à une autre boisson stimulante mais dont la teneur en caféine est plus réduite : le thé. Dans le groupe de patients étudié, nous avons notés 21.13% de consommation excessive de thé sans menthe (plus d'une grande théière par jour), avec, contrairement à nos attentes, un taux de spermogrammes anormaux plus élevé dans le groupe consommateurs modérés que dans le groupe grand consommateur de thé sans menthe (75.71% versus 68.42%). Ceci amène à penser que la caféine pourrait avoir un effet bénéfique sur la fertilité masculine à condition qu'elle soit consommée avec modération, reste à connaître la valeur seuil au-dessus de laquelle la caféine devient néfaste pour la fertilité, des études plus approfondies devraient être réalisées dans ce sens.

Si on considère le groupe grand consommateur de thé à la menthe, nous constatons que le taux de spermogrammes anormaux (75.59%) est relativement plus élevé que chez le groupe consommateur de thé sans menthe (71.42%) avec toujours l'asthénospermie comme principale anomalie retrouvée. Cette remarque fait de la menthe une substance suspecte d'être nocive pour la fertilité masculine, sans doute en rapport avec l'utilisation de pesticides et d'herbicides.

b) Conserves et fertilité masculine

Dans le groupe étudié 7.86% de nos patients ont rapportés une consommation quotidienne voire pluriquotidienne de conserves, 85.71% d'entre eux ont eu un spermogramme anormal contre 73.17% chez les consommateurs occasionnels. Parmi les anomalies retrouvées l'asthénospermie occupe toujours la place privilégiée avec une fréquence de 28.55% suivie de l'oligospermie, l'oligo-asthénospermie, l'azoospermie et l'oligo-astheno-tératospermie à fréquence égale (14.29%). La concentration spermatique moyenne dans le premier groupe est revenue égale à 1.81 millions /ml, nettement plus faible que dans le second groupe, pour ce dernier la concentration spermatique moyenne retrouvée est de 4.07 millions/ml, ce qui veut dire que la consommation excessive de conserves entraîne une baisse de spermatozoïdes estimée à 55.55%. Les conserves contiennent donc une substance à effet délétère non seulement sur la mobilité mais également sur la numération des spermatozoïdes.

Une nouvelle étude pointe du doigt le bisphénol A (BPA) contenu dans les conserves mais aussi dans le plastique et cannettes de boisson. Certains pays comme le Canada ont interdit son utilisation dans les biberons et sucettes pour enfants. Les résultats d'une nouvelle recherche, publiés dans la revue *Reproductive Toxicology*, démontrent que le BPA (bisphénol A) affecterait la fertilité masculine par ses effets oestrogéniques et perturbateurs du système endocrinien. L'étude révèle que le sperme des hommes ayant beaucoup de BPA (bisphénol A) dans le corps est moins concentré en SPZ de 23 %, et que les dommages de l'ADN du sperme sont augmentés de 10 %. Notre étude vient donc appuyer ces résultats en objectivant une baisse encore plus marquée de la concentration spermatique avec la consommation excessive de conserves.

4.6 VARICOCÈLE ET FERTILITÉ MASCULINE

La varicocèle a représenté le deuxième motif de consultation le plus fréquent après l'infertilité. Dans l'échantillon d'hommes étudiés 8.98% des patients étaient adressés pour varicocèle, l'âge moyen était de 32 ans avec des extrêmes de 23 et 52 ans. 75.16% ont eu un spermogramme anormal ceci amène à penser que la varicocèle est associée à un risque élevé d'infertilité. 25% ont eu une oligo-asthénospermie et 12.5% une azoospermie, aucun de ces malades n'avait d'association oligo-astheno-tératospermie, bien que les données de la littérature affirment que cette dernière soit la principale anomalie associée à la varicocèle. Le tableau 6 compare nos résultats avec ceux d'une étude réalisée au service d'urologie et

d'andrologie de l'hôpital A. Le Dantec en France par Gueye S.M. et collaborateurs ayant inclus 62 patients suivis pour varicocèle avec analyse de leur spermogramme [18].

Tableau 6 Varicocèle et spermogramme

	Gueye S.M. et collaborateurs (Hôpital Le Dantec France)	Notre étude
Spermogrammes anormaux	88.7%	75.16%
OA	34.1%	25%
azoospermie	0	12.5%
OAT	16%	0

OA : oligo-asthénospermie.

OAT : oligo-asthéo-tératospermie.

Ceci amène à dire que toute oligo-asthénospermie ou oligo-asthéo-tératospermie, surtout chez le sujet jeune, doit faire rechercher en premier une varicocèle. Ceci dit, une question paraît évidente : est ce que l'infertilité liée à la varicocèle est réversible après cure chirurgicale ?

Pour répondre à cette interrogation, Gueye S.M. et collaborateurs ont trouvés que 69.23% des patients ayant bénéficiés d'une cure de varicocèle ont eu une amélioration de leurs paramètres spermatiques essentiellement chez les sujets jeunes. Ceci dit, la varicocèle entraîne des perturbations des paramètres spermatiques d'autant plus réversibles que la prise en charge est précoce.

4.7 INFECTIONS URO-GÉNITALES ET FERTILITÉ MASCULINE

L'infection et l'inflammation du tractus génital masculin ont été reconnues liées à l'infertilité dans des pourcentages variant de 8 à 35 % selon les auteurs [19]. Parmi les patients adressés dans le cadre du bilan d'infertilité 9.5% d'entre eux avaient des antécédents d'infection urinaire, tous ont eu un spermogramme anormal avec 50% d'asthénospermie et 50% d'oligo-asthénospermie. Un seul malade, père de deux enfants avait des signes d'infection urinaire avec une spermoculture négative et une viscosité élevée sur son spermogramme. Nos résultats concordent donc avec les données de la littérature.

Cependant la fréquence de l'infection urinaire comme facteur d'infertilité, est bien plus élevée dans le groupe de sujets étudiés par GAINSI E. et collaborateurs au C.N.H.U. de Cotonou (Bénin), où 59.7% des patients admis pour infertilité avaient des antécédents ou des signes d'infection urinaire, l'anomalie la plus retrouvée était l'oligo et l'azoospermie.

La recherche de l'infection et de l'inflammation est l'un des piliers du bilan d'infertilité. Elle doit comprendre, outre la recherche de l'infection superficielle, la spermoculture dans le but de soigner une infection en cours, éviter la contamination de la partenaire ou des milieux d'AMP (assistance médicale à la procréation). Elle doit comporter la recherche des chlamydiae par amplification génique et celle de l'infection chronique persistante par les IgA sécrétoires spécifiques. Elle doit examiner enfin les marqueurs d'inflammation pour appréhender les phénomènes immunitaires et inflammatoires qui se greffent sur une infection chronique.

4.8 FERTILITÉ MASCULINE APRÈS CHIMIOTHÉRAPIE ANTICANCÉREUSE

La chimiothérapie anticancéreuse a certes amélioré la survie globale dans de nombreux cancers. Cependant, sa gonadotoxicité est bien connue dans les deux sexes. Les agents alkylants sont les plus dangereux car ils détruisent les cellules souches et peuvent ainsi être à l'origine d'une azoospermie définitive. Les autres drogues détruisent les cellules de la lignée spermatique en croissance, entraînant une azoospermie transitoire, et la récupération d'une spermatogénèse normale peut prendre de 18 mois à 5 ans voire 10 ans selon les protocoles utilisés. L'effet sur les cellules de Leydig est moins marqué. L'autoconservation du sperme est un moyen performant de préserver la fertilité de l'homme. La congélation des spermatogonies est une voie de recherche intéressante [20].

Un seul de nos patients avait des antécédents de chimiothérapie anticancéreuse avec une azoospermie sur son spermogramme. Cependant, nous ne disposons pas de renseignements précis quant à la pathologie en question, le protocole utilisé et la date d'arrêt du traitement, qui auraient été utiles pour établir le pronostic de fertilité.

Ainsi, quoique les différents facteurs analysés n'ont pas de relation statistiquement significative avec l'infertilité masculine puisque le coefficient de probabilité « p » était pour tous les facteurs étudiés supérieur à 0.05 (cela est dû peut être à la taille réduite de notre échantillon d'hommes qu'il serait sans doute utile d'élargir pour confirmer ou infirmer nos résultats statistiques), notre étude - en dehors des statistiques- vient appuyer d'autres recherches déjà réalisées dans ce sens, en apportant plus de preuves sur les répercussions de ces facteurs sur le pronostic de fertilité, et pourquoi pas mobiliser des campagnes de conseils qui s'adresseraient à la population générale l'incitant à éviter certains comportements qui pourraient être nuisibles pour la fonction de reproduction, et ceux, dans le but d'augmenter les chances de conception naturelle du couple, ce dernier étant le premier objectif de la prise en charge des problèmes de fertilité.

5 CONCLUSION

Au total, les facteurs qui influenceraient la fertilité masculine sont :

- L'âge.
- La chaleur.
- L'environnement.
- Les habitudes toxiques : tabac, alcool.
- Les habitudes alimentaires inadéquates : consommation excessive de café, thé, conserves.
- Les pathologies chroniques du tractus génital masculin (varicocèle, infections uro-génitales).
- La chimiothérapie anticancéreuse.

A la lumière de ces résultats, il devient pertinent que les premières recommandations à donner aux couples, essentiellement ceux qui consultent pour problèmes de fertilité, sont :

1. Eviter, sinon arrêter certaines habitudes toxiques : le tabac, l'alcool, la drogue sous toutes ses formes.
2. Avoir un régime alimentaire équilibré en optant pour une alimentation biologique, en évitant les aliments industriels et les conserves qui contiennent Le bisphénol A qui est un œstrogène synthétique, utilisé notamment dans la fabrication d'un plastique dur transparent, nuisible pour le sperme.
3. Les boissons stimulantes notamment celles contenant la caféine (café, thé et autres) sont à consommer avec modération, bien que l'étude de Sao Paolo considère la caféine comme étant une substance stimulante pour les spermatozoïdes et pourrait constituer un traitement efficace pour l'asthénospermie.
4. Toute pathologie ou symptomatologie qui touche l'appareil génital masculin, avec comme chef de file les infections urinaires dont le traitement est simple, devra être prise en charge le plus tôt possible : en prenant la varicocèle comme exemple, celle-ci entraîne des effets négatifs sur le sperme d'autant plus irréversibles que la prise en charge est tardive.
5. prendre des mesures préventives concernant l'exposition professionnelle à des toxiques, à des radiations et à la chaleur.
6. Limiter autant que possible l'indication des médicaments reprotoxiques pour les patients désirant un enfant, si leur prescription est incontournable sans mesures de protection associée possible, une cryoconservation du sperme est à suggérer au malade.
7. Limiter l'exposition à la chaleur en évitant certaines situations à risque : le sauna, le jacuzzi, les bains chauds devront être rapides. Eviter même de porter les ordinateurs portables sur les genoux.

Au crépuscule de cette étude, nous concluons que nous pouvons instaurer des mesures préventives simples pour réduire la fréquence de l'infertilité dans la population générale. Vu la croissance démographique importante dans le monde et tous les problèmes qui en découlent, on pourrait croire que l'infertilité n'est pas une priorité et qu'on devrait plutôt s'intéresser à la planification familiale, mais en considérant le problème à l'échelle individuelle et en évaluant son retentissement psychologique et social sur la vie du couple, on s'aperçoit que la fertilité pourrait même faire partie des critères de définition d'un sujet en bonne santé à l'instar de la santé physique, mentale et sociale.

Dans tous les cas : « il suffit de mener une vie saine pour voir sa santé reproductive s'améliorer ! ».

REFERENCES

- [1] Noumi E, Florentin Eboule A, Nanfa R. Traditional health care of male infertility in bansoa, west Cameroon. *Int J Pharm Biomed Sci* 2011, 2(2), 42-50 ISSN No: 0976-5263.
- [2] Clair E, Mesnage R, Gress S, Travert C, Seralini G. Un herbicide à base de glyphosate induit la nécrose et l'apoptose des cellules testiculaires de rats matures. *Annales d'Endocrinologie* 2010 ; 71 : 340–353.
- [3] Petrelli G, Mantovani A. Environmental risk factors and male fertility and reproduction. *Contraception* 2002; 65: 297-300.
- [4] Moduit C. et al. Effets à long terme des perturbateurs endocriniens sur la fertilité masculine. *Gynécol. Obstétric. Fertil.* 2006 ; 34 : 978-984.
- [5] Talamanca I. et al. Effects of prolonged automobile driving on male reproduction function: a study among taxi drivers. *Am J Ind Med* 1996;30(6):750–8.
- [6] Bizet P. et al. Risque reprotoxique masculin dans le secteur du bâtiment et travaux publics. *Revue générale* 2010 ; 71 : 660-667.
- [7] Jung A, Schuppe HC. Influence of genital heat stress on semen quality in humans. *Andrologia* 2007; 39(6):203–15.
- [8] Lue YH. et al. Mild testicular hyperthermia induces profound transitional spermatogenic suppression through increased germ cell apoptosis in adult cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *J Androl* 2002;23(6):799–805.
- [9] Zhang X.S. et al. Dedifferentiation of adult monkey Sertoli cell through activation of extracellularly regulated kinase 1/2 induced by heat treatment. *Endocrinology* 2006;147(3):1237–45.
- [10] Nishiyama H. et al. Decreased expression of cold-inducible RNA-binding protein (CIRP) in male germ cells at elevated temperature. *Am J Pathol* 1998;152(1):289–96.
- [11] Auger J, Jouannet P. Age et fertilité masculine : les facteurs biologiques. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique* 2005. Volume 53, Supplement 2, Pages 25–35.
- [12] Dupas C, Christin-Maitre S. Quels sont les facteurs qui modifient la fertilité en 2008 ? *Annales d'Endocrinologie* 2008. Volume 69, numéro S1 pages 57-61.
- [13] Louati A. et al. Tabac et fertilité : quel impact sur le spermogramme. Poster N° 7. 25^{ème} congrès de la société d'andrologie de la langue française.
- [14] Sepaniak S. et al. Impact négatif du tabac sur la fertilité masculine : des spermatozoïdes à la descendance. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* 2004 ; 33 : 384-390.
- [15] Passos Sobreiro B. et al. Semen analysis in fertile patients undergoing vasectomy: reference values and variations according to age, length of sexual abstinence, seasonality, smoking habits and caffeine intake. *Sao Paulo Med. J.* 2005 vol.123 no.4.
- [16] Maxwell W.M et al. Motility, acrosome integrity and fertility of frozen ram spermatozoa treated with caffeine, pentoxifylline, cAMP, 2-deoxyadenosine and kallikrein. *Reprod Fertil Dev.* 1995;7(5):1081-7.
- [17] Stachecki JJ, Ginsburg KA, Armant DR.
- [18] Stimulation of cryopreserved epididymal spermatozoa of the domestic cat using the motility stimulants caffeine, pentoxifylline, and 2'-deoxyadenosine. *J Androl.* 1994;15(2):157-64.
- [19] GUEYE S. M. et al. Influence de la cure chirurgicale de la varicocèle sur la qualité du sperme. *Andrologie*(1999), vol. 9, n°3, pp. 376-379.
- [20] Askienazy-Elbhar M. Infection du tractus génital masculin : le point de vue du bactériologiste. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* Volume 33, Issue 9, September 2005, Pages 691–697.
- [21] Aubard Y. Fertilité après chimiothérapie anticancéreuse. *EMC (Elsevier Masson SAS), Obstétrique* 2002; 5-049-C-15.

A Direct Approach of Searching for an Optimal solution for Transportation Problems

Aliyu Isah Aliyu¹ and Badamasi M. Bashir²

¹Department of Mathematics, Federal University Dutse, Nigeria

²Department of Mathematics, Bayero University, Kano, Nigeria

Copyright © 2015 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 paper, a new method (ASM-Method) of finding an optimal solution for transportation problems is implemented. The method finds an optimal solution without requiring an initial basic feasible solution. A numerical illustration of the method is implemented and the result obtained is compared with that of a designed LINGO computer program for transportation problems. The most attractive feature of this method is that it does not require complex arithmetic and logical calculations which makes it easy to understand and use. The method can be of good for decision makers who are dealing with problems of supply chains and inventory. The method can thus be adopted on existing transportation problems.

KEYWORDS: ASM-Method, Optimality, Lingo, Transportation problems.

1 INTRODUCTION

A transportation problem is one of the most important and earliest applications of linear programming. In transportation problem, the goal is to minimize the total cost of shipping a single commodity from m origins to n destinations subject to supply and demand constraints [4],[1]. The mathematical formulation of transportation problem based on [1],[2],[3] is described as;

$$\text{Min} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i, i = 1, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j, j = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$X_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (4)$$

- C_{ij} : Cost to transport one unit of commodity from origin i to destination j .
- X_{ij} : Amount to be shipped from origin i to destination j .
- a_i : Supply available at origin i .
- b_j : Demand requested at destination j .

In 1941, Hitchcock [2] developed the basic transportation problem together with constructive method of solution. And later in 1949, a scientist Koopmans [7] discussed the problem in a more expanded form. Dantzig [3] in 1951 formulated the transportation problem as a linear programming problem and predicted the solution.

For obtaining an optimal solution for transportation problem, the problem is required to be solved in two stages. The first stage is to find an initial basic feasible solution obtained by any of the well known methods such as the "Northwest corner rule", "vogel's approximation, "Least cost method". The next stage is to apply the "MODI (modified distribution) and the stepping stone method to obtain an optimal solution for the transportation problem.

In this, research, we are going to apply the ASM-Method to find an optimal solution for a transportation problem without finding an initial basic feasible solution using the Vogel's, Northwest corner rule or the minimum cost method. A designed lingo computer program is used for optimality check and verification of the method.

2 ASM-METHOD

The iteration algorithm for the proposed method os described below;

Algorithm 1

Step 1 : Construct the transportation tableau.

Step 2 : Subtract the the minimum cost of each row i and each column j from the the entries of the row and column $(\max C_{ij} - \min C_{ij})$.

Step 3 : Select the first zero (row-wise) occurring in the cost matrix as there will be at least one zero in each column and each row of the cost matrix. Suppose (i^{th}, j^{th}) zero is selected, count the total number of zeros (excluding the selected one in both the i^{th} row and j^{th} column respectively. Then select the next zero and count the total number of zeros in the corresponding row and column. Do this procedure for all the zeros in the cost matrix.

Step 3 : select a zero in which the number of zeros counted in step 3 is minimum and allocate maximum possible amount to the cell. If there is tie for some zeros, then choose a $(K, I)^{th}$ zero breaking tie such that the sum of all the cost the cost elements in the K^{th} row and I^{th} column is maximum. Allocate as much as possible to the cell.

Step 4 : Delete the row and column where demand and supply is satisfied.

Step 5 : Check to see if the resultant matrix has atleast one zero in each row and column, if not, repeat step 2, else goto step 6.

Step 6 : Repeat step 3 to 6 and stop when both demands and supply are satisfied.

3 NUMERICAL EXAMPLE

Consider the following balanced transportation problem in table 1 below;

Table 1. Cost,supply and demand of water from 3 reservoirs to 4 cities in Jordanian Dinar (JD)

FROM/TO	CITY 1	CITY 2	CITY 3	CITY 4	SUPPLY
Reservoir A	13	18	30	8	8
Reservoir B	55	20	25	40	10
Reservoir C	30	6	50	10	11
DEMAND	4	7	6	12	

Table 2. Optimal solution obtained from the ASM-Method

FROM/TO	CITY 1	CITY 2	CITY 3	CITY 4	SUPPLY
Reservoir A	13 [4]	18	30	8 [4]	8
Reservoir B	55	20 [4]	25 [6]	40	10
Reservoir C	30	6 [3]	50	10 [8]	11
DEMAND	4	7	6	12	

The Total Optimal cost associated with these allocations is

$$\text{Min } Z = 4 \times 13 + 8 \times 4 + 20 \times 4 + 25 \times 6 + 6 \times 3 + 10 \times 8 = 412 \text{JD}$$

4 OPTIMALITY CHECK AND METHOD VERIFICATION

To verify the the validity of the ASM-Method, a program of the above transportation problem example is designed in LINGO linear programming software [6]. The result of the program is shown the section 4.1, the optimal result obtained from the ASM-Method corresponds to that of the program.

4.1 THE PROGRAM RESULT

Global optimal solution found.

Objective value: **412.0000**

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 6

Elapsed runtime seconds: 0.09

Model Class: LP Total variables: 12

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 8

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 36

Nonlinear nonzeros: 0

Variable Value Reduced Cost

SUPPLY(RESERVOIR1) 8.000000 0.000000

SUPPLY(RESERVOIR2) 10.00000 0.000000

SUPPLY(RESERVOIR3) 11.00000 0.000000

DEMAND(CITY1) 4.000000 0.000000

DEMAND(CITY2) 7.000000 0.000000

DEMAND(CITY3) 6.000000 0.000000

DEMAND(CITY4) 12.00000 0.000000

COST(RESERVOIR1, CITY1) 13.00000 0.000000 COST(RESERVOIR1, CITY2) 18.00000 0.000000 COST(RESERVOIR1, CITY3) 30.00000 0.000000 COST(RESERVOIR1, CITY4) 8.000000 0.000000 COST(RESERVOIR2, CITY1) 55.00000 0.000000 COST(RESERVOIR2, CITY2) 20.00000 0.000000 COST(RESERVOIR2, CITY3) 25.00000 0.000000 COST(RESERVOIR2, CITY4) 40.00000 0.000000 COST(RESERVOIR3, CITY1) 30.00000 0.000000 COST(RESERVOIR3, CITY2) 6.000000 0.000000 COST(RESERVOIR3, CITY3) 50.00000 0.000000 COST(RESERVOIR3, CITY4) 10.00000 0.000000 SHIP(RESERVOIR1, CITY1) 4.000000 0.000000 SHIP(RESERVOIR1, CITY2) 0.000000 14.00000 SHIP(RESERVOIR1, CITY3) 0.000000 21.00000 SHIP(RESERVOIR1, CITY4) 4.000000 0.000000 SHIP(RESERVOIR2, CITY1) 0.000000 26.00000 SHIP(RESERVOIR2, CITY2) 4.000000 0.000000 SHIP(RESERVOIR2, CITY3) 6.000000 0.000000 SHIP(RESERVOIR2, CITY4) 0.000000 16.00000 SHIP(RESERVOIR3, CITY1) 0.000000 15.00000 SHIP(RESERVOIR3, CITY2) 3.000000 0.000000 SHIP(RESERVOIR3, CITY3) 0.000000 39.00000 SHIP(RESERVOIR3, CITY4) 8.000000 0.000000

Row Slack or Surplus Dual Price 1 412.0000 -1.000000 2 0.000000 -29.00000 3 0.000000 -20.00000 4 0.000000 -25.00000 5 0.000000 -24.00000 6 0.000000 16.00000 7 0.000000 0.000000 8 0.000000 14.00000

5 CONCLUSION

It can be concluded that the ASM-Method indeed provides an optimal solution for transportation problems. One can straight use apply the method to obtain an optimal solution as it does not require a basic feasible solution to attain optimality. As such, the proposed method is better than the MODI method and the stepping stone method that require a basic feasible solution to attain optimal solution. The method is therefore applicable to all categories of transportation problems. As this method consumes less time and is very easy to understand and apply, it will be very helpful for decision makers who are dealing with logistic, inventory and supply chain problems.

REFERENCES

- [1] A. Charnes, W. Cooper and A. Henderson, An Introduction to Linear Programming, Wiley, New York, 1953.
- [2] F.L. Hitchcock, The distribution of a product from several sources to numerous localities, *Journal of Mathematical Physics*, vol 20, pp. 224-230, 2006
- [3] G.B. Dantzig, Linear Programming and Extensions, Princeton University Press, Princeton, N J, 1963.
- [4] Taha. H.A., Operations Research- Introduction, Prentice Hall of India (PVT), New Delhi, 2004.
- [5] V. J. Sudhakar, N. Arunsankar and T. Karpagam, A New approach for finding an Optimal Solution for Transportation Problems, *European Journal of Scientific Research*, vol 68, pp. 254-257, 2012
- [6] Optimization and Modeling with Lindo, Sixth edition.
- [7] Koopmans T. C., Optimum Utilization of Transportation System, *Econometrica*, Supplement vol 17, 1949.

Evaluation de l'effet protecteur des extraits aqueux de *Chenopodium ambrosioides* L et de *Rosmarinus officinalis* L vis-à-vis des plantes de tomate inoculées par la souche *Xanthomonas fragariae* Dw

Tormal Djassinra¹, Abderahim Kribi², and Khadija Ounine¹

¹Laboratoire de microbiologie appliquée, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, BP 133, 14000, Kenitra, Maroc

²Laboratoire des Procédés de Séparation, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, BP 133, 14000, Kenitra, Maroc

Copyright © 2015 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: There is a growing interest in agriculture to replace synthetic chemicals with natural plant products that may have a bactericidal action. We have chosen two plant species to test their antibacterial effect against *Xanthomonas fragariae* Dw on tomato plants of the variety campbell 33, inoculated with this strain and two extracts pretreated with different concentrations (1%, 3% and 5%) are prepared from the leaves and stems of each species. We tested the one hand, the effect of these extracts on the removal or reduction of *Xanthomonas fragariae* Dw to the surface of the seeds, and secondly, their effects on growth parameters inoculated tomato plants. The effect of treatment of tomato seeds by the three concentrations of aqueous extracts of *Rosmarinus officinalis* L has given us a significant reduction compared to treatment with the extracts of *Chenopodium ambrosioides* L. Analysis of variance at the 5% threshold showed that six treatment plant extracts induced significant responses with degrees variants on vegetative and root biomass as well as the axial growth.

KEYWORDS: *Xanthomonas fragariae* Dw, tomato, *Chenopodium ambrosioides* L, *Chenopodium ambrosioides* L.

RESUME: Il y a un intérêt croissant dans l'agriculture pour remplacer les produits chimiques synthétiques par des produits naturels d'origine végétale qui peuvent avoir une action bactéricide. nous avons choisie deux espèces végétales pour tester leurs effet antibactérien contre *Xanthomonas fragariae* Dw, sur des plants de tomate de la variété campbell 33, inoculés par cette souche et prétraités par deux extraits de différentes concentrations (1%, 3% et 5%) qui sont préparés à partir des feuilles et tiges de chaque espèce. Nous avons testé, d'une part, l'effet de ces extraits sur la suppression ou la diminution de *Xanthomonas fragariae* Dw à la surface des graines, et d'autre part, leurs effets sur les paramètres de croissance des plants de tomate inoculés. L'effet des traitements des graines de tomate par les trois concentrations des extraits aqueux de *Rosmarinus officinalis* L nous a donné une réduction importante par rapport aux traitements par les extraits de *Chenopodium ambrosioides* L. L'analyse de la variance au seuil de 5% a montré que les six traitements des extraits de plantes induisaient des réponses significatives avec des degrés variantes, sur la biomasse végétative et racinaire, ainsi que la croissance axiale.

MOTS-CLEFS: *Xanthomonas fragariae* Dw, tomate, *Chenopodium ambrosioides* L, *Chenopodium ambrosioides* L.

1 INTRODUCTION

Les traitements phytosanitaires à base de produits chimiques suscitent une méfiance de plus en plus grande (Lugtenberg et al. 1991) du fait de leurs impacts aussi bien sur l'environnement que sur la santé des consommateurs c'est la raison pour laquelle le recours aux plantes aromatiques et médicinales pour extraire des molécules à activité bactéricide et/ou fongicide envers les phytopathogènes est en accroissement continu. Or le Maroc, par sa position biogéographique, offre une très grande diversité écologique et floristique. Il est l'un des pays méditerranéens qui ont une longue tradition médicale et un

savoir-faire traditionnel à base de plantes. A cette richesse naturelle s'oppose cependant une rareté des stratégies adoptées pour sa valorisation. En effet, la majorité des espèces sont encore mal connues et largement sous exploitées (Salhi S et al. 2010).

Actuellement, l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales reste encore une source de soins médicaux dans les pays en voie de développement (Tabuti et al. 2003) et a de plus en plus d'importance même dans les pays développés (Romero et al. 2005). Selon l'organisation mondiale de la santé, les trois quarts de la population mondiale ont recours à la médecine et à la pharmacopée traditionnelle pour faire face aux problèmes de santé (Nedialkov et al. 2009). En effet, ces plantes sont très utilisées en médecine traditionnelle par les populations locales grâce à leurs propriétés phytothérapeutiques notamment dans le cas des troubles gastro-intestinaux et respiratoires et, comme antioxydants, conservateurs et arômes. Des études récentes ont montré que les extraits aqueux ainsi que leurs huiles essentielles présentent un potentiel important en tant qu'agents antimicrobiens et dans plusieurs domaines industriels et médicaux (Baser et al. 2002 ; Dorman et al. 2000).

Rosmarinus officinalis L. est un arbrisseau vivace dont la tige, pouvant atteindre 2m de haut, est couverte d'une écorce grisâtre, elle se divise en nombreux rameaux opposés et tortueux. Les feuilles étroites sont vertes et luisantes à la face supérieure. Les fleurs bleues violacées, visibles de janvier à mai, sont groupées à l'extrémité des rameaux, à la base des feuilles.

Chenopodium ambrosioides L. est une plante herbacée dressée, annuelle ou vivace, à tige rameuse plus au moins pubescente et dégageant une odeur aromatique lorsqu'on la froisse (Cabanis et al. 1969).

Dans ce travail, nous avons évalué l'effet des concentrations des extraits aqueux de *Chenopodium ambrosioides* L et de *Rosmarinus officinalis* L sur les paramètres de croissance des plants de tomate de la variété Campbell 33 inoculés par *Xanthomonas fragariae* Dw.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Les échantillons de *Chenopodium ambrosioides* L et de *Rosmarinus officinalis* L ont été étalés dans une chambre aérée sur du papier pendant 45 jours. Lorsque les feuilles et les tiges sont complètement sèches, nous avons séparé les feuilles des tiges. Par la suite, on a coupé les feuilles et les tiges de ces deux plants en petits morceaux afin de faciliter leur broyage. On a utilisé un broyeur électrique. Le broyat obtenu constitue le matériel végétal final que nous avons utilisé pour la préparation des extraits aqueux.

2.2 PRÉPARATION DE L'INOCULUM DE *XANTHOMONAS FRAGARIAE* DW

La souche de *Xanthomonas fragariae* Dw utilisée dans cette étude provient de la collection du laboratoire de microbiologie appliquée de la Faculté des Sciences Kenitra. Elle a été isolée à partir des feuilles de fraise de la variété « Camarosa » cultivée en serres à M'nasra (Gharb) (Djassinra et al, 2012).

Une suspension de *Xanthomonas fragariae* Dw, est préparée dans de l'eau physiologique stérile à partir d'une jeune culture de 72h sur milieu LPG (extrait de levure, 7 g l⁻¹; peptone, 7 g l⁻¹, glucose, 7 g l⁻¹; agar, 18 g l⁻¹, pH 7.2). La densité optique de la suspension bactérienne est ajustée à une concentration de 10⁸ UFC/ ml (DO= 0,152) à 620 nm.

2.3 DÉSINFECTION DES GRAINES DE TOMATE

Les graines de tomate de la variété campbell 33 sont désinfectées par trempage pendant 3 min dans une solution d'hypochlorite de sodium 2,5%. Les graines, ainsi désinfectées, sont lavées à l'eau du robinet suivie d'un rinçage à l'eau distillée stérile. Elles sont ensuite séchées à température ambiante au laboratoire pendant 12 h.

2.4 EFFET DES PLANTES MÉDICINALES SUR LES PLANTES DE TOMATE INOCULÉES PAR *XANTHOMONAS FRAGARIAE* DW

2.4.1 PRÉPARATION DES EXTRAITS AQUEUX DES PLANTES MÉDICINALES *CHENOPODIUM AMBROSIODES* L ET DE *ROSMARINUS OFFICINALIS* L

Les extraits de *Chenopodium ambrosioides* L et de *Rosmarinus officinalis* L (3 extraits pour chaque plante) sont préparés à la température ambiante du laboratoire. Les différentes concentrations considérées sont 1 % 3 % et 5 %, pour cela et à l'aide

d'une balance électronique, nous avons pesé 1g, 3g et 5g des feuilles broyées de chaque plante. En suite, on a ajouté à la quantité pesée 100 ml d'eau distillée dans un bicher en verre pyrex.

2.4.2 INOCULATION DES GRAINES DE TOMATE

Des graines de tomate de la variété Campbell 33 sont inoculées par 2ml d'une suspension bactérienne de *Xanthomonas fragariae* Dw ajustée à 10^8 UFC ml⁻¹. Pour ce faire, les semences sont mélangées avec la suspension additionnée de 2% de la gomme arabique (comme substance adhésive à raison d'un gramme de semences par 10 ml du mélange. Le mélange est mis sous agitation pendant une heure puis les semences sont séchées sous une hôte à flux laminaire pendant une nuit.

2.4.3 TRAITEMENT ET DÉNOMBREMENT DE POPULATION DE *XANTHOMONAS FRAGARIAE* DW À LA SURFACE DES GRAINES INOCULÉES

Après l'inoculation des graines, elles sont trempées dans les concentrations des extraits aqueux 1%, 3% et 5% des deux plantes médicinales à raison de 6 graines par extrait et le mélange est laissé sous agitation pendant une heure. Après séchage des graines, des échantillons de 3 graines par traitement sont pris au hasard pour le dénombrement de *Xanthomonas fragariae* Dw. Par la suite Les graines sont mis dans le bouillon phosphaté salin (PBS) sous agitation pendant 20 min, afin d'effectuer une série des dilutions (x10, x100 et x1000). A partir de chaque dilution, on inocule 2 boites du milieu LPGA par épuisement. Un témoin est réalisé de la même manière avec des graines inoculées et non traitées par les extraits. Trois répétitions sont réalisées pour chaque extrait. L'incubation est réalisée à l'obscurité à 27°C pendant 3 jours.

Les résultats du dénombrement sont exprimés en log₁₀UFC/graine.

2.4.4 SEMIS DES GRAINES INOCULÉES

Les graines correspondant à chaque traitement sont semées dans des pots soigneusement lavées et désinfectées à l'eau de Javel puis remplies avec un mélange de sol stérile de la forêt de Mâamora et de la tourbe (1/2, v /v). Les pots sont étiquetés et placés dans la serre avec arrosage tous les deux jours. Les témoins sont réalisés de la même manière avec des graines inoculées et non traitées par les extraits des plantes médicinales.

2.4.5 MESURE DES PARAMÈTRES DE CROISSANCE

Un mois après la date d'inoculation des graines de tomate par les suspensions bactériennes de *Xanthomonas fragariae* Dw, les paramètres de croissance de tomate ont été prélevés, les plantules ont été coupées au niveau du collet. La hauteur des plantules de tomate a été mesurée du collet à l'insertion de la plus jeune feuille

Les racines ont été séparées du sol par un léger mouvement et lavées sous un courant d'eau afin d'éliminer les particules du sol adhérentes, et leur poids sec et frais, ainsi que le poids frais et sec des parties aériennes ont été pesés, à l'aide d'une balance de précision. La biomasse végétative a été mesurée à l'aide d'une balance le même jour, alors que la biomasse racinaire a été mesurée après égouttage sur papier absorbante pendant une nuit dans les conditions ambiantes du laboratoire. Le poids sec des plantules et des racines ont été déterminé après séchage à 43°C pendant 4 jours (McGovern et al.1992).

2.4.6 ANALYSE STATISTIQUE

Le traitement des données a porté sur l'analyse de la variance et le test PPDS (plus petite différence significative). Quant le résultat de l'analyse de la variance enregistre au moins une différence significative au seuil de probabilité de 5%, un test de comparaison de moyennes est appliqué sur ces données. Les analyses statistiques ont porté sur les résultats des trois plants.

3 RÉSULTATS

3.1 EFFET DES EXTRAITS AQUEUX QUE LES PARAMÈTRES DE CROISSANCE DE TOMATE

Les résultats de l'effet de L'inoculation des graines de tomate de la variété Campbell 33 sur les paramètres de croissance de tomate suite au traitement par 1%, 3% et 5% des extraits aqueux de *Chenopodium ambrosioides* L et de *Rosmarinus officinalis* L sont consignés dans les tableaux I et II.

Tableau I : Effet de concentrations des extraits aqueux des deux plantes sur le poids frais aérien et racinaire ainsi que le poids sec aérien et racinaire après un mois de transplantation.

Plantes	Traitements	poids frais aérien (g)	poids frais racinaire (g)	poids sec aérien (g)	poids sec racinaire (g)
<i>Chenopodium</i>	1%	25,80 ^a	7,03 ^{cd}	9,07 ^c	3,94 ^{cd}
	3%	29,41 ^a	7,25 ^{cd}	8,24 ^c	3,25 ^{cd}
	5%	32,15 ^a	9,42 ^b	10,49 ^b	6,14 ^{bc}
<i>Rosmarinus</i>	1%	27,27 ^a	10,42 ^b	10,97 ^b	5,26 ^{bc}
	3%	27,75 ^a	9,80 ^b	10,07 ^b	6,86 ^b
	5%	29,65 ^a	12,7 ^a	11,95 ^a	9,09 ^a
	Témoin	25,01 ^{ab}	6,14 ^d	8,25 ^c	2,28 ^d

Des lettres différentes sur la même colonne indiquent que les valeurs sont significativement différentes à $P = 0,05$ avec le test de Newman et Keuls

Tableau II : Effet de concentrations des extraits aqueux des deux plantes sur la hauteur moyenne des plantes de tomate.

Plantes	Traitements	Hauteur moyenne (cm)
<i>Chenopodium</i>	1%	13,64 ^{bc}
	3%	9,45 ^{ab}
	5%	16,83 ^{abc}
<i>Rosmarinus</i>	1%	15,87 ^{abc}
	3%	24,21 ^a
	5%	21,93 ^{ab}
	Témoin	18,65 ^{abc}



Figure 1 : Effet des extraits aqueux de *Rosmarinus officinalis* L et de *Chenopodium ambrosioides* L sur les paramètres de croissance de la tomate inoculée par *Xanthomonas fragariae* Dw.

L'analyse de la variance au seuil de 5% a montré que les six traitements des extraits de plantes induisaient la meilleure réponse de sur le poids frais aérien.

Seul le traitement 5% de *Rosmarinus officinalis* L a eu un effet hautement significatif sur le poids sec de la partie aérienne. Alors que l'effet de traitements 1% des deux plantes médicinales ainsi que le traitement 3% de *Rosmarinus officinalis* L était moyennement significatif et identique pour le poids frais aérien et racinaire.

Les traitements 3% et 5% de *Rosmarinus officinalis* L ont induit une réponse supérieure à celle de témoin, et ils ont engendré une croissance axiale (Hauteur) hautement significatif alors que les autres traitements n'ont pas eu d'effet significatif sur cette croissance.

3.2 EFFET DES EXTRAITS AQUEUX SUR LA POPULATION DE *XANTHOMONAS FRAGARIAE* DW

Les traitements des graines de tomate inoculées par la souche de *Xanthomonas fragariae* Dw, a permis une réduction plus au moins importante du nombre de population de *Xanthomonas fragariae* Dw par rapport au témoin. En effet, les traitements des graines de tomate par les trois concentrations des extraits aqueux de Romarin nous a donné une réduction importante par rapport aux traitements par les extraits de chenopodium (figure 2).

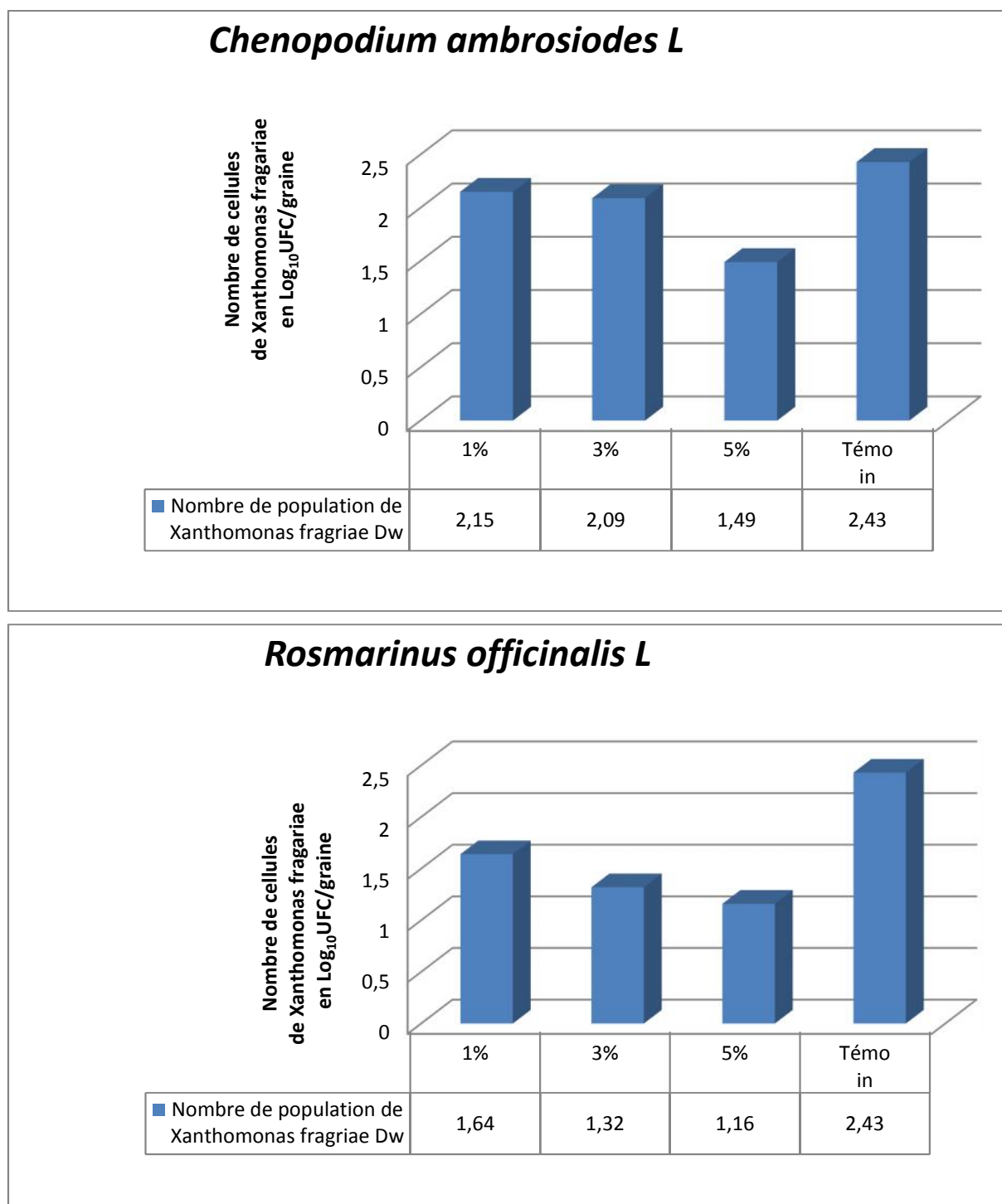


Figure 2 : Effet des extraits aqueux de *Rosmarinus officinalis* L et de *Chenopodium ambrosioides* L sur le nombre de cellules de *Xanthomonas fragariae* Dw à la surface de graines de tomate inoculée exprimé en Log₁₀ UFC/graine.

4 DISCUSSIONS

Notre travail avait pour objectif d'évaluer l'effet antibactérien in vivo et in vitro des extraits aqueux de *Rosmarinus officinalis* L et de *Chenopodium ambrosioides* L contre la souche de *Xanthomonas fragariae* Dw. En fait, les extraits aqueux de ces deux plantes ont été étudiés d'une part afin d'étudier l'effet des traitements par les extraits aqueux de ces deux plantes sur les paramètres de croissance de plante de tomate inoculée par la souche de *Xanthomonas fragariae* Dw, et d'autre part

de mesurer leur capacité de réduction, de la population de cet agent pathogène à la surface des graines de tomate de la variété campbell 33.

Tous les traitements des graines de tomate inoculées par *Xanthomonas fragariae* Dw par les extraits aqueux *Rosmarinus officinalis* L et de *Chenopodium ambrosioides* L, ont un effet bénéfique sur les paramètres de croissance des plantules de tomate. En effet, le poids frais et sec aérien, le poids frais et sec racinaire, ainsi que la hauteur des tiges ont été significativement améliorés par rapport au témoin. Cette amélioration est accentuée lors de l'utilisation du traitement 5% de *Chenopodium ambrosioides* L ainsi que lors des traitement 3% et 5% de *Rosmarinus officinalis* L. Cette augmentation a été notée aussi bien pour les poids frais que pour les poids sec. Ce qui montre prouve un accroissement général du métabolisme de la plante. De plus, les résultats de dénombrement de la population de *Xanthomonas fragariae* Dw nous a montré que cette souche isolée de la plante du fraisier fraise a pu survivre à la surface des graines de tomate de la variété campbell 33, ces derniers résultats corrélerent bien avec ceux de Gent *et al* (2005) qui ont montré qu'une souche non-fusca de *Xanthomonas axonopodis* pv.*phaseoli* pouvaient se maintenir sur des plantes non-hôtes comme l'oignon avec des tailles de populations non négligeables comprises entre 10^2 et 10^4 UFC/graine. En outre, Soltani et Aliabadi (2012) ont rapporté que les extraits aqueux ainsi que les huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L ont un effet significatif sur *Xanthomonas arboricola* pv.*juglandis*. De même, Mathlauthi, et al (2009) ont évalué l'activité biologique du romarin sur 13 souches bactériennes, ils ont prouvé que le romarin n'a un effet antibactérien que sur les bactéries à Gram négatif. Desta et al (1993) ont démontré que les extraits aqueux de *Chenopodium ambrosioides* L ont un effet antibactérien très puissant contre *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Dans une autre étude, Amkraz (2013) a montré que Le prétraitement des semences de tomate, infectées par *Clavibacter m. subsp. michiganensis*, par les extraits aqueux de toute une gamme de plantes, a eu un effet significative en réduisant la population du pathogène à la surface des semences traitées. Blaestra et al. (2009) ont évalué l'activité antibactérienne in vitro et in vivo des extraits aqueux de deux plantes médicinales, *Allium sativum* et *Ficus carica*, contre des agents pathogènes de la tomate. Ils ont démontré que leurs effets étaient très satisfaisants puisque les extraits d'*Allium sativum* et de *Ficus carica* ont permis de contrôler la bactériose de *Clavibacter michiganensis* à des taux pouvant aller, respectivement, jusqu'à 65% et 38%, en comparaison avec un traitement standard à base de cuivre (Balestra et al. 2009). De même, des essais réalisées par Nwachukwu et al (2001) ont montré que les extraits bruts et aqueux des feuilles de plantes (*Ocimum basilicum*, *Vernonia amygdalina*, *Azadirachta indica* et *Carica papaya*) réduisent significativement l'incidence des principaux champignons pathogènes transmis par les semences et augmentent la germination des graines du haricot africain (*Sphenostylis stenocarpa*). Récemment, Ravikumar et Garampalli (2013) ont prouvé que les extraits aqueux de 13 plantes parmi les 39 qu'elles ont utilisées ont une activité antifongique intéressante envers *Alternaria solani*.

5 CONCLUSION

L'application des substances naturelles pour le contrôle ou la suppression de population d'agents pathogènes a été récemment imposée par des directives gouvernementales afin de minimiser l'utilisation des pesticides chimiques vu les préoccupations du grand public relatives d'une part au problème de résistance aux pesticides chimiques (Martinez *et al.* 2013) et d'autre part, aux effets néfastes de résidus chimiques sur l'environnement et la santé humaine (Whipps et Lumsden, 2001). Ainsi, plusieurs biopesticides ont été faits récemment (Hynes et Boyetchko, 2006). Ainsi, nos résultats sont prometteurs et pourraient contribuer au développement futur de biopesticides naturelles pour le contrôle. En effet, le développement d'une méthode fiable de traitement des graines avec les plantes médicinales pour éliminer ou réduire les inoculum initiaux de l'agent pathogène sur la graine est une application très intéressante. Le succès de ce processus aidera à obtenir des graines libres de ce pathogène. D'autres études sont nécessaires pour compléter et confirmer ces résultats dans le niveau de serre en l'inoculant sur sa plante hôte qui la plante de fraisier afin d'estimer le pouvoir de ces plantes pour prévenir et contrôler la tache angulaire dans le fraisier.

REFERENCES

- [1] Ameziane, N., Boubaker, H., Boudyach, H., Msanda, F., Jilal, A., Ait Benaoumar, A., 2007. Antifungal activity of Moroccan plants against citrus fruit pathogens. *Agron. Sustain. Dev.* 27: 273-277.
- [2] Amkraz (2013). Utilisation des *Pseudomonas* spp. Fluorescents et des plantes aromatiques et médicinales contre *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, agent causal du chancre bactérien de la tomate. Doctorat thesis. Option Phytopathol. Faculty of Sciences, Agadir, Morocco. p. 230.

- [3] Askarne, L., Talibi, I., Boubaker, H., Boudyach, E. H., Msanda, F., Saadi, B., Ait Ben Aoumar, A. (2012). In vitro and in vivo antifungal activity of several Moroccan plants against *Penicillium italicum*, the causal agent of citrus blue mold. *Crop Protection*. 40: 53-58.
- [4] Askarne, L., Talibi, I., Boubaker, H., Boudyach, E. H., Msanda, F., Saadi, B., Ait Ben Aoumar, A., (2013). Use of Moroccan medicinal plant extracts as botanical fungicide against citrus blue mould. *Letters in applied microbiology*, 56 (1), 37-43.
- [5] Balestra, G. M., Heydari, A., Ceccarelli, D., Ovidi, E., & Quattrucci, A., (2009). Antibacterial effect of *Allium sativum* and *Ficus carica* extracts on tomato bacterial pathogens. *Crop Protection*, 28 (10): 807-811.
- [6] Baser K.H.C., Demirci B., Demirci F., Koçak S., Akinci Ç., Malyer H., Güleriyüz G (2002). Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Achillea multifida*. *Planta Med.* 68(10), 941-943.
- [7] Bouamama, H., Noël, T., Villard, J., Benharref, A., Jana, M., (2006). Antimicrobial activities of the leaf extracts of two Moroccan *Cistus* L. species. *J. of Ethnopharma.* 104: 104–107.
- [8] Cabanis Y., Chabouis L. et Chabouis F. (1969). Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Madagaskareignes, Tome I-IV, BDPA, Tananarive. *Chenopodium* : Phytochemistry, ethnopharmacology and pharmacology. *Phcog Rev.*, 3: 280-306.
- [9] Desta, B. (1993). Ethiopia Traditional Herbal Drugs Part II: Antimicrobial activity of 63 medicinal plants. *J. Ethnopharmacol*, 42 : 139 – 139.
- [10] Djassinra T., Khouidi S., Oulkheir S & Ounine K. (2012). Détection de *Xanthomonas fragariae* au niveau des serres de la région du Gharb, proceeding du 8ème congrès de l'association marocaine de protection des plantes-AMPP. Nov. rabat. p.139-153.
- [11] Dorman H.J.D., Deans S.G.(2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. - *J. Appl. Microbiol*, 88, 308-316.
- [12] Hernández, T., Canales, M., Avila, J. G., García, A. M., Martínez, A., Caballero, J., Romo de Vivar, A., Lira, R., (2005). Composition and antibacterial activity of essential oil of *Lantana aphyllifolia* Desf .(Verbenaceae). *J. Ethno. Pharmacol.* 96(3): 551-554.
- [13] Hynes, R. K., Susan M. Boyetchko (2006). Research initiatives in the art and science of biopesticide formulations. *Soil Biology & Biochemistry* 38: 845–849.
- [14] Imelouane, B., Elbachiri, A., Ankit, M., Benzeid, H., Khedid, K. (2009). Physico-chemical compositions and antimicrobial activity of essential oil of Eastern Moroccan *Lavandula dentata*. *Int. J. Agric. Biol.* 11: 113-118.
- [15] Lall N, Meyer JJ. (1999). In vitro inhibition of drug resistant and drug sensitive strains of *Mycobacterium tuberculosis* by ethnobotanically selected South African plants. *J Ethnopharmacol.* 66(3):347-54.
- [16] Lugtenberg, B. J., de Weger, L. A., Bennett, J. W. (1991). Microbial stimulation of plant growth and protection from disease. *Current Opinion in Biotechnology*, 2(3) : 457-464.
- [17] Martíneza, M. L., von Poserb, G., Henriquesb, A., Gattusoa, M., Rossinic, C. (2013). Simaroubaceae and Picramniaceae as potential sources of botanical pesticides. *Industrial Crops and Products* 44: 600-602.
- [18] Mathlouthi Nejib, Bouzaïenne Taroub, Oueslati Imen, Recoquillay François, Hamdi Mokhtar, Bergaoui Ridha. (2009). Effet de deux préparations d'huiles essentielles sur la croissance des bactéries in vitro et les performances du poulet de chair. Huitièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo.
- [19] McGovern, R.J., L.E. Datnoff et L. Tripp. (1992). Effect of mixed infection and irrigation method on colonization of tomato roots by *Trichoderma harzianum* et
- [20] Nedialkov P.T., Nikolov S.D. et Kokanova-Nedialkova Z. (2009). –the genus and *chenopodium*: Phytochemistry, ethnopharmacology and pharmacology. *Phcog Rev* [serial online][cited 2015 Feb 14];3:280-306. Available from: <http://www.phcogrev.com/text.asp?2009/3/6/280/59528>
- [21] Nwachukwu, E. O., Umechuruba, C. I. (2001). Antifungal Activities of Some Leaf Extracts on Seed-borne Fungi of African Yam Bean Seeds, Seed Germination and Seedling Emergence. *J. Appl. Sci. Environ. Mgt.* 5 (1): 29-32.
- [22] Ravikumar, M. C., Garampalli, R. H. (2013). Antifungal activity of plants extracts against *Alternaria solani*, the causal agent of early blight of tomato. *Archives Of Phytopathology And Plant Protection*, (en presse), 1-7.
- [23] Romero C.D., Chopin S.F., Buck G., Martinez E., Garcia M. et Bixby L. (2005). Antibacterial properties of common herbal remedies of the Southwest. *Journal of Ethnopharmacology*, 99 (2) : 235-257.
- [24] Salhi S., Fadli M., Zidane L., et Douira A (2010). Etude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Lazaroa*.31 : 133-146.
- [25] Sisti, M., De Santi, M., Fraternali, D., Ninfali, P., Scoccianti, V., Brandi, G. (2008). Antifungal activity of *Rubus ulmifolius* Schott standardized in vitro culture. *LWT Food Sci. Technol.* 41: 946-950.
- [26] Soltani jalal et Aliabadi A.A (2012). Antibacterial Effects of Several Plant Extracts and Essential Oils on *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* in vitro . *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. Vol 16. p 461-468.
- [27] Tabuti J.R.S., Lye K.A. et Dhillon S.S. (2003). Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda : plants, use and administration. *J. Ethnopharmacol.* 88 : 19-44.

- [28] Talibi, I., Askarne, L., Boubaker, H., Boudyach, E. H., Msanda, F., Saadi, B., & Ait Ben Aoumar, A. (2012). Antifungal activity of some Moroccan plants against *Geotrichum candidum*, the causal agent of postharvest citrus sour rot. *Crop Protection*. 35:41-46.
- [29] Talibi, I., Askarne, L., Boubaker, H., Boudyach, E. H., Msanda, F., Saadi, B., & Ait Ben Aoumar, A. (2012). Antifungal activity of Moroccan medicinal plants against citrus sour rot agent *Geotrichum candidum*. *Letters in applied microbiology*. 55(2): 155-161.
- [30] Whipps, J.M., Lumsden, R.D. (2001). Commercial use of fungi as plant disease biological control agents: status and prospects. In: Butt, T.M., Jackson, C., Magan, N. (Eds.), *Fungi as Biocontrol agents. Progress, Problems and Potential*. CABI Publishing, Wallingford, pp. 9-22.

Demographics and Cultural Patterns of Black Magicians in Bahawalpur Region Pakistan

Sbahat Liaqat and Yousra Farooq

M.Phil Scholar, Department of Applied Psychology, B.Z. University Multan, Pakistan

Copyright © 2015 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 research project entitle, "Demographics and Cultural Patterns of Black Magicians in Bahawalpur Region" is aimed to analyze the demographics, social status, religious differences and beliefs of male Black magicians and to analyze the views of victims of black magic and the clients of black magicians. The sample was collected from different cities of south Punjab include 30 male black magicians, 20 victims and 20 clients of magicians by using "purposive sampling technique". "In-depth interviews" were taken by using "general guide Approach", "open ended questions" were asked. The data was analyzed through "Content analysis" it represents that the black magicians of different Religions have different views about black magic. They give different names to source or powers which performed black magic spells. But it is analyzed that the source is supernatural.

KEYWORDS: Cultural patterns, Black magician.

1 INTRODUCTION

Black Magic is a type of magic which can be used to harm or hurt people by performing certain acts even at a distant place. The effect of this technique can be experienced thousands of miles away.

1.1 CHARACTERISTICS

- any art that invokes supernatural powers
- Magic is a performing art that entertains an audience by creating illusions of seemingly impossible or supernatural feats, using purely natural means. These feats are called magic tricks, effects or illusions.
- Magic, sometimes known as sorcery, is the practice of consciousness manipulation and/or autosuggestion to achieve a desired result, usually by techniques described in various conceptual systems. The practice is often influenced by ideas of religion, mysticism, occultism, science, and psychology.
- Magic in fiction is the endowing of fictional characters or objects with magical powers.

1.2 HISTORY

Through late 14th century Old French *magique*, the word "magic" derives from Latin word *magicus* which derived from the Greek adjective *magikos* which means, "Magical arts of the Magicians". Performances recognize as conjuring have probably been practiced throughout history. The level of ingenuity that was used to produce famous ancient deceptions such as the Trojan Horse would also have been used for entertainment, or at least for cheating in money games, since time immemorial. They were also used by the practitioners of various religions and cults from ancient times onwards to frighten uneducated people into obedience or turn them into adherents. The profession of the illusionist gained strength only in the eighteenth century, and has enjoyed popularity after 20th century (Mauss, 1972).

Sorcery is a branch of basic magic. It picked up popularity in 1526. Magic, Black Magic or Hypnotism, Telepathy, all are the branches of the main base of supernatural powers of magic within man. Sorcery is a branch of basic magic that can influence certain desired events, objects, people and the places by its mystical supernatural powers to a great extent (Mauss, 1972).

1.3 MAGIC AS ILLUSION

Magic is a performing art that entertains an audience by creating illusions, and using purely natural means. One who performs such illusions is called a magician or an illusionist. Some performers may also be referred to by names reflecting the type of magical effects they present, such as prestidigitators, conjurors, mentalists, or escape artist (Hass, 2000).

1.4 INFLUENCE IN CULTURES

The magic has great influence in every culture and race. The magic in different culture has same effect but it is performing by using different procedures and it has different history in different cultures.

1.5 HINDUISM

In Hinduism The Atharva Veda is a Veda that deals with mantras that can be used for both good and bad purposes. The word "Mantrik" in India literally means "Magician" The Mantrik knows mantras, spells, and curses which can be used for magic. Tantra is likewise employed for ritual magic by the tantrik. Many ascetics after long periods of penance and meditation become able to attain a state where they may utilize supernatural powers. Many Mantrik are said to have performed miracles that are impossible to perform by a common man. In Hinduism Magic is the part of religion they belief that the person who have supernatural power to control the nature is very pious and he have God like qualities some times they worship the Mantrik.

1.6 ISLAM

The Sunni and Shia sects of Islam typically forbid all use of magic. The Sufis within these two sects are much more ambiguous about its use as seen in the concept of "Barakah". Barakah is defined as "blessing," or "divine power,". According to Muslim conception, the source of barakah is solely from Allah; it is Allah's direct blessing and intervention conferred upon special, pious Muslims. Barakah has a heavily contagious quality in that one can transfer it by either inheritance or contact. These types of powers are blessed by Allah to the pious people or Prophets. But the misuse of these supernatural powers is prohibited by Allah. These powers can be use for the betterment of humanity but not the destruction of humanity (Westermarck, 1926).

1.7 PRACTICES OF MAGIC

There are different practice of magic along with different categories which are as following

Spell: The best-known type of magical practice is the spell, a ritualistic formula intended to bring about a specific effect. Spells are often spoken or written or physically constructed using a particular set of ingredients. The failure of a spell to work may be attributed to many causes, such as a failure to follow the exact formula, to the general circumstances being uncondusive, to a lack of magical ability, to a lack of willpower or to fraud. A spell that conjures up a banquet, or that confers invisibility on the magician, would be examples of illusionary magic.

Divination: Another well-known magical practice is divination, which seeks to reveal information about the past, present or future. Varieties of divination include: Astrology, Fortune telling, and Tarrot reading.

Necromancy: Necromancy is a practice which claims to involve the summoning of, and conversation with, spirits of the dead. This is sometimes done simply to commune with deceased loved ones; it can also be done to gain information from the spirits. It is the type of divination.

1.8 CATEGORIES OF MAGIC

Magic is not divided into types or kinds with regard to good or evil and moral or immoral. Magic is impersonal, open-ended and it is exactly the same no matter where it is practiced throughout the world.

The thing makes it good or evil, is not the kind of Magic that is used, but the intention to use it. Magic can effect many outcomes, some good and some evil, depending on the type of magic and the intentions of the practitioner. The more well-known types of magic are denoted by colors.

Green magic: Green magic involves the practitioner's attuning himself or herself to nature and the world around him or her.

Grey magic: Grey magic is magic that is neither green, nor black, nor white, and which usually replaces the absolute stand of these realms with an ethical code that is particular to the practitioner.

White magic: This is a form of magic used for "personal betterment", and is not used to harm people.

White magic spells: White magic spells are performed for good purposes. white magic actually has greater power than black magic cast for evil. White magic can be use to prevent, protect against, or even destroy any type of black magic, curses or hexes.

Black magic: Black magic is performed with the intention of harming another being. Black magic is usually said to be performed more by those who worship the devil hence the term black magic, magic spells cast this way will usually involve the use of ones personal belongings such a piece of clothing, a lock of hair or blood (Doumato, 2000).

1.9 THEORIES OF BLACK MAGIC

The all as one theory: Believers of this theory believe that all magic, black or white is evil and the black magic is associated with the devil or Satan. Religions such as Christianity, Islam, Judaism and Buddhism all follow the belief that any type of magic is bad (Doumato, 2000).

The dark doctrine theory: As black magic refers to powers of darkness, believers of this theory believe that this type of magic relates directly to Satan (Doumato, 2000).

The formal differences theory: Followers of this theory believe that black magic is only harmful when it involves the use of personal items such as clothing, hair or blood of those the spell is directed towards. (Doumato, 2000).

The no connection theory: Followers of this theory believe that black and white magic have no connection at all as both practices use totally different forms, followers to this theory see both forms as totally opposing each other (Doumato, 2000).

The separate but equal theory: People who follow this theory believe black and white magic are the same thing with the only difference being the goals they accomplish and the means by which witches get there. All spells are spells and the difference is only determined by the outcome of the particular spell cast.

1.10 PROBLEM STATEMENT

The present research was aimed to analyze the, demographics, social status, cultural patterns and beliefs of black magicians and to analyze the views of clients and victims of black magic.

1.11 OBJECTIVE OF THE STUDY

This study aimed some objectives such as:

- a) To analyze the demographics of Black magicians.
- b) To analyze the cultural patterns of black magicians.
- c) Content analysis of the interviews so that the beliefs of the magician toward black magic could know.
- d) To analyze the religious differences of black magicians.
- e) Analyzing the effects of black magic on magician's life during learning and effect after learnt.
- f) Analyzing the social repute of black magicians.
- g) Analyzing the views of clients of magicians and the victims of black magic.

1.12 OPERATIONAL DEFINITIONS OF VARIABLE

Black Magic" is any form of occult ritual, practice or belief system which the observer considers unethical or forbidden by the observer's religious or philosophical beliefs.

2 METHODOLOGY

2.1 SAMPLING TECHNIQUES

The sample obtained for this research comprised of 30 male black magicians belonged from three religions Hindus, Muslims and Christians, from Bahawalpur region (Sadiqabad, Rahimyarkhan, Khanpur, Liaquatpur, Ahmadpur, Bahawalpur, Multan, Chishtian, Hasilpur, Bahawalnagar) by using purposive sampling technique. From each city, 3 magicians were interviewed including 3 religions.

2.2 PARTICIPANTS

30 black magicians were chosen from Bahawalpur region. The age range was from 35-65 years. Sample included married as well as unmarried male participants. Besides this 20 clients of black magicians and 20 victims of black magic were interviewed at the office of Black magicians.

2.3 INSTRUMENTS

- Descriptive case study of in-depth interviews.
- Interviews were taken by using Unstructured interview technique, open ended questions were asked.
- Content analysis was used to analyze data.

2.4 PROCEDURE

The study was conducted to analyze the “Demographics and Cultural patterns including social status, religious patterns and the beliefs about black magic used by black magicians” of different religions of “Bahawalpur region” and to analyze the interviews of victims of black magic and clients of black magicians at the office of black magicians. The researcher draws the sample of “thirty male black magicians” based on “purposive sampling”. The clients of magicians and victims of black magic were also interviewed at office of magicians to analyze their views. Interviews were taken by using “Unstructured interview technique” and open ended questions were asked. The researcher achieved informed consent from the participants and they are briefed about the nature and purpose of the research. They were also assured that the information they were giving would be kept confidential and only use for research purpose. The data was analyzed through “Content Analysis Technique” and common answers were taken. Results were arranged in tabular form. Graphical representation was also used. The results were discussed and conclusion was drawn. Finally, recommendations were made for the betterment of research which will be conducted in future.

3 RESULTS

3.1 DESCRIPTION OF THE INTERVIEWS OF BLACK MAGICIANS

The 30 black magicians of Bahawalpur region (including sadiqabad, rahimyar khan, liaquat pur, ahmadpur, bahawalpur) were sampled for the research. “unstructured interview technique” was used for taking Interviews and “open ended” questions were asked.

Table 3.1 shows the demographics of the black magicians. The gender of black magicians was male 35-65 years of age. Most of them were illiterate. The black magic was part time profession of Muslim magicians whereas the Hindus and Christian’s main profession was black magic. Most of them adopt this profession because their forefathers do so. Their socio economic status was “Middle class”

Table and Graph No.3.2 show the effects of black magic rituals. The effects of Black magic during Amal are very bad. Black magicians (Amils) gives different answers. 30 magicians tells that they get “Headache, Heart pounding, Shivering, and cold sweating during Amal. 10 magicians tells about High fever and high blood pressure during Amal. 7 magicians tells that with all these symptoms they lost their consciousness some times when Amal is heavy.

Table and Graph No.3.3 show the source of power for black magic. Different magicians have different source of power and source of black magic. “10 black magicians told that they have Moakals (Ghosts, spirits)”. “9 replies that they get power from Kalimata”. 7 replies that they have capture their own shadows named “Hamzad”. “4 replies that the source is

Dhawoo(the master of Ghosts)". Black magic is performed at specific location for example in "Dark room", "candle light", "Graveyard", "under mango trees" and in "Mandirs". It depends upon the task that which place should be chose for Black Amal.

Table and Graph No.3.4 show the source of making supernatural powers obedient. There must be a way to making super natural powers obedient. "30 black magicians reply that they make the masters happy with sacrifices of blood animals and then the masters make the powers their obedient". "10 followers of Kalimata reply that, she bless them with power. They obey Kalimata. Devi never allow them to get married so they remain single to obey her". "4 reply that, they worship Dhawoo and he bless them with powers". "2 reply that Budhas makes Jins their obedient they have to recite Surah Jin for this purpose".

Table and Graph No.3.5 show the Rituals used to maintain supernatural powers obedient There are some rituals which black magicians have to perform to maintain their skills. "30 magicians told that they made sacrifices of animals 2 of them had sacrificed their own children to the master of ghosts". "25 say that they perform chillas and recite Bible in it". "21 say that, they recite Geeta in chillas". "10 tell that they worship Kalimata". "5 tell that they maintain powers by Surah jin". "4 tell that they worship Dhawoo and recite Surah Yaseen". "2 tell that they worship Ravan and take power from fire".

On asking the validity and duration of black magic, all of them replied that it works until it is broken by the same magician who has performed it. If black magic becomes 9-11 years old, it can never be break by any one. It becomes shadow and never leaves the victim till death.

The Black magician gives different names to supernatural powers. But it is analyzes that black magic is only performed by supernatural power some give it name of Dhawoo, Kalimata, Hamzaad, Moakals etc. but it is proved that the source is paranormal.

Magic often have reciprocal effects all black magicians replied that the reciprocal effects can damage the health of victim and magician not the client.

5 of them replied that working on "Thursday" is prohibited it brings negative effects.

3.2 DESCRIPTION OF THE INTERVIEWS OF CLIENTS

Table 3.6 shows the demographics of the clients of black magicians. The clients of Magicians are female house wife, married, age 30-55, illiterate, and Muslims. Their socio economic status was Middle class.

20 clients were interviewed at the office of Black magicians. On asking their opinions about black magic, the most common answer was "when God deny to help then Black magic is last ray of hope".

18 people told their family is also true believer of black magic whereas 2 clients says that their family is against it.

There were 4 clients to make their husband obedient. 2 clients were of love spell. 2 clients were to destroy enemy. "2 clients were to destroy business of enemy". "2 clients were to block marriage". "2 clients to make son obedient". "2 clients were to kill enemy". "2 clients for luck spell". "1 client for making enemy paralyzed".

Clients told that black magic really works, and they are having its effects.

Black magicians demands heavy fee and sacrifices. "20 clients told that they demand fee and the sacrifice of black goat". "5 of them also provide used clothes of victim", "3 provide hair of victim", and "1 provided felony".

On asking that how much duration is required for completion of your work? Clients told that they get results of "destroying enemy in 2 weeks", "killing enemy in 10 days", "making spouse obedient in 15days – 1 month", "blacking marriage in 3 weeks", "destroying business in 13days-1 month", "love spell 1 month", "taking revenge 1 month", "prize bond and luck spell in 1 month".

3.3 DESCRIPTION OF INTERVIEWS OF VICTIMS

Table 3.7 shows the demographics of the victims of black magic. Most of the victims were female housewife, age 25-40. most of them were illiterate, Muslims and married. Their socio economic status was middle class.

Sample of 20 victims was gathered from the black magician's office. On asking that, do they really believe on Black magic? 15 victims reply that they do not believe on it until they become victim.

The most common psychological and physical symptoms were frustration, headache, muscle tension, and disturbance in daily life.

There were 5 victims of physical illness, 6 people were facing marriage problems, 4 people were facing financial crises, 2 were facing hurdle in success, 2 were facing relationship crises, and 1 victim was complaining the murder of her son who was under black magic's spell.

Some times people become superstitious and consider natural problems as black magic. Only 6 people visit doctor or seek advice from other healers for the solution of their problem. Other come direct to the magician.

Black magic effect on victim and his/her family as well. Every victim replied that, because of his disturbance the whole family was disturbed.

Most common dreams the victims had during the black magic are ;

Dream of disaster (who have financial problems)

Dream of helplessness (marriage problems & relationship crises)

Dream of fire (physical illness, financial problems)

Dream of desert (hurdle in success)

The black magicians demand brick for the solution of financial crises and marriage problems, sacrifice of hens, goat, owl. Victim have to provide his/her used cloths for Amal.

8 victims says that they also participated in Amal. Whereas 12 victims just pay the magician and does not participate.

On inquiring the duration of solution we come to know that;

2-10 days are required for the solution of financial crises and business problems.

3-10 days are required for diminishing hate and solving relationship crises.

5-30 days are required for marriage problems

7-10 days are required for solving health problems.

TABULAR AND GRAPHICAL REPRESENTATION

DEMOGRAPHICS OF BLACK MAGICIANS

Table 3.1

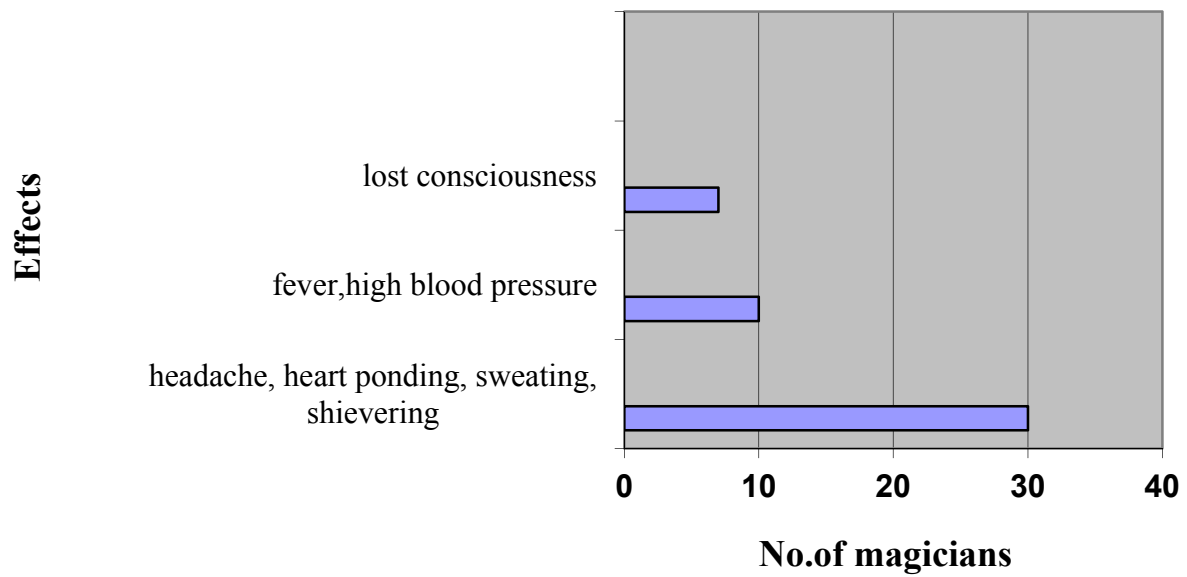
Gender	Male
Age	35-65
Education	Illeterate
Profession	Black magic
Father's profession	Black magic
Marital status	Married
Socio economic status	MidOdle class
Religion	10 Muslims, 10 Hindus, 10 Christians.

EFFECTS OF BLACK MAGIC'S RITUALS

Table 3.2

Number of magicians	Effects
30	Headache, heart pounding, shivering, sweating
10	Fever, high blood pressure
7	Lost consciousness

Graph 3.2



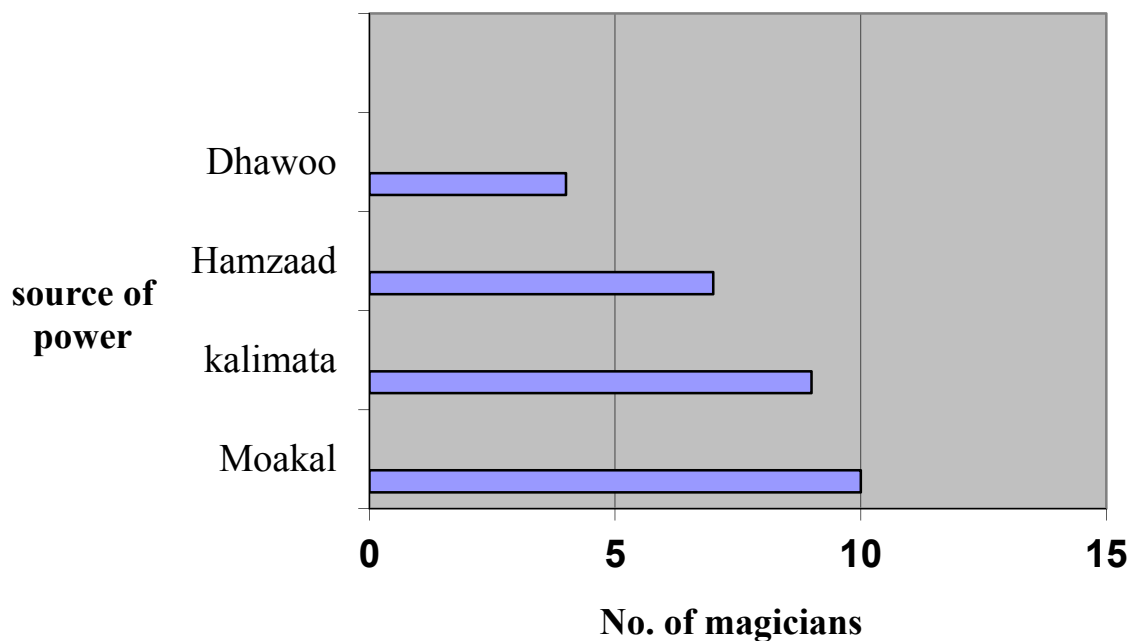
“This graph presents the effects of Black magic on the black magicians while they perform Amal”.

SOURCE OF POWER

Table 3.3

Number of magicians	Source
7	Hamzaad
4	Dhawoo
9	Kalimata
10	Moakals(jins/spirits)

Graph 3.3



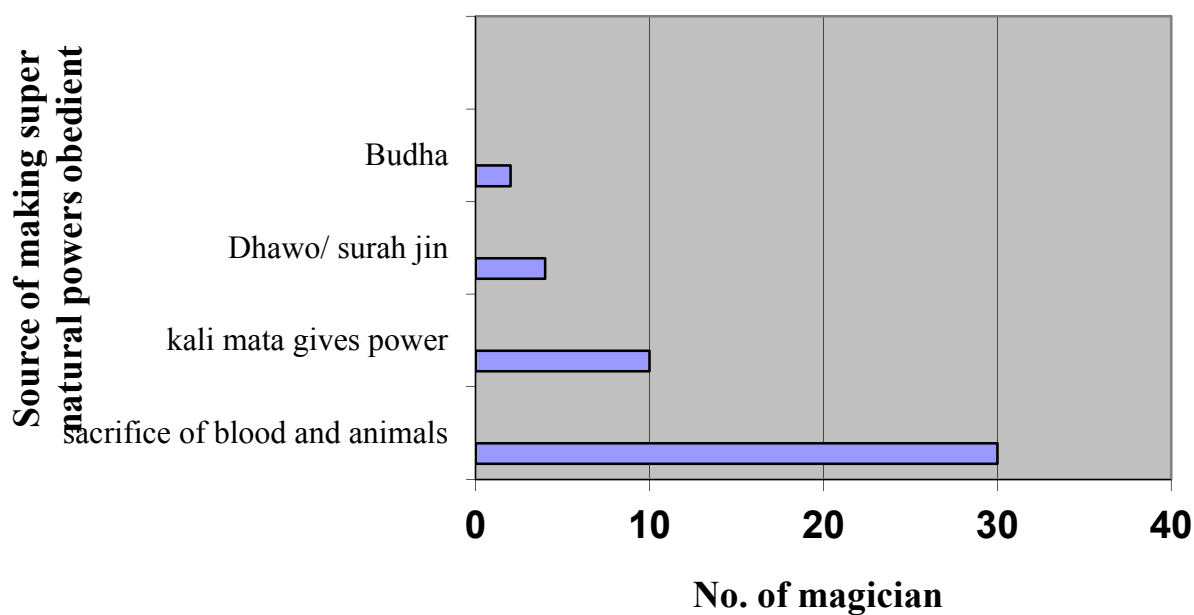
“This graph presents the source of power of Black magicians for performing black magic”

SOURCE OF MAKING SUPER NATURAL POWERS OBEDIENT

Table 3.4

Number of magicians	Source
30	Sacrifice of blood and animals
10	Kalimata
2	Budhas
4	Dhawoo and surah jin

Graph 3.4



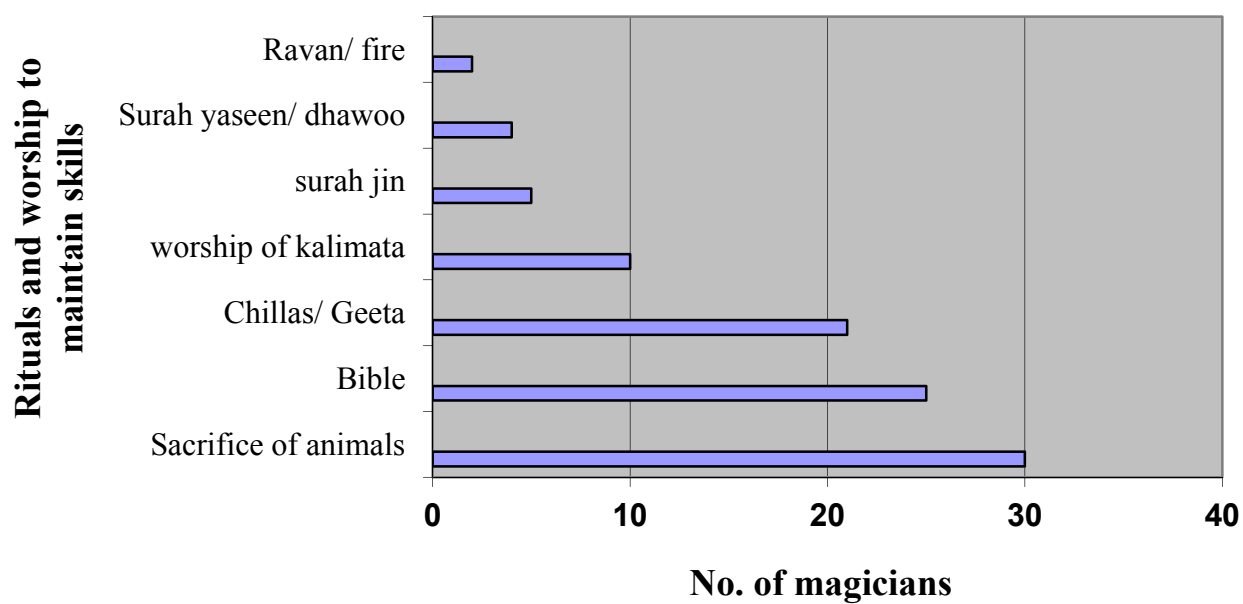
“This graph presents the source of making supernatural powers obedient for black magic”

RITUALS USED TO MAINTAIN THE POWERS OF BLACK MAGICIANS

Table 3.5

Number of magicians	Rituals to maintain powers
Chilas and geeta	21
Worship of kalimata	10
Sacrifices of animals	30
Surah jin	5
Surah yaseen and worship dhawoo	4
Raven and fire	2
Bible	25

Graph 3.5



“The graph presents the rituals performed by magicians to maintain their black magical skills”

EFFECT OF RITUALS ON MAGICIAN’S HEALTH

TABLE OF THE DEMOGRAPHICS OF CLIENTS BLACK MAGICIANS

Table 3.6

Gender	15Female 5 male.
Age	30-55
Education	14 females Illeterate 1 female (Primary) 2 male (B.A) 1 male (F.A)
Profession	14 females House wife 2 male job 3 male businessmen
Marital status	19 Married 1 single
Socio economic status	Middle class
Religion	Islam

DEMOGRAPHICS OF THE VICTIMS OF BLACK MAGIC

Table 3.7

Gender	14 female 6 male
Age	25-40
Education	12 illeterate 5(F.A) 3(B.A)
Profession	13 female house wife 1 female teacher 4 male businessmen 2 male students
Marital status	13 married 6 single 1 divorced
Socio economic status	12 middle class 6 upper middle class 2 lower middle class
Religion	19 Muslims 1 Christians

4 DISCUSSION

The present research was conducted to explore the Demographics, Cultural patterns, Religious differences and the Beliefs about Black magic used by male Black Magicians of three different religions belongs of Bahawalpur Reigon. The concerning population was taken from "Sadiqabad, Rahimyarkhan, Khanpur, Liaquat pur, Ahmadpur, Bahawalpur, Multan, Chishtian, Hasilpur, Bahawalnagar". The sample of 30 magicians was chose by "Purposive sampling" technique. From each city, 1 Muslim, 1 Hindu, and 1 Christian black magician was selected for interview, age limit was 35-65. Interviews were taken by using "Unstructured interview technique" and open ended questions were asked. Results were drawn by using "Content analysis". After analyzing the interviews of black magicians we come to know that, the magicians of every religion have different attitudes and beliefs. The followers of "Kali Mata" have to stay unmarried otherwise, she will bring curse on them. Most of the magicians were illiterate. The Muslim magicians have black magic as a part time profession whereas, the Hindus and Christian's main profession is black magic. Most of the magicians adopt it from their forefathers. They belong from middle class. Twenty four months are required for learning black magic. The effect of Amal during black magic is, headache, heart pounding, shivering, and sweating.

The common specialties of black magician are killing, destroying enemy, making someone obedient, producing serious illness and blocking marriage. The source of Muslim's black magic is Moakals, Hamzaad, Dhawoo. The Hindu's source is Kalimata, and the Christian's source is Hamzaad and Dhawoo. The basic material used by black magicians for Amal is Blood of animals to make Taweez and Mirror writing of Holy text. Black magicians make the supernatural powers their obedient by sacrifices of animals and their own family and happiness. They have to perform Chillas for maintaining their powers. Black magic can be break by the person who has made it and if it becomes 9-11 years old, it become a shadow and can never be break.

Black magic often has reciprocal effects it damage the victims and the magicians not the client. If magician made any mistake in Amal it will be dangerous for him and his family. "Geeta" is the book used by most magicians. They think that they are very powerful element of society and they are very proud of their profession. But they can not produce benefit for their own self because it is prohibited by their masters. The black magicians give different names to supernatural powers. Some call it Dhawoo, Hamzaad, Jinnat, Moakals, Spirits etc. but it is analyzed that, the source is paranormal.

Twenty victims of black magic were also interviewed to analyze their views about the black magic. Most of them were females of age 25-40. It is analyzed that illiterate population and house wives are easily suggestible. Most of them were single and belongs to middle class families and all were Muslims. We come to know that, the victims did not believe on black magic until they become victims. The common problem was marriage and relationship crises. We analyzed that, the sample was

superstitious because they directly come to magician for help instead of seeking help from another source. Black magic disturbs the whole family. During the spell of black magic, the victim have dream of disaster, desert, helplessness, and fire.

Twenty clients of magicians were interviewed at the office of magicians. Most of them were females, age 30-55, illiterate, house wives, married and belongs from middle class families. All were Muslims. After analyzing their interviews, we come to know that, the most people believe on black magic because their families do so. Most of the clients were there to make their spouse obedient. The magicians demand heavy fee and the animals for the completion of their work. Amal is done on the used things of the victim. The most fastest black magic is to kill enemy in 10 days.

5 LIMITATIONS

- The nature of study requires large sample size to generalize the research finding but the sample size is not too large.
- Sample was insufficient due to lack of time.
- It was difficult to convince black magicians and clients to give interviews.
- Some people avoid providing correct information about them.
- It was difficult to take them in confidence.
- It was difficult to explain the research purpose because, the population was illiterate.

6 SUGGESTIONS

- The nature of current research was descriptive one, therefore it is suggested that more studies should be conducted in Pakistan to draw the authentic conclusive evidence in this field.
- Sample size may be increased for better generalization.
- Before interviews, the sample should make aware about the research purpose because, population in this field is illiterate.

REFERENCES

- [1] Doumato, Eleanor Abdella (2000) Getting God's Ear: Women, Islam, and Healing in Saudi Arabia and the Gulf. New York: Columbia
- [2] Hass & Eugene (2000). The Theory and Art of Magic. The Linking Ring The International Brotherhood of Magicians.
- [3] Mauss, Marcel (1972). A General Theory of Magic R. Brain, Trans.. New York: Norton Library
- [4] Westermarck, Edward(1926). Dictionary of concepts in cultural anthropology. New York:Greenwood

Impact of emotional intelligence on psychological well-being among 1st year medical students of public and private colleges

Sehrish Irshad

M.Phil Scholar, Department of Applied Psychology, B.Z. University Multan, Pakistan

Copyright © 2015 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 purpose of the present study was to explore the difference of emotional intelligence on psychological well-being among 1st year medical students of public and private college and to see the correlation of emotional intelligence with psychological well-being. The sample consisted of one hundred and fifty (n=150) students (75 males and 75 females students) taken from two institutes of Multan. The scale of emotional intelligence and Ryff's psychological well-being scale were used to measure the level of emotional intelligence and psychological well-being among males and females students. Results showed the significant correlation of emotional intelligence with psychological well-being. The findings of results showed that the emotional intelligence and psychological well-being has significant difference on dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery and personal growth) and has insignificant difference on three dimensions of psychological well-being (positive relations, purpose in life and self- acceptance) among two age groups. The findings of the results further showed that the emotional intelligence and psychological well-being has significant difference on dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery and personal growth) and has insignificant difference on three dimensions of psychological well-being (positive relations, purpose in life and self-acceptance) among private and public college. When comparison made with the gender, findings of results showed that there is insignificant difference between emotional intelligence and dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery and personal growth) and has significant difference on these three dimensions of psychological well-being (positive relations, purpose in life and self-acceptance) among male and female students of private and public college.

KEYWORDS: Emotional Intelligence Psychological Well-Being.

1 INTRODUCTION

1.1 EMOTIONAL INTELLIGENCE

A form of intelligence that involves the ability to monitor one's own and others' feelings and emotions, to discriminate among them and to use this information to guide one's thinking and actions (Salovey & Mayer, 1990).

Emotional intelligence is eye-catching and attractive term but it is controversial, highly debatable and there is no consensus regarding its single definition. Emotional intelligence helps individuals to achieve the life quality that will make them successful and content by guiding the actions of individuals. In this sense, the studies focused on measurement of Emotional intelligence level have been increasing day by day. Thanks to the increasing number of studies focused on Emotional intelligence and researches conducted by various disciplines, there is an extensive literature on this subject. Emotional intelligence literature reveals that the researches are mainly focused on students. The researchers are especially oriented towards impact of Emotional intelligence on success. These researchers studied the impact of Emotional intelligence on success and revealed that emotional intelligence, as well as IQ, is required to explain success. In other words, success cannot be explained only through IQ. Besides, Emotional intelligence does not have influence only on success but also on choice and development of career path. Along with the effects of Emotional intelligence on the individual, characteristics and environment of an Individual also have determinative role on emotional intelligence. When we bear in mind that

development of Emotional intelligence is a lifetime process, determining the effect of Education on development of Emotional intelligence becomes important. In this context, it is Crucial to determine whether or not there is a difference between emotional intelligence of Students studying at different majors. Different researches (Solvey & Mayer, 1990, Goleman 1998, Boyatzis 1982) have defined it in different perspectives; some of them have discussed Emotional intelligence as, It is a form of social intelligence that involves the ability to monitor one's own and other's feelings and emotions, to discriminate among them, and to use this information to guide one's thinking and action (Solvey & Mayer, 1990).

Further Mayer et al (2003) postulated that EI involves the ability to perceive accurately, appraise and express emotion, the ability to access and/ or generate emotional knowledge, and the ability to regulate emotion to promote emotional and intellectual growth. Goleman (1995) defined Emotional intelligence as the capacity for recognizing our own feelings and those of others, for motivating ourselves, and for managing emotions well in us and in our relationships. Boyatzis, (1999) defined it as the ability to process emotional information efficiently and effectively. According to Hein (2007) Emotional intelligence is the innate potential to feel, use, communicate, recognize, remember, describe, identify, learn from, manage, understand and explain emotions. In 1985, Payne wrote a doctoral dissertation which included the term "emotional intelligence" in the title. This seems to be the first academic use of the term "emotional intelligence." In next five years, no one else seems to have used the term: emotional intelligence" in any academic papers. The first use of term "emotional intelligence" is usually attributed to Wayne Payne's doctoral thesis, a study of emotion: Developing Emotional intelligence (Payne, 1985).

Bar-on (1997) differential Emotional intelligence is on personal, social and emotional competencies and not on the cognitive dimensions of intelligence. Bar-on (2002) took this term as a collection of personal, emotional and social abilities and skills that influence one's ability to succeed in coping with environmental demands and pressure. Bar-On (2004) proposed a new model of emotional intelligence in which emotional intelligence is considered a cross section of inter-related emotional and social competencies, skills and factors that determine how effectively we understand and express ourselves, understand others and relate with them and cope with daily demands. Bar-On (2004) clarified that at the interpersonal level, emotional intelligence involves the ability to be aware of oneself and ones strengths and weaknesses and to express ones feeling while the interpersonal level refers to the ability to be aware of others emotions, feeling and needs and to establish and maintain cooperative, constructive and mutually satisfying relationships. Gardner (1983) did not use the term emotional intelligence; his concepts of intrapersonal and interpersonal intelligences provided a foundation for later models of emotional intelligence. The core of intrapersonal intelligence is the ability to know one's own emotions, while the core of interpersonal intelligence is the ability to understand other individuals' emotions and intentions.

Salovey and Mayer (1990) who first used the term "emotional intelligence" postulated that Emotional intelligence consists of the following three categories of adaptive abilities: appraisal and expression of emotion, regulation of emotion and utilization of emotions in solving problems. The first category consists of the components of appraisal and expression of emotion in the self and appraisal of emotion in others. The component of appraisal and expression of emotion in the self is further divided into the subcomponents of verbal and non-verbal and as applied to others is broken into the subcomponents of non-verbal perception and empathy. The second category of emotional intelligence, regulation, has the components of regulation of emotions in the self and regulation of emotions in others. The third category, utilization of emotion, includes the components of flexible planning, creative thinking, redirected attention and motivation. Even though emotions are at the core of this model, it also encompasses social and cognitive functions related to the expression, regulation and utilization of emotions.

Gender Differences in Emotional Intelligence: Competing evidence exists surrounding whether or not males and females differ significantly in general levels of emotional intelligence. Goleman (1998) asserts that no gender differences in emotional intelligence exist, admitting that while men and women may have different profiles of strengths and weaknesses in different areas of emotional intelligence, their overall levels of emotional intelligence are equivalent. However, studies by Mayer and Geher (1996), Mayer, Caruso, and Salovey (1999), and more recently Mandell and Pherwani (2003) have found that women are more likely to score higher on measures of emotional intelligence than men, both in professional and personal settings. The discrepancy may be due to measurement choice. Brackett and Mayer (2003) found that females scored higher than males on emotional intelligence when measured by a performance measure (the Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test). However, when using self-report measures such as the Bar-On Emotion Quotient Inventory (EQ-I) and the Self-Report Emotional Intelligence Test (SREIT), they found no evidence for gender differences. Perhaps gender differences exist in emotional intelligence only when one defines emotional intelligence in a purely cognitive manner rather than through a mixed perspective. It could also be the case that gender differences do exist but measurement artifacts such as over-estimation of ability on the part of males are more likely to occur with self-report measures. More research is required determine whether or not gender differences do exist in emotional intelligence

Goleman's Emotional Intelligence Theory: Although Mayer and Salovey, along with DiPaolo, tentatively developed the idea of emotional intelligence in a 1990 paper, Goleman is largely credited with its popularization in organizational applications. Goleman (1995) writes that in key leadership positions, emotional intelligence is required because of the fact that building consensus and personal connections are difficult tasks. The days of direct orders being the only way in which organizational leaders communicate are over. Emotional intelligence brings strategic self-awareness into communication with team members, and allows for better decisions made on the job, as well as better recruitment and promotion of people within organizations. This is because, as Goleman (1995) writes, it allows individuals who are in leadership roles to retain control of their feelings and impulses; decisions are made based on proactive rather than reactive concerns. Looking at the medical profession, one can see how this approach could help temper decisions made in a multiple-expert environment such as that within a hospital. Goleman (1995) states that emotional intelligence built on personal engagement needs to be linked to constant innovation. This runs counter to traditional organizational leadership research, which is more focused on making people work effectively as a team than delivering rapid, adaptive change mechanisms. The reason this is necessary in both organizational and personal life is that, as Goleman (1995) writes, there is a need to build a committed collection of different individuals that each have the skills to mitigate change and Conflict in their own way, but who can work together. Again, this theory can be aligned with the medical profession given the need for constant strategic shifts in care. A health care professional who is emotionally intelligent and socially able can bring together a team of individuals with differing personalities and backgrounds. An effective doctor or hospital administrator can recognize personality differences and succeed in creating a common sense of purpose and a shared identity as members of a team.

Psychological well-being: Well-being has been studied extensively by social psychologists (Campbell 1981; Ryan and Deci 2001). While the distinct dimensions of well-being have been debated, the general quality of well-being refers to optimal psychological functioning and experience. Two broad psychological traditions have historically been employed to explore well-being. The hedonic view equates well-being with happiness and is often operationalized as the balance between positive and negative affect (Ryan and Deci 2001; Ryff 1989b). The eudaimonic perspective, on the other hand, assesses how well people are living in relation to their true selves (Waterman 1993).

Psychological well-being (PWB) is a field of psychology that attempts to understand people's evaluations of their lives. These evaluations may be primarily cognitive (e.g., life satisfaction or marital satisfaction) or may consist of the frequency with which people experience pleasant emotions (e.g., joy, as measured by the experience sampling technique) and unpleasant emotions (e.g. depression). Researches in the field strive to understand not just undesirable clinical states, but also difference between people in positive levels of long term well-being. The article briefly reviews research on measuring PWB, on the demographic correlates of it, and cultural difference in reports of PWB. We also describe influence on PWB such as temperament, and theoretical models of PWB (e.g. context approaches) Kasser, T., & Ryan, R. M. (1993).

Most people evaluate what is happening to them as either good or bad, so they are normally able to offer judgments about their lives. Furthermore, people virtually always experience moods and emotions, which have a hedonic component that is pleasant, signaling a positive reaction, or unpleasant, signaling a negative reaction. Thus, people have a level of psychological well-being even if they do not often consciously think about it, and the psychological system offers virtually a constant evaluation of what is happening to the person. Headey, B., & Wearing, A. (1992).

The nature of psychological well-being: Psychological or subjective well-being is a multifaceted concept; it is generally agreed that three aspects can be distinguished (Dolan, Layard and Metcalfe, 2011; Kahneman and Deaton, 2010):

- Evaluative well-being, involving global assessments of how people evaluate their lives, or their satisfaction with life.
- Affective or hedonic well-being, involving measures of feelings such as happiness, sadness and enjoyment. There is compelling evidence that positive indicators are not simply the opposite of negative indicators, but that both carry valuable information (Kahneman and Krueger, 2006).
- Eudemonic well-being, which focuses on judgments about the meaning or purpose of one's life and appraisals of constructs such as fulfillment, autonomy and control.

Cognition and psychological well-being: An idea that has long captivated writers is that how we perceive and think about the world determines our psychological well-being. In certain philosophical and religious traditions, advice about constructive thinking is offered that appears to be designed to guide one's moods and emotions. For example, mental detachment from the world is counseled in some religious traditions in order to dampen one's unpleasant emotions. Philosophical traditions such as stoicism also recommended thinking in a certain manner in order to steel oneself against adversity.

Cognitive theories of well-being and ill-being within the behavioral science were developed in the last decades. For example, the attribution theory of depression is well-known. Depressed individuals are more likely to believe that negative events are caused by global and stable causes, such that negative events are very likely to continue to happen to them. Beck (1967) popularized the idea that depressed people think about the world in self-defeating ways. In the area of PWB, researches find that one can dampen or amplify one's emotions (Larsen, Diener, & Croponzano, 1987). Thus, the belief of the stoics, ascetics, Buddhist, and others, that how "attached" or psychologically involved one becomes with goals and life circumstances can influence how intensely one reacts, has been confirmed empirically.

Conceptualizing a multidimensional model of well-being: Ryff has argued in several publications that previous perspectives on operationalizing well-being are theoretical and decentralized (Ryff 1989a; Ryff 1989b). To address this shortcoming, she developed a new measure of psychological well-being that consolidated previous conceptualizations of eudaimonic well-being into a more parsimonious summary. The exact methods used to develop this measure and the specific theoretical foundations underlying each dimension have been thoroughly discussed elsewhere (Ryff 1989a; Ryff 1989b). Briefly, Ryff's scales of psychological well-being (RPWB) include the following six components of psychological functioning: a positive attitude toward oneself and one's past life (self-acceptance), high quality, satisfying relationships with others (positive relations with others), a sense of self-determination, independence, and freedom from norms (autonomy), having life goals and a belief that one's life is meaningful (purpose in life), the ability to manage life and one's surroundings (environmental mastery), and being open to new experiences as well as having continued personal growth (personal growth).

Dimensions of psychological wellbeing: Ryff (1989) gave following dimensions of psychological wellbeing in Ryff's model of psychological wellbeing.

Autonomy: There is considerable emphasis on such qualities as self-determination, independence and the regulation of behavior from within. Self-actualizers are described as showing autonomous functioning and resistance to enculturation. The fully functioning person is described as having an internal locus of evaluation, whereby one does not look to others for approval, but evaluates oneself by personal standards. Individuation is seen to involve a deliverance from convention, in which the person no longer clings to the collective fears, beliefs, and laws of the masses. The process of turning inward in the later years is also seen by life-span develop mentalists to give the person a sense of freedom from the norms governing everyday life.

Components of psychological well-being: In his highly influential Psychological Bulletin article Subjective Wellbeing (SWB) Diener (1984) proposed that Subjective well-being and psychological well-being has three distinct components: life satisfaction (LS), positive affect (PA), and negative affect (NA). More recently, Diener, Suh, Lucas, and Smith (1999) also included satisfaction in specific life domains (henceforth domain satisfaction [DS], e.g., satisfaction with health) in the definition of subjective well-being. SWB or PWB researchers often distinguish cognitive and affective components of subjective well-being (Diener, 1984; (Diener et al., 1999). Life satisfaction and domain satisfaction are considered cognitive components because they are based on evaluative beliefs (attitudes) about one's life. In contrast, positive affect and negative affect assess the affective component of subjective well-being or psychological well-being. Positive affect and negative affect reflect the amount of pleasant and unpleasant feelings that people experience in their lives.

Theories of psychological well-being: Individual differences in both personality and subjective well-being or psychological well-being emerge early in life, are stable over time, and have a moderate to strong genetic component (Diener & Lucas 1999). These findings have led some to conclude that psychological well-being is primarily determined by our inborn predispositions (e.g., Lykken & Tellegen 1996). Others have argued that the importance of inborn traits may depend on the types of questions we ask about subjective well-being or psychological well-being. For example, Lucas et al. (2002a) argued that by looking at SWB or PWB within individuals over time, researchers will find that life events and life changes have important implications for well-being beyond the effects of personality. Yet, regardless of the origins of individual differences, personality and PWB researchers must develop precise theories that can explain why certain individuals are chronically happier and more satisfied with their lives. Temperament theories of personality and SWB or PWB have been focused primarily on three aspects of individual differences in well-being: (a) baseline levels of affective and cognitive well-being, (b) emotional reactivity, and (c) cognitive processing of emotional information. For example, Headey & Wearing (1992) proposed the Dynamic Equilibrium Model, in which individuals have unique baseline levels of well-being that are determined by their personality. Specifically, they argued that individuals with certain personalities are likely to experience certain types of events—extraverts may be more likely than introverts to get married or to get a high-status job—and these events influence an individual's average level of well-being. Unusual events can move a person above or below this baseline level, but according to Headey & Wearing, the individual will eventually return to baseline as events normalize. Other researchers have argued that average differences in well-being are due to differences in emotional reactivity.

Based on Gray's (1970, 1991) theory of personality, scientists such as Tellegen (1985) and Larsen (e.g., Larsen & Ketelaar 1989, 1991; Rusting & Larsen 1997) argued that extraverts are more reactive to pleasant emotional stimuli than are introverts, and neurotic individuals are more reactive to unpleasant emotional stimuli than are stable individuals. Although there has been some support for individual differences in reactivity in laboratory studies (e.g., Larsen & Ketelaar 1989, 1991; Rusting & Larsen 1997), evidence of real world reactivity assessed in experience-sampling studies has been mixed (e.g., Gable et al. 2000, Lucas et al. 2002b), and the small differences in reactivity that have been found do not account for all of the covariance between personality and psychological well-being. A final temperament variable that might explain the relations between personality and PWB is the way people process emotional information. Diener & Lucas (1999) reviewed a number of additional theoretical explanations for individual differences in SWB, including emotion-socialization models and goal models. However, these models are often more useful in explaining the long-term stability and consistency of SWB than the specific links between personality traits and well-being.

Emotional intelligence and psychological wellbeing: The theoretical structure of the construct of psychological wellbeing (e.g. Bradburn, 1969; Diener, 1984; Ryff, 1989, 1995; Ryff and Keyes, 1995; Schmutte and Ryff, 1997) and its operationalization have been subjected to extensive research (e.g. Ryff and Keyes, 1995; Ryff and Singer, 1995). Psychological wellbeing is a complex and multidimensional construct. In its simplest form, psychological wellbeing represents "a generalized feeling of happiness" (Schmutte and Ryff, 1997, p. 551). It represents wellness that is conceived as "progressions of continued growth across the life course" (Ryff, 1995, p. 99). This view reflected an emphasis on life satisfaction and happiness. A more accurate approach is to view wellbeing as a construct that represents aspects of positive functioning (Ryff, 1995). In an attempt to capture these aspects, Ryff (1989, 1995) structured a multi-dimensional model of psychological wellbeing. This model encompasses dimensions such as breadth of wellness that includes positive evaluation of oneself and one's past life (self-acceptance), a sense of sustained growth and development as a person (Personal growth), the belief that life is meaningful (purpose in life), the establishment and the sustaining of quality relations with others (positive relations with others), the capacity to effectively manage one's life and the surrounding world (environmental mastery), and a sense of self-determination (autonomy).

1.2 OBJECTIVES AND RATIONALE OF THE STUDY

Emotional intelligence refers to perceive and understand emotions in one and others, use emotions to facilitate thinking and to manage emotions. Emotional intelligence is an ability to recognize the meanings of emotions and their relationship and to solve problems on the basis of them. It involves the perception, assimilation, understanding and management of emotions. Psychological or subjective well-being may be defined as one's emotional and cognitive evaluations of his or her life. These evaluations include one's moods, emotional reactions to events, judgments about fulfillment and life satisfaction, and satisfaction with specific life domains. Previous researches are conducted on emotional intelligence in relationship with psychological well-being and other variables among different populations but not on medical students. Therefore researcher conducted research on emotional intelligence and psychological well-being among 1st year medical students to see whether there is any relationship between emotional intelligence and psychological well-being and to measure the significant difference between emotional intelligence on dimensions of psychological well-being among male and female students of public and private institute. The aim of present study is to investigate the level of emotional intelligence and psychological well-being among 1st year medical students. Considerable amount of research not be done regarding these traits and needs to be touched from different perspectives. This research is a miniature effort to explore more. A number of studies have addressed different aspects emotional intelligence and psychological well-being separately but a few researches have addressed these variables combined.

The significance of present research was to see the level of emotional intelligence and psychological well-being among 1st year medical students. Our society is facing overwhelming problems of poverty, violence racism and selfishness, competition in order to grow and survive in the society; children have to learn their full human potential. They need to strategies to manage their emotions and themselves and to survive in the society with the greater sense of well-being. The improvement of emotional intelligence and psychological well-being is helpful and necessary for every individual and especially for medical students because they have to face many challenges

The study will help to find out how emotional intelligence and psychological well-being correlates. Emotional intelligence and psychological well-being play important role in people's life. Medical students face many challenges and they have needed to enhance their level of emotional intelligence and psychological well-being so that they can perform better and achieve good grades. They must need to learn, understand and manage emotions of oneself and others. The objectives of the study are as follows:

- To find out the relationship between emotional intelligence and psychological well-being among medical students.
- To investigate the level of emotional intelligence among 1st year medical students.
- To find out the significance difference on emotional intelligence and dimension of psychological well-being among male and female students.
- To find out significant difference on emotional intelligence and dimensions of psychological well-being among public and private institutes.
- To find out significant difference on emotional intelligence and dimensions of psychological well-being among two age groups.

2 HYPOTHESES

- Emotional intelligence will be positively correlated with psychological well-being
- There is positive correlation between emotional intelligence and autonomy
- There is positive correlation between emotional intelligence and environmental mastery
- There is positive correlation between emotional intelligence and personal growth
- There is positive correlation between emotional intelligence and positive relations
- There is positive correlation between emotional intelligence and purpose in life
- There is positive correlation between emotional intelligence and self-acceptance
- There will be significant difference between emotional intelligence and autonomy, environmental mastery and personal growth among different age groups
- There will be no significant difference between emotional intelligence and positive relations, purpose in life and self-acceptance among different age groups
- There will be significant difference between emotional intelligence and autonomy, environmental mastery and personal growth among students from private and public college
- There will be no significant difference between emotional intelligence and positive relations, purpose in life and self-acceptance among students from private and public college
- There will be significant difference between emotional intelligence and autonomy, environmental mastery and personal growth among male and females.
- There will be no significant difference between emotional intelligence and positive relations, purpose in life and self-acceptance among male and females.

3 METHOD

3.1 RESEARCH DESIGN

Correlational research design and survey method was used in this study. Stratified sampling technique has been used participants were selected on the basis of strata's. Strata were made on the basis of qualification.

3.2 PARTICIPANTS

The sample of study was consisted of 150 (75 male and 75 females) 1st year medical students selected from Nishtar (N=100) and Multan medical and dental college (N= 50) of Multan. Participants were taken through stratified sampling method. Certain demographic variables such as Age, gender, socio-economic status, education and institute were included.

3.3 INSTRUMENTS

Following instruments were used to accomplish the objectives of present study in order to measure the emotional intelligence and psychological well-being.

Emotional intelligence scale (Pawliw, 2002): Scale consisted of 12 items with five options each ranging from strongly agree to strongly disagree. A participant can respond by obtained 1 for "strongly disagree", 2 for "disagree", 3 for "neutral", 4 for "agree" and 5 for "strongly agree". Total score was calculated by summing up score for each item. Scores range was from 12-60. 12-24 scores indicated low emotional intelligence 25-34 scores indicated moderate emotional intelligence 35-44 scores indicated above average emotional intelligence and 45-60 scores indicated high emotional intelligence.

Ryff, s psychological well-being scale, 42 item version(1989): Scale consisted of 42 items in which some are negative phrased items 3,5,10,13,14,15,16,17,18,19,23,26,27,30,31,32,34,36,39, 41.(i.e. if the scored is 6 in one of these items, the adjusted score is 1; if 5,the adjusted score is 2 and so on....). Add together the final degree of agreement in the 6 dimensions: Autonomy: items 1,7,13,19,25,31,37 Environmental mastery: items 2,8,14,20,26,32,38 Personal growth: items 3,9,15,21,27,33,39 Positive relations: items 4,10,16,22,28,29,34,40 Purpose in life: items 5,11,17,23,29,35,41 Self-acceptance: items 6,12,18,24,30,36,42

3.4 PROCEDURE

The inform consent, Demographic sheet, Emotional intelligence scale (pawliw Fry) and Ryff's psychological well-being scale. (Ryff) were used as instrument for the purpose of data collection. Participants of the study were male and female medical students of private and public college of Multan. Afterward, they were provided with a detailed explanation of the purpose of the study and were instructed how to respond to the questionnaires. In case of any uncertainty, ambiguity or difficulty, in the understanding of question, it was tried to make the questions clear to them in simple and clear language. They were guaranteed about the privacy of their responses.

All the information collected from stratified sample and made result on statistically analyzed by using Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

4 RESULTS AND DISCUSSION

In this chapter the focus is on detailed statistical analysis of the research data. The data was analyzed using the SPSS (statistical packages of social science 17.00). Significant level of 0.05 was used for all the analysis. The standardized test (Emotional Intelligence Scale) and (Ryff's psychological well-being) were administered on 150 1st year medical students. The obtained results provide the evidence that emotional intelligence has positive strong correlation with the dimensions of psychological well-being. There is significant difference between emotional intelligence and some dimensions of psychological well-being on the basis of demographic variable like age, gender and institute. Independent sample t-test also used to find out the comparison between Emotional intelligence and dimensions of psychological well-being on the basis of age, gender and institutes.

Descriptive statistics: The descriptive statistics frequency, percentage, means, standard deviation, is also illustrated in the preceding tables. The entire sample includes 150 participants. There were further divided into male and female.

Table 1. Descriptive Statistics of the variance (N=150)

Demographics	N	Mean	SD
Age	150	1.36	.482
Gender	150	1.50	.502
Education	150	1.00	.000
Institute	150	1.67	.473
SES	150	1.00	.000
Scales	N	Mean	SD
EIT	150	3.06	.364
PWBAUT	150	3.56	.753
PWBEM	150	3.62	.620
PWBPG	150	3.45	.660
PWBPR	150	3.67	.660
PWPIL	150	3.59	.606
PWBSA	150	3.81	.648

It represents descriptive statistics mean and standard deviation of the variables. It illustrated that mean of demographics of the respondent are with the SD. Mean of Emotional Intelligence is (M=3.06) with the SD (.364). Mean of PWBAUT is (M=3.56) with the SD (.753)

Mean of PWBEM is (M=3.62) with the SD (.620), mean of PWBPG is (M=3.45) with the SD (.660), PWBPR is (M=3.67) with the SD (.660), mean of PWBPI is (M=3.59) and with the SD (.606) and the mean of PWBSA is (M=3.81) and with SD (.648)

Table 2. Matrix of Pearson Correlational Coefficient on the scores of Emotional intelligence with dimensions of psychological well-being (N=150)

	EI	PWBAUT	PWBEM	PWBPG	PWBPR	PWBPI	PWBSA
EI	1	.440** (.000)	.070 (.397)	.219** (.007)	.378** (.000)	.374** (.000)	.409** (.000)
PWBAUT		1	.311** (.000)	.283** (.000)	.441** (.000)	.312** (.000)	.483** (.000)
PWBEM			1	.123 (.133)	.214** (.008)	.026 (.749)	.179* (.029)
PWBPG				1	.258** (.001)	.238** (.003)	.116 (.159)
PWBPR					1	.127 (.123)	.326** (.000)
PWBPI						1	.280** (.001)
PWBSA							1

Note. * $p < 0.05$, ** $p < .01$, M= Mean, SD= standard Deviation

Table 2 indicates the correlation of emotional intelligence and psychological well-being

EI has strong positive correlation with PWBAUT $r = .440^{**}$, (.000) $p < 0.01$ and it has no correlation with PWBEM $r = .070$, (.397) $p > 0.05$, EI has strong positive correlation with PWBPG $r = .219^{**}$, (.007) $p < 0.01$, and also has strong positive correlation with PWBPR $r = .378^{**}$, (.000) $p < 0.01$, EI has strong positive correlation with PWBPI $r = .374^{**}$, (.000) $p < 0.01$, and it has positive correlation with PWBSA $r = .409^{**}$, (.000) $p < 0.01$. EI has strong correlation with dimensions of psychological well-being.

Table 3. Difference in the level of emotional intelligence and dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery, personal growth, positive relations, purpose in life and self-acceptance) among two age groups (N=150)

	Age	N	M	SD	T	P
EI	18-21	96	3.13	.384	3.502	.0005***
	22-25	54	2.92	.285		
PWBAUT	18-21	96	3.68	.822	2.529	.006**
	22-25	54	3.36	.563		
PWBEM	18-21	96	3.53	.609	-2.201	.0145*
	22-25	54	3.76	.618		
PWBPG	18-21	96	3.47	.640	.441	0.33
	22-25	54	3.42	.699		
PWBPR	18-21	96	3.72	.651	1.428	.0775
	22-25	54	3.56	.669		
PWBPI	18-21	96	3.65	.630	1.474	.0715
	22-25	54	3.49	.554		
PWBSA	18-21	96	3.92	.663	3.041	.0015**
	22-25	54	3.60	.569		

Note * $P < 0.05$, M=Mean, SD=Standard deviation

Results indicate the comparison of emotional intelligence and psychological well-being between 1st year medical students of private and public colleges on the basis of two age groups. The EI score is $t(3.502)$, $p(.0005)$ average mean score and standard deviation of EI for 1st age group (18-21) is (M=3.13, SD= .384) and average mean score and standard deviation of

EIT for 2nd age group(22-25) is (M=2.92, SD=.285). Independent sample t-test has been applied. EI score is t (3.502), p (.0005) PWBAUT score t is (2.529), p (.006) average mean score and standard deviation for 1st age group is (M=3.68, SD=.822) and for 2nd age group is (M=3.36, SD=.563), PWBEM score t is (-2.201), p (.0145) average mean score and standard deviation for 1st age group is (M=3.68, SD=.822) and for 2nd age group is (M=3.76, SD=.618), PWBPG score t is (.441), p (0.33) average mean score and standard deviation for 1st age group is (M=3.47, SD=.640) and for 2nd age group is (M=3.42, SD=.699). So, there is positive significant relationship between emotional intelligence and autonomy and negative significant relationship between emotional intelligence and environmental mastery and there is no significant relationship between emotional intelligence and personal growth of hypothesis no 8. So, this hypothesis has been accepted because emotional intelligence has significant relationship with two dimensions of psychological well-being.

The EI score is t (3.502), p (.0005) average mean score and standard deviation of EI for 1st age group (18-21) is (M=3.13, SD=.384) and average mean score and standard deviation of EI for 2nd age group(22-25) is (M=2.92, SD=.285). EI score is t (3.502), p (.0005) PWBPR score t is (1.428), p (.0775) average mean score and standard deviation for 1st age group is (M=3.72, SD=.651) and for 2nd age group is (M=3.56, SD=.669), PWBPIIL score t is (1.474), p (.0715) average mean score and standard deviation for 1st age group is (M=3.65, SD=.630) and for 2nd age group is (M=3.49, SD=.554), PWBSA score t is (3.041), p (.0015) average mean score and standard deviation for 1st age group is (M=3.92, SD=.663) and for 2nd age group is (M=3.60, SD=.569) So, there is no significant relationship between emotional intelligence and positive relations and purpose in life but it have significant relationship between emotional intelligence and self-acceptance of hypothesis no 9. So, this hypothesis has been accepted because it has no significant relationship between emotional intelligence and two dimensions of psychological well-being.

Table 4. Difference in the level of emotional intelligence and dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery, personal growth, positive relations, purpose in life and self-acceptance) among students of public and private college (N=150)

	Institute	N	M	SD	T	P
EI	MMDC	50	2.90	.324	-3.851	0.00***
	Nishtar	100	3.14	.360		
PWBAUT	MMDC	50	3.28	.631	-3.374	.0005***
	Nishtar	100	3.70	.772		
PWBEM	MMDC	50	3.69	.568	1.025	.1535
	Nishtar	100	3.58	.644		
PWBPG	MMDC	50	3.33	.654	-1.634	.052*
	Nishtar	100	3.51	.658		
PWBPR	MMDC	50	3.40	.564	-3.369	0.00**
	Nishtar	100	3.80	.666		
PWBPIIL	MMDC	50	3.53	.495	-.859	.196
	Nishtar	100	3.62	.655		
PWBSA	MMDC	50	3.69	.557	-1.509	.067
	Nishtar	100	3.86	.685		

Results indicate the comparison of emotional intelligence and psychological well-being between 1st year medical students of public and private colleges. The EI score is t (-3.851), p (0.00) average mean score and standard deviation of EI for MMDC is (M=2.90, SD=.324), and average mean score and standard deviation of EI for Nishtar is (M=3.14, SD=.360). Independent t-test has been applied EI score is t (-3.851), p (0.00) PWBAUT score t is (-3.374), p (.0005) average mean score and standard deviation for MMDC is (M=3.28, SD=.631) and for Nishtar is (M=3.70, SD=.772), PWBEM score t is (1.025), p (.1535) average mean score and standard deviation for MMDC is (M=3.69, SD=.568) and for Nishtar is (M=3.58, SD=.644), PWBPG score t is (-1.634), p (.052) average mean score and standard deviation for MMDC is (M=3.33, SD=.654) and for Nishtar is (M=3.51, SD=.658) So, there is negative significant relationship between emotional intelligence and autonomy and personal growth but there is insignificant relationship between emotional intelligence and environmental mastery of hypothesis 10. So, this hypothesis has been accepted because it has significant relationship with two dimensions of psychological well-being.

The EI score is t (-3.851), p (0.00) average mean score and standard deviation of EI for MMDC is (M=2.90, SD=.324), and average mean score and standard deviation of EI for Nishtar is (M=3.14, SD=.360). EI score is t (-3.851), p (0.00) PWBPR score t is (-3.369), p (0.00) average mean score and standard deviation for MMDC is (M=3.40, SD=.564) and for Nishtar is (M=3.80,

SD=.666), PWBPIIL score t is (-.859), p (.196) average mean score and standard deviation for MMDC is ($M=3.53$, $SD=.495$) and for Nishtar is ($M=3.62$, $SD=.655$), PWBSA score t is (-1.509), p (.067) average mean score and standard deviation for MMDC is ($M=3.69$, $SD=.557$) and for Nishtar is ($M=3.86$, $SD=.685$). So, there is negative significant relationship between emotional intelligence and positive relations but it has insignificant relationship between emotional intelligence and purpose in life and self-acceptance of hypothesis no 11 so, this hypothesis has been accepted because there is no significant relationship between emotional intelligence and two dimensions of psychological well-being.

Table 5. Difference in the level of emotional intelligence and dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery, personal growth, positive relations, purpose in life and self-acceptance) among male and female students (N=150)

Mean, Standard Deviation, t and p values for EI among male and female students of two age groups. (N=150)

	Gender	N	M	SD	T	P
EI	Male	75	2.99	.245	-2.330	.105
	Female	75	3.13	.445		
PWBAUT	Male	75	3.39	.563	-2.803	.003**
	Female	75	3.73	.877		
PWBEM	Male	75	3.67	.583	1.092	.1385
	Female	75	3.56	.654		
PWBPG	Male	75	3.37	.692	-1.545	.0625
	Female	75	3.54	.621		
PWBPR	Male	75	3.54	.678	-2.276	.012*
	Female	75	3.79	.623		
PWBPIIL	Male	75	3.50	.566	-1.839	.034*
	Female	75	3.68	.635		
PWBSA	Male	75	3.72	.594	-1.574	.059*
	Female	75	3.89	.692		

Results indicate the comparison of emotional intelligence and psychological well-being among male and female students. The EI score is t (-2.330), p (.105). Average mean score and standard deviation of EI for male is ($M=2.99$, $SD=.245$), and average mean score and standard deviation of EI for female is ($M=3.13$, $SD=.445$). Independent sample t -test has been applied. EI score is t (-2.330), p (.105) PWBAUT score t is (-2.803), p (.003) average mean score and standard deviation for male is ($M=3.39$, $SD=.563$) and for female is ($M=3.73$, $SD=.877$), PWBEM score t is (1.092), p (.1385) average mean score and standard deviation for male is ($M=3.67$, $SD=.583$) and for female is ($M=3.56$, $SD=.654$), PWBPPG score t is (-1.545) p (.0625) average mean score and standard deviation for male is ($M=3.37$, $SD=.692$) and for female is ($M=3.54$, $SD=.621$). So, there is negative significant relationship between emotional intelligence and autonomy but emotional intelligence has insignificant relationship with environmental mastery and personal growth of hypothesis no 12. This hypothesis has been rejected because emotional intelligence has no significant relationship with dimensions of psychological well-being.

The EI score is t (-2.330), p (.105) average mean score and standard deviation of EI for male is ($M=2.99$, $SD=.245$), and average mean score and standard deviation of EI for female is ($M=3.13$, $SD=.445$). EI score is t (-2.330), p (.105) PWBPR score t is (-2.276), p (.012) average mean score and standard deviation for male is ($M=3.54$, $SD=.678$) and for female is ($M=3.79$, $SD=.623$), PWBPIIL score t is (-1.839), p (.034) average mean score and standard deviation for male is ($M=3.50$, $SD=.566$) and for female is ($M=3.68$, $SD=.635$), PWBPISA score t is (-1.574), p (.059) average mean score and standard deviation for male is ($M=3.72$, $SD=.594$) and for female is ($M=3.89$, $SD=.692$). So, there is negative significant relationship between emotional intelligence positive relations, purpose in life and self-acceptance of hypothesis no 13. This hypothesis has been rejected because it has significant difference on three dimensions of psychological well-being.

This research was undertaken to investigate the relationship between emotional intelligence and psychological well-being and to analyze the level of emotional intelligence and psychological well-being among 1st year medical students of public and private college. The results show that emotional intelligence has positive significant correlation with dimensions of psychological well-being.

The first hypothesis stated that emotional intelligence will be positively correlated with psychological well-being. The findings support hypothesis because the result shows the significant positive correlation of emotional intelligence with dimensions of psychological well-being.

The second hypothesis stated that there is positive correlation between emotional intelligence and autonomy. The findings support the hypothesis because result shows that there is significant relationship between emotional intelligence and autonomy.

The third hypothesis states that there is positive correlation between emotional intelligence and environmental mastery. The results support the hypothesis because emotional intelligence has significant correlation between emotional intelligence and environmental mastery.

The fourth hypothesis states that there is positive correlation between emotional intelligence and personal growth.

The fifth hypothesis states that there is positive correlation between emotional intelligence and positive relations. The findings support the hypothesis because results show that there is significant correlation between emotional intelligence and positive relations.

The sixth hypothesis states that there is positive correlation between emotional intelligence and purpose in life. The findings support the hypothesis because it has significant correlation

Seventh hypothesis states that there is positive correlation between emotional intelligence and self-acceptance. The findings support the hypothesis because statistical results show that emotional intelligence has positive significant correlation with self-acceptance.

The eighth hypothesis stated that there will be significant difference between emotional intelligence and autonomy, environmental mastery and personal growth among different age groups. The findings support the hypothesis because results shows the significant difference between emotional intelligence and dimensions of psychological well-being among two age groups so, this hypothesis has been accepted

The ninth hypothesis stated that there will be no significant difference between emotional intelligence and positive relations, purpose in life and self-acceptance among two age groups. The findings support the hypothesis because results show the insignificant difference between emotional intelligence and dimensions of psychological well-being among two age groups so, this hypothesis has been accepted

The tenth hypothesis stated that there will be significant difference between emotional intelligence and autonomy, environmental mastery and personal growth among students from private and public college. The findings support the hypothesis because results show the significant difference between emotional intelligence and these three dimensions of psychological well-being among private and public college.

The eleventh hypothesis stated that there will be no significant difference between emotional intelligence and positive relations, purpose in life and self- acceptance among students from private and public college. The findings support the hypothesis because the results show the insignificant difference between emotional intelligence and these three dimensions of psychological well-being so, this hypothesis has been accepted.

The twelfth hypothesis stated that there will be significant difference between emotional intelligence and autonomy, environmental mastery and personal growth among male and females. The findings do not support the hypothesis because the results show the insignificant difference between emotional intelligence and these three dimensions of psychological well-being so, this hypothesis has been rejected. There can be different reasons behind this. The sample approximately was from same socioeconomic class.

The thirteenth hypothesis stated that there will be no significant difference between emotional intelligence and positive relations, purpose in life and self-acceptance among male and females. The findings do not support the hypothesis because results show the significant difference between emotional intelligence and these three dimensions of psychological well-being so, the hypothesis has been rejected. There can be different reasons behind this result. The sample approximately was from same socioeconomic class and has same education.

5 CONCLUSION

This study explores the correlation of emotional intelligence and dimensions of psychological well-being and shows the significant difference between emotional intelligence and dimensions of psychological well-being. The findings of results showed that the emotional intelligence and psychological well-being has significant difference on dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery and personal growth) and has insignificant difference on three dimensions of psychological well-being (positive relations, purpose in life and self- acceptance) among two age groups. The

findings of the results further showed that the emotional intelligence and psychological well-being has significant difference on dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery and personal growth) and has insignificant difference on three dimensions of psychological well-being (positive relations, purpose in life and self-acceptance) among private and public college. When comparison made with the gender, findings of results showed that there is insignificant difference between emotional intelligence and dimensions of psychological well-being (autonomy, environmental mastery and personal growth) and has significant difference on these three dimensions of psychological well-being (positive relations, purpose in life and self-acceptance) among male and female students of private and public college.

6 LIMITATIONS

It is important to critically evaluate the results and whole study. The present study has certain limitations that need to be taken into account when considering the study and its contribution. These limitations may play important role and provide frame work while considering further studies. It may help out those researchers who conducting research on this topic. There are following important limitations of this study.

- In this present study the sample size was too short that we cannot generalized findings on the whole population
- The sample size was restricted to two institutes of the Multan (Nishtar college and Multan medical and dental college)
- The level of Emotional intelligence and psychological well-being can vary culture to culture
- The subject was not allowed to given any other information that is not relevant to the scale
- The sample was consisted of 1st year medical students so; it cannot be generalized for all medical students.

7 SUGGESTION

For the further study in this area, following suggestions are suggested.

- The study of emotional intelligence can help the people to cope any situation and to manage their emotions in an appropriate way.
- Sample size should be large enough so the results of the study could be generalized.
- A large sample size is a good representative.
- Data collection should be from different age groups.
- Data collection should be from different medical colleges
- Data collection should be from different cities of Pakistan.
- Data collection should be from all classes of medical students.

REFERENCES

- [1] Bar-On, R. (1997). *Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-I): Technical Manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- [2] Bar-On, R. (2002). *Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-I): Technical Manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- [3] Bar-On, R. (2004). *EQ-i: Bar-On emotional intelligence quotient inventory technical manual*. Toronto: Multi-Health Systems.
- [4] Beck, A. T. (1967). *Depression: Clinical, experimental, and theoretical aspects*. New York: Hoeber.
- [5] Boyatzis, R.E., Goleman, D., & Rhee, K. (1999). Clustering competence in emotional intelligence: Insights from the Emotional Competence Inventory (ECI). In Bar-On, R. & J.D. Parker (Ed's.), *Handbook of Emotional Intelligence*. San Francisco: Jossey-Bass.
- [6] Brackett, M.A. & Mayer, J.D. (2003). Convergent, discriminant, and incremental validity of competing measures of emotional intelligence. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29 (9), 1147-1158.
- [7] Bradburn, N.M. (1969), *The Structure of Psychological Well-being*, Aldine, Chicago, IL.
- [8] Campbell, Angus. (1981), *The Sense of Well-Being in America: Recent Patterns and Trends*. New York : McGraw-Hill
- [9] Diener E, Lucas RE. 1999. Personality and subjective well-being. See Kahneman et al. 1999, pp. 213–29

- [10] Diener, E. (1984), "Subjective wellbeing", *Psychological Bulletin*, Vol. 95, pp. 542-75.
- [11] Diener, E. (1984), "Subjective wellbeing", *Psychological Bulletin*, Vol. 95, pp. 542-75.
- [12] Dolan, P., Layard, R. and Metcalfe, R. (2011), *Measuring Subjective Well-Being for Public Policy*, London: Office for National Statistics.
- [13] Evans, H. T. (2007). A phenomenological study: The benefits of self-regulation regarding student achievement, social adjustment, and empowerment. University of Phoenix. Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database.
- [14] Gable S, Reis HT, Elliot AJ (2000). Behavioral activation and inhibition in everyday life . *J. Personal. Soc. Psychol.* 78:1135-49
- [15] Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. NY: Basic Books.
- [16] Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. New York: Bantam.
- [17] Goleman, D. (1998). The emotional intelligence of leaders. *Leader to Leader*, 10, 20- 26.
- [18] Goleman, D., Boyatzis, R., & McKee, A. (2002). *Primal leadership: Realizing the power of emotional intelligence*. Boston: Harvard Business School Press
- [19] Gray JA. 1970. The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behav. Res. Ther.* 8:249-66 Gray JA. 1991. Neural systems, emotion, and personality. In *Neurobiology of Learning, Emotion, and Affect*, ed. J Madden IV, pp. 273-306. New York: Raven
- [20] Headey, B., & Wearing, A. (1992). *Understanding happiness: A theory of subjective well-being*. Melbourne: Lonman Cheshire. and *Social Psychology* 64:678-91.
- [21] Headey, B., & Wearing, A. (1992). *Understanding happiness: A theory of subjective well-being*. Melbourne: Lonman Cheshire. in ambiguous visual stimuli: a component of emotional intelligence. *Journal of Personality Assessment*, 54, 772-781.
- [22] Kahneman, D. and Deaton, A. (2010), 'High income improves evaluation of life but not emotional well-being', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 107, pp. 16489-93.
- [23] Kahneman, D. and Krueger, A.B. (2006), 'Developments in the measurement of subjective well-being', *Journal of Economic Perspectives*, vol. 20, pp. 3-24.
- [24] Kasser, T., & Ryan, R.M (1993). A dark side of the American dream: Correlates of financial success as a central life aspiration. *Journal of personality and social psychology*, 65, 410-422.
- [25] Larsen RJ, Ketelaar T (1991). Personality and susceptibility to positive and negative emotional states. *J. Personal. Soc. Psychol.* 61:132-40
- [26] Larsen, R. j. Diener, E., Cropanzano, R.S. (1987). Cognitive operations associated with individual difference in affect intensity. *Journal of personality and social psychology*, 53, 767-774.
- [27] Lucas RE, Clark A, Georgellis Y, Diener E (2002). Re-examining adaptation and the setpoint model of happiness: reactions to changes in marital status. *J. Personal. Soc. Psychol.* In press
- [28] Lucas RE, Diener E, Eng JS. 2002. *Explaining the extraversion/pleasant affect relation: sociability versus reward-sensitivity*. Work. Pap., Mich. State Univ.
- [29] Lykken D, Tellegen A. 1996. Happiness is a stochastic phenomenon. *Psychol. Sci.* 7:186-89
- [30] Mandell, B., & Pherwani, S. (2003). Relationship between emotional intelligence and transformational leadership style: A gender comparison. *Journal of Business and Psychology*, 17(3), 387-404.
- [31] Mayer, J. D., Caruso, D., & Salovey, P. (1999). Emotional intelligence meets traditional standards for an intelligence. *Intelligence*, 27, 267-298.
- [32] Mayer, J.D. & Geher, G. (1996). Emotional intelligence and the identification of emotion. *Intelligence*, 22, 89-113.
- [33] Mayer, J.D., Salovey, P., & Caruso, D., & Sitarenios, G. (2003). Measuring emotional intelligence with the MSCEIT V2.0. *Emotion*, 3, 97-105.
- [34] Payne, W.L. (1983/1986). A study of emotion: developing emotional intelligence; self-integration; relating to fear, pain and desire. *Dissertation Abstracts International*, 47, p. 203A (University microfilms No. AAC 8605928)
- [35] Rusting CL, Larsen RJ (1997). Extraversion, neuroticism, and susceptibility to positive and negative affect: a test of two theoretical models. *Personal. Individ. Differ.* 22:607-12
- [36] Ryan, Ryan M. and Edward L. Deci (2001). "On Happiness and Human Potential: a Review of Research on Hedonic and Eudaimonic Well-Being." *Annual Review of Psychology* 52:141-66.
- [37] Ryff, C. D. 1989b. "Happiness Is Everything, or Is It? Explorations on the Meaning of Psychological Well-Being." *Journal of Personality and Social Psychology* 57(6):1069-81.
- [38] Ryff, C. D. 1989b. "Happiness Is Everything, or Is It? Explorations on the Meaning of Psychological Well-Being." *Journal of Personality and Social Psychology* 57(6):1069-81.
- [39] Ryff, C.D. (1989), "Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological wellbeing", *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 57 No. 6, pp. 1069-81.

- [40] Ryff, C.D. (1995), "Psychological wellbeing in adult life", *Current Directions in Psychological Science*, Vol. 4 No. 4, pp. 99-104.
- [41] Ryff, C.D. and Keyes, C.L.M. (1995), "The structure of psychological wellbeing revisited", *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 69 No. 4, pp. 719-27.
- [42] Salovey, P., & Mayer, J.D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211.
- [43] Schmutte, P.S. and Ryff, D.C. (1997), "Personality and wellbeing: what is the connection?" *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 73, pp. 549-59.
- [44] Waterman, Alan S. 1993. "Two Conceptions of Happiness: Contrasts of Personal Expressiveness (Eudaimonia) and Hedonic Enjoyment." *Journal of Personality and Social Psychology* 64678-91.

CARACTERISATION D'UNE POPULATION MAROCAINE D'ISOLATS DE *MAGNAPORTHE GRISEA* PAR L'ETUDE DE LEUR NUTRITION AZOTEE

Rachid BenKirane¹, Amina Ouazzani Touhami¹, Said Boukhris², and Allal Douira¹

¹Laboratoire de Botanique et de Protection des Plantes, Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Maroc

²Equipe de synthèse organique, organométallique et agrochimie, Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Maroc

Copyright © 2015 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 influence, *in vitro*, of nitrogen sources on growth, mycelium density and sporulation of Moroccan isolates of *M. grisea* population has shown that the nitrogen substances tested have been used to various degrees by this parasite, thus allowing to differentiate between them. Results obtained with two synthetic amino acids 2-(4-methyl phenyl) 2-methoxy β -alanine methyl ester and 2-(4-methyl phenyl) 2-ethoxy β -alanine ethyle ester, show clearly that these products are less used than alanine. All the isolates, however, prefer nitric nitrogen to ammoniacal nitrogen.

KEYWORDS: *Magnaporthe grisea* (*Pyricularia grisea*), *Oryza sativa*, nitrogen sources.

RÉSUMÉ : L'étude *in vitro* de l'influence de la source d'azote sur la croissance, la densité mycélienne et la sporulation des isolats de la population marocaine de *Magnaporthe grisea* a montré que les substances azotées testées ont été utilisées à des degrés variables par les différents isolats testés, ce qui permet de les différencier. Les résultats obtenus en présence des 2 acides aminés synthétiques 2-(4-méthyl phényle) 2-méthoxy β -alanine méthyle ester et 2-(4-méthyl phényle) 2-éthoxy β -alanine éthyle ester, montrent clairement que ces produits sont moins utilisés que l'alanine. Cependant, tous les isolats étudiés préfèrent l'azote nitrique à l'azote ammoniacal.

MOTS-CLEFS: *Magnaporthe grisea* (*Pyricularia grisea*), *Oryza sativa*, sources d'azote.

1 INTRODUCTION

Pour caractériser les isolats de *Magnaporthe grisea*, les auteurs ont fait appel à des critères d'ordres morphologique et physiologique, par l'étude de la croissance et de la densité mycélienne des isolats sur différents milieux de culture (Vales *et al.*, 1986), et des critères d'ordre pathologique par confrontation des isolats testés avec une gamme de variétés différentielles de riz (Kiyosawa, 1976; Vales *et al.*, 1986 et Benkirane *et al.*, 1999).

Les isolats de *M. grisea* peuvent aussi se différencier par l'observation des différents niveaux de leurs activités cellulolytiques (Okeké *et al.*, 1992) et par leurs aptitudes à utiliser tel ou tel nutriment ou à ne pas nécessiter tel ou tel vitamine (Otsuka *et al.*, 1965; Vales *et al.*, 1986 et Benkirane *et al.*, 1995).

Les marqueurs iso-enzymatiques ont également été utilisés chez les isolats de *Magnaporthe grisea* pathogènes sur le riz, cependant la diversité pour ces marqueurs s'avère très faible (Leung et Williams, 1986). Par ailleurs, d'autres auteurs (Lebrun *et al.*, 1991 et Dioh *et al.*, 2000) ont utilisé des marqueurs moléculaires de type RFLP (Chevalier-Garcia, 1988; Lebrun *et al.*, 1991 et Dioh *et al.*, 2000), les marqueurs RAPD (Dioh *et al.*, 1995; Jorge, 1996; Sharma *et al.*, 2002 et El Guilli, 2005) et les marqueurs moléculaire SCAR (Dioh *et al.*, 1995; Naqvi et Chatoo, 1996; Soubaber *et al.*, 2000 et El Guilli, 2005). Mais, ces marqueurs nécessitent des manipulations relativement coûteuses (Jorge, 1996).

D'autre part, Benkirane (1995) a montré que trois isolats marocains de *Pyricularia oryzae* (*Magnaporthe grisea*) issus d'une même région où les conditions climatiques et édaphiques sont presque semblables, peuvent se différencier par l'étude de leur croissance et leur sporulation sur différents pH, températures d'incubation et sur différents milieux de cultures complexes et synthétiques. De plus, ces mêmes isolats ont été identifiés par l'étude de leur croissance, densité mycélienne et leur sporulation sur différentes sources d'azote (Benkirane *et al.*, 1995) et sur différentes sources de carbone (Benkirane, 1995 et Douira *et al.*, 1998 ; Benkirane *et al.*, 2012). En effet, l'étude *in vitro* de l'influence de la source de carbone sur la croissance, la densité mycélienne et la sporulation des isolats d'une population marocaine de *Magnaporthe grisea* isolés à partir de plantes de riz (*Oryza sativa* L.) a montré que les substances carbonées testées sont utilisées à des degrés variables par ces isolats, ce qui permet de les différencier. Les monosaccharides avec un seul groupement OH substitué ont permis une croissance mycélienne de tous les isolats testés (Benkirane, 1995). Cependant, les monosaccharides soit avec un seul, cinq ou six groupement(s) OH substitué(s) exercent une inhibition de la densité mycélienne et de la sporulation de tous les isolats de la population de *M. grisea* étudiée.

Dans cette étude, nous avons étudié *in vitro* l'influence de la variation de la source d'azote sur la croissance, la densité mycélienne et sur la sporulation d'une population d'isolats marocains de *Magnaporthe grisea* issus de deux localités, le Gharb et Larache. De plus, l'étude du comportement des isolats de la population étudiée peut apporter des indications pour la différenciation entre les isolats testés, et des précisions sur les variations de l'espèce.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 ISOLATS DE MAGNAPORTHE GRISEA

Vingt isolats marocains de *Magnaporthe grisea* sont utilisés pour cette étude (Tableau1).

Tableau 1. Caractéristiques des isolats marocains de *Magnaporthe grisea*.

Isolat	Variété	Lieu d'isolement	Organe
F1-446	446	Gharb	Feuille
412	412	Larache	Feuille
F2-446	Kenz	Gharb	Feuille
FK1	Kenz	Gharb	Feuille
TS1	Taibonet	Gharb	Feuille
41	41	Larache	Feuille
Evcl3	<i>Oryza sativa</i> (?)	Larache	Feuille
TP2-1	Taibonet	Larache	Feuille
TP2-2	Taibonet	Larache	Feuille
EFZ	Elio	Gharb	Feuille
Pt	Triomphe	Gharb	Feuille
E6	<i>Oryza sativa</i> (?)	Larache	Feuille
R1	Rémo	Larache	Feuille
R2	Rémo	Larache	Feuille
RT1	Star	Gharb	Feuille
KX2	<i>Oryza sativa</i> (?)	Larache	Feuille
V2-56	56	Larache	Feuille
KX1	<i>Oryza sativa</i> (?)	Larache	Feuille
V(X)	<i>Oryza sativa</i> (?)	Larache	Feuille
V1-56	56	Larache	Feuille

(?) Non déterminé.

2.2 MILIEUX DE CULTURE

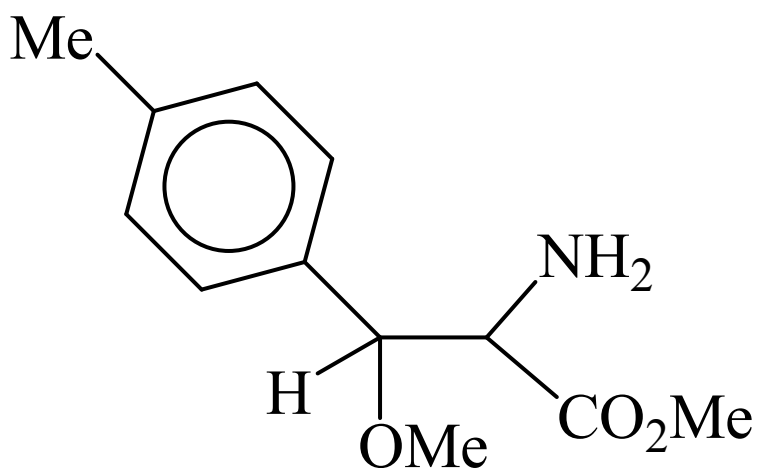
2.2.1 MILIEU DE BASE

Le milieu de base est celui de Tanaka modifié (Otsuka *et al.*, 1965 et Benkirane *et al.*, 1995a) (Glucose: 10 g; KNO₃: 3 g; KH₂PO₄: 1 g; K₂HPO₄: 1 g; MgSO₄ 7H₂O: 0,5 g; CaCl₂ 6H₂O: 0,1 g; FeSO₄ 7H₂O: 0,0075 g; MnSO₄ 7H₂O: 0,002 g; CuSO₄ 7H₂O:

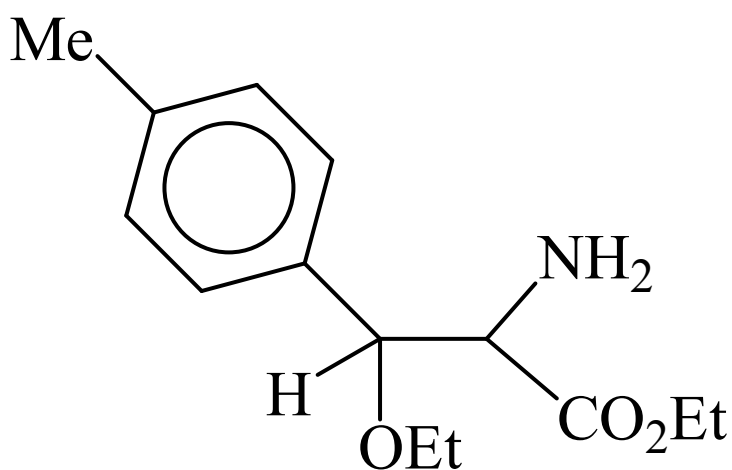
0,006 g; ZnCl_2 : 0,075 g; H_3BO_3 : 0,009 g; $(\text{NH}_4)_2\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$: 0,009 g; Biotine: 5 μg ; Thiamine: 1 mg; Agar agar: 20 g; Eau distillée: 1000 ml).

Au milieu de base (complété avec le glucose à une concentration finale de 1%), la quantité d'équivalent d'azote contenu dans KNO_3 (0,4156 g/l) du milieu de base a été ajoutée sous des formes chimiques diverses (Otsuka *et al.*, 1965; Vales *et al.*, 1986; Okeke *et al.*, 1992 et Benkirane *et al.*, 1995a).

Les sources d'azote utilisées sont constituées d'azotes inorganiques (KNO_3 , NaNO_3 ; NaNO_2 ; NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; Urée) et d'azotes organiques (Lasp : L Asparagine; Gly : Glycine; Met : Methionine; Cys : Cysteine, Ala : Alanine; Aa I : 2-(4-méthyl phenyl)2-methoxy B-Alanine méthyle ester; Aa II : (2-(4-méthyl phenyl)2-ethoxy B-Alanine éthyle ester (Figure 1); Ade : Adénine.



2-(4-méthyl phényl)-2-méthoxy β -alanine méthyl ester



2-(4-méthyl phényl)-2-éthoxy β -alanine éthyl ester

Figure 1. Structure des acides aminés synthétiques

Le pH des milieux est ajusté à 6,5 avant autoclavage; 1 mg de thiamine, 5 µg de biotine et 500000 UI de pénicilline G sont ajoutés par litre après autoclavage.

Pour chaque milieu et chaque isolat, quatre boîtes de Petri sontensemencées en plaçant en leur centre un explant de 5 mm de diamètre des cultures antérieures sur milieu gélosé à base de farine de riz (farine de riz: 14 g, extrait de levure: 4 g, Aga-agar: 20 g et eau distillée: 1000 ml). Les cultures sont laissées dans une étuve à une température de 28°C.

2.3 LECTURE DES RÉSULTATS

Après quatorze jours d'incubation, la croissance diamétrale des différentes cultures est évaluée par la mesure de la croissance selon deux diamètres perpendiculaires.

La densité apparente du mycélium est notée selon le tableau (tableau 2)

Tableau 2. Echelle de notation de la densité mycélienne sur milieu de culture gélosé.

	Densité			
	TPD	PD	D	TD
Note	0	1	2	3

TPD: très peu dense; PD: peu dense; D: dense et TD: très dense

Pour l'estimation de l'intensité de la sporulation, quatre rondelles de 5 mm de diamètre sont découpées à l'aide d'un emporte pièce le long du diamètre du thalle. Elles sont placées ensuite dans un tube à vis contenant 1ml d'eau stérile. Avant l'opération du comptage, les tubes sont agités au Vortex pendant 20 secondes ce qui permet le détachement des conidies des conidiophores.

Pour chaque essai, le comptage du nombre total de conidies libérées par les quatre rondelles est effectué à l'aide d'un hématimètre du type cellule de Malassez à raison de dix comptages par suspension. Le nombre moyen de spores compté est ensuite exprimé par unité de surface de thalle considéré (nombre moyen de spores par mm²).

2.4 ANALYSE STATISTIQUE

2.4.1 ANALYSE DE LA VARIANCE

Les résultats obtenus de la croissance diamétrale, de la densité mycélienne et de la sporulation des différents isolats de *M. grisea* sur les différents milieux de culture, sont traitées par un logiciel de traitement de données. Une analyse de la variance a été portée sur chaque donnée. Les interactions entre les différents facteurs étudiés ont été également établies. Quand le résultat de l'analyse de la variance enregistre au moins une différence significative au seuil de probabilité de 5%, un test statistique de la comparaison de moyennes (test de Duncan) est appliqué sur ces valeurs.

2.4.2 CLASSIFICATION ASCENDANTE HIÉRARCHIQUE

La méthode d'analyse hiérarchique des groupements par agrégation (cluster analysis), cité par Lebeda et Jendrúlek (1987) et Sebei (1995), permet de grouper les différents éléments sur la base de leur ressemblance.

Le principe de la méthode de classification ascendante hiérarchique est le suivant:

- Recherche parmi tous les éléments à classer, des deux éléments les plus proches selon une distance préalablement définie.
- Agrégation en un nœud de ces deux éléments selon un certain critère d'agrégation. C'est le critère d'agrégation qui donne les règles de calcul des distances entre le nouveau nœud et les autres éléments.
- Répétition du processus jusqu'à ce que tous les individus soient au sein du même nœud.

Les différentes étapes de calcul sont résumées sur un diagramme en forme d'arbre binaire qui schématise les agrégations successives.

3 RESULTATS

3.1 ETUDE DE L'INFLUENCE DE LA SOURCE D'AZOTE

3.1.1 CROISSANCE DIAMÉTRALE

L'analyse de la variance indique que les facteurs isolat et source d'azote, sont des facteurs explicatifs de la croissance des isolats testés et que l'interaction est également significative

La comparaison des moyennes de la croissance diamétrale des isolats sur différentes sources d'azote utilisées est effectuée par le test statistique de Duncan (Tableau 3).

L'assimilation de l'azote sous différentes formes par les différents isolats de *M. grisea* est testée en présence de glucose. Le résultat du tableau 3 montre que les isolats de *M. grisea* utilisent différemment les diverses sources d'azote. Parmi les azotes inorganiques testés, le meilleur résultat est obtenu avec KNO₃, NaNO₃, NaNO₂ et l'urée (croissance diamétrale varie de 59,25 à 88,50mm). Le NH₄NO₃ est moins utilisé par les différents isolats de *M. grisea*, le diamètre final des colonies varie de 34,75 à 57,25 mm, alors que le (NH₄)₂SO₄ est beaucoup moins utilisé avec une croissance moyenne qui varie de 24,43 à 38,50 mm de diamètre.

Tableau 3. Effet de la variation de la source d'azote sur la croissance mycélienne (en mm) de 20 isolats de *Magnaporthe grisea*

Isolats	Azote inorganique						Azote organique							
	KNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₂	NH ₄ NO ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	Urée	L Asp	Gly	Ala	Cys	Met	Ade	Aa I	Aa II
F1-446	74,25 e	79,75 c	75,62 d	42,50 h	33,75 i	60,00 g	81,37 b	81,25 b	84,62 a	22,50 k	79,62 c	25,62 j	73,75 e	72,87 f
412	86,12 b	86,25 b	84,25 c	45,75 h	29,75 i	79,75 e	87,75 a	87,75 a	87,87 a	21,25 k	83,62 d	25,75 j	64,25 f	62,62 g
F2-446	80,87 a	79,62 b	77,68 d	47,00 g	36,43 i	78,87 bc	80,68 a	78,56 c	80,50 a	38,93 h	74,62 f	28,50 j	76,06 e	78,06 cd
FK1	87,25 a	86,12 a	73,75 c	57,25 e	38,00 f	59,25 e	80,25 b	79,87 b	86,75 a	32,12 g	75,75 c	23,37 h	74,87 c	65,75 d
TS1	86,37 b	83,87 c	76,62 d	45,62 g	26,25 i	70,87 f	83,75 c	84,25 c	87,25 a	26,12 i	76,25 d	32,25 h	71,00 f	73,12 e
41	84,37 d	85,12 bc	84,62 cd	34,75 h	29,50 j	82,12 e	85,87 a	85,87 a	85,50 ab	30,75 i	82,37 e	25,37 k	72,62 f	70,00 g
Evcl3	80,62 e	82,25 d	71,87 i	45,62 k	24,75 n	73,75 h	85,37 b	86,62 a	83,62 c	34,62 l	79,62 f	30,87 m	61,12 j	75,37 g
TP2-1	84,87 a	78,62 b	71,75 e	52,62 h	23,62 i	65,62 g	75,62 c	72,62 d	84,62 a	00,00 j	68,62 f	23,00 i	65,62 g	52,62 h
TP2-2	87,12 a	85,75 b	75,18 e	54,56 i	26,68 j	67,56 g	84,62 c	83,93 d	86,68 a	22,62 l	72,56 f	25,56 k	67,81 g	58,56 h
EFZ	87,93 a	87,37 ab	84,62 e	42,62 j	27,62 k	85,62 d	86,50 c	85,75 d	87,25 b	26,75 l	77,75 f	66,37 i	76,37 g	71,87 h
Pt	86,68ab	85,62 cd	85,18 d	43,43 i	24,87 j	85,43 cd	87,12 a	86,12 bc	87,12 a	23,12 k	77,87 e	62,62 h	71,50 f	69,62 g
E6	85,75 b	84,62 c	77,87 e	52,25 i	24,62 j	65,81 g	83,62 d	84,43 c	86,62 a	18,43 k	76,18 f	24,00 j	66,00 g	63,00 h
R1	88,43 a	87,31 b	77,62 c	54,37 g	38,50 h	74,37 d	87,37 b	87,06 b	87,62 b	32,87 i	72,12 e	23,00 j	72,12 e	68,87 f
R2	88,50 a	86,37 c	80,62 d	56,00 i	36,62 j	74,62 f	87,56 b	87,75 b	87,93 ab	34,62 k	75,37 e	25,62 l	73,50 g	68,25 h
RT1	88,18 a	86,50 b	85,00 c	40,68 h	24,43 i	84,93 c	87,00 b	86,37 b	86,56 b	23,81 i	77,93 d	64,50 g	75,68 e	72,12 f
KX2	87,62 a	86,18 b	84,06 d	37,56 i	27,62 j	85,93 b	86,18 b	85,37 c	83,68 d	22,50 k	69,18 g	74,18 f	63,93 h	75,75 e
V2-56	88,50 a	86,81 b	84,62 cd	52,62 i	35,25 j	85,18 c	86,43 b	84,06 d	86,75 b	32,93 k	73,81 f	58,68 h	69,93 g	80,25 e
KX1	87,37 a	85,81 c	84,31 e	48,56 j	26,06 l	85,06 d	86,06 bc	84,31 e	86,50 b	43,75 k	77,68 f	59,87 i	71,18 h	74,06 g
V(X)	87,75 a	86,31 b	78,68 d	46,06 i	25,62 l	75,00 f	86,62 b	84,81 c	86,81 b	26,50 k	77,50 e	34,93 j	60,43 h	73,93 g
V1-56	87,12 a	86,62 a	85,62 b	57,00 g	31,93 i	86,75 a	86,75 a	84,87 c	87,12 a	22,62 j	77,50 e	46,62 h	68,50 f	79,25 d

Sur la même ligne, deux résultats diffèrent significativement au seuil de probabilité de 5% (test de Duncan) s'ils ne sont affectés d'aucune lettre en commun.

L Asp: L Asparagine

Ala: Alanine

Gly: Glycine

Aa I: 2-(4 -méthyl phenyl) 2- méthoxy β- Alanine méthyle ester

Met: Methionine

Aa II: 2-(4 -méthyl phenyl) 2- éthoxy β- Alanine éthyle ester

Cys: Cysteine

Ade: Adénine

Les acides aminés, L asparagine, la glycine et l'alanine permettent également la meilleure croissance de tous les isolats testés de *M. grisea* (croissance diamétrale varie entre 72,62 et 87,93 mm). La méthionine est utilisée mais à moindre degré et ceci pour tous les isolats testés (croissance diamétrale varie entre 68,62 et 83,62 mm). Les résultats sur cystéine ne sont pas satisfaisants. En effet, la croissance moyenne de tous les isolats est très faible et même nulle pour l'isolat TP2-1.

Les isolats EFZ, Pt, RT1 et KX2 ont une préférence pour l'adénine (la croissance diamétrale est de 62,62mm à 74,18mm), et a moindre degré pour les autres isolats de *M. grisea* testés (le diamètre des colonies varie de 23,00 mm à 59,87mm).

Les résultats sur les acides aminés synthétiques 2-(4-méthyl phenyl) 2-méthoxy β -alanine méthyle ester et 2-(4-méthyl phenyl) 2-éthoxy β -alanine éthyle ester (planche 1), montrent clairement que la croissance diamétrale de tous les isolats testés est nettement inférieure devant celle obtenue en présence de l'alanine. En effet, la croissance moyenne varie entre 60,43mm et 80,25mm de diamètre (planche 2).

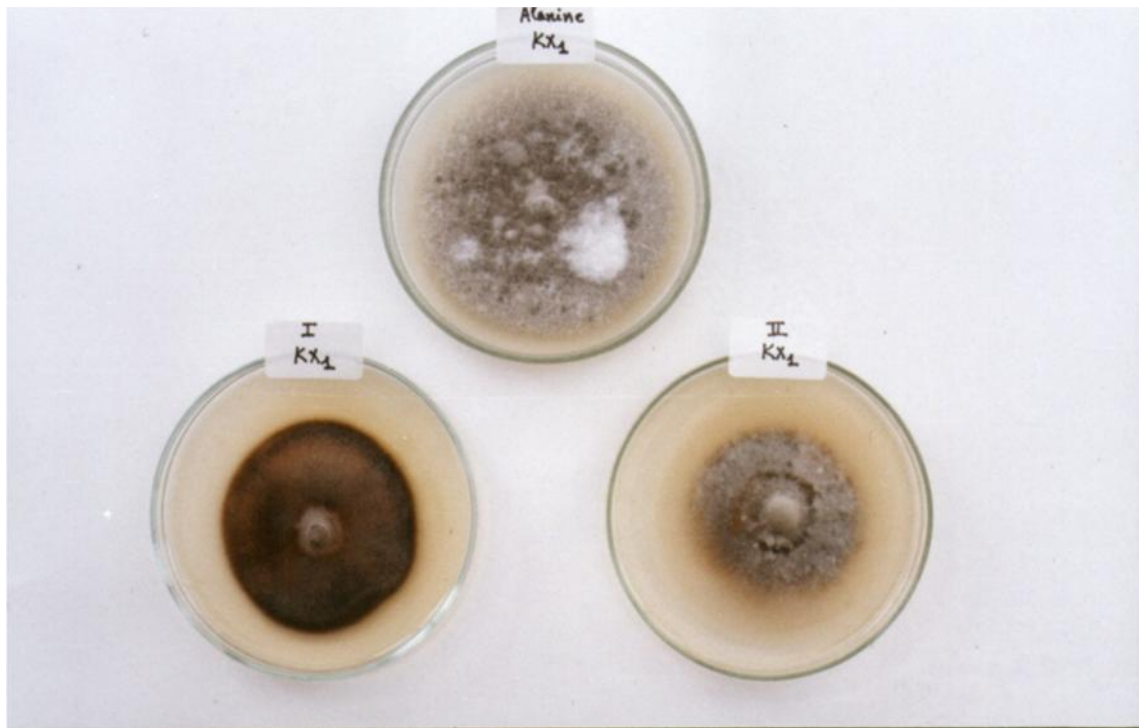


Planche 2. Croissance de l'isolat KX1 sur milieu Tanaka modifié, en présence de l'Alanine et de 2 acides aminés synthétiques testés.

L'analyse du dendrogramme de la figure 2 a permis de grouper les 20 isolats de *M. grisea* testés en 3 groupes si on prend une distance égale à 100. En effet, un premier groupe est formé de 5 isolats (F1-446, FK1, TP2-2, E6 et TP2-1), un deuxième groupe avec 8 isolats (412, 41, TS1, V(X), Evcl3, F2-446, R1 et R2) alors que les isolats qui restent constituent le 3^{ème} groupe.

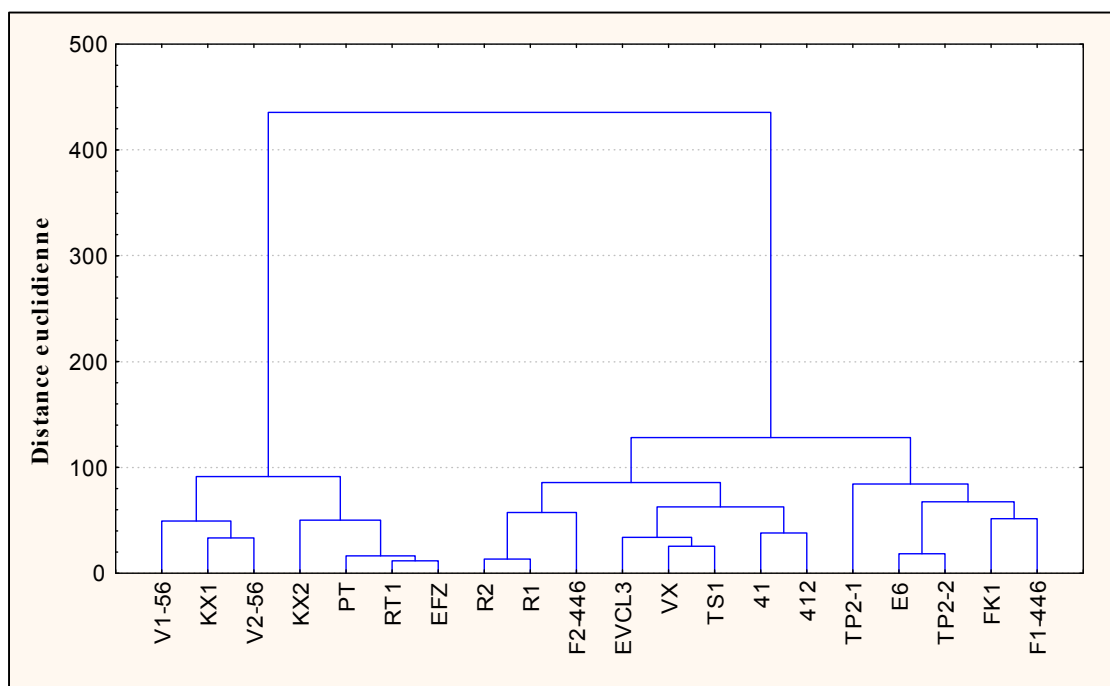


Figure 2. Groupement de 20 isolats marocains de *M. grisea* en fonction de leur croissance mycélienne sur différentes sources d'azote.

3.1.2 DENSITÉ MYCÉLIENNE

Les résultats de l'analyse de la variance indiquent que les deux facteurs statistiques étudiés sont significatifs et que l'interaction est également significative

Le classement de la densité mycélienne des isolats de *M. grisea* testés sur différentes sources d'azote montre que KNO₃, NaNO₃, l'urée, l'asparagine, la glycine et l'alanine favorisent le développement du mycélium (note varie entre 2 et 3) à l'exception de l'isolat E6 (note =1) et de l'isolat Evcl3 sur urée (note =1) (tableau 4). Les résultats obtenus en présence de NaNO₂, NH₄NO₃, la cystéine, l'adénine, 2-(4-méthyl phenyl) 2-méthoxy β-alanine méthyle ester et 2-(4-méthyl phenyl) 2-éthoxy β-alanine éthyle ester indiquent que ces produits ont été utilisés par les différents isolats testés, avec un degré très variable (note variant de 0 à 3).

Tableau 4. Effet de la variation de la source d'azote sur la densité mycélienne de 20 isolats de *M. grisea*

Isolats	Azote inorganique						Azote organique							
	KNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₂	NH ₄ NO ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	Urée	L Asp	Gly	Ala	Cys	Met	Ade	AaI	AaII
F1-446	3 a	3 a	3 a	2 b	0 c	2 b	3 a	3 a	3 a	0 c	0 c	2 b	0 c	2 b
412	2 b	3 a	3 a	3 a	1 c	3 a	3 a	3 a	3 a	0 d	0 d	0 d	0 d	0 d
F2-446	3 a	3 a	3 a	2 b	1 c	3 a	3 a	3 a	3 a	0 d	0 d	2 b	1 c	2 b
FK1	3 a	3 a	2 b	2 b	1 c	3 a	3 a	3 a	3 a	1 c	0 d	3 a	2 b	2 b
TS1	2 b	2 b	1 c	2 b	2 b	2 b	2 b	2 b	3 a	2 b	0 d	0 d	1 c	2 b
41	3 a	3 a	2 b	0 d	0 d	3 a	3 a	3 a	3 a	1 c	0 d	2 b	2 b	2 b
Evcl3	3 a	3 a	3 a	2 b	2 b	1 c	3 a	3 a	2 b	2 b	0 d	2 b	0 d	2 b
TP2-1	3 a	3 a	3 a	3 a	2 b	3 a	3 a	3 a	3 a	0 d	1 c	1 c	3 a	3 a
TP2-2	3 a	3 a	3 a	3 a	1 b	3 a	3 a	3 a	3 a	0 c	0 c	1 b	3 a	3 a
EFZ	3 a	3 a	3 a	2 b	1 c	3 a	3 a	3 a	3 a	2 b	0 d	2 b	2 b	2 b
Pt	3 a	3 a	3 a	2 b	2 b	3 a	3 a	3 a	3 a	2 b	0 d	1 c	1 c	2 b
E6	1 a	1 a	0 b	1 a	1 a	1 a	1 a	1 a	1 a	1 a	0 b	1 a	1 a	0 b
R1	3 a	3 a	2 b	3 a	1 c	3 a	3 a	3 a	3 a	1 c	0 d	0 d	0 d	2 b
R2	3 a	3 a	2 b	3 a	1 c	3 a	3 a	3 a	3 a	1 c	1 c	0 d	1 c	2 b
RT1	3 a	3 a	1 c	2 b	2 b	3 a	3 a	3 a	3 a	3 a	0 d	2 b	1 c	2 b
KX2	3 a	3 a	3 a	2 b	1 c	3 a	3 a	2 b	3 a	2 b	0 d	2 b	0 d	1 c
V2-56	3 a	3 a	3 a	2 b	1 c	3 a	3 a	3 a	2 b	3 a	0 d	3 a	2 b	2 b
KX1	3 a	3 a	1 c	2 b	1 c	2 b	3 a	3 a	3 a	0 d	0 d	2 b	0 d	0 d
V(X)	3 a	3 a	2 b	2 b	2 b	3 a	3 a	3 a	3 a	2 b	0 d	1 c	1 c	2 b
V1-56	3 a	3 a	3 a	2 b	1 c	3 a	3 a	3 a	3 a	2 b	1 c	1 c	2 b	3 a

Sur la même ligne, deux résultats diffèrent significativement au seuil de probabilité de 5% (test de **Duncan**) s'ils ne sont affectés d'aucune lettre en commun.

L Asp: L Asparagine

Ala: Alanine

Gly: Glycine

Aa I: 2-(4 -méthyl phenyl) 2- méthoxy β- Alanine méthyle ester

Met: Methionine

Aa II: 2-(4 -méthyl phenyl) 2- éthoxy β- Alanine éthyle ester

Cys: Cysteine

Ade: Adénine

Sur (NH₄)₂SO₄, l'importance du mycélium est variable selon les isolats de *M. grisea* testés (note varie entre 0 et 2).

La méthionine reste en générale l'acide aminé le moins favorable pour le développement du mycélium aérien pour tous les isolats testés (note varie de 0 à 1).

L'observation du dendrogramme de la figure 3 permet de distinguer plusieurs groupes. A une distance égale à 7, les isolats sont groupés en 10 groupes. Un 1^{er} groupe contenant les isolats F1-446 et F2-446; un 2^{ème} formé des isolats 412 et

KX1; un 3^{ème} groupe contenant l'isolat TS1; un 4^{ème} groupe renfermant les isolats Evcl3 et KX2; le cinquième groupe constitué des isolats Evcl3 et KX2, alors que le 6^{ème}, 7^{ème}, 8^{ème}, 9^{ème} et le 10^{ème} groupe sont formés respectivement de 3 (Pt, V(X) et RT1), 1 (E6), 2 (FK1 et 41), 3 (EFZ, V2-56 et V1-56) et 2 isolats (TP2-1et TP2-2).

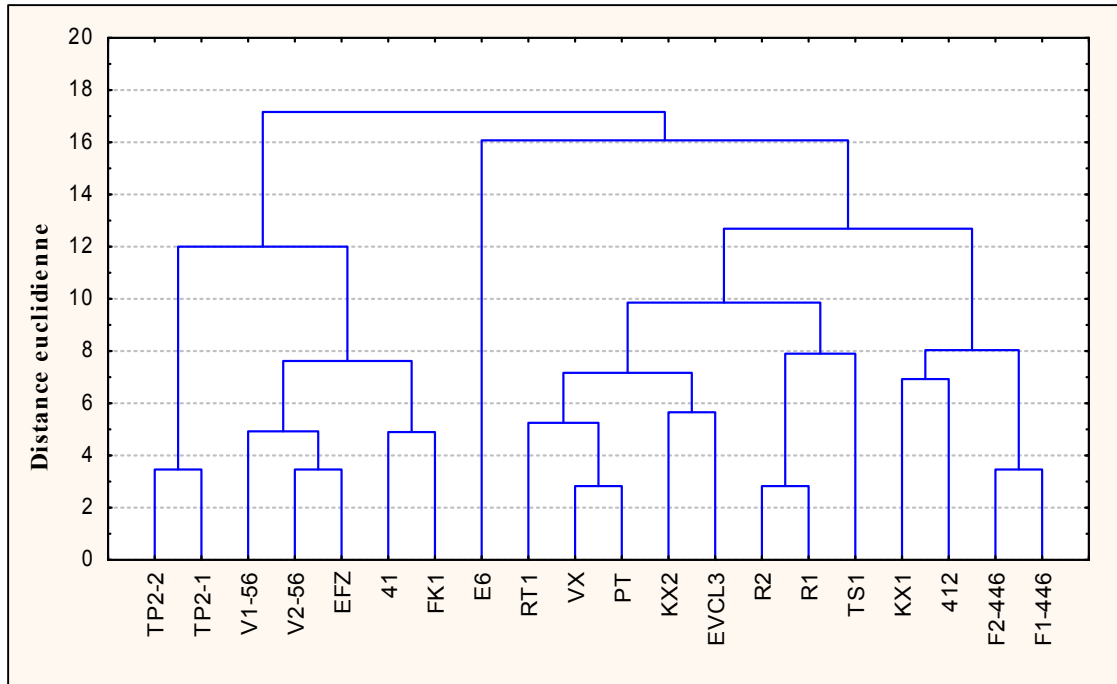


Figure 3. Groupement de 20 isolats marocains de *M. grisea* en fonction de leur densité mycélienne sur différentes sources d'azote.

3.1.3 SPORULATION

Comme pour la croissance et la densité mycélienne, l'analyse de la variance de l'influence de la source d'azote sur la sporulation des différents isolats de *M. grisea* testés indique que les deux facteurs étudiés ainsi que l'interaction sont significatives.

Le classement de la sporulation des isolats étudiés sur différentes sources d'azote est effectué selon le test statistique de Duncan (tableau 5).

Les milieux incorporés d'azote sous forme de KNO_3 , NaNO_3 , l'asparagine, la glycine et l'alanine semblent avoir un effet stimulant de la sporulation des 20 isolats de *M. grisea* testés. Le nombre moyen de spores produites par unité de surface varie de 1613,59 spores par mm^2 à 25690,00 spores par mm^2 .

Tableau 5. Effet de la variation de la source d'azote sur la sporulation (nombre moyen de spores/mm²) de 20 isolats de *Magnaporthe grisea*

Isolats	Azotes inorganiques						Azotes organiques							
	KNO ₃	NaNO ₃	NaNO ₂	NH ₄ NO ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	Urée	L Asp	Gly	Ala	Cys	Met	Ade	Aal	Aall
F1-446	5690,02 b	5010,62 c	1868,37 f	1188,96 g	00,00 h	2377,92 e	5774,95 b	4246,28 d	10360,90 a	00,00 h	00,00 h	1953,29 f	00,00 h	00,00 h
412	2929,94 ab	2505,30 abc	934,20 e	594,50 ef	00,00 f	1613,60 d	2377,90 bc	2080,70 cd	3014,90 a	424,60 ef	467,10 ef	934,20 e	00,00 f	00,00 f
F2-446	7133,76 b	6539,28 c	2972,40 f	1443,74 h	00,00 k	2590,23 g	6072,19 d	5010,62 e	11040,30 a	169,85 j	00,00 k	721,87 i	00,00 k	00,00 k
FK1	3057,32 d	2632,70 e	1316,35 i	1783,44 g	00,00 k	1571,13 h	3481,95 c	3694,27 b	10658,10 a	00,00 k	00,00 k	1019,11 j	2123,14 f	00,00 k
TS1	16050,90 a	13036,10 b	6581,74 f	6284,50 g	00,00 j	4925,69 h	12144,30 d	11549,89 e	12653,90 c	552,02 i	00,00 j	00,00 j	00,00 j	00,00 j
41	5859,87 b	5690,02 c	679,41 g	00,00 h	00,00 h	1613,59 f	4670,91 d	4585,99 e	9639,07 a	00,00 h	00,00 h	00,00 h	00,00 h	00,00 h
Evcl3	3991,51 d	3906,58 d	2845,01 f	934,18 h	424,63 i	3269,64 e	4798,30 b	4585,99 c	9002,12 a	00,00 j	00,00 j	1231,42 g	00,00 j	00,00 j
TP2-1	9936,31 a	7813,20 c	3906,60 f	1825,90 h	00,00 k	3142,30 g	7133,80 d	6709,10 e	8959,70 b	00,00 k	679,41 i	212,31 j	00,00 k	00,00 k
TP2-2	10063,70 a	9469,21 b	4458,60 e	2123,14 g	00,00 i	3736,73 f	7473,46 c	7261,15 d	9511,68 b	00,00 i	00,00 i	382,17 h	00,00 i	00,00 i
EFZ	3354,56 b	2972,40 d	2377,92 f	00,00 h	00,00 h	2420,38 f	3269,64 c	2632,70 e	4033,97 a	00,00 h	00,00 h	1613,59 g	00,00 h	00,00 h
Pt	2547,77 c	2590,23 c	1528,66 f	00,00 h	00,00 h	2420,38 d	6581,74 b	1613,59 e	7983,01 a	00,00 h	00,00 h	1231,42 g	00,00 h	00,00 h
E6	2420,38 d	2250,53 f	764,33 i	1273,89 h	127,39 j	1358,81 g	3397,03 b	3014,86 c	4968,15 a	00,00 k	00,00 k	2335,46 e	00,00 k	00,00 k
R1	2547,77 c	2420,38 d	1995,75 e	382,17 h	00,00 j	1188,96 f	2632,70 b	2377,92 d	6454,35 a	297,24 i	00,00 j	1953,29 e	00,00 j	509,55 g
R2	2929,94 e	2845,01 e	2165,61 g	2335,46 f	00,00 i	4033,97 d	8322,72 b	7940,55 c	11252,60 a	509,55 h	00,00 i	2080,68 g	00,00 i	467,09 h
RT1	3439,49 c	2377,33 e	382,16 h	00,00 i	00,00 i	1740,82 f	6326,67 a	2504,67 d	3778,67 b	00,00 i	00,00 i	721,87 g	00,00 i	00,00 i
KX2	7643,31 b	7303,61 c	2250,53 f	00,00 i	00,00 i	7558,39 b	7940,55 a	2377,92 e	5562,63 d	00,00 i	00,00 i	382,17 h	00,00 i	1825,90 g
V2-56	2377,92 e	2165,61 f	1953,29 g	00,00 k	00,00 k	2462,85 e	16305,70 b	8450,11 c	17749,40 a	169,85 j	00,00 k	339,70 i	594,48 h	2887,47 d
KX1	10191,10 c	9808,90 cd	8365,20 e	3524,40 g	00,00 i	9129,50 de	11762,20 b	9639,10 cd	25690,00 a	382,20 i	00,00 i	4670,90 f	339,70 i	2123,10 h
V(X)	16050,90 b	13418,20 c	7176,22 f	6072,19 g	00,00 i	5435,24 h	11719,70 d	11337,50 e	16220,80 a	00,00 i	00,00 i	00,00 i	00,00 i	00,00 i
V1-56	7898,10 b	7558,39 d	4543,52 f	2760,08 h	00,00 j	4755,84 e	7770,70 c	7515,92 d	9171,97 a	00,00 j	00,00 j	3524,42 g	00,00 j	1953,29 i

Sur la même ligne, deux résultats diffèrent significativement au seuil de probabilité de 5% (test de Duncan) s'ils ne sont affectés d'aucune lettre en commun.

L Asp: L Asparagine

Ala: Alanine

Gly: Glycine

Aa I: 2-(4 -méthyl phenyl) 2- méthoxyβ- Alanine méthyle ester

Met: Methionine

Aa II: 2-(4 -méthyl phenyl) 2- éthoxy β- Alanine éthyle ester

Cys: Cysteine

Ade: Adénine

Le NaNO₂ et l'urée ont permis la sporulation de tous les isolats testés mais avec une intensité moins importante que celle obtenue sur milieu incorporé de KNO₃, NaNO₃, l'asparagine, la glycine et l'alanine. De même pour l'adénine et NH₄NO₃, mais avec une intensité encore plus faible et même nulle pour les isolats TS1, V(X) et 41 sur adénine et les isolats 41, EFZ, Pt, RT1, KX2 et V2-56 sur NH₄NO₃.

Le (NH₄)₂SO₄, cystéine et méthionine semblent être des inhibiteurs de la sporulation des isolats de *M. grisea* testés à l'exception des isolats (Evcl3 et E6), (412, F2-446, TS1, R1, R2, V2-56, et KX1) et (412 et TP2-1) qui ont montré une sporulation très faible respectivement sur (NH₄)₂SO₄, cystéine et méthionine. En effet, le nombre moyen de spores produites par unité de surface varie de 127,39 à 679,41 spores par mm².

Sur les deux acides aminés synthétiques étudiés, le nombre moyen de conidies produites par unité de surface est nulle à l'exception des isolats FK1, V2-56 et KX1 sur 2-(4-méthyl phenyl) 2-méthoxy β-alanine méthyle ester et des isolats R1, R2, KX2, V2-56, KX1 et V1-56 sur 2-(4-méthyl phenyl) 2-éthoxy β- alanine éthyle ester.

Le groupement des 20 isolats de *M. grisea*, en fonction de leur sporulation sur différentes sources d'azote testés, par la méthode de la classification ascendante hiérarchique permet de distinguer, à une distance de 4.10⁴, quatre groupes: un premier groupe formé de 10 isolats: F1-446, F2-446, 41, FK1, Evcl3, R2, TP2-1, TP2-2, V1-56 et KX2; un deuxième groupe avec 6 isolats: 412, EFZ, E6, R1, Pt et RT1; un troisième groupe constitué de 2 isolats: TS1 et V(X) et un quatrième groupe formé de 2 isolats: V2-56 et KX1 (figure 4).

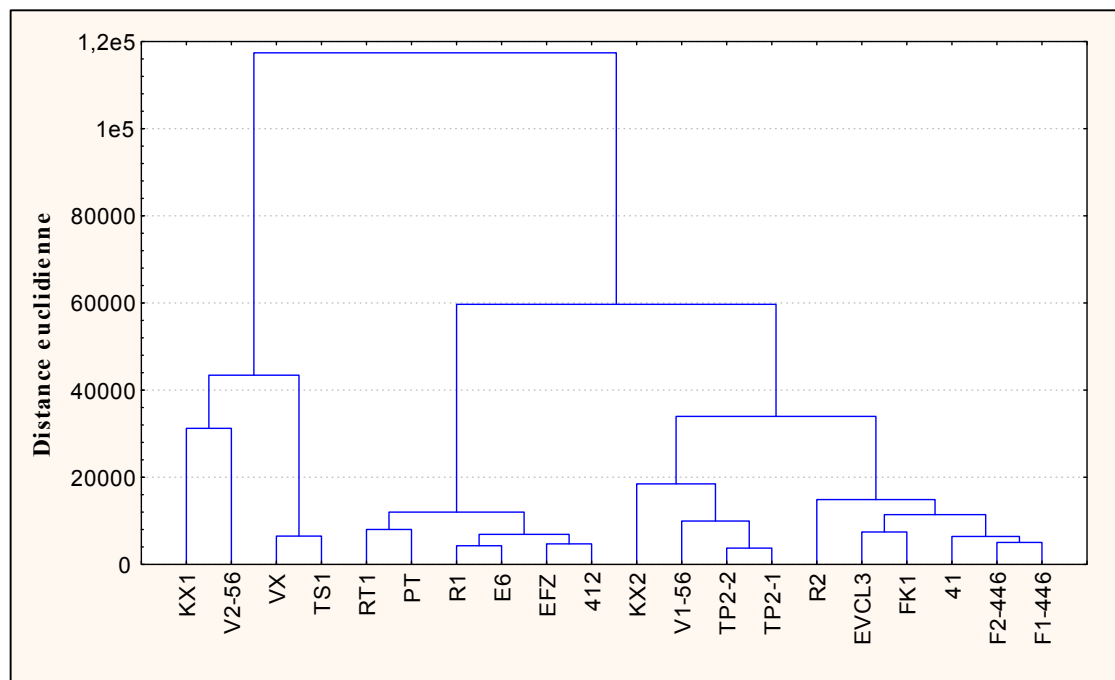


Figure 4. Groupement de 20 isolats marocains de *M. grisea* en fonction de leur sporulation sur différentes sources d'azote.

4 DISCUSSION ET CONCLUSION

Parmi les sources d'azote testées en présence de glucose 1%, le nitrate de potassium, le nitrate de sodium, la glycine, l'asparagine, l'alanine et l'urée sont les plus appréciés par les différents isolats de *M. grisea* étudiés. Otani (1953) et Otsuka *et al.* (1957 a, b et c) ont montré que ces composés sont convenables pour la croissance d'un grand nombre d'isolats testés de ce champignon. De même, Benkirane *et al.* (1995) ont montré que ces produits sont favorables pour la croissance, la densité mycélienne et la sporulation de tous les isolats de *M. grisea* testés.

L'asparagine est un isomère de l'amide monoamino-dicarboxylique et est considéré par les auteurs comme la source d'azote universelle pour les champignons, et ceci quelque soit la source considérée. Son catabolisme commence par une désamination par l'intermédiaire d'une amidase (=asparaginase) donnant du L-aspartate. Son bon comportement est dû à l'utilisation directe de L-aspartate par voie d'acides aminés avec très peu de libération d'ammonium (Moore-Landecker, 1982). De même, L'asparagine est la meilleure source d'azote pour la croissance d'autres agents phytopathogènes (Sharma *et al.*, 1984 et Muhammad *et al.*, 1991).

Streiberg (1942), en étudiant le processus de la formation des acides aminés chez *Aspergillus niger*, a signalé que l'acide aspartique et la glycine étaient parmi les acides aminés les mieux utilisés. Il attribue cela au fait que ces aminoacides primaires sont les premiers synthétisés par le champignon.

Par contre, la cystéine n'est pas convenable pour le développement des différents isolats de *M. grisea*. Même si la méthionine a permis la croissance mycélienne de tous les isolats testés, elle reste non favorable pour leur sporulation et leur densité mycélienne. Ce résultat est identique avec celui obtenu par Otsuka *et al.* (1965) et Benkirane *et al.* (1995). De même, l'adénine ne constitue pas une bonne source d'azote pour certains isolats de *M. grisea* ; par contre, cet acide nucléique (base purique) est bien apprécié par d'autres. Ce résultat est identique avec celui obtenu par Benkirane *et al.* (1995).

Le 2-(4-méthyl phenyl) 2-méthoxy β -alanine méthyle ester et 2-(4-méthyl phenyl) 2-éthoxy β -alanine éthyle ester ont permis une croissance mycélienne de tous les isolats testés mais avec des valeurs nettement inférieures à celles obtenues en présence de l'acide aminé simple l'alanine. Cependant, ces deux acides aminés synthétiques semblent être des inhibiteurs de la densité mycélienne et de la sporulation de certains isolats mais favorisent le développement d'autres.

L'urée a été bien utilisée par les isolats de *M. grisea* à cause peut être de son assimilation rapide par le champignon (Benkirane *et al.*, 1995).

Le nitrate de potassium et de sodium sont très bien utilisés par les isolats de *M. grisea* testés, mais ce n'est pas le cas pour le sulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Cette observation est en conformité avec les travaux de Tanaka (1965) et d'Okeke *et*

al. (1992) qui ont noté que le nitrate est la source d'azote préférable pour la croissance de ce champignon. De leurs côtés plusieurs auteurs ont rapporté que *M. grisea* préfère l'azote nitrique à l'azote ammoniacal (Tanaka *et al.*, 1952 et 1953; Okeke, 1993 et Benkirane *et al.*, 1995). Les auteurs attribuent ce fait aux modifications de pH.

Dans nos essais, nous pourrions mettre en cause les ions K^+ et SO_4^{--} dans la modification du pH. Ainsi, dans le $(NH_4)_2SO_4$ provenant d'un acide fort, l'ion SO_4^{--} a tendance à faire baisser le pH lorsque les cations NH_4^+ sont consommés. Dans le cas de KNO_3 (base forte), on assiste à une augmentation de pH due aux cations K^+ , au fur et à mesure que les ions NO_3^- disparaissent. Dans son étude sur la nutrition azotée chez *Ascochyta pisi*, Brewer (1960) a déterminé les variations du pH en milieu liquide (des milieux à base de plusieurs composés azotés) et arrive aux conclusions suivantes: dans le cas de KNO_3 et $NaNO_3$, le pH augmente rapidement et il est alcalin à 14 jours mais la croissance reste convenable. En milieu solide, des gradients de pH se produisent, qui font que le pH dans les zones anciennes et nouvelles de la culture est très différent. Ainsi, localement, le milieu peut atteindre un pH défavorable pour une croissance abondante mais permet encore la croissance linéaire.

En présence de NH_4NO_3 , la croissance et la sporulation des isolats testés sont beaucoup moins marquées. Ce résultat peut être expliqué par la chute du pH du milieu. En effet, NH_4^+ est le premier cation absorbé alors que l'anion NO_3^- est assimilé après l'épuisement complet de NH_4^+ du milieu de culture (Okeke, 1993). L'utilisation de l'ion ammonium provoque une diminution du pH du milieu de culture. Cette utilisation préférentielle est probablement le résultat d'une répression, par lequel le produit final réprime l'activité d'une ou de plusieurs enzymes (Moore-Landecker, 1982).

Tous les isolats de *M. grisea* testés ont montré une croissance et une densité mycélienne notable en présence de $NaNO_2$ à l'exception des isolats TS1, E6, RT1 et KX1 pour leur densité mycélienne. Ce résultat est en accord avec les travaux de Benkirane *et al.* (1995a). Cependant, il est contradictoire avec celui obtenu par Otani (1952) et Vales *et al.* (1986). Ces auteurs ont noté que le $NaNO_2$ inhibe la croissance de *M. grisea* et semble avoir un effet toxique sur ce champignon. Pour d'autres auteurs (Otsuka *et al.*, 1965), le $NaNO_2$ est utilisé différemment par les isolats de *M. grisea*.

L'analyse de groupes, par la méthode de la classification ascendante hiérarchique, a permis le groupement des isolats en groupes qui varient non seulement en fonction de leur croissance et densité mycélienne mais aussi en fonction de leur sporulation sur différentes sources de carbone ou d'azote.

De plus, le nombre de groupe ainsi que le nombre d'isolats qui constituent un groupe sont variables selon la nutrition carbonée ou azotée considérée et ceci pour leur croissance, densité mycélienne ainsi que leur sporulation. Par ailleurs, quelques isolats originaires des deux régions éloignées le Gharb et Larache peuvent être groupés en un seul groupe.

L'utilisation des critères d'ordre physiologiques tels que les exigences nutritives pour la croissance, la densité mycélienne et la sporulation, ont conduit au regroupement de certains isolats de *M. grisea* en des types ayant la même affinité. Ceux ci correspondent peut être à des formes systématiques diverses, mal définies si l'on se réfère aux seules descriptions usuelles, mais à propos desquelles des études comparatives fondées sur des cultures sur différentes sources de carbone (Benkirane *et al.*, 2012) et d'azote, apportent des précisions qui permettent de séparer les isolats marocains de *M. grisea* entre eux. Cependant, l'identification des pathotypes de la population marocaine de *M. grisea* nécessite la confrontation des isolats avec une gamme de variétés différentielles de riz. Par ailleurs, Benkirane *et al.* (1999) ont rapporté que les résultats de l'analyse du dendrogramme de la virulence des isolats de la même population marocaine de *M. grisea* vis-à-vis de quinze variétés différentielles du riz permet de séparer les isolats R2, TP2.2, Pt, V1-56, KX1, V2-56, R1 et KX2 entre eux et avec les autres isolats. Chacun de ces isolats pourrait constituer un pathotype différent.

REFERENCES

- [1] Benkirane R. 1995. Contribution à l'étude des maladies du riz au Maroc. Cas de la pyriculariose due à *Pyricularia oryzae*. Thèse de 3^{ème} cycle. Université Ibn Tofail. Faculté des Sciences, Kénitra, Maroc, 145.
- [2] Benkirane, R., El Oirdi, M., Bouslim, F., Ouazzani Touhami, A., Zidane, L., Douira, A., Karmoussi, M., EL HASSANI, N. & EL HALOUI, N. 1995. La nutrition azotée, une méthode d'identification des isolats Marocains de *Pyricularia oryzae*. *Rev. Rés. Amélior. Prod. Agr. Milieu Aride*, **7**: 117-129.
- [3] BENKIRANE, R., DOUIRA, A., SELMAOUI, K. & LEBBAR, S. 1999. Identification of pathotypes in a Moroccan population of the rice blast fungus *Magnaporthe grisea*. *Phytopath. medit.*, **38**: 126-131.

- [4] BENKIRANE, R., DOUIRA, A., SELMAOUI, K. & LEBBAR, S. 2000. Pathogénie comparée et signe sexuel des isolats marocains de *Pyricularia grisea* (*Magnaporthe grisea*) originaires de riz et de *Stenotaphrum secundatum*. *J. Phytopathology*, **148**: 95-99.
- [5] BENKIRANE R., OUAZZANI TOUHAMI A. & DOUIRA A., 2012. Caractérisation d'une population marocaine d'isolats de *Magnaporthe grisea* par l'étude de leur nutrition carbonée. *Revue Marocaine de Protection des Plantes*, 3: 55-69
- [6] BREWER, D. 1960. Studies in *Ascochyta pisi*. *Can. J. Bot.*, **38**: 705-717.
- [7] DOUIRA, A., BENKIRANE, R., LAKHRISSI, B., OUAZZANI TOUHAMI, A., LEBBAR, S., EL HALOUI, N.E. & MASSOUI, M. 1998. Identification des isolats marocains de *Pyricularia oryzae*. *Actes Inst. Vet. (Maroc)*, **18** (1): 37-42.
- [8] DIOH, W., THARREAU, D., NOTTEGHEM, J.L., ORBACH, M., IWANO, M., LEE, J.L., LEE, C.Y. & KONG, P. 1990. Distribution of pathogenic races and changes in virulence of rice Blast fungus, *Pyricularia oryzae* Cav., in Yunnan province, China. *JARQ*, **23**: 241-248.
- [9] DIOH, W., THARREAU, D., GOMEZ, R., ROUMEN, E., ORBACH, M., NOTTEGHEM, J.L. & LEBRUN, M.H., 1995. Mapping of avirulence genes in the rice blast fungus, *Magnaporthe grisea*. Using RFLP and RAPD markers. In rice genetics, 3. IRRI.
- [10] DIOH, W., THARREAU, D., NOTTEGHEM, J.L., ORBACH, M. & LEBRUN, M.H., 2000. Mapping of avirulence genes in the rice blast fungus, *Magnaporthe grisea*, with RFLP and RAPD markers. *Mol Plant Microbe Interact*, 13 (2): 217-227.
- [11] DOUIRA, A., BENKIRANE, R., LAKHRISSI, B., OUAZZANI TOUHAMI, A., LEBBAR, S., EL HALOUI, N.E. & MASSOUI, M., 1998. Identification des isolats marocains de *Pyricularia oryzae*. *Actes Inst. Vet. (Maroc)*, 18 (1): 37-42.
- [12] EL GUILLI, M., 2005. Caractérisation de la diversité de la population marocaine de *Magnaporthe grisea* et l'étude de la résistance génétique du riz à la pyriculariose. Thèse de Docteur ès-Sciences. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc, 135.
- [13] JORGE, V., 1996. Analyse génétique de la structure des populations européennes de *Magnaporthe grisea*. DEA, Université Paris VI, France, 49.
- [14] Kimura, N., and Tsuge, T. 1993. Gene cluster involved in melanin biosynthesis of the filamentous fungus *Alternaria alternata*. *J. Bacteriol.* 175:4427-4435.
- [15] KIYOSAWA, S. 1976. Pathogenic variations of *Pyricularia oryzae* and their use in genetic and breeding studies. *SABRAO Journal*, **8**: 53-67.
- [16] KIYOSAWA, S. 1977. Some examples of pest and disease epidemic in japan and their causes. *Ann. of N.Y. Acad. of Sc.* **287**: 35-44.
- [17] KODAMA, O. & AKATSUKA, T. 1982. In Pesticide chemistry : Human welfare and the Environment (Vol.3), ed. S. Matsnaka, D.H. Hutson and S.D. Murphy. Pergamon Press, New York, USA, 1982, 135-140.
- [18] LEUNG H., BORROMEO E.S., BERNARDO, M.A. & NOTTEGHEM J.L. 1988. Genetic analysis of virulence in the rice blast fungus *Magnaporthe grisea*. *Phytopathology*, **78**: 1227-1233.
- [19] LEUNG, H. & WILLIAMS, P. H. 1986. Enzyme polymorphism and genetic differentiation among geographic isolates of rice blast fungus. *Phytopathology*, **76**: 778-783.
- [20] MUHAMMAD, S., DOGAR, MA. & KHAN, M.A. 1991. Physiological studies and *in vitro* evaluation of fungicides against *Helminthosporium turcicum*. *Pakistan Journal of Agriculture* (Pakistan), **7**: 25-100.
- [21] NAQVI, N.I. & CHATTOO, B.B., 1996. Development of sequence characterized amplified region (SCAR) based on indirect selection method for dominant blast resistance gene in rice. *Genome*, 39: 26-30.
- [22] OKEKE, B., SEIGLE-MURANDI, F., STEIMAN, R. & SAGE, L. 1992. Investigation on cultural and cellulolytic activity in *Pyricularia oryzae* Cavara. *Agronomie*, **12**: 325-329.
- [23] OKEKE, B. 1993. Recherche de substances antifongiques d'origine fongique à usage agricole: contribution à la lutte contre les Phytopathogènes du riz (*Oryza sativa*). Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier-Grenoble I, France, 156.
- [24] OTANI, Y. 1952. Growth factors and nitrogen sources of *Pyricularia oryzae* Cavara. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, **17**: 9-15.
- [25] OTANI, Y. 1953. Carbon sources of *Pyricularia oryzae* Cavara. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, **17**: 119 - 120.
- [26] OTSUKA, H., TAMARI, K. & OGASAWARA, N. 1957a. Biochemical studies on rice blast disease. Biochemical classification of *Pyricularia oryzae* Cav (1). *J. agric. chem. Soc. Japan*, **31**: 791-794.
- [27] OTSUKA, H., TAMARI, K. & OGASAWARA, M. 1957b. Biochemical studies on rice blast disease. Biochemical classification of *Pyricularia oryzae* Cav (2). *J. Agric. chem Soc. Japan*, **31**: 794-798.
- [28] OTSUKA, H., TAMARI, K. & OGASAWARA, N. 1957c. Biochemical studies on the rice blast disease. Biochemical classification of *Pyricularia oryzae* Cav (3). *J. agric. chem. Soc. Japan*, **31**: 886-890.
- [29] OTSUKA, H., TAMARI, K. & OGASAWARA, N. 1965. Variability of *Pyricularia oryzae* in culture. In: The rice blast disease. Proceedings of a symposium held at IRRI, Manila, Philippines, july 1963, Baltimore, J. Hopkins Press, 69-109.
- [30] SHARMA, R.K., VERMA, O. & PATHAK, V.M. 1984. Some physical and Nutritional factors for Growth and sporulation of *Claviceps fusiformis* Lov. *Crytogamie, Mycol*, **5**: 269-275.

- [31] STREIBERG, R.A 1942. The process of amino acid formation from sugars by *Aspergillus niger*. *Jour. Agr. Research*, **64**: 615-633.
- [32] SOUBABERE, O., THARREAU, D., DIOH, W., LEBRUN, M. H. & NOTTEGHEM, J. L., 2000. Comparative continental variation in the blast fungus using sequence characterization amplified Region markers. In advances in rice blast Research. Ed.
- [33] THARREAU, D., LEBRUN, M. H., TALBO, N. J. and NOTTEGHEM, J.Kluver L. Academic Publischers, 364.
- [34] TANAKA, S., KATSUKI, H. & KATSUKI, F. 1952. Biochemical studies on the blast diseases of rice plants. IV. Effet of different nitrogen sources in the culture media upon the nutritional absorption of the blast disease fungus. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, **16**: 103-106.
- [35] TANAKA, S., KATSUKI, H. & KATSUKI, F. 1953. Biochemical studies on the blast diseases of rice plants. V. Effet of different nitrogen sources in the culture media upon the mycelia constituents and amylase activity of the blast disease fungus. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, **17**: 54-56.
- [36] TANAKA, Y., MURATA, N. & KATO, H. 1979. Behavior of nuclei and chromosomes during ascus developement on the mating between either rice-strain or weeping lovegrass-strain and ragi-strain of *Pyricularia*. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, **45**: 182-191.
- [37] VALES, M., TOKPA, G. & OLLITRAULT, P. 1986. Comparaison de trois méthodes d'identification des souches de *Pyricularia oryzae* Cav. *Agronomie tropicale*, **41**: 242-249.

La place de la langue dans le soin en milieu hospitalier

[The place of language in health in hospital milieu]

NOUKIO GERMAINE BIENVENUE

Chercheur en linguistique au Centre National de l'Éducation Yaoundé, Cameroun

Copyright © 2015 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 word itself has no sense and it can not be defined if we do not join many domains. To define the word Health for instance we need a doctor, a psychologist, a sociologist, an educator... and especially the concerned person who knows better himself. We generally go to the hospital when we feel bad. How can we manage this mishealty knowing that the problem of language in communication is recurrent between two or more persons. The misunderstanding in communication is generally observed when we are in contact with persons who are different from our culture. It is very important for us to know their culture. In this case, we have to find a translator, then he plays an important role between the sick person and the doctor. This article will analyze the main problem of intercultural communication and will do suggestions to hospitals hope that the relation between persons from different culture will be ameliorate.

KEYWORDS: communication, interculturality, translating, education hospital, health, personality.

RÉSUMÉ: Le mot en lui-même est dénué de tout sens et, il ne peut être défini que si l'on s'y met à plusieurs. Pour expliquer le mot santé on aura recours au médecin, au psychologue, au sociologue, à l'éducateur,... et surtout à l'intéressé lui-même qui est le mieux placé pour parler de sa santé. On pense généralement au soin lorsqu'on ressent un dysfonctionnement dans sa manière de vivre. Comment donc pallier ce dysfonctionnement, sachant qu'au cœur de tout échange se pose avec acuité le problème de communication qui met en facteur la langue de communication entre deux ou plusieurs individus. L'incompréhension et les coupures dans la communication se produisent souvent lorsque nous sommes en contact avec des personnes issues d'une culture différente de la nôtre. Il est donc vital pour nous d'être sensibilisés aux cultures des autres. A ce titre on fera recours à la notion d'interprète qui, occupe une place importante car, il n'est pas simple traducteur d'une parole mais participe pleinement au processus thérapeutique en étant un sujet partie prenante de la relation qui se joue entre soignant et soigné. Cet article analysera les problèmes dominants de la communication interculturelle et fera des propositions aux établissements hospitaliers dans l'espoir d'améliorer les relations entre les personnes de cultures différentes.

MOTS-CLEFS: communication, inter culturalité, interprétariat, éducation, hôpital, santé, personnalité.

1 INTRODUCTION

L'hôpital, à l'instar d'autres institutions fonctionne de manière spécifique car sur la scène il existe différents acteurs parmi lesquels : le personnel médical soignant et les patients.

Au Cameroun, précisément dans la ville de Dschang où nous avons mené nos enquêtes, il est souvent difficile pour un médecin venu d'ailleurs et ne parlant pas la langue de la localité de communiquer avec ses patients. Recevoir un patient en clinique nécessite un lien langagier entre ce dernier et celui du consultant. La langue doit toujours mettre en rapport des usagers et donner lieu à des négociations.

Dans le milieu hospitalier, il existe bon nombre de règles souvent incompréhensibles générant dans la majorité des cas des malentendus, des comportements atypiques pour certains et la régression pour d'autres ne pouvant pas supporter le flou et l'ambiguïté des règles de l'institution hospitalière où il se trouve. La langue, moyen par excellence de la communication se trouve être au centre de toute action entre deux ou plusieurs individus.

Comment communiquer de façon efficace ? Faut-il à tous les coups avoir besoin des interprètes ? Surmonter ces difficultés suppose la maîtrise des autres cultures et la sienne propre. Aujourd'hui dans nos centres hospitaliers, les dirigeants se doivent de former des « interprètes » ceci en vue de favoriser le trans-culturalisme.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES DES GOUVERNANTS

Au Cameroun, l'enseignement des langues nationales se déroule dans certains établissements privés depuis un quart de siècle. Cet enseignement confère par ailleurs aux élèves une bonne maîtrise du parler et éveille en eux une plus grande curiosité vis-à-vis de leur environnement naturel. La difficulté qui ressort de cette étude des langues maternelles est qu'elle n'est pas totale sur l'ensemble du territoire national. En milieu hospitalier, domaine de notre étude il est souvent difficile de communiquer lorsqu'on ne maîtrise pas la langue

Dans toutes les Universités où il existe des facultés de médecine rien n'est fait pour promouvoir l'enseignement d'une langue maternelle dominante pour faciliter l'échange au niveau hospitalier. La remarque frappante qui saute à l'œil c'est la non prise en charge rapide d'un patient qui ne parle pas la langue du milieu dans lequel il se trouve. Au Cameroun, il existe plus de 280 langues selon l'Atlas Linguistique et, à chaque région correspondent des langues ou groupe de langues précises.

Pour un malade qui vit à l'Ouest du pays et qui, par défaut de spécialiste doit aller dans les régions du Centre où les langues dominantes sont le « bulu » et le « ewondo » ou du littoral (langue dominante « bassa », « douala ») pour se faire consulter peut éprouver toutes les difficultés possibles. Lorsque le malade arrive dans ces milieux, il est accueilli dès le portail par une langue qu'il n'entend pas et dès cet instant, il est catalogué et peut être taxé de « bami » ou « wadjo »¹. Dans ce cas si le patient ne se ravise pas vite en cherchant un frère qui comprend parfaitement la langue de l'environnement et, qui sera considéré comme son interprète, le patient fera mieux de rebrousser chemin car il peut passer toute une journée sans être reçu, parce que ne sachant pas comment s'orienter lui seul dans l'hôpital ou encore il peut être victime d'une escroquerie financière. Il en est de même si l'exemple est pris dans le sens inverse.

En faisant un tour d'horizon dans les Universités il en ressort que la promotion de l'apprentissage et le dialogue interculturel est à l'ordre du jour mais il manque encore beaucoup à faire car il faut la volonté des politiques et des institutions de pouvoir déjà dès le bas âge encourager la pratique des langues maternelles au sein des familles, dans les espaces publics (hôpitaux, écoles, services et c) en vue de mieux cerner les contours et les bienfaits de la maîtrise de la langue dans un contexte particulier.

3 PROPOSITIONS CONCRÈTES

Pour pallier cette situation de nombreuses mesures pourraient être prises. En milieu hospitalier les soignants doivent être formés ceci en assistant aux séminaires de formation sur l'apprentissage des langues locales et celles des autres. L'institution hospitalière en appui avec les institutions universitaires doivent jouer un rôle dominant dans la mise en place d'un environnement interculturel flexible par le biais de conférences sur l'apprentissage et le dialogue interculturels, de formations courtes pour les instructeurs et en les encourageant à mener des études dans ce domaine, en recrutant davantage d'étudiants issus de différents groupes ethniques(pouvant servir plus tard d'interprètes) pour les faire étudier ensemble dans des classes « mixtes ». Cette fréquentation de cultures différentes permettra aux étudiants (futurs interprètes) de se comprendre, d'explorer la culture de l'autre et de s'enrichir mutuellement.

Les soins ne peuvent être effectués que lorsque la communication est possible. Après un sondage dans le district de santé de Dschang, on constate à plus de 90% que l'entretien est effectif que si le soignant est originaire de la localité c'est à dire qu'il maîtrise la langue de la contrée. L'intervention de l'interprète nécessite transparence et précision mais aussi une adaptation à plusieurs niveaux à savoir : technique, relationnel, et émotionnel (et c).

¹ Expression désignant des groupes ethniques considérés comme étrangers ou ennemis dans la sphère linguistique donnée

Nous souhaitons que dans nos diverses institutions hospitalières la pratique de l'interprétariat devienne une pratique régulière car, cette dernière vise l'amélioration de l'offre et l'accès de soin proposé aux patients. Mais pour que le recours à l'interprétariat dans le soin se développe dans les pays comme le nôtre, des formations spécifiques pour les interprètes sont nécessaires ; assorties d'actions de sensibilisation en direction des acteurs de la santé.

Aujourd'hui plus que jamais, les soignants au même titre que les patients doivent fonctionner selon le modèle de Linell Davis² qui dans son livre explique comment l'adaptation ou l'acceptation d'une culture peut se faire en cinq étapes :

- L'excitation,
- La confusion,
- La frustration,
- l'efficacité et
- l'appréciation.

Pour des médecins ou des patients qui ont vécu longtemps dans un environnement donné, ils ont traversé sans aucune conviction ces étapes. Malgré les difficultés rencontrées dans le milieu, on finit par apprécier ou accepter la culture de l'autre et, avec le temps on le comprend facilement.

Dans les formations sanitaires, il devrait y avoir des unités de formations multilectales. En s'appuyant sur le modèle de Linell les enseignants universitaires de concert avec le personnel soignant devront dresser leur propre liste de priorités pour s'auto enseigner et enseigner aux étudiants et/ou aux patients à s'ouvrir à une nouvelle culture lorsqu'ils se rendent dans un milieu qui leur est étranger ou lorsqu'ils se retrouvent dans des contextes multiculturels. En cas de difficulté l'établissement hospitalier devra solliciter l'appui de son ministère de tutelle (ministère de la santé) en vue d'une synergie avec les ministères connexes que sont le ministère de l'enseignement supérieur qui se charge de la promotion des langues dans différents milieux et, les différents centres de formation linguistique. L'enseignement-apprentissage doit pouvoir ressortir les langues minoritaires qui sont moins parlées en vue de leur réinsertion.

L'incompréhension en milieu hospitalier peut être fatale car, le malade peut ou ne pas du tout obtenir des soins et, ceci peut le conduire à la mort. La non maîtrise d'une langue peut conduire à l'exclusion. Dans ce cas, que pouvons-nous faire pour améliorer la situation? Que pouvons-nous suggérer aux autorités compétentes? C'est pourquoi les politiques dans nos pays devraient s'arrimer à la nouvelle donne celle de la pratique officielle de l'interprétariat dans nos hôpitaux. Certes qu'il est difficile de les avoir mais tous devrions contribuer à leur mise en place effective ceci en commençant par accepter l'autre pour mieux le comprendre ; en combinant nos efforts, nous pouvons changer la situation en aidant nos formateurs, nos apprenants, nos étudiants et les gens qui nous entourent à développer leur sensibilité culturelle.

Les formations hospitalières et les universités sont l'épicentre idéal pour la gestion des fléaux sociaux, ceci en ce qu'ils sont orientés vers le social et leur mission régaliennne serait l'éclairage de la société. Dans ces différents milieux, l'important serait de promouvoir le dialogue entre cultures, la formation du personnel soignant ou enseignant à maîtriser la ou les langues pour faciliter l'accès aux soins de santé.

4 CONCLUSION

Dans un monde en perpétuelle mutation, la connaissance de l'autre apporte toujours un plus à notre vie. Nous, chercheurs en linguistique, devons inlassablement nous pencher sur l'être humain qui est un sujet pensant, qui a besoin d'être compris. De ce fait, pour faciliter la compréhension entre des individus, il est souhaitable que les études sur les différences culturelles et linguistiques soient mises en place et que chacun de son côté puisse accepter l'autre de manière sincère en vue d'une compréhension et d'une collaboration durables.

² David, L. (2001) *Doing Culture - Cross Cultural Communication in Action*, Beijing: Foreign Languages Teaching and Research Press

RÉFÉRENCES

- [1] Colloque la Rochelle (25 JUIN 2012) « Quelle place pour l'interprète dans le soin proposé aux personnes exilées victimes de tortures ? ».
- [2] David, L. (2001) *Doing Culture - Cross Cultural Communication in Action*, Beijing: Foreign Languages Teaching and Research Press
- [3] Jean-Louis Fouchard « Les Cahiers de l'Actif » - N°310/311.
- [4] NOUKIO Germaine Bienvenue, (2007) "le langage, vecteur de paix dans la résolution des conflits interpersonnels" thèse de master en linguistique, Université de Dschang.
- [5] RUKIYA Muhammad « encourager la communication interculturelle » *China University of Geosciences, 29 Xue Yuan Rd., Beijing 100083, Chine.*

Le langage source et résolution de conflits interpersonnels

[Language source and resolution of interpersonal conflicts]

NOUKIO Germaine Bienvenue¹ and Dr DOMCHE TEKO Engelbert²

¹Centre National de l'Éducation, Yaoundé, Cameroun

²Université de Dschang, Cameroun

Copyright © 2015 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 world is a wide centre of conflicts. These conflicts are identified among human beings as well as among territories. The most common conflict on which this study focuses is characterized by confrontations involving two or several individuals. Interpersonal conflicts always arise when we think of conflictual interactions between individuals and societies. Language is both the source of and the solution to conflicts. If its influence becomes a central issue among powers and individuals, it is important or necessary to study language, as it has an impact on personality and culture and as it creates a legitimate and strong power. Thinking about language, culture and personality in the framework of redefined constraints leads to topics within the question of the reaffirmation of power: If the outcome changes with a loss of exclusive attributes of physical violence, their pertinence still remains. The fundamental problem of the role of language is however reactivated in the context of interpersonal conflicts to be studied in this thesis. Therefore, the study attempts to prove through different factors how conflicts arise and how they can be resolved.

KEYWORDS: Language, Conflict, Culture, Personality and Peace.

RESUME: Le monde dans lequel nous vivons est un grand théâtre de conflits. Ces conflits sont identifiés tant sur le plan humain que sur le plan territorial. La forme la plus répandue, et notamment celle qui nous intéresse, est le conflit interpersonnel caractérisé par l'affrontement de deux ou plusieurs personnes. La problématique du conflit interpersonnel fait surface chaque fois que l'on cherche à penser les rapports conflictuels entre les individus et les sociétés. Par ailleurs, la question du langage apparaît à plus d'un titre, comme une thérapeutique bien mesurée à ce sujet. Si son influence devient un fait central au sein des jeux de pouvoirs agissant entre les individus, il apparaît important, voire nécessaire, d'étudier les méthodes d'usage du langage, de la personnalité et de la culture permettant de fonder une puissance forte et légitime. Penser le langage, la culture et la personnalité dans le cadre de la contrainte ainsi redessinée, implique leur thématization au sein de la réaffirmation de la question de la puissance : si ceux-ci changent de forme en perdant les attributs exclusifs de la violence physique, ils ne perdent en rien leur pertinence. Le rôle fondamental du langage est cependant réactivé dans le contexte du conflit inter personnel. Nous montrerons à travers différents facteurs comment le conflit trouve naissance et comment on peut arriver à une résolution.

MOTS-CLEFS: Langage, Conflit, Culture, Personnalité et domination.

1 INTRODUCTION

Dans le processus de la communication, nous nous accrochons souvent consciemment ou inconsciemment à des comportements ethnocentriques, à des préjugés, ou à des stéréotypes qui peuvent donner lieu à des accrochages culturels. A

la suite de ces querelles est née cette étude qui porte sur les rapports conflictuels entre les individus. Nous y montrerons le rôle, le poids et l'usage légitime du langage, de la culture et de la personnalité dans la création et la résolution des conflits.

A la question de savoir, quelles peuvent être les causes d'un conflit, ou encore que peuvent traduire un geste, une attitude ou une mauvaise tenue, nous nous sommes proposés de mener une étude sur les conflits, ceci à travers plusieurs paramètres à savoir le langage, la culture et la personnalité. La finalité de cette étude consistera à proposer des solutions concrètes et pratiques en vue d'améliorer les relations interpersonnelles dans notre société. Notre préoccupation majeure consistera à clarifier la signification de ces mots ou de ces phrases spécifiques, étape indispensable pour rendre claires et non ambiguës les propositions émises. Le problème fondamental qui se posera dès lors, sera de savoir comment le langage, les gestes et l'appartenance à une culture différente de celle des autres, peuvent générer des conflits entre des individus et en même temps les résoudre.

1.1 REVUE DE LA LITTÉRATURE

Selon André Martinet [1], le langage humain est construit à partir d'une "double articulation" :

La première, celle des unités des sens (morphèmes, mots, phrases) qui permettent par combinaison, de composer une infinité d'énoncés et la seconde articulation celle des unités sonores - les phonèmes - qui peuvent être assemblées pour former des mots différents.

L'adage « L'homme est un animal politique » a exercé une influence décisive sur la postérité, ainsi que par d'autres philosophes, comme Thomas Hobbes [2] « l'homme est un loup pour l'homme », qui ont alimenté la psychologie sociale contemporaine. Le conflit se situerait parfois au cœur du problème non pas pour des raisons stratégiques ou économiques, mais souvent pour des raisons symboliques. Il existe un fait qui a fréquemment contribué à empêcher qu'on reconnaisse le langage, comme un simple système conventionnel de symboles sonores; c'est le fait bien connu d'observer que, sous l'emprise d'une émotion, nous émettons involontairement des sons, que celui qui les entend interprète comme traduisant l'émotion elle-même. Les mots ne s'adressent pas à quelqu'un, ils se font seulement entendre. S'ils sont le véhicule de certaines idées pour celui qui entend, ce n'est qu'avec le sens très général dans lequel tout son et même tout phénomène à notre portée peut transmettre une idée à l'esprit qui les perçoit.

Sapir[3] définit le langage comme un moyen de communication purement humain et non instinctif, pour les idées, les émotions et les désirs, par l'intermédiaire d'un système de symboles créés à cet effet. Nous ne saurions parler du langage sans faire allusion à la culture de celui ou celle qui parle. A cet effet, La définition que **Michelle LeBaron** [4], donne de la culture est la suivante : « *la culture est tout ce qui nous entoure et que nous ne voyons pas*. Pour faire une analogie, c'est l'eau dans laquelle nage le poisson. C'est ce qu'il y a dans la pièce que tout le monde connaît et que des gens de l'extérieur du groupe ne connaîtraient pas ». La culture n'a pas seulement trait à la nationalité, à l'ethnicité ou à la race, mais à diverses dimensions de la différence, comme les différences socio-économiques, le sexe, l'orientation sexuelle, l'invalidité - des dimensions très diverses. Nul ne peut assigner une quelconque identité culturelle à une personne. On s'inspire plutôt de différentes identités à divers moments et dans des contextes différents.

En parlant de la culture et de la personnalité Ruth Benedict et Linton[5] concluent sur le fait que c'est la culture qui façonne les personnalités. Pour le premier, La culture dans laquelle un individu est né produit sa personnalité. Les comportements fixés par la répétition d'actions individuelles conditionnent l'individu et créent un certain type de personnalité. Pour le second, la culture est extérieure à l'individu à sa naissance mais elle devient partie intégrante de sa personnalité à l'âge adulte.

1.2 LES OBJECTIFS

Les objectifs que nous assignons à cette étude sont de :

- Favoriser une meilleure compréhension des mécanismes de fonctionnement du langage, et susciter une prise de conscience des valeurs sociales, politiques et culturelles véhiculées par la langue,
- Comprendre la nature humaine et expliquer le fonctionnement concret des individus, imaginer et organiser toutes les activités qui permettent d'éveiller des réflexes de paix face aux violences, dans le but d'asseoir durablement la paix, introduire l'étudiant à la science linguistique et au système de communication particulier qu'est le langage,
- Comprendre la source et la dynamique psychologique des conflits interpersonnels qui surviennent dans les relations familiales, sociales ou professionnelles et explorer les principales techniques permettant la résolution d'un conflit interpersonnel,
- Mesurer les différences entre individus; Prédire leur comportement et les changer.

1.3 THEORIE ET METHODOLOGIE

1.3.1 THEORIE

Nous utiliserons dans cette étude la théorie psychologique moderne développée à partir des conceptions empiristes de Locke[6] qui plonge ses racines dans l'œuvre de René Descartes [7] et, dans celle de Thomas Hobbes.

Claude Elwood Shannon[8] (1948) », s'intéresse à la mesure de la quantité d'information, à la représentation de cette information, encore appelée codage, ainsi qu'aux systèmes de communication qui la transmettent et la traitent. Cette théorie s'applique au modèle général d'un système de communication. Ce système se compose des éléments suivants : une source d'information, qui produit le message à transmettre, un canal de communication, par lequel transite ce message, et un récepteur, destinataire du message.

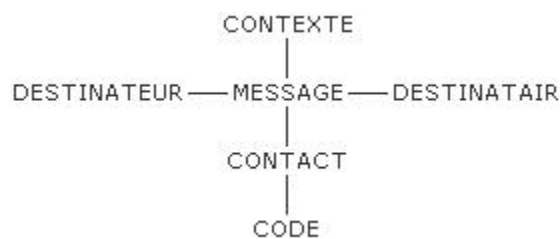


Figure 1: schéma de la communication¹

Source : Roman Jakobson 1963

Dans ce schéma, on peut identifier un destinataire (émetteur) qui émet un message à un destinataire (récepteur). Le message est transmis grâce à l'existence d'un code (la langue) partagé par les deux participants qui, pour qu'il y ait transmission d'informations, doivent obligatoirement entrer en contact (un contact qui suppose une connexion physique et psychologique). L'ensemble s'inscrit dans un contexte (verbal ou susceptible d'être verbalisé). L'élément qui nous intéresse dans ce schéma de Jakobson est le code car, c'est ce dernier qui se trouve être le nœud central des conflits. Un message n'est pas toujours bien compris par un récepteur et, de ce fait tout système de communication présente toujours quelques imperfections inévitables.

Prenons l'exemple ci-dessous:

1- Pépito a de belles dents: Cet énoncé peut traduire différentes idées à savoir : Pépito a des dents blanches ; Pépito a de très grosses dents ; Pépito a des dents cariées ; Pépito a une malformation dentaire et c. Le récepteur étant l'élément central du décodage devra pouvoir traduire la pensée première l'émetteur dans le cas contraire une pareille affirmation générera des querelles qui iront jusqu'aux conflits ;

2- Ali peut dire: Aminou est un paysan pour traduire son appartenance sociale. C'est-à-dire qu'il est cultivateur ou tout simplement qu'il est sans emploi. Mais quant à Aminou il peut ne pas comprendre le sens du mot paysan et croire que c'est une insulte. C'est à ce niveau que se pose le problème crucial du décodage qui ; à la longue génère toujours des conflits.

Dès lors, la signification d'une expression doit être comprise dans son contexte, c'est-à-dire en termes des règles du jeu de langage dont elle fait partie. De ce fait, Wittgenstein[9] conclut que la philosophie est la tentative de résoudre les problèmes qui résultent de la confusion linguistique, et que la clé de tels problèmes réside dans l'analyse du langage ordinaire et dans l'usage approprié du langage.

¹ JAKOBSON Roman (1963) *Essai de linguistique générale* Paris édition de Minuit

1.3.2 METHODOLOGIE

Les travaux de recherche réalisés dans le cadre de cette étude se sont effectués successivement à Dschang, Yaoundé et Douala. Ils ont ciblé un échantillon de cinquante personnes parfaitement scolarisées et d'un niveau d'étude minimal équivalent au Brevet d'Etudes du Premier Cycle. Les personnes retenues au hasard étaient de deux sexes d'âge variant de 15 à 55 ans. Ils exerçaient dans divers domaines socioprofessionnels dont l'enseignement supérieur, le secondaire, le commerce et le clergé. La répartition par groupes assortie d'effectifs était la suivante :

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon

Groupes	Effectifs	Qualités	Tranche d'âge
Groupe 1	08	1 pasteur	(46-55)
		2 évangélistes	(26-35)
		5 anciens d'église	3 dans la tranche (36-45) 2 dans l'intervalle (46-55)
Groupe 2	20	Etudiants	18 dans la tranche (15-25) 2 dans l'intervalle (26-35)
Groupe 3	5	Elèves	(15-25)
Groupe 4	10	Commerçants	7 dans la tranche (36-45) 3 dans l'intervalle (26-35)
Groupe 5	5	Instituteurs	(26-35)
Groupe 6	2	Enseignants du supérieur	(46-55)

Source : Nookio

Afin de ne pas fausser les résultats, l'échantillon constitué se caractérisait par une variabilité par rapport aux critères relatifs aux cadres de vie, aux activités professionnelles, à la culture, à la tradition et aux niveaux d'études. Cependant, l'unité linguistique entre locuteurs a été préservée pour permettre une liaison communicationnelle dont le français était la langue communément parlée.

Dans cet échantillon ; nous avons administré une trame d'enquêtes portant sur : l'identification des personnes interrogées, l'influence du langage dans la genèse et la résolution des conflits et l'éclaircissement des apports respectifs du langage, de la culture et de la personnalité des individus dans la résolution des conflits ceci, en tenant compte des couches sociales d'appartenance des sujets interviewés. L'identification des répondants s'adressait individuellement à chaque personne tandis que les autres aspects du questionnaire ciblaient les groupes de personnes dont les échanges étaient suivis et notés. De l'analyse des données recueillies sur la base des fréquences des réponses enregistrées et des comportements induits par chaque individu, nous avons pu établir des relations de causes à effets objets de nos principaux résultats.

2 LA NATURE AMBIGUË DU LANGAGE

Il existe des mots qui ont des significations différentes dans des contextes culturels différents. Gerhard Maletzke [10] (2001) donne des exemples, pendant la Seconde Guerre Mondiale : C'est ainsi que des mots comme *partnership* (partenariat) était compris de façon différente par les Américains et par les Britanniques. Pour les premiers, il s'agissait d'une relation de type professionnel (avec tout un éventail de divisions possibles du pouvoir) alors que pour les seconds cela désignait une relation égalitaire. *Compromis* est un autre exemple : pour les Britanniques il avait une connotation positive mais pour les Russes il voulait dire capitulation et échec. Ce sont ces mots qui conduisent à l'incompréhension, au désaccord et finalement aux conflits. On peut donc conclure que les conflits naissent à la fois de différences culturelles et linguistiques.

Ron Scolon *et al* [11] (1995) soulignent : « la nature ambiguë du langage est une des sources majeures de difficultés dans la communication inter-discours. Lorsque deux personnes ne sont pas d'accord au sein d'un groupe parce qu'elles ne sont pas de même sexe, de même âge, de même groupe culturel ou ethnique, qu'elles n'ont pas reçu la même éducation, qu'elles sont de régions différentes ou de quartiers différents, qu'elles n'ont pas le même salaire ou ne sont pas dans la même branche professionnelle, ou simplement qu'elles ont des histoires personnelles très différentes, il est très difficile pour chacune d'elles de tirer des conclusions sur ce que l'autre veut dire ». L'ambiguïté linguistique peut surgir à différents niveaux (mot, phrase, discours) et nous ne pouvons jamais être tout à fait certains de ce que l'autre veut dire. C'est là toute la

complexité de la communication. La fracture est très large si les deux interlocuteurs appartiennent à des contextes culturels différents. Il nous faut accepter le fait que le monde d'aujourd'hui est un monde pluriel et qu'aucun groupe n'est dominant.

2.1 LE LANGAGE : SOURCE DE MANIPULATION

A la question de savoir si le langage peut créer des malentendus, notre échantillon a répondu de la manière suivante et selon le tableau ci-après:

Tableau 2 : Le langage, cause de malentendus

Groupe s	Effectifs	Qualité s	Oui	%	Non	%	S.O	%	Total
Groupe 1	08	1 pasteur	1	100%	-	-	-	-	100%
		2 évangélistes	2	100%	-	-	-	-	100%
		5 anciens d'église	5	100%	-	-	-	-	100%
Groupe 2	20	Etudiants	15	75%	5	25%	-	-	100%
Groupe 3	5	Elèves	3	60%	-	-	2	40%	100%
Groupe 4	10	Commerçants	10	100%	-	-	-	-	100%
Groupe 5	5	Instituteurs	5	100%	-	-	-	-	100%
Groupe 6	2	Enseignants supérieurs	2	100%	-	-	-	-	100%

Source Nookio

S.O = Sans Opignon

A la réponse de cette première question, nous avons obtenu un résultat avoisinant les 86% d'où la conclusion le langage qu'il soit parlé, écrit ou non peut causer des conflits. Une manipulation correspond à une intention consciente et, vise un résultat. Elle est un procédé permettant d'obtenir d'autrui, quand on n'a ni le pouvoir de lui ordonner, ni la capacité de le convaincre, un comportement spécifique. Lui *faire faire* ce que l'on désire qu'il fasse, mais qu'il n'aurait pas directement fait de lui-même. Prenons pour exemple la phrase ci-dessous : « Donnez toutes vos richesses à Dieu et vous serez riche dans son royaume ». 74% de l'échantillon se sont accordés sur le fait que dans certaines églises, « le berger » c'est-à-dire le pasteur utilise des astuces pour appauvrir ses fidèles par des moyens que nous appellerons des formes de manipulations mentales.

Le champ du mot manipulation est extrêmement large car, il couvre toute relation humaine dans la mesure où, il se structure sous la forme dominant/dominé et, le propre du dominant consistera à s'assurer le maintien de son pouvoir. Menant nos investigations pour en savoir plus sur la création des conflits:

Le premier groupe nous a donné les explications suivantes: Le langage peut créer des malentendus dans la mesure où il y a une incompréhension, une mauvaise interprétation dans le dialogue. Ils ont aussi relevé que le niveau intellectuel peut être un facteur très important dans la création des conflits dans la mesure où un mot comme « paysan » utilisé dans un contexte peut avoir plus d'une signification. Les autres groupes ont mentionné presque les mêmes motifs que le groupe un à la seule différence que les instituteurs et les enseignants ont fait mention des termes « désinformation » et « surinformation ». A analyser ces résultats, nous pouvons affirmer avec certitude que la cause première d'un conflit provient du niveau de compréhension de chaque. Pour les groupes cinq et six lorsqu'il y a désinformation, l'information est allusive.

Lorsque nous prenons le cas de nos Universités particulièrement celle de Dschang, nous remarquons qu'il existe des cas de désinformation: On les observe généralement lorsque les nouveaux étudiants arrivent pour leur première fois à l'Université. Les anciens étudiants leurs donnent des mauvaises informations et allusives sur les enseignants en disant par exemple celui ne fait pas bien cours, il vend généralement ses unités de valeurs pour de l'argent, c'est un dragueur car il aime les NST (Notes Sexuellement Transmissibles).

L'information correcte conduit au questionnement et au savoir car, elle donne des clés pour comprendre et s'orienter. Il s'agit de donner l'*illusion* d'une communication, mais de garder un double langage. Le pouvoir de manipuler suppose une réserve de secret et par-dessus tout il a une haine viscérale de la transparence. C'est ainsi qu'avec le tableau ci-dessous nous admettons que le conflit peut bien provenir du langage lorsqu'il y a désinformation et surinformation.

Tableau 3 : Différence entre désinformer, informer et surinformer

Désinformer	Informer	Surinformer
Rétention d'information	Information	Surinformation
Maintient dans une ignorance par privation	Conduit au savoir	Mène à l'ignorance par confusion
Cacher ce qui ne doit pas être révélé mais qui est essentiel	Donner les clés de ce qui doit être compris	Etaler abondamment ce qui est futile et sans intérêt
Enjeu de pouvoir :	Enjeu de la communication	Enjeu de pouvoir :
Stratégie du contrôle	Donner et partager	Stratégie de l'écran de fumée
On nous cache quelque chose	J'ai appris quelque chose	On ne comprend plus rien ; On nous cache quelque chose

Source : Socrate et Platon 1651

Au terme de cette présentation 84% soit 42 personnes de l'échantillon s'accordent sur le fait que pour détourner un individu de la vraie information on doit retenir l'information et insister abondamment sur ce qui ne sert à rien.

2.2 LE POUVOIR DES MOTS

Pour créer des conflits par l'intermédiaire de l'information, il faut nécessairement avoir à son égard une visée de pouvoir car, en nous existent le truand, le saint, le philosophe, l'amoureux, l'esthète, l'artiste... et le manipulateur. Nous sommes suffisamment rusés dans nos relations habituelles pour être tentés parfois de manipuler autrui. *Moi* est une entité qui tient à son ordre. Maintenir l'ordre, c'est exercer son pouvoir. Et c'est à ce niveau que surgit les conflits nés du langage car le dominé à certains moments ne veut pas s'avouer vaincu. A la question de savoir, si les mots ont un pouvoir, voici comment notre microsociété a répondu :

Tableau 4 : le pouvoir des mots ? (positif ou négatif)

Groupes	effectifs	Qualité s	Oui	%	Non	%	S.O	%	total
Groupe 1	08	1 pasteur	1	100%	-	-	-	-	100%
		2 évangélistes	2	100%	-	-	-	-	100%
		5 anciens d'église	5	100%	-	-	-	-	100%
Groupe 2	20	Etudiants	10	50%	10	50%			100%
Groupe 3	5	Elèves	-	-	3	60%	2	40%	100%
Groupe 4	10	Commerçants			-	-	10	100%	100%
Groupe 5	5	Instituteurs	5	100%	-	-	-	-	100%
Groupe 6	2	Enseignants du supérieur	2	100%	-	-	-	-	100%

Source Noukio

S.O = Sans Opignon

Les groupes un, cinq, six et dix personnes du groupe deux de l'échantillon donnent l'explication selon laquelle celui qui parle doit nécessairement influencer son interlocuteur. Pour étayer davantage cette explication nous avons pris cette expression.

1- Tu verras de quel bois je me chauffe.

Lorsque A s'adresse en ces termes à B, il faut que A ait une certaine force de caractère. Le ton de A doit être menaçant et, dans ce cas B devient très menacé et fragile. On dira alors que A a exercé une certaine influence sur B grâce à la puissance et à la tonalité de son langage. B se sentant menacé se prépare à guerroyer, c'est une situation conflictuelle provoquée par l'adresse de A à B

User de la parole pour séduire, persuader ou se faire obéir, c'est en négliger l'humilité devant la vérité et, préférer l'arrogance du pouvoir sur autrui. Le *bien parler* est donc non seulement ambigu, mais aussi parfois trompeur. Les tournures savantes, les figures de style et les jeux de mots permettent de malmener la langue pour créer à quelque niveau que ce soit des conflits ou des problèmes.

La valeur d'outil de domination du langage ne doit donc pas être sous-estimée car, elle correspond à un fait qui est celui de l'exercice du pouvoir. Partout où est une autorité s'exerçant sur des hommes, il y a là un usage de la parole comme puissance directrice pour persuader, ordonner, dicter et commander. Ici entre en jeu l'emploi de la rhétorique du pouvoir.

Dans l'exercice du langage, notre échantillon est constitué à 62% soit 31 personnes de chrétiens c'est-à-dire ceux qui acceptent Dieu comme « Être suprême » et 38% qui ne fréquentent pas les églises. Tous s'accordent sur le fait que l'on peut séduire par la parole divine en invitant les « frères » ou « les sœurs » à ne pas s'isoler, mais à se fondre avec eux dans une communauté pour prier. L'individu qui adhère à ce groupe est maintenant fier de son appartenance et la tendance qui va se dégager est qu'il culpabilisera dorénavant ceux ou celles qui n'appartiendront pas à leur congrégation et c'est cette division qui engendrera les conflits.

Les protestants (60%) de notre microsociété ne sont pas d'accord avec les catholiques (18%) sur certains points que nous avons jugés nécessaire de ne pas évoquer compte tenu des sensibilités personnelles de chacun. 22% restant de l'échantillon remarquent que la manière d'invoquer Dieu, de baptiser les individus et les convictions ne sont pas totalement les mêmes dans toutes les églises et c'est là que l'appartenance religieuse devient le centre du conflit.

3 CONCLUSION

Philippe Breton[12] (2000) montre comment le principal effet contradictoire de la manipulation par la parole est d'engendrer la méfiance sociale et la mise en doute systématique de la parole d'autrui. Il nous invite à considérer les mécanismes de résistance à la parole influente dans son usage manipulateur, et ainsi à envisager leurs conséquences à l'égard de l'effectivité de l'influence. Les interlocuteurs conscients de la manipulation mais incapables de la décoder se protègent en se déconnectant littéralement de toute parole. Conséquemment, toute une frange de la population, celle qui n'est pas aveuglément soumise à l'influence, tout en ne possédant pas les capacités nécessaires à son analyse, se soustrait de l'influence manipulateur en jetant un discrédit sur l'ensemble du discours. Après avoir passé en revue les conflits interpersonnels à la lumière du langage, nous constatons que le langage est l'une, nous dirions la cause principale c'est-à-dire la genèse des malentendus entre des individus. Car, tout se passe sur la forme dominant /dominé, celui qui parle veut à tout prix être compris ou veut se faire comprendre et c'est ainsi la genèse des conflits. Le langage n'étant pas l'unique cause des conflits interpersonnels, il va sans dire que, pour exprimer sa domination sur un autre, il va falloir regarder les paramètres de la culture et de la personnalité de celui qui parle.

REFERENCES

- [1] MARTINET André. (1960): *Eléments de linguistique générale*, . Colin.
- [2] HOBBS Thomas (1651): *Leviathan*,
- [3] SAPIR Edward (2001): *Le Langage, introduction à l'étude de la parole* (Traduction)
- [4] LEBARON, Michel et al. (1994): *Conflict and Culture: The Report of the Multiculturalism and Dispute Resolution Project*.
- [5] BENEDICT Ruth (sd): *Le Chrysanthème et le sabre* n° 32 360 pages
- [6] LOCKE John (1690): *Essai sur l'entendement humain*
- [7] DESCARTES René (1644): *Lettre – préface des principes de la philosophie (traduction 1647)*, Garnier
- [8] SHANNON Claude Elwood (1948): *Théorie mathématique de la communication*.
- [9] LUDWIG Wittgenstein (1921): *Tractatus logico-philosophicus*
- [10] MALETZKE G. (2001): *Intercultural Communication*, Beijing University Press (Translation)
- [11] SCOLLON R et SCOLLON S.W. (1995): *Intercultural Communication: A Discourse Approach*. Blackwell Publishers Ltd.
- [12] BRETON. Philippe (2000): *La parole manipulée* La Découverte.

MARKET GARDEN PRODUCE CONSUMPTION IN LUBUMBASHI: A COMPARISON BETWEEN TWO TYPES OF CABBAGE

Mushagalusa Balasha Arsene¹, Lenga Nkoy Albert², Muthunda Muyeketa Jean Marie¹, and Mujinja Kaoma Modeste¹

¹Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences,
University of Lubumbashi, Lubumbashi, Katanga, DR Congo

²Faculty of Economics, University of Lubumbashi, Lubumbashi, Katanga, DR Congo

Copyright © 2015 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 food value and the socio-economic importance of vegetables explain their increasing importance in urban agriculture at Lubumbashi. This research is preliminary study on the consumption of vegetables. Its objective is to compare the consumption of two types of cabbage, namely Chinese cabbage and head cabbage. To attain that goal, a survey was conducted between June and July 2014 among households of Congo district in the Rwashi *commune* (municipality), and in Kabecha district and Bel-air II in the Kampemba *commune*. The results reveal that for the majority (50%) of households surveyed, household size varies between 5 and 7 persons. For 60% of households, their monthly income varies between 100 and 200 US\$. As for consumption, 73.5% of households consumed vegetables frequently (2 to 5 times per week). 73% of households had chosen Chinese cabbage because is cheaper than head cabbage and always available on market, whereas 27 % affirmed that head cabbage is the best for their consumption because is good for their health and smells good. However, 80% of households affirmed to prefer head cabbage to Chinese cabbage for its taste. These results constitute an incentive message to local farmers to orientate their production according to the preferences, needs and the appreciation of consumers. One limit of this study is that the sampling has not been wide so that its generalization can be inferred for all of Lubumbashi. Secondly, neither the quantity of cabbage consumed nor the parts of income allocated to purchase it have not been determined.

KEYWORDS: Track farming, consumption, Chinese cabbage, Head cabbage, income, households.

1 INTRODUCTION

The problems of hunger and malnutrition in urban areas force the population to exploit all food resources available [1]. In Africa, vegetables form an important part of the diet in just about every household[2] The food values, therapeutic and socio-economic value of vegetables explain the increasing importance that their cultivation takes in current agricultural economics, particularly in cities.[3]. Their positive impact on the poor people is noted through the consumption of market garden produce[4] and their contribution to food security and balanced diets[5],[6],[7]. In the Democratic Republic of Congo (DRC), truck farming has become widespread in the towns like Kinshasa and Lubumbashi and proves to be an effective means to reinforce food security in urban areas. According to the [8], each year 150,000 tons of vegetables are grown in and around towns to supply fresh, nutritious produce, particularly rich in essential vitamins and minerals, to 11.5 million urban residents. However, vegetable consumption is still below FAO/WHO minimum recommended intake of 400 g per head per day, whereas vegetable consumption decreases factors of cardiovascular disease and some forms of cancer, the two leading causes of death in the world today[9].

Table 1. Nutritious Values of some vegetables

Vegetables	Nutritive values %				
	Protein	Water	Lipid	Carbohydrates	Calories(kg)
Onion	1.93	87.05	0,17	21.58	95
Tomato	0.6	94.1	0.11	3.35	176
Cabbage	1.73	91.07	0.2	3.82	288
Cucumber	0.46	96.01	0.11	0.81	63

Source: M. Kakonde and E. Tollens ,2001], quoted by [10]

These nutrition values play an important role in health maintenance due to their protective properties. In Lubumbashi town, there are various leaf vegetables grown and available on markets: kale, Sweet potato leaves, head cabbage, Chinese cabbage, amaranth, marrow leaves, cassava leaves, and sorrel... As elsewhere in world, cabbage is a widely consumed leafy vegetable, used mainly in salads, as a fresh food item, but also boiled in soups or cooked with other foods. It is suitable for processing into products such as sauerkraut[11],[12],[13] It is most often used in various soups/sauces eaten as accompaniments with starchy staples like maize mush, cassava mush, yams and rice [14],[15][5]. Several studies led in Lubumbashi by [8] and[16] highlighted the importance of vegetables in food safety but few of them paid attention to preferences and the choice of cabbages for consumption in households. This study is the third part of research carried out on cabbage channels. The first focused on production, the second on marketing, and this last aims to compare the consumption of two types of cabbages in Lubumbashi. More specifically, it is a question of showing the characteristics of consuming households, by providing explanations as to which type of cabbage is more consumed and appreciated by households in the town of Lubumbashi.

2 MATERIELS AND METHODS

2.1 STUDY AREA

Lubumbashi, the administrative capital of Katanga province, is located in the southeast of the Democratic Republic of the Congo, at an altitude ranging from 1220 to 1240 meters and covers an area of some 747 km². Named Elisabethville in homage to Queen Elisabeth, the city received its official recognition in Order n°20 of 16 November 1910 according to Dibwe dia Mwembu quoted by [17] The local climate corresponds to the Cw category in the Köppen classification and is characterized by a wet season from November to April and a dry season for the rest of the year [Malaisse, quoted by [18]]. The city of Lubumbashi celebrated its centenary year in 2010. It is one of the cities created under the colonial regime as a site of administrative and economic interest, whose dynamism led to its growth both in demographic and spatial terms. Indeed, Lubumbashi's demographic growth is not a result of the natural demographic growth of households but a phenomenon brought about by internal and international migration.[17]. This demographic growth coupled with poverty led people to food insecurity. To face this situation, the development of urban agriculture has been a strategy of low-income people through the whole city to get money and assume routine responsibilities such as education and feeding. Already In 2008, one could count 31 market-gardening sites disseminated in and the around the *communes* of Lubumbashi town occupying approximately 460 ha [19]

2.2 MATERIALS AND METHODS

This research is the preliminary study on the consumption of vegetables in Lubumbashi. The methodology used in this study took inspiration from two major studies on leafy vegetables carried out by[20]and[21]. A survey was conducted between June and July 2014, proceeded by two surveys on production and marketing of market garden produce in Lubumbashi. A random sampling of 90 households consumers of vegetables were interviewed to learn their opinions on cabbage consumption, with three sites selected: Congo district in the *commune* of Rwashi, Kabecha District and Bel-air II in the Kampemba *commune*. The choice of study sites was on the basis that these households have cultivated, commercialized, and consumed the vegetables especially cabbage. The materials used were questionnaire and pen. The information was relative to household size, income, frequency of cabbage consumption, opinions on cabbage consumption, and general appreciation. Data collected were subjected to analysis by simple percentage presented on graphs. Limitations of this study

include that it has not been easy to determine precisely the incomes of households surveyed, nor the part allocated to purchase vegetables, in particular cabbage, neither the actual quantities. In the current context of the city of Lubumbashi, the majorities of heads of households met are not employed officially but rather work in the informal sector where they have multiplied various sources of income which require further research. As said above, this is a preliminary study on vegetable consumption. The present sampling may not reflect the reality of the entire city of Lubumbashi.

3 RESULTS AND DISCUSSION

What the African communities eat can be viewed in the context of the diverse socio-cultural and economic environments [7]. The results discussed here are related to the size households, income, frequency, appreciation and preference consumption of cabbage in Lubumbashi.

3.1 SIZE OF HOUSEHOLDS CONSUMERS OF CABBAGES IN LUBUMBASHI

The demand for food products depends on the number of people in the household. According to [22], four elements are to take into account for household structure: the size of the households, the number of children in the family, the sub-households, as well as the number of people supported within the households. In 2009, [23] found households averaging of 5,2 persons in Katanga. The results of [24] revealed that households of large size in D R.Congo were increasingly poor.

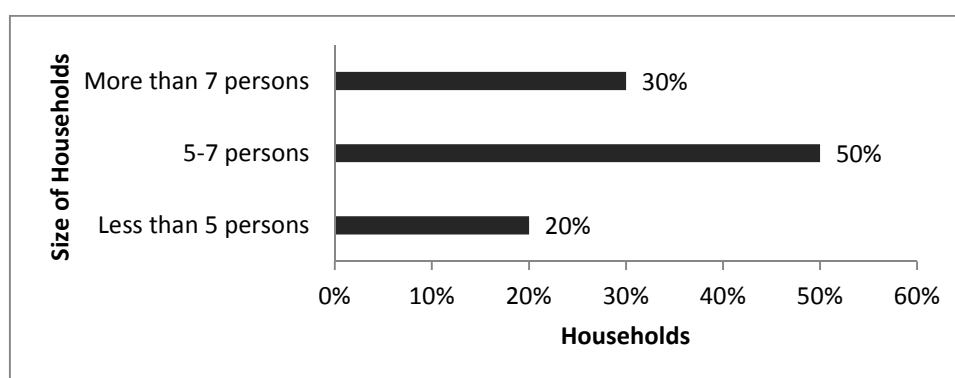


Fig.1. size household's consumers of cabbages

The above graph shows that for 50% of households surveyed, their size varies between 5 and 7 persons, 30% have more than 7 persons and 20% less than 5 persons. This result reveals households are relatively large. Similar trends of household size have been observed in many zones of Africa. In Imo state (Nigeria) [25] found that the mean household size of the farmers was approximately 6 persons with 63.30% and 28.30% of the farmers having household sizes of 1-4 persons and 5-8 persons respectively. The perception and apprehension of the household size seems to be different in town and in rural areas. In rural areas for example, when the household is large this implies significantly the availability of family labour [25], [26] whereas in town it means principally high food expenditures if everyone can not contribute to household income.

3.2 INCOMES OF CONSUMERS OF CABBAGE

Even if this study does not focus on income as a determinant of Household demand for vegetables as established by [27], we nevertheless present the ranges of incomes of households surveyed in order to perceive if it can enable them to access food of good quality, more especially as it is known that the demand for food products depends on their purchase from household income [28]. A lack of adequate income has been an established cause of inadequate food intake in New Zealand [29]. In Zimbabwe, there is inability to acquire food from the market because of inadequate household incomes and/or unreliable markets that deliver food at a very high price [30]. Consumer preferences are influenced also to an extent by income available to the household [2].

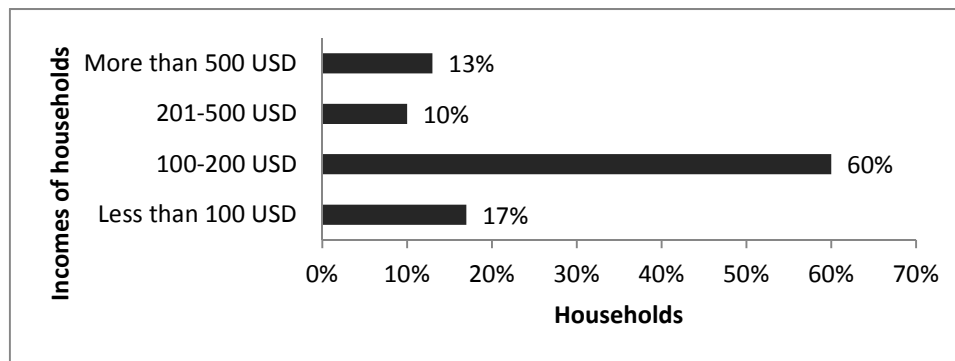


Fig 2. Incomes of households

The **fig.2.** shows that most households surveyed (60%) have income between US\$ 100 and 200. For 17% of households, income is less than US\$ 100, whereas few households (10%) obtain income between US\$ 201 and 500 and only 13% more than US\$ 500. Similar results have been reported in Lubumbashi in a study on risk of death and economic accessibility to dialysis therapy for the renal insufficient patients in Lubumbashi [31] which indicated that patients' declared monthly income was US\$ 205 for 52.8% of patients, US\$ 525 for 34% patients and US\$ 750 for 13.2% of patients. The DR Congo belongs to the category of low-income countries where vegetables (46%) are among of the foods for which the main source is household production [32]. Although growth has been positive since 2002, per capita income, estimated at US\$ 180 in 2011, is below that of the late 1980s'. 71,3% of the population continue to live below the poverty line [33]. Given that households have to make different expenditures related to food, health, schooling and house rent, these incomes reported on **fig 2** are less than household needs as reported by 75.4% of households surveyed. A study led by [34] on the characteristics of urban food insecurity in three *communes* of Kinshasa, showed that money spent on vegetables was important. The monthly cost of vegetable accompaniments is around US\$ 50 in Limete, US\$ 34 in Ndjili and US\$ 25 in Makala.

3.3 VEGETABLE CONSUMPTION

AT WHAT FREQUENCY ARE VEGETABLES CONSUMED?

Vegetables are important in the diet because they provide vitamins, including vitamins A, C and folate plus minerals including, iron and magnesium; proteins; they are also good sources of fiber [7]. There are various leafy vegetables consumed by households in Lubumbashi., but mainly cabbage, amaranth, sweet potato leaves and cassava leaves. The results of this study indicate that 73.5% households surveyed consumed vegetables frequently (2 to 5 times) and 26.5% consumed them 1 to 2 times per week. Quantity varies according to the size of the household, the price and of the nature of the vegetable. Similar results have been reported in Yaoundé where on average the population consumed vegetables 2 to 4 times per week [20]. Head cabbage was consumed once a week for 82% households. In general, vegetable consumption, especially cabbage, is less in bachelor households. This situation may be explained by the fact that urbanization has greatly influenced Africans' feeding habits, especially among the young. In urban areas, food habits consist of high consumption of processed foods and snacks [7]; also vegetables take long to prepare. For example, cassava leaves must be pound before being cooked. Cabbage must be cut in small or large parts before being cooked or eaten raw.

WHICH TYPE OF CABBAGE IS MORE CONSUMED IN LUBUMBASHI?

Several reasons make that Chinese cabbage is more consumed in Lubumbashi. First, Chinese cabbage is a popular vegetable with many benefits. For growers it is the short cultivation period, and for consumers its high nutritional quality[35]. In the same way,[36] noted that the possibility of producing Chinese cabbage three or four times per year from a field determines its availability on the market all the time. whereas headed cabbage is produced twice per year and it is thus more expensive than Chinese cabbage. Most households surveyed made a choice between the two types of cabbages (**fig3**) conditioned by reasons such as cost, taste, and availability. In urban areas of East Africa, head cabbage is likely to be encountered more often in households with above average disposable incomes[2]. In Nigeria, the secondary factors that influenced vegetable consumption were availability and price for 43.8% of households.[7]

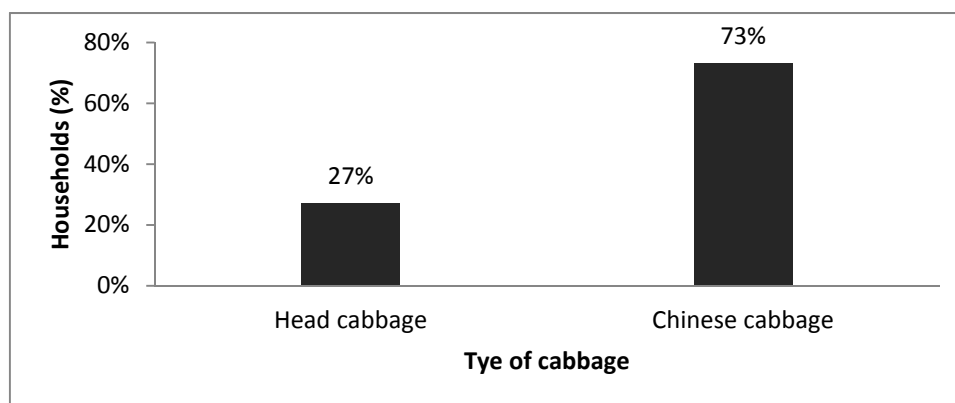


Fig 3. Household's opinion on consumption of cabbage

Chinese cabbage is the more consumed in the area of this study. 73% of household surveyed chose it because is cheaper than head cabbage and always available on the market whereas 27% affirmed that head cabbage is the best for their consumption because is good for their health and smells good. The other reason is that some urban producers of Chinese cabbage are also consumers in Lubumbashi. In Kenya, in her research on African leafy vegetable, [21] noted that farmers were at the same time growers, sellers and consumers of vegetables. According to [27], being a farmer could increase likelihood of consumption of fresh fruits and vegetables. There is a great disparity in the quantities consumed in various types of vegetables, but the food practices and the appreciation of the consumer are determining too.[37]

3.4 WHICH TYPE OF CABBAGE IS MORE APPRECIATED?

Consumer preferences are influenced to an extent by culture, traditions and income available to the household.[2]. In USA, fresh head cabbage accounts for 35% and its Consumption has increased since from 1970 to 200[38] because it may be preferred and appreciated by consumers. The Diversification of diet which is good for health, the preference of family members, smell after cooking were and taste were the main reasons for consuming vegetables and factors that increased satisfaction [20].

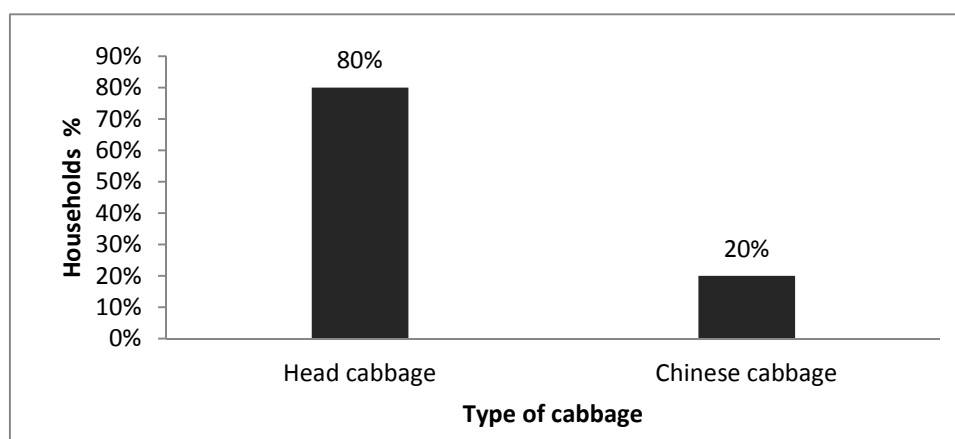


Fig 4. Household opinion on cabbage preference

The **fig.4** above shows that the majority (80%) of households surveyed prefer head cabbage to Chinese cabbage (20%). This is mainly due to head cabbage tasting good and can be utilized in various forms. A woman surveyed at Hewa Bora in Lubumbashi was more eloquent: "We use head cabbage for salad, it smells very good and does not hide insect inside and thus is liked by my children. Unfortunately it is not available all the time." Other researchers have found that the cost of food items and the seasonal availability of some vegetables to be the two main deterrent barriers limiting adequate consumption [39]. Recently, [36] noted that in addition to the consumption of head cabbage by people, the old leaves are served to domestic animals such as rabbits. However, in spite of the relatively high consumption of vegetables at Lubumbashi, there are reasons to worry about the quality of vegetables produced and sold in Lubumbashi at this period of development and the growth of mining activities. On this subject, recent research by [40] indicates that vegetables and fruits present in their

tissues high levels of trace metals which can lead to public health problems. In consideration of this, it is required to clean vegetables properly with abundant water two or three times before cooking or eating.

4 CONCLUSION AND SUGGESTIONS

Availability, price, preference and taste determine market garden produce consumption in Lubumbashi. The results of this study reveal that households consume more Chinese cabbage than head cabbage. This has been explained by the fact that the Chinese cabbage is always available and remains less expensive. If head cabbage would always be available and with a reasonable price, it would be more valued for reasons of taste. The promotion of home vegetable production, especially of the two types of cabbage, could be a potential strategy to increase consumption in low income households. However, given that the risks of trace metal contamination were evaluated in certain vegetables produced locally at Lubumbashi, producers and consumers must take appropriate recommended measures in food hygiene to remain healthy.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors thank Professor Jeff Hoover of UNILU for having corrected and made the paper clear and Birindwa patient for having taken part on surveys.

REFERENCES

- [1] E. Makumbelo, J.j. Paulus, N. Luyindula, L. Lukoki, "Apport des arbres fruitiers à la sécurité alimentaire en milieu urbain tropical: cas de la commune de Limete-Kinshasa, République Démocratique du Congo", *Tropicultura*, 23, 4, pp.245-252,2005
- [2] S. Maina and M. Mwangi, Vegetables in East Africa. Farming Resources Series, *Elewa Publications*, pp.2-11,2008
- [3] Centre pour le Développement de l'Horticulture(CDH), Les cultures maraîchères au Senegal, Bilan des activités de 1972-1985, pp.265
- [4] Dongmo, J. Gockowski, S. Hernandez, L.D.K Awono, R. Mbang à Moudon, " Peri-urban Agriculture in Yaounde: Its Relation to Poverty Alleviation, Economic Development, Biodiversity Conservation and the Environment", *Tropicultura*, 23, 3,pp 130-135,2005
- [5] I. Nchoutnj, E.J. Fofiri Nzossié, J.-P. Olina Bassala, L. Temple, A. Kameni, "Horticultural Production Systems in the Soudano-sahelian and Soudano-guinean Agro Ecological Zones of Cameroon: Cases of Garoua and Ngaoundéré", *Tropicultura*, 2009, 27, 2, 98-104
- [6] W. J. V Rensburg, W.V Averbek, R Slabbert, M Faber, P.V Jaarsveld, I van Heerden, F Wenhold and A Oelofse "African leafy vegetables in South Africa", *Water SA*, Vol. 33 No. 3 ,pp.317- 326, 2007.
- [7] R. K Oniang'o, Joseph M Mutuku, Serah J Malaba, "Contemporary African food habits and their nutritional and health implications", *Asia Pacific J Clin Nutr* 12,3,pp.231-236,2003
- [8] FAO,2010
- [9] WHO, Patterns and determinants of fruit and vegetable consumption in sub-Saharan Africa: a multicounty comparison,pp45,2005.
- [10] Japhet Ouedraogo, impact socio-économique du maraichage sur la population de Koudiere, village situe dans la région du centre au Burkina Faso, mémoire de master,2013
- [11] Ticher, the health benefits of cruciferous vegetables, university of Kentucky, college of agriculture,2013.
- [12] V. R. Kenneth, evaluation of the performance of three cabbage (*Brassica Oleraceae* var. capitata L, varieties , Gladstone road agricultural centre ,crop research report no. 8, pp.8,2012
- [13] Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Chinese cabbage production guidelines, Republic of South Africa, pp.1-8, 2013
- [14] C. Tchiégang et Kitikil Aissatou, "Données ethno nutritionnelles et caractéristiques physico-chimiques des légumes-feuilles consommés dans la savane de l'Adamaoua (Cameroun) *Tropicultura*, 22, 1, pp.11-18,2004
- [15] AD. Hart, Azubuike CU, Barimalaa IS and SC Achinewhu, "vegetable consumption pattern of households in selected areas of the old rivers state in nigeria , *African journal of food agriculture and nutritional development* vol. 5 ,no 1, 2005
- [16] C. Keutgen, Les maraîchers urbains de Lubumbashi : artisans de paix. Commission Justice et paix. 2013,
- [17] G. N. Tshibambe, G.Mb. Kabunda, migratory dynamics in the drc: rationale and implications in Lubumbashi, final report for the Macarthur funded project on: "African perspectives on human mobility, department of international relations, university of lubumbashi, pp.65,2010

- [18] Is. Vranken, M. Adam, M. B.Bazirake , M. F. Kankumbi , G.Baert, E. Van Ranst , V.Marjolei and J Bogaert ,'' Termite mound identification through aerial photographic interpretation in Lubumbashi, Democratic Republic of the Congo: methodology evaluation'', *Tropical Conservation Science* Vol.7 ,4,pp.733-746,2014
- [19] SENAHP, Rapport annuel du service national de l'horticulture urbaine et péri-urbaine à Lubumbashi. RD Congo, 2008
- [20] Kamga R, Kouamé C, and E Akyeampong, ''vegetable consumption patterns in Yaoundé, Cameroon'' , vol 13 no. 2, lpp. 7399-7414, 2013
- [21] M. Abukutsa-Onyango, 'the diversity of cultivated African leafy vegetables in three communities in western Kenya, *Africa journal of food agriculture nutrition and development*, vol.7 no. 3 , 2007.
- [22] D. M. Kalala, R. Ntoto et P. Lebailly, comportements et pratiques alimentaires à Kinshasa. Une approche basée sur le rapprochement des conditions de vie et des modes de consommation alimentaires des ménages, Gembloux, Pp.19, 2013.
- [23] PNUD, Pauvreté et conditions de vies de ménages, province du Katanga, RDC, pp.20, 2009
- [24] A. Moummi, Analyse de la pauvreté en République démocratique du Congo , Working Papers Series N° 112, African Development Bank, Tunis, Tunisia, pp.25, 2010.
- [25] C. S. Nwosu, Onyeneke R and Okoli V. B.N, ''Socioeconomic determinants of fluted pumpkin leaf (*telferia occidentalis*) production in Ezinihitte Mbaise local government area of Imo state, Nigeria '' , *Agricultural Science Research Journal* Vol. 2, 6, pp. 355-361, 2012.
- [26] B. A. Mushagalusa, N.j.Momba, M Kasanda, M. F. J.Nkul, ''Caractéristiques de l'agriculture familiale dans quelques villages de Kipushi: Enjeux et perspectives pour la sécurité alimentaire, in press, *international journal for innovation and applied studies*, 2015
- [27] O. Kolawole, A S.Funmilayo, ''Determinants of Household Demand for fresh fruit and vegetable in Nigeria: A Double hurdle approach , *Quarterly Journal of International* vol. 52, No. 3, pp.199-216 2001.
- [28] E.Tollens, Current Situation of Food Security in the D.R. Congo : Diagnostic and Perspectives, Working Paper, n° 80, Department of Agricultural and Environmental Economics, Katholieke Universiteit Leuven, pp.45, 2003.
- [29] Ministry of Health, Food and Nutrition Guidelines for Healthy Older People: A background paper, 2013..
- [30] Zimbabwe food security issues paper, forum for food security in south africa, available on line on www.odi.org.uk/food-security-forum
- [31] Tshamba, H. Mundongo; V Caillie, D. Nawej, F. Nduu; Kapend, F. Mutach; Kaj, F. Malonga; Yav, G.Ditend; Nawej, P. Tshimwang, Risk of death and the economic accessibility at the dialysis therapy for the renal insufficient patients in Lubumbashi city, Democratic Republic of Congo , 2014
available on <http://www.science.gov/topicpages/l/lubumbashi+democratic+republic.html>, consulted ,08/03/2015.
- [32] L.D'Haese, JP. Banea-Mayambu, A.-Remaut-De Winter , Food Security in the Democratic Republic of Congo , pp.19, 2013.
- [33] PNUD, Rapport Sur Le Développement Humain 2013, L'essor Du Sud : Le Progrès Humain Dans Un Monde Diversifié, P172, 2013.
- [34] P. Lebailly and D. Muteba, ''Characteristics of Urban Food insecurity: The Case of Kinshasa'', *African Review of Economics and Finance*, Vol. 3, No.1, pp 58-68, Dec 2011.
- [35] R. Pokluda, Nutritional, '' Quality of Chinese cabbage from integrated culture'', *Hort. Sci. (Prague)*, 35, 4, pp.145–150, 2008.
- [36] A.B.Mushagalusa, V P.Birindwa, M.E.Muyambo, M.Kasanda , M. F. J.Nkulu, ''Production des cultures maraichères à Lubumbashi : analyse comparative de la rentabilité de chou pommé et chou de chine '' , in press, *International Journal of Innovation and Scientific Research*, , 2015
- [37] K.Batawila, S. Akpavi, K. Wala, M. Kanda, R. Vodouhe, K Akpagana ,'' diversité et gestion des légumes de cueillette au Togo , *Africa journal of food agriculture nutrition and development*, pp1-16,
- [38] Crystel Stanford ,Commodity Profile: Cabbage , Agricultural Issues Center , University of California, pp.5. [39] E. B. Mathilda, A.L Luret J. Daboer, S. Audu, S. Lassa, ''Knowledge and intake of fruit and vegetables consumption among Adults in an Urban Community in North Central Nigeria'', *The Nigerian Health Journal*, Vol. 12, No 1, pp12-15, 2012
- [40] M. M. Mpundu, S.Y. Useni, F.N. Ntumba, M.E. Myambo, K.P. Kapalanga, M.Mwansa, I.Kampanyi, L.K.Nyembo , ''Evaluation de teneurs en éléments traces métalliques dans les légumes feuilles vendus dans différents marchés de la zone minière de Lubumbashi'', *Journal of Applied Biosciences*, vol 6, pp.5106-5113, 2013.

Commercialisation des choux à Lubumbashi : acteurs, rentabilité et contraintes

[Marketing of cabbages in Lubumbashi: actors, profitability and constraints]

Mushagalusa Balasha Arsène, Birindwa Vumba Patient, Byamungu Barhasima Frederic, Kirongozi Swedi, and Mujinga Kaoma Modeste

Département d'économie agricole, Faculté des sciences agronomiques de Lubumbashi, Lubumbashi, Katanga, RD Congo

Copyright © 2015 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 marketing of vegetables makes it possible to distribute the incomes between all the actors intervening in the chains and constitutes a means of fighting against poverty and the food insecurity in urban area. This article aims to indicate the profitability and the constraints of the cabbage marketing in Lubumbashi. To arrive there, 30 sellers of cabbages were surveyed at the markets Radem, Rwashi and Congo. The studied parameters relate to the socio demography, the costs of acquisition of cabbages, the selling prices, the incomes, tax and the encountered difficulties. The results showed that there are more saleswomen with 93,3% and 86,7% respectively of cabbages of China and headed cabbages having experience more than five years. The total costs of marketing's relate to the acquisition of cabbages, transport and daily tax. For a quantity of 10 kg sold a day on retail, the incomes generated by cabbages of China and headed cabbages are of order of 3, 8 and 6, 8\$ and the related benefits are 1, 2 and 2, 5\$. It is the headed cabbage which proves to be more profitable but for the two types just like of other market garden produces, it is the absence of the means of transport, modern conservation and the structuring of the markets which constitute difficulties of their marketing in Lubumbashi. However the marketing of the market-gardening products comprises significant stakes related to the development of urban agriculture and the orientations of the truck farming channels.

KEYWORDS: Urban agriculture, women, Cabbages, conservation cost of acquisition, Income.

RESUME: La commercialisation des légumes permet de distribuer les revenus entre tous les acteurs intervenant dans la chaîne et constitue un moyen de lutter contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire en milieu urbain. Cet article a pour objectif de dégager la rentabilité et les contraintes de la commercialisation de choux à Lubumbashi. Pour y arriver, 30 vendeurs ont été enquêtés aux marchés Radem, Rwashi et Congo. Les paramètres étudiés sont relatifs à la socio démographie, les coûts d'acquisition des choux, les prix de vente, les revenus, taxe journalière et les difficultés rencontrées. Les résultats ont montré qu'il y a plus de femmes vendeuses à 93,3% et 86,7% respectivement de choux de chine et choux pommé ayant une expérience de plus cinq ans. Les coûts totaux de commercialisations sont relatifs à l'acquisition des choux, transport et taxe journalière. Pour une quantité de 10 kg vendu par jour en détail, les revenus générés par choux de chine et choux pommés sont d'ordre de 3,8 et 6,8\$ et les bénéfices y afférents sont de 1,2 et 2,5\$. C'est le chou pommé qui s'avère plus rentable mais pour les deux types tout comme d'autres produits maraichers, c'est l'absence des modes de transport, de conservation moderne et la structuration des marchés qui constituent des difficultés de leur commercialisation à Lubumbashi. Pourtant la commercialisation des produits maraichers comporte des enjeux importants qui ont trait au développement de l'agriculture urbaine et les orientations des filières maraichères.

MOTS-CLEFS: Agriculture urbaine, femmes, Choux, conservation coût d'acquisition, Revenu.

1 INTRODUCTION

La situation socioéconomique de la République Démocratique du Congo (RDC) reste encore préoccupante. Elle connaît un taux de pauvreté de 71,3% et 87,7% de la population vivent en dessous de 1,25\$ par jour par personne [1]. Cette situation couplée à l'exode rural et le chômage accru en milieux urbains dégradent davantage les conditions de vie de citoyens pauvres. Dans cet état, plus d'un ménage a adopté diverses stratégies pour faire face à la crise. Parmi les stratégies mises en place, il ya lieu de citer par exemple l'agriculture urbaine basée sur la production et commercialisation de légumes. Ainsi la chaîne de commercialisation qui constitue un jeu d'organisations et d'acteurs engagés dans l'acheminement d'un produit des producteurs aux consommateurs [2] est devenue une autre activité économique importante parmi les pauvres [3]). D'ailleurs [4] montre que la production de chou constitue une source des revenus non négligeables partant des producteurs aux distributeurs. A Lubumbashi, les femmes se sont révélées actrices majeures dans la structuration de filières maraichères [5] mais l'absence de système de commercialisation dynamique et structurée peut avoir comme effet de maintenir un statu quo de la production à petite échelle, une compétition déséquilibrée, dominée par des niveaux bas de productivité [6]. Néanmoins, contrairement aux produits agricoles provenant de milieux ruraux, les légumes produits en ville sont plus rémunérateur grâce aux coûts de transport réduits et le quasi absence d'intermédiaires [7]. Au Niamey par exemple, le fonctionnaire maraicher se sont décidés de commercialiser eux-mêmes les cultures produites [8] ne serait ce que dans le but de tirer plus de profit de leurs activités en vendant directement aux consommateurs aux prix beaucoup plus rémunérateurs dans le centre ville. Dans la ville de Lubumbashi, les vendeurs de choux sont confrontés à maintes difficultés mais la plus exprimée est la perte de fraîcheur qui s'en suit par la pourriture précoce [9]. Malgré cette contrainte due à l'absence d'infrastructure de stockage et de conservation, plusieurs études comme celles de la [5]) et de [10] ont montré de manière générale le rôle du maraichage dans la sécurité alimentaire et la contribution aux revenus de ménages modestes à Lubumbashi, cependant, rares sont des études qui ont traité de l'analyse de la commercialisation moins encore de la consommation de choux dans la zone de cette étude. Eu égard à ce qui précède, ce travail qui est une suite logique d'une recherche antérieure intitulée " Production des cultures maraichères à Lubumbashi : analyse comparative de la rentabilité de chou pommé et chou de chine" tentera de montrer si au delà des difficultés rencontrées par les acteurs, la commercialisation de choux est rentable à Lubumbashi. Cet article a pour objectif de dégager la rentabilité et les contraintes de la commercialisation de choux à Lubumbashi. Pour répondre à la question soulevée ci-haut, ce travail poursuit les objectifs spécifiques de donner les caractéristiques des acteurs, analyser les coûts de commercialisation, déterminer le revenu et la marge bénéficiaire et enfin identifier les contraintes éprouvées par les acteurs.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU

Lubumbashi appelé capitale du cuivre, est le chef-lieu de la province minière du Katanga. Située dans le district du Haut-Katanga, Lubumbashi est la deuxième ville de la République Démocratique du Congo après la capitale Kinshasa. Créée en 1910, Lubumbashi à l'époque Elisabethville, doit son origine et son développement à la découverte d'importants gisements de cuivre et à leur mise en exploitation par l'Union Minière du Haut Katanga (UMHK) [11]. La ville est située au Sud-Est du pays, à 11°40' de latitude Sud et à 27°29' de longitude Est. Le site urbain et périurbain de Lubumbashi se trouve à 1200 et 1300 m d'altitude. D'après [12], La ville de Lubumbashi est actuellement composée de 42 quartiers répartis sur 7 communes: Lubumbashi, Kenya, Kampemba, Katuba, Kamalondo, Ruashi et Annexe. Les légumes produits à Lubumbashi et dans sa périphérie sont commercialisés sur 11 marchés principaux de la ville : M'zee, Zambia, Kenya central, Kenya Njanja, Matshipisha, Kalubwe, Kassapa, Rail, Katuba, Golf et Mimbulu [13]. En plus de ces marchés plus vastes, il existe aussi de petits marchés comme celui de Radem, de Rwashi and du Congo au sein de chaque quartier. Les vendeurs interrogés sont de ces derniers marchés.

2.2 MATERIELS ET METHODES

Les données utilisées dans cette étude proviennent des enquêtes menées du février au juillet 2014 dans le cadre de travaux de recherches menés à la faculté des sciences agronomiques de l'Université de Lubumbashi. Ces enquêtes sur base d'un questionnaire ont porté sur un échantillon de 30 vendeurs impliqués dans la commercialisation de légumes spécialement les choux. Le questionnaire portait sur plusieurs informations notamment le sexe du vendeur, l'état civil, niveau d'étude, son ancienneté, les coûts d'acquisition de choux, les prix de revient, coût de transport, la taxe payée par jour. En plus, une recherche documentaire a été a priori capitale pour la compréhension de l'étude. Quant aux choux, leur choix est dû au fait que la demande accrue sur les marchés locaux incite leur production, leur consommation et génèrent de revenus importants pour les producteurs d'une part et les vendeurs d'autre part [9]). La notion de rentabilité paraît en

première analyse très simple : le capital génère un profit, et donc le rapport entre le capital et le profit se traduit par un taux de rentabilité. Elle traduit donc le rapport entre le revenu obtenu ou prévu et les ressources employées pour l'obtenir [15]. Pour calculer la rentabilité, les formules suivantes ont été appliquées. Rentabilité financière = $\frac{\text{profit réalisé}}{\text{capital propre investi}}$

$\text{Taux de rentabilité} = \frac{\text{profit réalisé}}{\text{capital investi}} \times 100$. Ici le capital investi correspond aux coûts d'acquisitions de choux et les charges connexes mis ensemble.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 CARACTERISTIQUES DES ACTEURS IMPLIQUES DANS LA COMMERCIALISATION DE CHOUX

Les acteurs intervenant dans la commercialisation de choux à Lubumbashi sont majoritairement de femmes, généralement mariées et n'ayant pas fait trop d'études (tableau1). A Kinshasa, ce sont les femmes qui s'adonnent à la commercialisation des produits agricoles et à la survie de plusieurs ménages [15]. Plus de 95 % des détaillants de produits vivriers sont des femmes n'ayant pas fait des longues études et pratiquent ce commerce informel pour la survie de leurs familles [16].

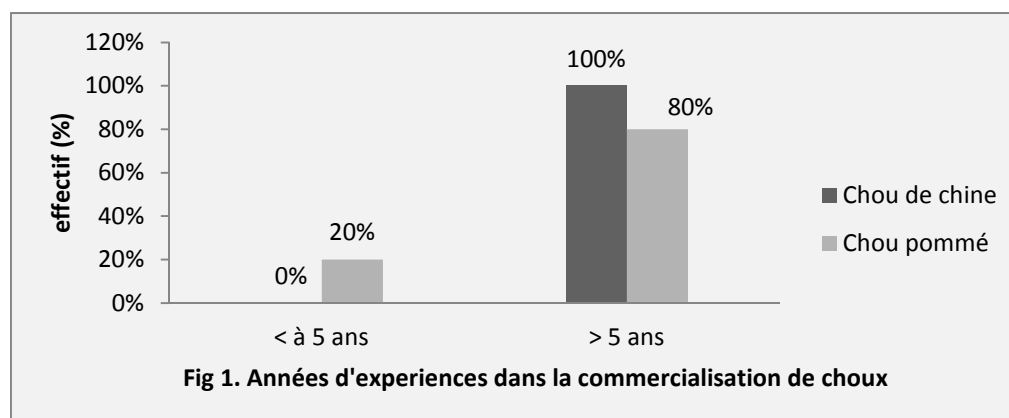
Tableau 1. Présentation de caractéristiques de vendeurs de choux dans la zone d'étude

Type de choux	Vendeurs en %		Etat civil des vendeurs en %			Niveau d'étude %		
	Hommes	Femmes	Mariés	Célibataires	Veufs	Aucun	Primaire	Secondaire
Chou de chine	6,7	93,3	66,7	13,3	20	6,7	93,3	0
Chou pommé	13,3	86,7	100	0,0	0,0	0	80	20

Il ressort de ce tableau que la majorité de vendeurs de choux à Lubumbashi sont des femmes respectivement à 93,3% et 86,7% pour les choux de chine et chou pommés. Ces vendeurs sont en majorité de femme dont 93,3 et 80% sont de niveau d'étude primaire pour choux de chine et pommés. Ces résultats vont dans le même sens que ceux trouvés au nord du Cameroun où les femmes constituent la grande majorité des vendeurs-détaillants des légumes-feuilles dans la ville de Maroua. Plus spécifiquement pour le cas des feuilles de Moringa, elles représentent 61,66% des vendeurs [17]. Cette tendance des résultats pourrait s'expliquer par le fait qu'en Afrique, les femmes bénéficient d'un faible niveau d'éducation scolaire que les hommes et en conséquence, ont moins d'opportunités d'emploi dans le secteur d'industrie et du service. L'ancienneté dans le circuit de commercialisation des choux (fig.1) peut traduire une expérience et une maîtrise des aléas et enjeux liés au système commercial. Le rôle social des circuits de distribution des vivres en Afrique subsaharienne est important car il assure de l'emploi aux personnes moins qualifiées pour les professions de plus en plus exigeantes en capital humain mais aussi selon [16], le système contribue à une distribution des revenus et permet l'organisation de systèmes de solidarité entre participants.

3.2 ANNEES D'EXPERIENCES DANS L'ACTIVITE COMMERCIALE DE CHOUX

Cette figure 1 montre que la majorité de vendeurs rencontrés soit 100 et 80 % ont plus de cinq ans dans la commercialisation de choux.



Au regard de cette figure ci-dessus, on peut comprendre que la commercialisation de légumes à Lubumbashi n'est pas une activité récente mais plus ancienne.

3.3 ANALYSE DES COÛTS DE COMMERCIALISATION

Le passage de la production horticole, du producteur au consommateur, suit deux principaux schémas :

- Les consommateurs des environs des périmètres agricoles achètent directement leurs légumes au champ, auprès des producteurs : c'est le maraîchage de proximité.
- les consommateurs des centres urbains sont généralement approvisionnés à travers les marchés. Le contact avec le producteur passe par un grossiste, puis un détaillant. A ce niveau, le consommateur peut acheter ses légumes en s'adressant aussi bien au détaillant, qu'au grossiste.(ACF,2009). Dans ce cas, il est difficile de distinguer les opérations de ventes en gros de celle au détail car un même acteur peut combiner la vente en gros et celle de détail [6]

Tableau 2. Dépenses moyennes de la commercialisation des choux (pour une quantité de 10kg)

Nature de Charges	Chou de Chine		Chou pommé	
	Dépenses moyennes(\$)	%	Dépenses moyenne(\$)	%
Acquisition de choux	2	76,9	3,7	86
Autres charges	0,6	23,1	0,6	14
Total	2,6	100	4,3	100

Le tableau 2 renseigne sur les dépenses moyennes de la commercialisation de choux (pour une quantité de 10kg) à Lubumbashi. Il est à remarquer qu'en termes d'importance, les dépenses liées à l'acquisition de choux auprès du producteur se situent en première position. Le poste de «autres charges» concerne principalement les taxes et le transport journaliers. Ces dépenses se chiffrent respectivement à 2,6 et 4,3 \$ pour le chou de Chine et le chou pommé.

3.3.1 REVENU ET MARGE BENEFICIAIRE DE LA COMMERCIALISATION DES CHOUX

Selon [18], que ce soit la production, la commercialisation locale ou extérieure, les légumes sont financièrement rentables et sont susceptibles d'offrir des opportunités d'investissement au Sénégal. Le tableau 3 présente le revenu et la marge bénéficiaire d'un vendeur qui vend une quantité de 10kg de choux par jour en détail, directement aux consommateurs. Avec la mise en place d'un circuit de commercialisation très rémunérateur, l'activité maraîchère devient de plus en plus attrayante et, par effet d'entraînement, mobilise un très grand nombre de personnes [15]. Plusieurs stratégies commerciales ont permis aux détaillants de légumes d'accroître plus leurs revenus de manière à gagner plus que les producteurs maraichers eux-mêmes. A titre d'exemple, une botte de chou de chine ou amarante payée à 100 FC(0,1\$) chez les producteurs est toute suite divisée par 2 voire par trois et vendue à un prix double selon que le vendeur s'éloigne du site de production vers le centre ville. Pour le produit dont la soustraction ou la division ne sont courantes, c'est le prix qui intervient plus selon le marché. Par exemple, un chou pommé de 0,5\$ au marché rail varierait jusqu'à 1\$ au marché Mzée du centre ville. On rapporte que le commerce de légumes à Lubumbashi se porte très bien pour les acteurs dont la majorité est constituée de femmes et réclament actuellement plus d'espace pour répondre à la demande de consommateur. [19]

Tableau 3 : Revenu et marge bénéficiaire moyens réalisés par vente de choux

Type de chou	Prix de revient/kg(\$)	Dépenses(\$)	Revenu(\$)	Marge bénéficiaire(\$)	Taux de rentabilité
Chou de Chine	0,38	2,6	3,8	1,2	46,2
Chou pommé	0,68	4,3	6,8	2,5	58,1

De ce tableau ci-dessus les lecteurs peuvent retenir que la commercialisation de chou de Chine génère un revenu et un bénéfice moyens respectivement de 3,8 et 1,2 \$ alors que celle de chou pommé génère un revenu et un bénéfice moyens respectivement de 6,8 et 2,5\$ pour 10kg de choux vendus par jour. La commercialisation de chou pommé se révèle être plus rentable (58,1%) que celle de chou de Chine (46,2%). Le prix onéreux du chou pommé détermine sa marge bénéficiaire plus élevée que le chou de chine. Cela s'expliquerait par exemple par le fait qu'une pièce de chou pommé de 1kg serait cinq fois plus chère que celle de chou de chine de 0,5kg [9]. La rentabilité commerciale pourrait compromise par une série de difficultés (fig.2). Dans son étude sur commercialisation des produits vivriers paysans dans le Bas-Congo,[2] note que les performances des acteurs (agriculteurs et commerçants) sont fortement influencées par les structures des marchés et les comportements des différents agents du système de commercialisation. Dans le sud du Benin, l'absence de structure de transport nuit non seulement à la qualité des produits maraichers mais aussi constitue un facteur limitant l'extension de zone de cultures maraichères [20]

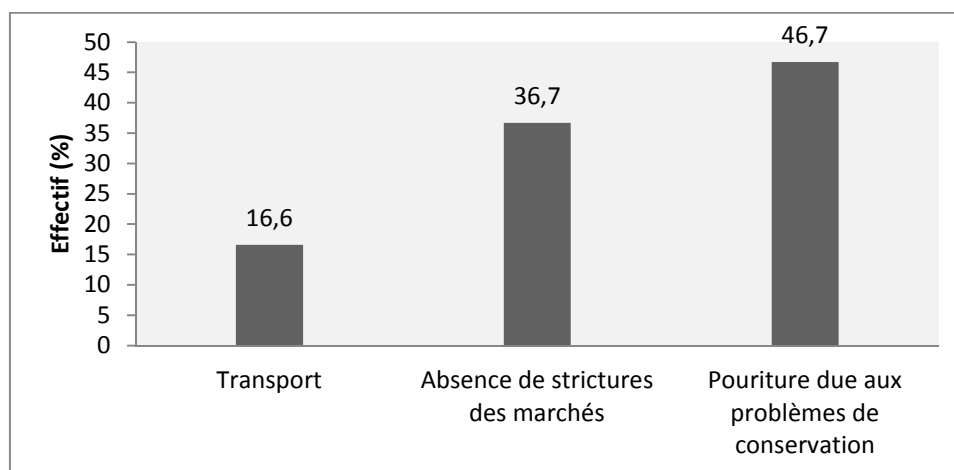


Fig.2. Difficultés rencontrées par les vendeurs de choux

Cette figure ci-dessus renseigne que la grande difficulté liée à la commercialisation de légumes feuilles comme les choux est premièrement la pourriture précoce pour 46,7% de vendeurs détaillants, 36,7% se plaignent d'absence d'un marché structuré et peu de vendeurs soit 16,6% insistent sur le transport du site de production vers le centre de consommation. L'absence des modes de transport et de conservation modernes pour les produits maraichers justifie leur perte de fraîcheur ainsi que des pertes énormes sur prix.[21]. Il en résulte plus des cas de mévente de ces légumes et fruits et autres feuilles consommables à Lubumbashi comme les feuilles de manioc. Cette situation contraint les vendeurs soit à les céder aux prix dérisoires soit à les jeter ou à les garder pour des fins d'alimentation du ménage. Etant donnée cette caractéristique de légumes (périssabilité), les ménages modestes achètent chaque jour des légumes au marché du quartier, en petites quantités [16]. Quant au marché, sa mauvaise structuration a eu des répercussions néfastes sur le plan financier en France[22] et au Benin, elle est à la base de la concurrence déloyale entre intervenants dans la commercialisation des choux et autres légumes [20] et source de forte fluctuation de prix au Guadeloupe[23]. Dans des conditions pareilles, il est impossible de définir une politique commune pour limiter aux seuls produits de qualité l'accession au marché mais aussi arriver à rendre la filière maraichère compétitive.

4 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le maraîchage dans la ville Lubumbashi est d'une importance capitale dans la vie socioéconomique quotidienne des citadins pauvres. La distribution de revenu de la filière de chou entre les acteurs y impliqués donne satisfaction sur le plan financier. Des producteurs aux vendeurs, la commercialisation des choux se révèle rentable. Cependant, la grande difficulté de la commercialisation de légumes est liée à la conservation pour maintenir la qualité de ces légumes naturellement caractérisée par la périssabilité. Ces résultats invitent donc les responsables de marchés et le gouvernement provincial de penser aux infrastructures de stockage et conservation modernes des légumes dans la ville dans le but de gérer l'offre de légumes sur les marchés qui parfois est inférieure à la demande à certaines périodes. Les recherches ultérieures sont envisageables pour déterminer la perte due à cette difficulté et également analyser la consommation de choux dans la ville

REFERENCES

- [1] PNUD, Rapport Sur Le Développement Humain 2013, L'essor Du Sud : Le Progrès Humain Dans Un Monde Diversifié, P172, 2013
- [2] P. B. MPANZU, Commercialisation des produits vivriers paysans dans le Bas-Congo (R.D.Congo) : contraintes et stratégies des acteurs, dissertation originale, Gembloux Agro-Bio Tech, pp.229,2012
- [3] T. Dongmo, J. Gockowski, S. Hernandez, L.D.K Awono et R. Mbang à Moudon, "L'agriculture périurbaine à Yaoundé: ses rapports avec la réduction de la pauvreté, le développement économique, la conservation de la biodiversité et de l'environnement", *Tropicultura*, 23, 3, pp.130-135.2005
- [4] K. N'Kashama et C. Pâque, Adaptation des cultures maraîchères et du petit élevage aux conditions éco-climatiques existant dans le sud du Katanga en République Démocratique du Congo. Extrait du bulletin CEPSE n°96-97 : Lubumbashi, RDC, Pp .71-110, 2002.
- [5] SENAUP, Rapport annuel du service national de l'horticulture urbaine et péri-urbaine à Lubumbashi. RD Congo ,2008.
- [6] E. Tollens, Les marchés de gros dans les grandes villes africaines Diagnostic, rôle, avantages, éléments d'étude et de développement, Communication présentée au séminaire sous-régional FAO-ISRA ,Approvisionnement et distribution alimentaires des villes de l'Afrique francophone,pp.20, AC/05-97F – 1997
- [7] A. Ndour, Incidence de l'horticulture urbaine et périurbaine sur le développement de l'horticulture dans les zones présentant un fort potentiel: l'exemple des vallées fluviales, FAO, Symposium international: Horticulture urbaine et périurbaine au siècle des villes, Dakar, République du Sénégal, pp105, 2010
- [8] H. Djibo, Maraîchage à Niamey: approche socio-anthropologique", *International Journal of Innovation and Applied Studies* pp. 243-250,2014.
- [9] M. A. Balasha, B.P. Vumba, M.E.Muyambo, M.N.Kasanda, M.F.Nkulu,"Production des cultures maraîchères à Lubumbashi : analyse comparative de la rentabilité de chou pommé et chou de chine, " *International Journal of Innovation and Scientific Research*, in press, 2015
- [10] C. Keutgen, Les maraîchers urbains de Lubumbashi : artisans de paix. Commission Justice et paix. 2013, [En ligne], disponible sur http://www.justicepaix.be/IMG/pdf/2013_Analyse_Les_maraichers_urbains_de_Lubumbashi_artisans_de_paix.pdf&q. consulté le 15 Aout 2014.
- [11] M.Kamena,K., K. K. Kikunda et S. Mutete, 2004. Approches de la criminalité dans la ville de Lubumbashi, *Observatoire du Changement Urbain*, Université de Lubumbashi. Lubumbashi, RDC.
- [12] C, Nkuku, M. Rémon, Stratégies de survie à Lubumbashi (R-D Congo). Enquête sur 14000 ménages urbains, Archive congolaise, l'Harmattan, Paris, 2006.
- [13] M. M. Mpundu,S.Y.Useni,F.N. Ntumba, M.E. Myambo, K.P.Kapalanga, M.Mwansa, I.Kampanyi, L.K.Nyembo , "Evaluation de teneurs en éléments traces métalliques dans les légumes feuilles vendus dans différents marchés de la zone minière de Lubumbashi," *Journal of Applied Biosciences*,vol 6,pp.5106-5113,2013
- [14] L. Fanou , Rentabilité financière et économique des systèmes de production maraîchers au Sud-Bénin: une application de la Matrice d'Analyse des Politiques, Thèse de doctorat inédite, Faculté des Sciences Agronomiques. Université d'Abomey-Calavi. Bénin, 2008.
- [15] ACF, Rapport d'étude sur l'agriculture périurbaine (maraîchage) de Kinshasa, Action Contre la Faim, pp79, 2009.
- [16] Frans Goossens, Commercialisation des vivres locaux Le secteur informel dans une perspective dynamique, Collection «Aliments dans les villes» FAO,DT/03-97F,pp.80,1997.
- [17] O. P. Madi, Sali Bourou, Woin Noé," Utilisations et importances socio-économiques du Moringa oleifera Lam. en zone de savanes d'Afrique Centrale. Cas de la ville de Maroua au Nord-Cameroun," *Journal of Applied Biosciences* 60:pp.4421-4432 ,2012

- [18] D.Abdoulaye, évaluation des filières d'exportation des fruits et légumes du Sénégal, mémoire de DEA, école nationale supérieure agronomique de montpellier, pp72, 2003
- [19] FAO, Développer des villes plus vertes en républiques démocratique du Congo, pp36, 2010
- [20] J.E .Colin et JC.Heyd, "la situation des légumes feuilles dans la production maraîchère au Sud-Benin, *Tropicultura*, 9, 3, pp.129-133, 1991.
- [21] J L N. Mastaki, Le rôle des goulots d'étranglement de la commercialisation dans l'adoption des innovations agricoles chez les producteurs vivriers du Sud-Kivu (Est de la R.D.Congo), Dissertation originale, faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, pp.267, 2006.
- [22] S. Grosleziat, Enquête sur le MARCHE UNIQUE DES FRUITS ET LEGUMES: France Grande Bretagne, Opération Jeunes Europe, pp.73, 1998.
- [23] ACTA CONSEIL, Synthèse de l'analyse de la commercialisation des produits maraîchers, Séminaire ,quelles orientations et quelle politique pour le développement de la filière maraîchage en Guadeloupe ?, pp.14, 2006.

Intoxication alimentaire aux éléments traces métalliques (ETM) de trois espèces maraichères cultivées sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi (Lubumbashi-KATANGA / R.D. CONGO)

[Food poisoning with metal Elements Traces (MET) of three market garden species Cultivated on the Soil of the river bank Lubumbashi (Lubumbashi-KATANGA / R.D. CONGO)]

S. Kashimbo Kalala¹, L. Lukens¹, E. Mbikayi², P. Kazadi Kanyama³, and M. Ngoy Shutcha¹

¹Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques,
Université de Lubumbashi, BP 1825, R.D. Congo

²Département de Chimie, Faculté des Sciences, technicien de Laboratoire,
Université de Lubumbashi (2004), BP 1825, R.D. Congo

³Département de Biochimie, Faculté de Médecine Vétérinaire,
Université de Lubumbashi (2012), B.P 1825,
R.D. Congo

Copyright © 2015 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 main objective of this study is to determine the levels of copper (Cu), cobalt (Co) and Cadmium (Cd) translocated into the leaves of Amarante, cabbage and spinach grown on the soil of the river Lubumbashi, rich in metals trace elements (MTE). Mining (industrial and artisanal), movement of vehicles, increased metallurgical based activities, domestic and agricultural activities in the city of Lubumbashi remain the causes that contribute to entry, mobility and the transfer of MTE in Environmental compartments: water, soil, sediment and air. These have nowadays very high MTE contents, creating severe malfunctions for human life, plants, soil, aquatic beings. The results obtained showed that spinach has accumulated a significant part of all elements studied and analyzed in the shoots, he accumulated more Cu (T_0 : 15ppm and T_1 : 31ppm). These levels far exceed the threshold set at 10 ppm in food. He has accumulated a lot of Co (T_0 : 10ppm; T_1 : 12ppm) that Amarante (T_0 : 1.8ppm) and cabbage (T_0 : 2.3ppm). The CD shows an opposite situation on the ground of the experimental field (T_0), it is found to 7.8ppm Amarante, 14ppm: Cabbage and 9ppm: spinach. Leaves of consumption (spinach, cabbage and Amarante), grown on the soil of the river Lubumbashi rich MTE and having accumulated a lot of ETM in their aerial parts (edible) could create risks of food poisoning on the human health.

KEYWORDS: Water, Soil, Environment, MTE, Mobility, translocation, Food Poisoning.

RESUME: L'objectif principal de cette étude a été de déterminer les teneurs en Cuivre (Cu), Cobalt (Co) et Cadmium (Cd) transloqués dans les feuilles d'Amarante, de chou et d'épinard cultivés sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi, riche en éléments traces métalliques (ETM). L'exploitation minière (industrielle et artisanale), la circulation des véhicules de transport, l'intensification des activités d'origine métallurgique, les activités domestiques, agricoles dans la ville de Lubumbashi demeurent les causes qui contribueraient à l'entrée, la mobilité et au transfert des ETM dans les compartiments de l'Environnement: eau, sol, sédiment et air. Ceux-ci présentent de nos jours des teneurs très élevées en ETM, créant des dysfonctionnements sévères pour la vie de l'homme, des plantes, des sols, des êtres aquatiques. Les résultats obtenus ont

montré que l'épinard a accumulé une part importante de tous les éléments étudiés et analysés dans les parties aériennes, il a accumulé plus de Cu (T_0 :15ppm et T_1 : 31ppm). Ces teneurs dépassent largement la valeur seuil fixée à 10ppm dans les denrées alimentaires. Il a accumulé beaucoup de Co (T_0 :10ppm; T_1 :12ppm) que l'Amarante (T_0 :1.8ppm) et le chou (T_0 :2.3ppm). Le Cd montre une situation inverse sur le sol du champ expérimental (T_0), on le trouve à 7.8ppm: Amarante, 14ppm: Chou et 9ppm: épinard. La consommation des feuilles (Epinard, chou et Amarante), cultivés sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi, riche en ETM et ayant accumulés beaucoup d'ETM dans leurs parties aériennes (comestibles) pourrait engendrer des risques d'intoxication alimentaire sur la santé humaine.

MOTS-CLEFS: Eau, Sol, Environnement, ETM, Mobilité, translocation, Intoxication alimentaire.

1 INTRODUCTION

Comme toute industrie extractive, l'exploitation des ressources minérales (extraction et valorisation) dans la province du Katanga, a probablement généré à tous les stades un certain nombre d'impacts environnementaux et a porté atteinte aux différents compartiments de l'environnement (eau, sol, air) par ses effets directs et indirects [1]. L'extraction du cuivre et du cobalt à la fonderie de l'usine de la Gécamines s'est accompagnée de rejets de sous-produits riches en zinc, plomb, arsenic, cadmium ou encore de composés soufrés [2]. Ces rejets ont eu un effet néfaste sur l'environnement : l'air, l'eau, le sol. Ils accumulent des contaminants, leurs propriétés et fonctionnement sont perturbés et des troubles sur les êtres vivants et leur environnement sont constatés [3]. La contamination des sols présente un risque de toxicité pour les êtres vivants et l'homme à travers la chaîne alimentaire [4]. Elle entrave la croissance et la viabilité de la végétation. En conséquence, la mise en place de cultures y est ardue voire impossible, selon le degré de pollution, mais aussi risquée de par l'accumulation des contaminants dans le végétal et son transfert dans la chaîne alimentaire [5], [6]. L'exploitation minière ainsi que l'intensification des activités d'origine métallurgique dans la ville de Lubumbashi, couplée à une forte croissance démographique liée au déplacement des paysans, des milieux ruraux vers le centre ville de Lubumbashi justifie la rareté des terres à vocation agricole sur lesquelles la population démunie peut pratiquer une culture maraîchère de subsistance. Face à cette situation, cette dernière est obligée de cultiver sur les sols du bord de la rivière Lubumbashi, récolteurs des déchets enrichis en ETM provenant des usines installées autour de la ville, des lavages de minerais réalisés par les exploitants artisanaux dans leur parcelle résidentielle, de bijouteries en malachite éparpillées dans tous les quartiers de la ville [4]. Les différentes sources d'émission (usines, circulation) et les retombées de proximité sont plus importantes dans les zones urbaines et périurbaines. Elles ont ainsi conduit à faire des sols urbains (jardins publics ou privés) ou de ceux de zones industrielles (jardins ouvriers) des sols présentant des risques en raison de la contamination des cultures maraîchères qu'ils peuvent produire [6]. A ces sources s'ajoutent des apports aux sols d'éléments traces dûs aux engrais minéraux, aux produits phytosanitaires [7], aux activités domestiques [8] [9]. Ces éléments, non biodégradables, peuvent atteindre, du fait de leur absorption en quantité élevée par les végétaux, des teneurs prohibées pour la santé humaine. A tout cela vient s'ajouter l'épineux problème de pollution, du fait de l'utilisation des eaux usées pour l'irrigation des cultures et de la proximité des industries où des émissions de métaux lourds polluants tels que le cadmium (Cd), le plomb (Pb) et le zinc (Zn) sont importantes [10].

La présente étude a été initiée dans l'objectif de déterminer les teneurs en Cuivre (Cu), Cobalt (Co) et Cadmium (Cd) dans les feuilles des légumes d'Amarante, de chou et de l'épinard cultivés sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi, riche en ETM et ayant été arrosé avec de l'eau usée de cette dernière afin d'évaluer le niveau d'exposition humaine à l'intoxication alimentaire liée à la consommation des feuilles de ceux-ci lorsqu'ils concentrent du Cu, Co, et Cd en quantités excessives et proposer des mesures adéquates de gestion de ces risques pour l'homme.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODE

2.1 SITE ETUDIÉ (BIEF DE LA RIVIERE LUBUMBASHI)

Cette étude a été menée en République Démocratique du Congo, dans la province du Katanga réputée comme celle où l'intensification des activités d'exploitation minière évoluent à une vitesse exponentielle et affectent pratiquement 80% de son territoire. Le site étudié est localisé le long du boulevard Katuba, au bord de la rivière Lubumbashi dans la commune de Katuba, ville de Lubumbashi, province du Katanga. Le site est localisé aux coordonnées géographiques suivantes: 11°41'49.3" de Latitude Sud, et 27°28'19.9" de Longitude Est, et à 1193 mètres d'altitude. Il est en outre situé en aval de la fonderie de l'usine de la Gécamines (UL/GCM) de laquelle il reçoit les eaux usées issues de traitement et d'enrichissement des minerais par celle-ci. L'on observe le long et au bord de la rivière Lubumbashi, la présence de jardins familiaux où l'on

cultive différentes cultures, lesquelles sont arrosées en saison sèche avec de l'eau de cette dernière. L'image Google Earth ci-dessous indique le site d'étude ainsi que la source probable de contamination de deux compartiments de l'écosystème qui font l'objet d'étude dans cette recherche: Eau et Sol.

L'usine de la Gécamines Lubumbashi, située en amont de la rivière Lubumbashi.



Figure 1 : Vue en photo du site d'étude

Source : Image Google Earth

2.2 MATÉRIEL

2.2.1 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

3 espèces végétales ont été testées, il s'agit de l'amarante, l'épinard bette et le chou de chine. Pour l'amarante (*Amaranthus hybridus*), la variété Gombe a été utilisée, elle a un cycle végétatif de 3,5 semaines, un degré de germination de 100% et un degré de pureté de 100%. La variété "épinard viking" a été utilisée pour la culture de l'épinard (*Beta vulgaris*). Les plantules transplantées ont été achetées dans la vallée Tingi Tingi sur la route Kasapa, son cycle végétatif est de 60 jours. Enfin, pour le chou de chine (*Brassica chinensis*), la variété utilisée est Michihilli. Les plantules transplantées sont venues aussi de la vallée de Tingi Tingi sur la route Kasapa. Son cycle végétatif est de 60 jours avec un degré de germination de 100% et un degré de pureté de 100% [11].

2.2.2 SOL

Les sols du bord de la rivière Lubumbashi (T_1) et celui du champ expérimental de la faculté des Sciences Agronomiques (T_0) ont été utilisés comme substrat pour les trois cultures testées dans cette expérimentation.

Le sol du bord de la rivière Lubumbashi est de texture sableuse tandis que celui du champ expérimental, de couleur brun jaune est de texture argilo-sableuse [12].

2.2.3 EAU

L'eau de la rivière Lubumbashi a servi à l'arrosage des cultures sur les deux types de sols. La rivière Lubumbashi est située en aval de la fonderie de l'usine de Lubumbashi de laquelle elle reçoit les eaux usées ainsi que celles des pluies chargées en particules de diverses natures. L'usage de l'eau de la rivière Lubumbashi pour arrosage a été opté afin de permettre à l'étude de rester dans le même contexte de culture que celui des habitants vivant, ceci pour évaluer la possibilité de pouvoir déboucher sur des résultats fiables.

2.3 CONDUITE DE L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation a commencé par le prélèvement des échantillons de sols au bord de la rivière Lubumbashi et au champ expérimental de la faculté des Sciences Agronomiques. Ces échantillons de sols ont été tamisés avec un tamis de 2 mm de maille. Une quantité de sol a été prélevée, mis en sachet et acheminée au laboratoire pour l'analyse des métaux lourds bien avant le démarrage de l'expérimentation.

Les échantillons d'eau ont été prélevés sur le site, dans des bouteilles plastiques et expédiés aussi au laboratoire pour analyse des métaux lourds. Enfin, 5 kg de sol ont été mis en sachets, troués à leurs bases pour faciliter l'infiltration de l'eau afin de permettre aux plantules de se développer normalement.

Avant la transplantation, les 36 sachets contenant le sol ont été imbibés d'eau, ceci pour préparer le sol à recevoir la culture, puis vient le semis pour la culture d'amarante et la transplantation pour les 2 autres cultures (chou et épinard). Après transplantation, les plantules ont accusé une bonne reprise et un bon démarrage. Des arrosages quotidiens d'une fréquence de deux fois par jour ont été effectués avec l'eau de la rivière Lubumbashi à raison de 100 ml d'eau par pot et par jour. Les 36 sachets contenant chacun 5Kg de sol ont été fertilisés à raison de 2 grammes d'urée par pot et par plant au quatorzième jour de l'expérimentation.

A la fin de l'expérimentation, les bottes des légumes ont été récoltées dans les différents pots de différents blocs du dispositif. Des échantillons représentatifs de trois espèces testées ont été choisis, séchés à l'étuve à 60°C pendant 48 heures, puis pulvérisés et acheminés au laboratoire pour analyse en métaux lourds.

2.4 ANALYSE DES METAUX LOURDS DANS LE SOL, L'EAU ET LA MATIERE SECHE

La teneur en métaux lourds dans le sol, l'eau comme la matière sèche a été déterminée par la méthode triacide au Spectrophotomètre d'absorption atomique au moyen d'une extraction : Acide Chlorhydrique (**HCl**) + Acide Nitrique (**HNO₃**) + Acide Perchlorique (**HClO₄**) à 4cc au Laboratoire des Sciences de l'Université (UNILU), à la Société Minière du Katanga (SOMIKA) et à la Faculté universitaire des sciences Agronomiques de Gembloux.

2.5 TRAITEMENT DES DONNÉES

L'Analyse de la variance (ANOVA) a été faite afin de ressortir les effets du facteur sol sur le facteur espèces végétales (Amarante, Chou, Epinard) en fonction du traitement appliqué, cela par l'observation des paramètres végétatifs. Il s'agit d'une ANOVA à un facteur (Sol) pour chaque culture étudiée.

Pour les teneurs en métaux lourds dans le sol, l'eau et la matière sèche, une comparaison des moyennes entre elles et par rapport à des valeurs limites internationales a été faite vu que la R.D.Congo ne dispose pas encore de son propre système de normalisation.

3 RÉSULTATS

3.1 RESULTATS D'ANALYSE DE LABORATOIRE D'ECHANTILLONS DE SOL ET DE L'EAU

Tableau 1: Teneur en métaux lourds (ppm) dans les deux types de sols

	pH	Cu	Co	Mn	Fe
Sol du champ experimental ¹	5.6	168	22	-	59000
Sol bord Rivière Lubumbashi ²	6.63	1200	1600	1200	28100
Valeurs Limites (Norme Française)	6.5-8.5	100	50- 140	-	-

¹: Analyse effectuée à la Faculté universitaire des sciences Agronomiques de Gembloux ;

²: Analyse effectuée à SOMIKA (Société Minière du Katanga).

Le tableau 1 illustre les résultats d'analyse de sol au laboratoire par rapport au pH et à la concentration des métaux lourds dans le sol. Les valeurs indiquent un pH acide dans les deux types de sols avec une tendance plus acide dans le sol du champ expérimental. Le cuivre et le cobalt ont des teneurs très élevées dans le sol du bord de la rivière Lubumbashi, concentration largement supérieure avec des valeurs 10 fois plus que la limite **NFU 44- 041** en vigueur en France [13]. Il en est de même du manganèse et du fer qui présentent des teneurs élevées dans le sol. Le Cu dépasse légèrement la valeur limite de 100ppm dans le sol de la faculté de Sciences Agronomiques, tandis que le Co reste dans la limite acceptable de concentration dans un sol agricole. Le Mn n'a pas été analysé, par contre le Fe présente une teneur très élevée qui dépasse largement la limite fixée dans le sol.

Tableau 2 : Teneurs en métaux lourds dans l'eau en mg/L

Elements	Eau Rivière Lubumbashi	Valeurs Limites OMS ³
Cu ¹	0,0014	2
Co ¹	0,00005	0,05
Fe ²	177	0,1
Mn ²	112	0,4
Cd ¹	0,011	0,003
Ni ²	96	0,07
Pb ²	0,008	0,01

¹: Analyse effectuée au laboratoire de la faculté des Sciences (UNILU) ;

²: Analyse effectuée au laboratoire de la Société Minière du Katanga (SOMIKA) ;

³: Valeurs limites pour les eaux de traitement utilisées en irrigation continue.

Le tableau 2 révèle la présence des métaux lourds dans l'eau de la rivière Lubumbashi, qui a servie à l'arrosage des cultures pendant la période de l'expérimentation. Les Cu, Co, ainsi que le Pb présentent des teneurs en dessous de la valeur limite fixée par l'OMS en fonction de chaque élément par contre les Fe, Ni, Cd et Mn présentent des teneurs supérieures, à la limite de l'OMS pour les eaux d'irrigation [14].

Tableau 3 : Quantités d'éléments apportés au sol par l'eau d'irrigation (100 ml/J)

Eléments	Quantités/Jour (mg)	Quantités/Cycle (mg)
Cu	0,000014	0,00063
Co	0,000005	0,000225
Fe	17,7	796,5
Mn	11,2	504
Cd	0,0114	0,513
Ni	9,6	432
Pb	0,008	0,36

Le tableau 3 reprend les quantités totales des métaux apportés journalièrement par l'arrosage de chaque pot avec 100 ml d'eau d'irrigation durant tout le cycle végétatif de chacune des cultures. L'arrosage a contribué à apporter un supplément des métaux lourds au sol comme on peut le voir sur le tableau 3 ci-dessus.

3.2 TRAITEMENT DES DONNÉES EXPÉRIMENTALES

L'analyse de la variance en rapport avec la taille des plantes, le nombre des feuilles, la surface foliaire (Tableaux 4, 5, et 6), prélevés aux trois dates sur le sol témoin (T_0) ne montre pas une différence significative dans l'évolution de la taille, du nombre des feuilles et de la surface foliaire chez les trois espèces cultivées comparées entre elles. Au regard de la valeur de $P = 0.5594 > 0.05$, et en comparant $T_{0Ch} = T_{0Ep} = T_{0Am}$, $P = 0.5665 > 0.05$, on conclut qu'il n'y a pas de différence significative dans l'évolution de la taille chez le chou, l'épinard et l'amarante comparés entre eux, donc l'évolution de la taille a été identique sur le sol témoin.

Pour le nombre des feuilles, $P = 0.8796 > 0.05$. En comparant le $T_{0Ch} = T_{0Ep}$, $P = 0.9468 > 0.05$, $T_{0Ch} = T_{0Am}$, $P = 0.9804 > 0.05$ on conclut qu'il n'y a pas de différence significative dans l'apparition des feuilles chez le chou, l'épinard et l'amarante cultivés sur le sol témoin. Il en est de la surface foliaire ou $P = 0.314 > 0.05$. En comparant le $T_{0Ch} = T_{0Ep}$, $P = 0.9093 > 0.05$, $T_{0Ch} = T_{0Am}$, $P = 0.3087 > 0.05$, on conclut qu'il n'y a pas de différence significative dans l'augmentation de la surface foliaire chez le chou, l'épinard et l'amarante cultivés sur le sol témoin.

L'analyse de la variance en rapport avec la taille, le nombre des feuilles ainsi que la surface foliaire de l'épinard faite sur les deux types de sols permet de ressortir l'influence de T_0 et T_1 sur l'évolution de ces trois paramètres de croissance de trois espèces cultivées. Le résultat de l'ANOVA montre que T_0 est différent de T_1 lorsqu'on examine les trois paramètres de croissance sur l'épinard aux trois dates de prélèvement. Ce qui signifie que le facteur T_1 a un effet significatif négatif sur l'évolution de la taille, le nombre des feuilles ainsi que la surface foliaire des espèces testées en expérimentation. La valeur de $P = 0.01346 < 0.05$ s'agissant de la taille des plantes aux trois dates de prélèvement de ce paramètre montre une évolution différente de la taille des plantes sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi ou l'on note la réduction de la croissance.

La valeur de $P = 0.009468 < 0.05$ concernant le nombre des feuilles, le facteur T_1 a un effet significatif négatif sur l'apparition du nombre des feuilles de l'espèce testée en expérimentation.

La valeur de $P = 0.01112 < 0.05$, par rapport à l'évolution de la surface foliaire montre que le facteur T_1 a un effet significatif négatif sur l'augmentation de la surface foliaire de l'épinard testé en expérimentation.

3.3 TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FEUILLES DES PLANTES CULTIVEES (MATIERES SECHES)

Tableau 7 : Seuils utilisés pour diagnostiquer la contamination des végétaux (ppm)

ETM	Teneur	References
Legumes Feuilles		
Cu	5-10	Teneur maximale du règlement 1881/2006/CE [15].
	10	Valeur normale [16]
Co	1	Valeur normale [16]
Cd	2	CMR [17]

Le tableau 7 reprend les valeurs seuils utilisés pour diagnostiquer la contamination des végétaux dans leurs parties consommables selon divers auteurs et règlements à travers le monde.

Les figures 2, 3 et 4 ci-dessous illustrent l'accumulation de trois éléments métalliques (Cu, Co, Cd) dans la partie aérienne qui constitue la partie comestible des trois cultures testées. Il est à signaler que le chou et l'amarante n'ont pas survécu sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi, seul l'épinard a fait l'objet d'analyse de la matière sèche sur les deux types de sols (Figure 2).

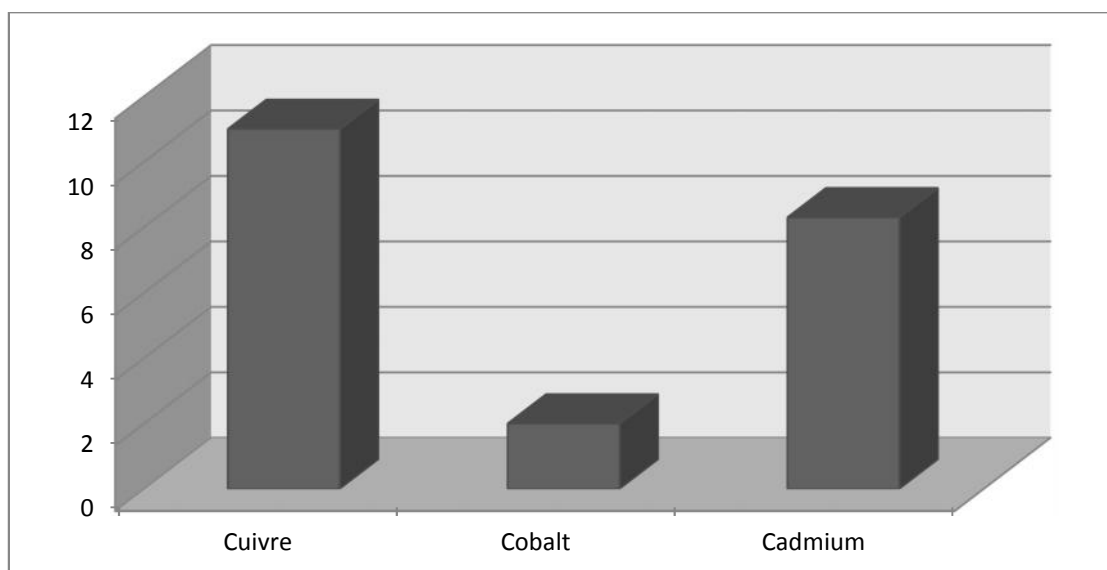


Figure 2: Concentration des Cu, Co, Cd dans les feuilles comestibles(T₀)

Amarante

La figure 2 reprend les résultats d'analyse de la matière sèche et révèle une teneur élevée en Cu, Co et en Cd dans les feuilles de l'amarante cultivé sur le sol du champ expérimental d'Agronomie respectivement de 11, 1.5, 7.8ppm. En se référant au tableau 7 qui définit les seuils utilisés pour diagnostiquer la contamination des légumes-feuilles, l'on se réalise que la teneur de ces trois éléments métalliques Cu, Co, Cd dans les feuilles dépassent les seuils acceptables de ces éléments dans les feuilles comestibles fixés respectivement à 10ppm pour le cuivre, 1ppm pour le cobalt et 2ppm pour le cadmium. Le cuivre et le cobalt dépassent légèrement chacun en ce qui le concerne le seuil, par contre le cadmium se trouve 4 fois plus que le seuil normal et reste un élément très dangereux lorsqu'il est assimilé par l'homme. On conclut que ces légumes d'amarante ont accumulé une part importante de ces trois éléments métalliques, dans les parties comestibles au regard des valeurs seuils, et présentent un risque réel d'intoxication du consommateur, un danger d'apparition des maladies liées à l'assimilation excessive de ceux-ci par l'homme surtout le cadmium.

La figure 3 ci-dessous montre la concentration en ces trois éléments dans les feuilles de chou de chine.

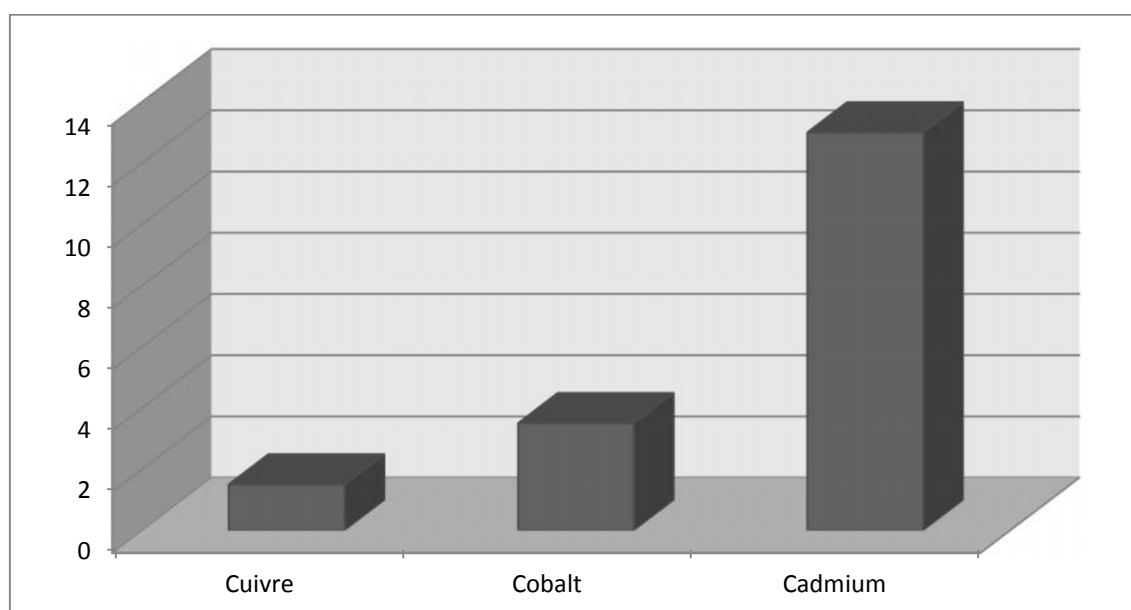


Figure 3: Concentration des Cu, Co, Cd dans les feuilles comestibles (T₀)

Chou

Les résultats d'analyse de la matière sèche des feuilles de chou cultivé sur le sol témoin montrent une situation inverse de l'élément cuivre par rapport à la figure 2.

Le Cu se trouve à une teneur de 1.5 ppm et reste inférieure au seuil fixé à 10 ppm. Par contre les Co, Cd se présentent à des teneurs élevées respectivement 2.3, 14 ppm dans les feuilles de chou. On note que la teneur en Co est 4 fois plus élevée que la valeur seuil fixée à 1ppm, le Cd présente comparativement à sa quantité dans les feuilles d'amarante la teneur la plus élevée 14ppm, valeur 7 fois plus que la valeur seuil fixée à 2ppm.

En résumé, le chou a accumulé une quantité importante de Cd et de Co dans ses parties aériennes comparativement à l'Amarante sur le sol témoin, et reste le légume qui présente un danger réel d'intoxication alimentaire liée à sa forte consommation dans cette partie de la province où il est cultivé sans au préalable, une étude de la nature du substrat (concentration en métaux lourds, pH).

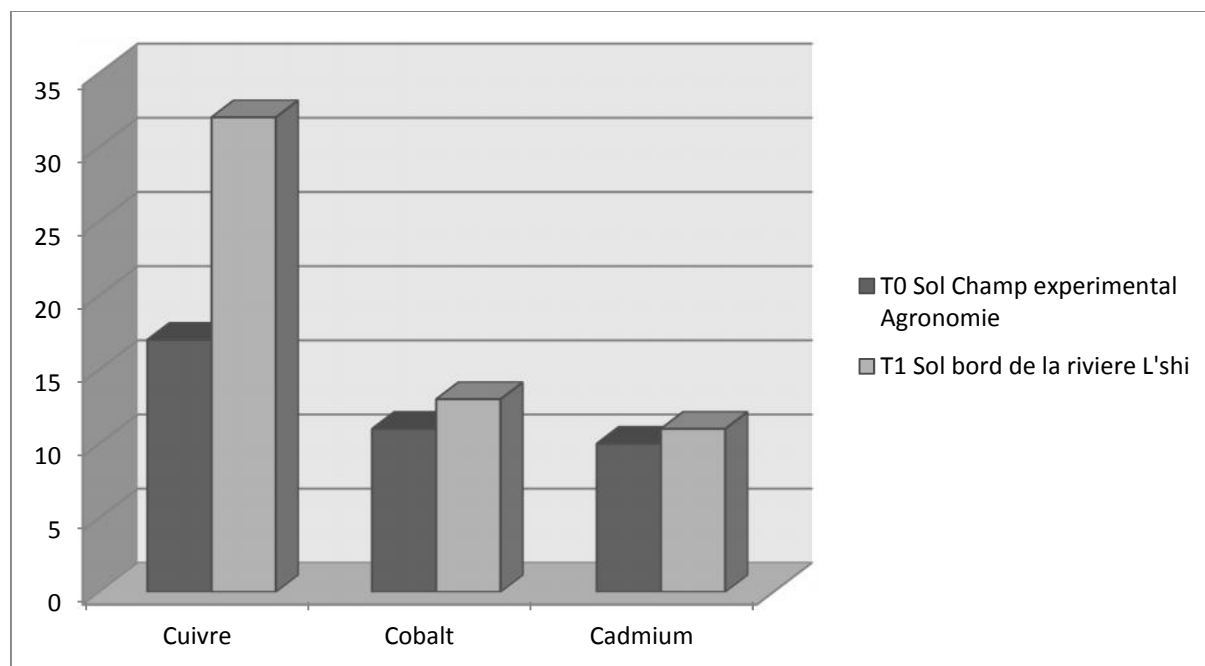


Figure 4: Concentration des Cu, Co, Cd dans les feuilles comestibles (T_0 , T_1)

Epinard

La figure 4 ci-dessus illustre les résultats d'analyse de la matière sèche de la culture d'épinard cultivé sur les deux types de sols (T_0 , T_1). D'un point de vue global, l'épinard a accumulé dans ses parties aériennes une part importante du Cu, Co et du Cd et cela s'observe sur les deux sols. La teneur élevée de Cu s'observe sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi avec une valeur 3 fois plus élevée que la valeur limite fixée à 10ppm, 31ppm comparativement à 16ppm de Cu sur le sol témoin du champ expérimental. La même tendance s'observe chez le Co et le Cd, des teneurs élevées en ces éléments sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi avec respectivement 12 et 10ppm. La teneur de 12ppm de Co dépasse largement la valeur seuil fixé à 1ppm tandis que le Cd a une teneur 5 fois plus que la valeur seuil fixé à 2ppm. On note aussi une accumulation importante du Co et du Cd dans les feuilles sur le sol témoin 10, 9ppm et dépassent les valeurs seuils. L'épinard comparé à l'amarante et au chou a montré une accumulation plus grande de Cu, Co et Cd dans ses parties aériennes comestibles au regard des valeurs très élevées, trouvées lors de l'analyse de la matière sèche et cela sur les deux types de sols.

4 DISCUSSION

4.1 TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FEUILLES

4.1.1 TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FEUILLES DE L'AMARANTE SUR LE SOL TEMOIN(T_0)

Les résultats obtenus sur l'analyse des métaux dans la matière sèche des espèces testées révèlent que le Cu, le Co, le Cd ont effectivement été accumulés dans les tissus des parties aériennes (Figures 2, 3 et 4), et cela sur les 2 types de sols. Les Cu, Co, Cd transloqués dans les feuilles d'amarante, sur le sol témoin du champ expérimental de la faculté des sciences Agronomiques sont repartis différemment dans celles-ci. Au regard des valeurs seuils reprises dans le tableau 7, seul le Cd a été trouvé à une teneur qui dépasse excessivement la valeur limite, fixée à 2ppm dans les feuilles des légumes comestibles, par contre le Cu ainsi que le Co ont été trouvés avec des valeurs légèrement supérieures (11 et 2ppm) aux seuils fixés respectivement de 10ppm pour le cuivre et 1ppm pour le cobalt. Le Cd trouvé à une teneur de 4 fois plus que la normale présente un danger réel pour le consommateur étant donné qu'il n'a aucun rôle physiologique, et surtout qu'il est nuisible à la santé humaine [18]. Cette situation pourrait être expliquée par l'apport d'engrais au sol, quatorze jours après transplantation et par l'arrosage des cultures avec de l'eau de la rivière Lubumbashi fortement concentrée en cadmium.

4.1.2 TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FEUILLES DE CHOU SUR LE SOL TEMOIN(T_0)

Le chou sur le sol témoin n'a pas accumulé dans ses parties aériennes une part importante de l'élément Cu, par contre le Co et le Cd se trouvent chacun en ce qui le concerne à une teneur qui dépasse excessivement la valeur seuil du tableau 7 ci-dessus, surtout le Cd. L'application de l'engrais phosphaté ainsi que les arrosages à répétition avec de l'eau chargée en Cd et en Ni pourraient être à l'origine de la mobilité et de la translocation du cadmium du sol(Racines) vers les feuilles [19] ceci car les teneurs naturelles de cet élément varient peu dans la plupart des roches : de 0,05 à 0,3 ppm [6].

Les fortes concentrations de ces éléments dans les feuilles pourraient être justifiées aussi par le fait que les sols du Sud de la province présentent des teneurs totales élevées en éléments traces métalliques [20]. L'usage de l'eau de la rivière Lubumbashi pour l'arrosage des cultures sur les deux types de sols a constitué aussi un apport supplémentaire en ces éléments métalliques trouvés dans leurs parties aériennes.

Des résultats obtenus sur l'analyse de la matière sèche de l'Amarante et du Chou, il se dégage aussi que le Cd ait été mobile suite aux conditions de pH du sol témoin (5.6) [21], et ceci pourrait expliquer la translocation de celui-ci dans la partie aérienne constituée des feuilles comestibles. Eu égard à cette situation, on constate que le Cd présente une toxicité potentielle pour les consommateurs de l'amarante et de chou cultivés sur le sol du champ expérimental de la faculté des sciences Agronomiques. Il présente en plus des risques car les doses ingérées sont souvent proches ou dépassent les doses maximales journalières admissibles [22]

4.1.3 TENEUR EN METAUX LOURDS DANS LES FEUILLES DE L'ÉPINARD SUR LES DEUX TYPES DE SOLS (T_0 , T_1)

L'épinard a accumulé une part importante de tous les éléments étudiés et analysés dans les parties aériennes supposées être comestibles. Comparé aux deux cultures précédentes l'Amarante (T_0 :12ppm) et le Chou (T_0 :1.5ppm), l'épinard a accumulé plus de Cu dans ses parties aériennes (T_0 :15ppm et T_1 : 31ppm) en plus sur les deux types de sols. Ces teneurs dépassent largement les valeurs seuils permises dans les denrées alimentaires. Il en est de même pour le Co, l'épinard en accumulé beaucoup et cela sur les deux types de sols (T_0 :10ppm; T_1 :12ppm) dans ses parties aériennes que l'Amarante (T_0 :1.8ppm) et le chou (T_0 :2.3ppm). Par contre le Cd montre une situation inverse lorsqu'on ne considère que le sol du champ expérimental (T_0), on le trouve à une teneur de 7.8ppm chez l'Amarante, 14ppm chez le Chou et 9ppm chez l'épinard. Lorsqu'on tient compte du sol du bord de la rivière Lubumbashi, le Cd a une teneur de 10ppm dans ses parties aériennes.

Il ressort clairement au regard des résultats d'analyse de la matière sèche que l'épinard est une plante accumulatrice [23] comparé au chou et l'amarante étant donné qu'il a non seulement accumulé le Cu, le Cd et le Co dans ses parties aériennes mais les a stockés par-dessus tout à des teneurs qui dépassent les valeurs seuils utilisés pour diagnostiquer la contamination des végétaux. La forte concentration du Cu dans les feuilles de l'épinard pourrait être justifiée par le fait que les sols du Sud de la province présentent des teneurs totales élevées en cuivre, surtout qu'il reste l'élément au cœur des traitements métallurgiques qui le rendent biodisponible et mobile.

Les fortes teneurs en ETM notamment Cd, Co, et Cu enregistrées dans les feuilles d'épinard, de chou et d'amarante s'expliqueraient par la proximité du site de prélèvement de sols à l'usine de la Gécamines ayant des activités d'origine

métallurgique, aux axes routiers mais aussi par l'utilisation des eaux usées brutes non traitées pour l'arrosage des cultures maraîchères.

Au terme de cette étude, il est nécessaire de savoir si la consommation de ces légumes feuilles (Epinard, chou et Amarante) cultivés sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi pourrait engendrer des risques sur la santé humaine. Pour cela, les teneurs en ETM dans les feuilles d'épinard, de chou et d'amarante analysées ont été comparées avec les valeurs seuils utilisés pour diagnostiquer la contamination des végétaux. Cependant au vu des résultats d'analyse, il est ressort clairement que les concentrations en Cd, Co et Cu excèdent parfois largement surtout pour le Cd, les valeurs seuils permises dans les denrées destinées à la consommation humaine [24]. Néanmoins, les valeurs observées ont révélé des prélèvements importants qui restent supérieurs à la limite de toxicité pour le Cd. L'analyse des cadavres des individus d'épinard cultivé sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi révèle des teneurs se trouvant dans la gamme des valeurs considérées comme toxiques pour les plantes normales [25]. Ceci soutient la théorie que l'exposition aigue des organismes vivants à une dose élevée d'éléments traces qu'il soit oligoélément ou contaminant strict ou bien l'accumulation dans les tissus suite à une exposition chronique entraîne des effets de toxicité chez les espèces non tolérantes [26].

5 CONCLUSION

Cette étude a révélé que l'amarante, le chou et l'épinard cultivés sur le sol du bord de la rivière Lubumbashi ainsi que celui de la parcelle expérimentale de l'Université de Lubumbashi accumulent différemment les métaux traces. L'épinard a accumulé une part importante de tous les éléments étudiés et analysés dans les parties aériennes. Comparé à l'Amarante (T_0 :12ppm) et au Chou (T_0 :1.5ppm), l'épinard a accumulé plus de Cu dans ses parties aériennes (T_0 :15ppm et T_1 : 31ppm) en plus sur les deux types de sols. Ces teneurs dépassent largement les valeurs seuils permises dans les denrées alimentaires. L'épinard a accumulé beaucoup de Co (T_0 :10ppm; T_1 :12ppm) que l'Amarante (T_0 :1.8ppm) et le chou (T_0 :2.3ppm).

Le Cd montre une situation inverse sur le sol du champ expérimental (T_0), on le trouve à une teneur de 7.8ppm chez l'Amarante, 14ppm chez le Chou et 9ppm chez l'épinard. Lorsqu'on tient compte du sol du bord de la rivière Lubumbashi, le Cd a une teneur de 10ppm, ce qui reste inférieur à celle trouvée dans les feuilles de chou de chine. Ce qui indiquerait que ces végétaux sont influencés plus ou moins par le site d'étude.

La proximité du site de prélèvement de sols à l'usine de la Gécamines ayant des activités d'origine métallurgique, aux axes routiers mais aussi l'utilisation des eaux usées brutes non traitées contribueraient à la contamination des plantes en éléments traces métalliques. Les teneurs en Cu, Co et Cd trouvées dans les feuilles de l'amarante, chou et de l'épinard cultivés sur les deux types de sols dépassent les valeurs recommandées, ces végétaux sont donc impropres à la consommation humaine. Par conséquent, il devient impératif d'alerter les autorités compétentes de la ville de Lubumbashi pour prendre des mesures idoines afin de limiter ou réduire le risque de contamination par les végétaux étant donné que les sols de la province du Katanga présentent des teneurs totales en éléments traces métalliques très élevées. De plus, un suivi régulier des ETM dans les matrices environnementales en particulier les sols, les eaux et les végétaux devrait être mis en place pour éviter l'accumulation excessive des ETM dans la chaîne alimentaire.

REFERENCES

- [1] **Couasnon T.H., Laura Lander, L.A., Rouet-Leduc B.E., Niklas von wolff N.K., 2013.** La Mine de Grasberg - Bénédiction ou Juron? Atelier sur les valeurs de l'environnement : entre éthique et économie 2ème semestre – Année 2012-2013, 15p.
- [2] **Ngoy S. M., Mpundu M. M., Faucon M-P., Michel Ngongo L.M., Marjolec in Visser M., Colinet G., Meerts P., 2010.** Phytostabilisation of copper contaminated Soil in Katanga: An experiment with three native grasses and two amendments. International Journal of Phytoremediation, 12:616–632.
- [3] **Bruneau J.C., 1983.** « Cartographie de l'environnement et aménagement urbain à Lubumbashi » dans Revue internationale d'écologie et de géographie tropicales 1(4): 19-47.
- [4] **Mpundu et al. J. Appl. Biosci. 2013.** Teneurs en éléments traces métalliques dans les sols de jardins potagers en Lubumbashi et risques de contamination des cultures. ISSN 1997–5902, Journal of Applied Biosciences 65:4957 – 4968.
- [5] **Mench M. & Baize D., 2004.** Contamination des sols et de nos aliments d'origine végétale par les éléments en traces mesures pour réduire l'exposition. Courrier de l'environnement de l'INRA n°52, septembre 2004 ;
- [6] **Bourrelle P.H., Berthelin J., 1998.** Contamination des sols par les éléments traces : les risques et leur gestion. Rapport n°42 Académie des sciences. 439 p.
- [7] **Rico A., 2000.** "Pollutions et pratiques agricoles. Deux concepts: dose journalière admissible et chimiodéfense", C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie: N°323, pp.435-440.

- [8] **Cambier P., 1994.** "Contamination of soils by heavy metals and other trace elements: a chemical perspective", *Anal. Mag.*, Vol. 22, N°2, pp. 21-24, 1994.
- [9] **Sanka M., Strnad M., Vondra J., and Paterson E., 1995.** "Sources of soil and plant contamination in an urban environment and possible assessment methods", *Int. J. Environ. Anal. Chem.*, Vol. 59, pp. 327-343.
- [10] **Dan-Badjo et al. J. Appl. Biosci. 2013.** Évaluation de contamination en traces métalliques de Laitue et Chou dans la vallée de Gounti, Niamey, Niger. ISSN 1997-5902, Journal of Applied Biosciences 67:5326 – 5335.
- [11] **Mobambo.P., 2004.** Cultures maraichères, cours inédit, Faculté des Sciences Agronomiques de l'UNILU, Lubumbashi:70p.
- [12] **Ngongo M.L., Van Ranst E., Baert G., Kasongo E.L.,Verdoodt A., Mujinya B.B. & Mukalay J.M., 2009.** Guide des Sols en R.D.Congo, Tome I. Étude et Gestion. UGent, HoGent, UNILU. Lubumbashi, 262 p.
- [13] **AFNOR, 1996.** *Qualité des sols*. Recueil de normes françaises. 3^{ème} édition. Paris-La défense. 534 p.
- [14] **W.H.O. 1998.** Guideline for drinking water quality, 2nd ed., vol. 2, health criteria and other supporting information. World Health Organisation, Geneva.
- [15] **Tremel- Schaub A., Feix I., 2005.** Contamination des sols : transferts des ETM des sols vers les plantes. EDP Sciences/ADEME. 156 p.
- [16] **Kabata-Pendias A., Pendias H., 2001.** Trace elements in soils and plants, Boca Raton, CRC Press Inc. 3^{ème} Ed.
- [17] **Mench M. & Baize D., 2004.** Contamination des sols et de nos aliments d'origine végétale par les éléments en traces mesures pour réduire l'exposition. Courrier de l'environnement de l'INRA n°52, septembre 2004.
- [18] **Ryan J.A., Pahren H.R. and Lucas J.B., 1982-** controlling Cadmium in the Human Food chain: Review and rationale baswd on health effects. *Environ. Res.*, 28, 251-302.
- [19] **Mortvedt J.J., Mays D.D. and Osborn G., 1981 –** Uptake by wheat of Cadmium and other heavy metal contaminants in phosphate fertilizers. *J. Environ. Qual.* (10), 190-197.
- [20] **Tembo B. D., Sichilongo K., Cernak J., 2005.** «Distribution of copper, lead, cadmium and zinc concentrations in soils around Kabwe town in Zambia ». *Elsevier, Chemosphere* 63 : 497–501.
- [21] **Mench M., Baize D. and Mocquot B., 1996 –** Cadmium availability to wheat (*Triticum aestivum*) and mobility in soils from the Yonne district, Burgundy, France. *Environmental Pollution. Bull. Soc Bot. Fr.*, 1388, Actual Bot (1). 65-85.
- [22] **Page A.L, Logan T.J and Ryan J.A., 1985.** Land application Sludges Food Chain implications. Proc. Workshop US EPA, Cincinnati., Lewis Publishers. 168p.
- [23] **Kouassi J.K., Yves-A.B., Ahoua E. S., Baize D., Denezon O.D., Moussa B., Fatiha Z., Peggy M ., 2008.** Diagnostic D'une Contamination par les Éléments Traces Métalliques de L'épinard (*Spinacia Oleracea*) Cultivé Sur des Sols Maraîchers de la Ville D'Abidjan (Côte D'ivoire) Amendés Avec de la Fiente de Volaille. *European Journal of Scientific Research*, 21 :471-487.
- [24] **Gupta N., Khan D. K., Santra S. C., 2008.** An assessment of heavy metal contamination in vegetables grown in wastewater-irrigated areas of Titagarh, West Bengal, India. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 80, 115–118.
- [25] **Kabata-Pendias A., Piotrowska M., Dudka M., 1993.** *Trace elements in legumes and monocotyledons and the suitability for the assessment of soil Contamination in: MARKET B(Ed) plants are biomonitors for heavy Metal in the terrestrial environment.* Wheinheim, VCF, 485-494.
- [26] **Baker A.J.M., and Walker P.L., 1990.** *Ecophysiology of metal uptake by tolerant plant*, In: A.J. Shaw (ed). Heavy metal tolerance in plants. CRC Press, Boca Raton, pp. 155-178.

SCREENING PHYTOCHIMIQUE DE *Entada abyssinica* (STEUD) et de *Rhoicissus erythroïdes* (RICH) ET EVALUATION DE L'ACTIVITE BIOLOGIQUE SUR *Escherichia coli*, *Salmonella polyvalento* ET *Schigella flexneri* PAR LA METHODE DES TESTS ANTIBIOGRAMME

[PHYTOCHEMICAL SCREENING OF *Entada abyssinica* (STEUD) AND *Rhoicissus erythroïdes* (RICH) AND BIOLOGICAL EVALUATION ACTIVITY WITH *Escherichia coli*, *Salmonella polyvalento* AND *Schigella flexneri* WITH ANTIBIOGRAM TEST METHOD]

Désiré LUTWAMUZIRE CHIBIKWA

Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, R.D. Congo

Copyright © 2015 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 work deals with the phytochemical screening of *Entada abyssinica* and that of *Rhoicissus erythroïdes* it also deals with the activity test against *Escherichia coli*, *Schigella flexneri* and *Salmonella polyvalento*.

After a qualitative analysis, the activity test has been verified through the method of antibiogram discs.

By the end of this work, we noticed that:

- *Entada abyssinica* and *Rhoicissus erythroïdes* present an affective antidiarrheic activity;
- *Rhoicissus erythroïdes* has shown a positive affect against *Shigella flexneri* whereas *Entada abyssinica* has proven to be more affective against *Salmonella polyvalento*.
- The organic matters have manifested a better activity than aqueous matters.
- The minimal concentration inhibition has been risen up to 10^{-3} . The more dilution rises up, the less the matters are effective.

KEYWORDS: Screening, *Entada abyssinica*, *Rhoicissus erythroïdes*, biological activity, Antibiogram.

RESUME: Ce travail porte sur le Screening phytochimique de *Entada abyssinica* et de *Rhoicissus erythroïdes*, en même temps sur le test d'activité contre *Escherichia coli*, *Shigella flexneri* et *Salmonella polyvalento*. Après analyse qualitative le test d'activité a été vérifié par la méthode des disques antibiogrammes. Il s'est avéré au terme de ces recherches que :

- *Entada abyssinica* et *Rhoicissus erythroïdes* présentent une activité antibiotique ;
 - *Rhoicissus erythroïdes* a montré un effet positif sur *Shigella flexneri* tandis que *Entada abyssinica* a été plus efficace sur *Salmonella polyvalento* ;
 - Les extraits organiques ont manifesté une activité meilleure que les extraits aqueux ;
- La CMI (Concentration Minimale d'Inhibition) s'est observé à 10^{-3} . Plus la dilution augmente, moins les extraits sont efficaces.

MOTS-CLEFS: Screening, *Entada abyssinica*, *Rhoicissus erythroïdes*, activité biologique, Antibiogramme.

1 INTRODUCTION

La diarrhée constitue un syndrome des maladies épidémiques des pays chauds qui déciment les populations. Durant les dernières années, des nombreuses recherches ont été entreprises dans le but de découvrir de nouveaux agents antimicrobiens et plus spécialement des antibiotiques utiles que cela soit par la voie de synthèse, ou de semi synthèse [1]. Toute population bactérienne suffisamment grande contient un nombre des mutants spontanés relativement résistants aux agents chimiothérapiques [2]. En l'absence de ces agents, ces mutants résistants restent en très faible minorité dans la population [3].

La médecine moderne a essayé de trouver quelques remèdes à ces problèmes mais pas à tous, si bien que certains médicaments restent sans effet, ce qui oblige dans certains cas de faire recours aux médicaments traditionnels et qui du reste est le moyen qui permet aux populations riveraines d'accéder aux soins [4]. Les remèdes utilisés par les africains sont aussi nombreux que variés : à chaque accident correspondait une sanitation, un palliatif d'origine végétale ou parfois, mais exceptionnellement, d'origine animale. La flore d'Afrique centrale orientée dans la médecine par les plantes ayant été suffisamment étudiée [5], [6] et [8].

En cas des diarrhées, plusieurs plantes sont utilisées soit seules ou soit en association dans le but de soulager les douleurs. Souvent les résultats sont satisfaisants. Mais on constate que le tradipraticien utilise une seule plante pour soigner plusieurs maladies ne sachant pas sur quel germe cette plante pourrait être plus active [4].

Devant plusieurs symptômes qui se présentent lors du diagnostic, le tradipraticien est dans l'ambaras et ne sait plus se retrouver ; ce qui fait qu'il y a beaucoup de tâtonnement dans le traitement des patients qui sont exposés aux éventuels dangers aussi bien de la dose que de l'interaction des substances extraites directement des plantes. Ce qui fait que des intoxications sont possibles ou alors la création des résistances surtout des germes mutants. Pour les contourner et aller au delà de la médecine moderne en ce qui concerne l'usage des antibiotiques [8], [9], il convient de recourir aux plantes dont les propriétés curatives ont été attestées et que des chercheurs ont voulu connaître les substances chimiques utiles et leur activité biologique [10].

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE

Ces plantes ont été récoltées à Mbobero, un village de la localité de Mbobero, en groupement de Kagabi, collectivité chefferie de Kabare, dans le territoire de Kabare. Ce village fait limite avec la commune de Bagira, une des trois communes de la ville de Bukavu. Il est situé à l'Ouest du lac Kivu, à 28°30' de longitude Est et de 1550m d'altitude [11]. Il est limité au Nord par les villages de Mbiza et de Chinyabagala ; au Sud par la ville de Bukavu (La commune de Bagira), à l'Est par le lac Kivu et à l'Ouest par le village de Mulege.

2.2 MATERIELS

a) Plantes utilisées :

1. *Entada abyssinica*

Famille des Mimosacées (Mimosaceae)

Entada abyssinica STEUD Ex A.RICH est un arbre de 10m de haut, cime tabulaire, écorce gris rougeâtre clair se détachant par piques ; rameaux glabres, glauques.

Les feuilles sont à pétioles et rachis de 15 à 40cm de long : canalicules, pubescents ; pétioles de 3 à 7cm de long ; penne de 6 à 20 paires à rachis de 5 à 10cm de long pubescent : subailé, à crête médiane : paire d'appendices situées sous et près de la paire basale de foliole : 25 à 50 paires sessiles à subsessiles, linéaires, tronquées à la base, subatténuées vers le sommet et mucronées, de 6 – 12mm de long et de 1 – 3mm de large légèrement discolores, pubescentes à glabres, nervure primaire fortement excentrique surtout à la base.

Racèmes spiciformes, géminés, solitaires ou groupe en panicules, de 7,5 – 15cm de long, pédoncule de 1cm de long et pubescent.

Fleurs à pédicelle de 0,5mm de long, glabre à pubescent, calice de 0,7mm de long, pétales de 2mm de long. Gousses oblongues, droites ou légèrement courbées, aplaties de 15 à 30cm de long et de 4 à 6cm de large, coriace, à bords sinueux. Graines elliptiques, aplaties, de 10mm de long et de 8mm de large.

Cette plante habite habituellement les savanes mais on peut la retrouver aussi dans les régions montagneuses de l'Est de la République Démocratique du Congo.

Noms vernaculaires : - Mushangeshange en Mashi

- Imisangi ou Umusange en Kinyarwanda

- Mushangi en Kihavu (Ile d'Idjwi) et en Kirundi [5], [7]

2. *Rhoicissus erythroides*

Famille des Vitacées (Vitaceae)

Rhoicissus erythroides (FRIEZ) P. est une liane ligneuse ou arbuste à souche hypogée : tiges lenticulées, jeunes rameaux pubescents puis glabres, fortes vrilles.

Les feuilles sont digitées et trifoliolées, tipules triangulaires de 3mm de long, folioles incisées dans la moitié supérieure, feuilles rapidement caduques, pétioles de 1,4 à 6cm de long, glabre sur la face supérieure, pubescentes à glabrescentes sur la face inférieure, à indument gris, vert olive ou ferrugineux ; nervures secondaires atteignant le bord du limbe dans les denticules.

Cimes en fausses ombelles de 3,5cm de longueur totale à pédoncule de 5 à 17mm de long, prolongé exceptionnellement en vrille.

Fleurs femelles le plus souvent pentamères, vertes, tachetées de rouge ; baies globuleuses de 9mm de diamètre, noirâtre et graines (1 à 4) de 5mm de long à faces légèrement striées.

Cette plante habite les savanes boisées, galeries forestières, bosquets et forêts xérophiles, terrains arides et épineux.

Noms vernaculaires : - Mumara , chibombwe en Mashi

- Mugenze en Tchiluba

- Mumara ou Omumara en Kinyarwanda

b) Les souches bactériennes utilisées

1. *Escherichia coli*, bactérie de la flore intestinale normale qui cause parfois des coliques surtout chez les enfants.
2. *Salmonella*, agent des fièvres typhoïdes, envahisseur de la muqueuse de l'intestin. L'espèce isolée pour cette recherche était *Salmonella polyvalento*.
3. *Shigella*, agent de la dysenterie bacillaire ou maladie des mains sales. L'espèce utilisée pour ce travail était *Shigella flexneri*.

c) Les milieux de culture

Tous les milieux de cultures utilisés étaient des produits DIFCO déjà préparés d'avance sauf pour la gélose nutritive qui a été préparée au laboratoire médical de l'ISP/BUKAVU suivant les compositions en gramme par un litre d'eau distillée.

De tous les milieux utilisés, deux seulement étaient utilisés pour la pré culture et la culture proprement dite : il s'agit du bouillon peptone et de la gélose nutritive.

1. La gélose nutritive est un milieu universel permettant le développement de tous les microbes et sa composition en gramme par litre d'eau distillée est :

Extrait de levure	: 3
Agar – agar	: 15
Glucose	: 5 – 10
Peptone	: 5
Chlorure de sodium	: 5

2. Le bouillon peptoné est un milieu de pré culture. 8gr de poudre de produit DIFCO ont été dissouts dans un litre d'eau distillée et chauffés pendant 20 minutes sur une plaque chauffante. Le milieu était ensuite stérilisé à l'autoclave à une température de 131°C pendant 20minutes.

d) La Verrerie

Elle était composée des boites de pétri, les tubes à essai, les erlen meyers, les ballons à fonds plats, les ballons à fonds ronds, les pipettes, les bruleurs à gaz, ...

e) Les vases pour la stérilisation

On y trouve : l'autoclave, le four pasteur, l'étuve, ...

f) Les disques antibiogrammes

2.3 METHODES

La préparation des échantillons s'est faite en trois étapes différentes : la récolte des plantes, le séchage et le broyage pour obtenir une poudre fine.

La verrerie était lavée dans de l'eau chaude et par le savon en poudre puis séchée et emballée dans le papier journal pour la stérilisation à la chaleur sèche dans le four pasteur à une température de 160°C pendant 60minutes ; les milieux de cultures l'ont été dans l'autoclave.

Les extraits aqueux et organiques ont été préparés par la méthode spécifique de screening phytochimique pour l'extraction des principes actifs qui seront utilisés dans la recherche.

En effet, pour obtenir les extraits aqueux, la poudre des plantes était mélangée à de l'eau distillée pendant 24heures puis filtrée ou encore elle était bouillie dans 1l d'eau pendant 10 minutes.

Les extraits organiques ont été obtenus par des méthodes chimiques avec l'appareil de Soxhlet et les réactifs chimiques tels que l'éthanol, l'éther du pétrole, le méthanol, l'acide sulfurique,...

Des disques de 5mm de diamètre ont été coupés à l'aide d'un perforateur dans du papier filtre et stérilisés dans une boite de pétri au four pasteur à une température de 160°C pendant 60 minutes.

Ces disques étaient plongés dans les extraits organiques et aqueux pendant 8 heures puis retirés et séchés à l'étuve à une température de 37°C pendant 24 heures.

Un tapis microbien a été réalisé sur la gélose nutritive et des disques antibiogrammes imbibés des extraits ont été délicatement placés sur le milieu contenant les germes autour d'une flamme. L'incubation se faisait à 37°C dans l'étuve pendant 24 heures et la présence ou l'absence d'une zone d'inhibition renseignait sur l'activité du médicament vis - à - vis du germe concerné.

Les diamètres des zones d'inhibition étaient mesurés par une latte graduée et l'effet bactéricide ou bactériostatique était évalué par la mise en évidence ou pas d'une croissance à partir d'un inoculum prélevé dans la zone d'inhibition.

3 RESULTATS

Résultat global du screening phytochimique.

Le tableau suivant reprend les différentes substances chimiques mises en évidence lors du screening phytochimique de *Entada abyssinica* et de *Rhoicissus erythroïdes*.

Tableau 1. Résultat global des analyses qualitatives.

Substances naturelles	<i>Entada abyssinica</i>	<i>Rhoicissus erythroïdes</i>
Alcaloïdes	++	+
Caroténoïdes	++	+++
Terpénoïdes	++	++
Stéroïdes	+++	++
Tanoïdes	+++	+++
Saponosides	+++	+
Quinones	+++	++
Phénols	+++	+++
Lipoïdes	++	+++
Glycosides	+++	+
Flavonoïdes	+++	++

Légende : + Traces, ++ Substances présentes en petite quantité, +++ Substances en abondance

Les résultats du tableau 1 montrent que toutes les substances organiques testées étaient présentes dans les deux plantes utilisées, mais dans des proportions différentes. Ceci prouve à suffisance que ces plantes avaient un effet positif sur les souches des bactéries pathogènes agents des maladies entériques et de la flore intestinale normale.

Les tanoïdes et les saponosides trouvés dans les deux plantes ont des propriétés anti diarrhéiques et antibiotiques. Ces plantes sont en effet, utilisées dans le traitement de la diarrhée, sanglante et aqueuse, les perforations coliques, ...

Les alcaloïdes agissant sur le système nerveux central sont la cause de l'utilisation de ces plantes pour lutter contre la fièvre ; l'une des caractéristiques principales de ces troubles du système nerveux.

Les terpénoïdes, les stéroïdes et les flavonoïdes qui sont des anti inflammatoires, des antiseptiques et sont des vitaminiques qui confèrent à ces plantes l'importance dans leur utilisation contre les douleurs abdominales et leur efficacité sur les bactéries pathogènes.

Résultats des tests d'activités antimicrobiennes

Tableau 2. Incubation à l'étuve à 37°C pendant 48heures des extraits aqueux sur les souches des bactéries pathogènes de la flore intestinale normale

	Entada abyssinica						Rhoicissus erythroïdes					
	Escherishia coli		Shigella flexneri		Salmonella polyvalento		Escherishia coli		Shigella flexneri		Salmonella polyvalento	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Diamètre de la zone d'inhibition en mm	-	19,6	11	-	-	16	-	12	-	12	-	17
	-	17	17	-	-	10,1	-	17	-	17,1	-	10,6
	-	16	15,4	-	-	13	-	14	-	18	-	16
	-	17	13	18	-	20	-	16,1	-	17,8	-	17
	-	17	14,7	-	-	17	-	18	-	17	-	18,7
	-	17	13	-	-	16,4	-	14	-	17	-	17
Moyenne en mm	-	17,2	14	-	-	15,4	-	15,1	-	16,4	-	16

Légende : M : Macéré, D : Décocté, - : Négatif

Tableau 3. Diamètre des zones d'inhibition (en mm) obtenu après 48heures d'incubation à 37°C des extraits organiques sur les souches des bactéries pathogènes et de la flore intestinale normale

	Entada abyssinica			Rhoicissus erythroïdes		
	Escherishia coli	Shigella flexneri	Salmonella polyvalento	Escherishia coli	Shigella flexneri	Salmonella polyvalento
	Extrait organique	Extrait organique	Extrait organique	Extrait organique	Extrait organique	Extrait organique
Diamètre de la zone d'inhibition en mm	18	-	-	-	24	14,1
	12,6	-	-	-	25,3	18
	16,3	-	-	-	18	21
	22	-	-	-	23	22,3
	14	-	-	-	17,4	18
	14	-	-	-	21,2	15,3
Moyenne en mm	16,1	-	-	-	21,4	18,1

Tableau 4. Caractéristique de la zone d'inhibition sur les souches des bactéries pathogènes

Entada abyssinica									Rhoicissus erythroïdes								
Escherichia coli			Shigella fl.			Salmonella p.			Escherichia coli			Shigella fl.			Salmonella p.		
M	D	EO	M	D	EO	M	D	EO	M	D	EO	M	D	EO	M	D	EO
F	C	C	C	F	F	F	C	F	F	C	F	F	Cc	C	F	C	C
F	C	C	C	F	F	F	C	F	F	C	F	F	Cc	C	F	C	C
F	C	C	C	F	F	F	C	F	F	C	F	F	C	C	F	C	C
F	C	C	C	F	F	F	C	F	F	C	F	F	C	C	F	C	C
F	C	C	C	F	F	F	C	F	F	C	F	F	Cc	C	F	C	C
F	C	C	C	F	F	F	C	F	F	C	F	F	Cc	C	F	C	C

Légende : D : Décocté, M : Macéré, EO : Extrait organique, Cc : Claire avec colonie
C : Claire, F : Floue (négatif)

Les résultats des tableaux 2, 3, et 4 confirment que les extraits organiques de *Entada abyssinica* et de *Rhoicissus erythroïdes* sont efficaces contre *Escherichia coli*, *Salmonella polyvalento* et *Shigella flexneri*.

Il ressort de ce qui suit que *Rhoicissus erythroïdes* est plus efficace contre *Shigella flexneri* tandis que *Entada abyssinica* est plus efficace contre *Salmonella polyvalento*, une des espèces du genre *Salmonella* qui est aussi un agent de la fièvre typhoïde.

Ces résultats témoignent que *Escherichia coli* est plus sensible aux extraits aqueux et organiques de ces plantes. Ce qui implique une utilisation fréquente des aliments vitaminiques en abondance lors de la médication de peur que la flore normale ne soit détruite. *Salmonella polyvalento* est plus sensible aux extraits organiques de *Entada abyssinica* tandis que *Shigella flexneri* est plus sensible aux extraits organiques de *Rhoicissus erythroïdes*.

En comparant les résultats du tableau 2 à ceux du tableau 3, ils attestent que les extraits organiques agissent mieux par rapport aux extraits aqueux sur les souches pathogènes et sur la flore intestinale normale. Ceci s'explique par le fait que les extraits organiques sont solubles dans les substances organiques comme l'éthanol que dans l'eau. Cette activité dépend aussi de la diffusion du principe actif du pouvoir ou du degré de dissolution.

Le décocté est plus utilisé par les phytothérapeutes pour la lutte contre les maladies entériques que le macéré. Le macéré de *Entada abyssinica* a l'effet le plus faible et l'extrait organique de *Rhoicissus erythroïdes* a l'effet le plus positif.

Tableau 5. Effets bactéricide et bactériostatique des extraits aqueux. Le prélèvement se fait dans la zone d'inhibition qui se présente

Effet	<i>Entada abyssinica</i>						<i>Rhoicissus erythroïdes</i>					
	<i>E. coli</i>		<i>Shigella fl</i>		<i>Salm. p</i>		<i>E. coli</i>		<i>Shigella fl</i>		<i>Salm. p</i>	
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Bactériostatique	+	+		+	+	+	+	-	-	+	+	-
Bactéricide	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+

Tableau 6. Effet bactéricide et bactériostatique des extraits organiques. Le prélèvement se fait dans la zone d'inhibition qui se présente

Effet	<i>Entada abyssinica</i>			<i>Rhoicissus erythroïdes</i>		
	<i>E. coli</i>		<i>Shigella fl</i>	<i>E. coli</i>		<i>Salm. p</i>
	EO		EO	EO		EO
Bactériostatique	-		+	-		+
Bactéricide	+		-	+		-

Pour évaluer les quantités de principes actifs nécessaires par un effet antibactérien, il a été procédé au calcul de la CMI (Concentration Minimale d'Inhibition).

Les tableaux 5 et 6 montrent que l'effet est bactériostatique pour toutes les souches des bactéries sauf que les extraits aqueux de *Rhoicissus erythroïdes* ont présenté un effet bactéricide sur *Escherichia coli* et *Salmonella polyvalento*.

L'effet bactéricide de *Rhoicissus erythroïdes* sur *Escherichia coli* présente un danger imminent dans l'organisme car il tue toutes les bactéries de la flore intestinale normale.

Les extraits organiques ont été tous bactéricides mais *Entada abyssinica* a été bactériostatique sur *Shigella flexneri* et *Rhoicissus erythroïdes* sur *Salmonella polyvalento*.

Tableau 7 a. Diamètre des zones d'inhibition des extraits organiques et CMI à des différents degrés de concentration obtenues après 48heures d'incubation à l'étuve à 37°C.

Extrait organique	<i>Entada abyssinica</i>														
	<i>E.coli</i>					<i>Shigella fl.</i>					<i>Salmonella p.</i>				
Concentration	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴
Diamètre de la zone d'inhibition en mm	16	10	0	0	0	10	10	7	0	0	14	12	-	0	0
Caractéristique de la zone d'inhibition	C	C	-	-	-	C	Cc	Cc	-	-	C	C	-	-	-
Effet	Bc	Bc				Bc	Bc	Bc			Bc	Bc	Bc		

Tableau 7 b. Diamètre des zones d'inhibition des extraits organiques et CMI à des différents degrés de concentration obtenues après 48heures d'incubation à l'étuve à 37°C.

Extrait organique	<i>Rhoicissus erythroïdes</i>														
	<i>E.coli</i>					<i>Shigella fl.</i>					<i>Salmonella p.</i>				
Concentration	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴
Diamètre de la zone d'inhibition en mm	10	10	6	0	0	16	13	6	0	0	14	10	-	0	0
Caractéristique de la zone d'inhibition	C	C	Cc	-	-	C	C	Cc	-	-	C	Cc	-	-	-
Effet	Bc	Bc	Bc			Bc	Bc	Bc			Bc	Bc	Bc		

Le tableau 7a et b est une synthèse de la concentration minimale inhibitrice. Il montre en effet que la CMI de toutes les deux plantes sur les extraits organiques est entre 10⁻³ et 10⁻⁴. A 10⁻⁴ il n'y a plus apparition de la zone d'inhibition et alors il n'y a plus d'activité. La concentration 10⁻² est bactéricide pour *Entada abyssinica* sur *Escherichia coli*, *Shigella flexneri* et

Salmonella polyvalento, elle l'est aussi pour *Rhoicissus erythroïdes* sur *Escherichia coli*. Les autres concentrations sont bactériostatiques ou pas du tout sauf pour *Rhoicissus erythroïdes* sur *Escherichia coli* à 10^{-3} et *Shigella flexneri* à 10^{-3} .

Il est à signaler, d'après les résultats du tableau 7 a et b que l'effet bactériostatique persiste au fur et à mesure que la concentration diminue et que la zone d'inhibition disparaît avec la concentration. Plus la concentration diminue, moins la zone d'inhibition apparaît, plus l'effet est bactériostatique.

4 DISCUSSION

Notre champ d'étude est centré sur l'analyse quantitative des extraits aqueux et organiques par un screening phytochimique [1] et dont chaque substance détectée était soumise à une identification. Les deux plantes, *Entada abyssinica* et *Rhoicissus erythroïdes*, objet d'étude sont bien connus et utilisées dans le traitement traditionnel de plusieurs maladies [8], [12]. On retrouve dans les différentes parties de ces deux plantes les cinq principes chimiques ou, les terpènes, les alcaloïdes, les stéroïdes, les saponines et les flavonoïdes ; principes actifs doués de pouvoirs antimicrobiens, anti-inflammatoires et autres susceptibles d'endiguer les causes infectieuses des maladies et de soulager les phénomènes physiopathologiques consécutifs à l'action des microorganismes dans leur état pathogène [10]. Ces substances comme nous le voyons [13] agiraient au même titre que les antibiotiques et anti-inflammatoires issus des pharmacies modernes [8]. Le patrimoine chimique dont dispose ces deux plantes agissent séparément ou en synergie sur les entérobactéries qui ont fait objet du test. Les concentrations testées et ayant ouvert à un seuil montre qu'à 10^{-2} les préparations utilisées sont bactéricides dans la prise en charge médicale notamment dans les diarrhées chroniques [14], [15] à l'instar des chloramphénicols et des tétracyclines.

5 CONCLUSION

La présente recherche consiste à faire l'analyse qualitative de *Entada abyssinica* et de *Rhoicissus erythroïdes*, et d'évaluer l'activité biologique des extraits aqueux et organiques sur les souches pathogènes de *Salmonella polyvalento* et *Shigella flexneri* et sur la souche de la flore intestinale normale de *Escherichia coli*. Des plantes ont été choisies en fonction de la facilité de leur récolte et du succès dont elles jouissent dans la thérapie traditionnelle.

Le screening phytochimique réalisé sur les plantes a montré qu'elles contiennent à coup sûr les groupes produits naturels suivants : Alcaloïdes, Terpénoïdes, Tanoïdes, Saponosides, Stéroïdes et Flavonoïdes. Ces différents produits naturels, sont à l'état pur, doués des propriétés pharmacologiques très remarquables.

Les résultats obtenus in vitro témoignent que ces plantes sont efficaces contre les souches des bactéries pathogènes. Ces résultats suggèrent que les extraits aqueux de ces plantes seraient indiqués dans des cas de surinfection par la flore normale intestinale.

Les extraits organiques ont montré un effet plus important sur les bactéries pathogènes testées. Ceci s'explique par le fait que les principes actifs sont dans ces plantes et qu'ils sont peu solubles dans l'eau mais beaucoup plus solubles dans les solvants organiques.

En effet, *Entada abyssinica* et *Rhoicissus erythroïdes* ont un effet appréciable sur les souches de *Escherichia coli*, *Shigella flexneri* et *Salmonella polyvalento*. *Rhoicissus erythroïdes* a montré un effet positif sur *Shigella flexneri* tandis que *Entada abyssinica* a été plus efficace contre *Salmonella polyvalento*.

Il est important de poursuivre les inventaires pour la mise au point des nouveaux produits naturels ou des antibiotiques contre les maladies entériques.

Ainsi, l'isolement et la purification des principes actifs est souhaitable.

Il est donc souhaitable d'effectuer une purification sélective des groupes de principes actifs pour identifier s'il s'agit pour toutes les plantes, d'un même principe actif ou d'une grande variabilité de principes.

Dans ce cas, il se pourrait que l'association des plantes couramment effectuées dans le traitement traditionnel des maladies entériques s'explique par une synergie des différents principes.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le personnel du CRSN Lwiro et particulièrement l'équipe de laboratoire de malacologie pour la facilitation dans la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- [1] STANIER R. Y et all. ; (1983) ; Microbiologie générale ; Masson et Cie Editeur ; Paris
- [2] VAN PEE et coll. ; (SD) ; Microbiologie générale : manuel pratique, Kinshasa, CONCORDIA
- [3] BOILY Yves, (1976), Les agents antimicrobiens des plantes médicinales rwandaises, L'information, pp 113 – 122
- [4] K. CHIFUNDERA; (1985) ; Screening phytochimique et tests d'activité biologique des plantes médicinales, CRSN/LWIRO ; DS ; BUKAVU ; ZAÏRE
- [5] INEAC ; (1952) ; Flore du Congo Belge et du Rwanda – Urundi, Spermatophytes V. III ; Bruxelles
- [6] INEAC ; (1960) ; Flore du Congo Belge et du Rwanda – Urundi, Spermatophytes V. IX ; Bruxelles
- [7] TROUPIN G. et Coll, (1983) ; Flore du Rwanda, Spermatophytes T2, Butare, INRS
- [8] DEFOUR G. ; (1995); Elément d'identification de 400 plantes médicinales et vétérinaires du Bushi, 1ère et 2e partie; Editions BANDARI, Bukavu, Zaïre
- [9] NDIHOKUBWA J-B, BABIKIRE, NDAYIRAGIRE A., POSTE B. (1996). Etude de la sensibilité aux antibiotiques de 299 souches Shigelles isolés au Burundi, Médecine tropicale, p. 37-40
- [10] N. BYAMUNGU et M. KAHINDO;(1996) ; Evaluation de l'activité biologique par test antibiogramme des extraits de quelques plante médicinales de la région des Grands lacs sur des agents des maladies entériques et des membres de la microflore intestinale ; Cahier du CERUKI ; N°27, pp 12 – 24
- [11] MO. CHAMAA et all. ; (1981) ; Atlas de la ville de Bukavu, CERUKI ; ISP/BUKAVU
- [12] G. COSAR; B. CUBUKCU ; (1990) ; Antibacterial activity of *Helicelysum species*, growing in Turkey; Fitoterapia LXI, pp.161 -164
- [13] L. BRUM R; K. HONDA N.; C. HESS S.; B. CRUZ A. ; O. MORETO (1990) ; Antibacterial activity of *Cochlospermum reginum* essential oil ; Fitoterapia LX, p.79
- [14] NATAT CL, BERNIER J.J. ;(1981) ; Diagnostic des diarrhées chroniques gastro-entérologie quotidienne 28 ; Beaufour ; Paris
- [15] POINSIGNON Y. et all. ; (1994) ; Choc septique à E. coli révélateur d'une angiocholite à *Clonorchis sinens* (Douve de Chine) ; Médecine tropicale p.203

Numerical solution of axisymmetric stagnation flow of Newtonian fluid towards a shrinking sheet by SOR iterative procedure

Mohammad Shafique¹, Atif Nazir², and Sajjad Hussain³

¹Ex-AP, Department of Mathematics,
Gomal University,
D I Khan, Pakistan

²Mathematics Group Coordinator,
Yanbu Industrial College,
Yanbu, Saudi Arabia

³Department of Mathematics,
College of Science,
Al-Zulfi, Saudi Arabia

Copyright © 2015 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 axisymmetric stagnation flows towards a shrinking sheet of Newtonian fluids has been solved numerically by using SOR Iterative Procedure. The similarity transformations have been used to reduce the highly nonlinear partial differential equations to ordinary differential equations. The results have been calculated on three different grid sizes to check the accuracy of the results. The problem relates to the axisymmetric stagnation flows towards a shrinking sheet when $\alpha < 0$ and if $\alpha > 0$ the axisymmetric stagnation flows towards a stretching sheet. The numerical results for Newtonian fluids are found in good agreement with those obtained previously.

KEYWORDS: Newtonian fluids, Shrinking Sheet and SOR Iterative Procedure.

1 INTRODUCTION

The problem of fluid flow near a stagnation point has been investigated in numerous ways including porous medium, MHD flow, heat transfer and stretching surfaces. The results of these studies have great practical importance in the prediction of skin friction, heat and mass transfer in high speed flows, drag reduction, transpiration cooling and designing of thrust bearings and radial diffuser. However, in recent years, the problem of stagnation flows about shrinking sheet has attracted the attention of some researchers including Wang [1] studied the stagnation flow towards a shrinking sheet. Fang and Zhang [2] considered MHD flow over a shrinking sheet and obtained closed form exact solution for the problem. The MHD boundary layer flow of fluid over a shrinking sheet has been studied by Hayat et al [3] and Fang [4]. Nadeem et al [5] and Ara et al [6] have been investigated MHD boundary layer flow of fluid over an exponentially permeable shrinking sheet. The steady boundary layer flow and steady two-dimensional flow of a nanofluid past a nonlinearly permeable stretching/shrinking sheet is numerically studied by Zaimi et al [7, 8]. Sajid and Hayat [9] applied homotopy analysis method for MHD viscous flow due to a shrinking sheet. The problem of [9] is studied by Noor et al. [10] by using simple non-perturbative method.

Wang [1], he found the results for the range $-1 \leq \alpha \leq 5.0$ and concluded, no solution exists for $\alpha < -1$. We intend to give an extension to this problem for the range $-1.1 \leq \alpha \leq 10$. This particular range of parameter α has been taken in view of convergence of our numerical scheme. We concluded that the solution exists in the extended range of parameter α . This

shows that our numerical scheme is better than that of Wang [1]. The governing partial differential equations are reduced to ordinary differential form by using similarity transformation. The resulting equations are then solved numerically by using SOR method and Simpson's (1/3) rule with the formula of Adams-Moulton. The numerical solutions are computed for several values of the parameter α and the Prandtl number Pr . When $\alpha \geq 0$, the flow is towards a stretching disk. When $\alpha < 0$, the flow is towards a shrinking sheet.

2 MATHEMATICAL ANALYSIS

The steady, incompressible and axisymmetric fluid flow has been analyzed. The flow is in the frame of Cartesian coordinates. The velocity vector is represented by $\underline{V} = V(u, v, w)$. The stagnation flow at infinity is given by $u = ax, w = -az$ where a is the strength of the stagnation flow. The velocity components, on the stretching surface are $u = b(x + c)$, $w = 0$, where b is stretching rate and $b < 0$ indicates the shrinking of the surface. The stretching origin is located at $-c$. The distance between the axis of the stagnation flow and the center of the shrinking surface is c . The body force is neglected.

The continuity equation and the Navier-Stokes equations for the flow yield a set of partial differential equations by using the following these assumptions, become:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0, \quad (1)$$

$$v \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) - \frac{1}{\rho} \frac{\partial \pi}{\partial x} = u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z}, \quad (2)$$

$$v \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) - \frac{1}{\rho} \frac{\partial \pi}{\partial y} = u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z}, \quad (3)$$

$$v \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right) - \frac{1}{\rho} \frac{\partial \pi}{\partial z} = u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z}, \quad (4)$$

$$\rho C_p \left(u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} + w \frac{\partial T}{\partial z} \right) = K \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right). \quad (5)$$

The following similarity transformations are used to convert the governing partial differential equations into ordinary differential form.

$$\begin{cases} u = axf'(\eta) + bcg(\eta), v = ayf'(\eta), w = -\sqrt{va}f(\eta), \\ \text{and } \theta(\eta) = \frac{T - T_\infty}{T_0 - T_w}, \end{cases} \quad (6)$$

where $\eta = \sqrt{\frac{a}{v}}z$ is a dimensionless variable, c is the distance between the axis of stagnation flow and the center of shrinking surface and b is shrinking rate and $b < 0$ indicates the shrinking surface.

The equation of continuity (1) is satisfied. From equation (4), the pressure π is obtained as:

$$\pi = \pi_0 - \rho a^2 \frac{x^2}{2} - \rho a^2 \frac{y^2}{2} - \rho \frac{w^2}{2} + \rho v \frac{\partial w}{\partial z}.$$

The governing equations yield a set of non linear ordinary differential equations.

$$f''' + 1 = f'^2 - 2ff'', \quad (7)$$

$$g'' = gf' - 2g'f, \quad (8)$$

$$\theta'' + 2 \text{Pr} f \theta' = 0, \quad (9)$$

The boundary conditions are

$$\begin{cases} f = 0, f' = \alpha, g = 1, \theta = 1, & \text{at } \eta = 0, \\ f' \rightarrow 1, g \rightarrow 0, \theta \rightarrow 0, & \text{as } \eta \rightarrow \infty. \end{cases} \quad (10)$$

Where $\alpha = \frac{b}{a}$, $\text{Pr} = \frac{\rho \nu C_p}{K}$ and $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ is the coefficient of kinematic viscosity. The primes denote the differentiation with respect to η .

3 FINITE DIFFERENCE EQUATIONS

In order to obtain numerical solution of the equations (7) and (8) we put

$$P = f' \quad (11)$$

We get

$$P'' + 1 = P^2 - 2fP', \quad (12)$$

$$g'' = gP - 2g'f, \quad (13)$$

with the boundary conditions

$$\begin{cases} f = 0, P = \alpha, g = 1, \theta = 1, & \text{at } \eta = 0, \\ P \rightarrow 1, g \rightarrow 0, \theta \rightarrow 0, & \text{as } \eta \rightarrow \infty. \end{cases} \quad (14)$$

The equations (12), (13) and (9) by using central difference approximations at a typical point $\eta = \eta_n$ of the interval $[0, \infty)$ and the resulting finite difference equations are obtained below.

$$(4 + 2h^2 P_n)P_n = 2h^2 + (2 + 2hf_n)P_{n+1} + (2 - 2hf_n)P_{n-1}, \quad (15)$$

$$(4 + 2h^2 P_n)g_n = (2 + 2hf_n)g_{n+1} + (2 - 2hf_n)g_{n-1}, \quad (16)$$

$$2(\theta_{n+1} + \theta_{n-1}) + \text{Pr} f_n h (\theta_{n+1} - \theta_{n-1}) = 4\theta_n, \quad (17)$$

where h denotes the grid size and the symbols used denote $f_n = f(\eta_n)$, $P_n = P(\eta_n)$, $g_n = g(\eta_n)$ and $\theta_n = \theta(\eta_n)$. For computational purposes, we replace the interval $[0, \infty)$ by $[0, \beta)$ where β is sufficiently large.

4 COMPUTATIONAL PROCEDURE

We now solve numerically the first order ordinary differential equation (11) and the system of finite difference equations (15) to (17) at each interior grid point of the interval. The equation (11) is integrated by the Simpson's (1/3) rule with the formula of Adams-Moulton, whereas the set of equations (15) to (17) are solved by using SOR iterative procedure subject to the appropriate conditions.

The order of the sequence of iterations is as follows:

1. The equations (15) to (17) are solved to calculate the values of P , g and θ subject to the boundary conditions

$$\begin{aligned} P = \alpha, \quad g = 1, \quad \theta = 1, & \quad \text{when } \eta = 0, \\ P = 1, \quad g = 0, \quad \theta = 0, & \quad \text{when } \eta \rightarrow \infty. \end{aligned}$$

2. The computed solutions of P are then employed into the equation (11) for the calculation of f with the condition:

$$f = 0 \quad \text{when } \eta = 0$$

3. In order to accelerate the speed of convergence of the SOR method, the optimum value of the relaxation parameter ω_{opt} is estimated between 1 and 2. The optimum value of the relaxation parameter for the problem under consideration is 1.5.
4. The above procedure is repeated until convergence is obtained according to the criterion $\max |U^{n+1} - U^n| < 10^{-6}$ where n denotes the number of iterations and U stands for each of the functional value.

For higher order accuracy, the above steps 1 to 4 are repeated for step sizes $\frac{h}{2}$ and $\frac{h}{4}$.

5 DISCUSSION ON NUMERICAL RESULTS

The numerical computation has been performed for the values of parameter α in the ranges $-1.1 < \alpha \leq 10$. The results have been calculated on three different grid sizes namely $h=0.01, 0.005, 0.0025$. The Table 1 to Table 5 contains the results for f, f', g and θ for each of the above grid sizes. The results compare very well.

The values of functions $f''(0)$ and $g'(0)$ are obtained and compared with the previous results. The comparison is shown in Table 6 and presents a very good agreement with the results reported by Wang [1].

Figure 1 demonstrates the function f for non negative values of α . The function f increases with the increasing values of α . The function f has been plotted in Figure 2 for negative values of α , the case for shrinking sheet. The function f is initially negative, for negative values of α . When $\alpha = 0$, f behaves like the axisymmetric stagnation flow towards a solid plate. The Figure 3 demonstrates the non-alignment function g for different values of parameter α . The effect is larger for shrinking sheet but smaller in case of stretching sheet. The Figure 4 and Figure 5 depict respectively, the non-dimensional coefficient of skin friction $f''(0)$ and the function $g'(0)$.

It is noticed that for increasing values of the shrinking parameter α , the boundary layer thickness increase and hence the heat transfer rate decreases as shown in Figure 6. Also the heat transfer rate is not affected by the non-alignment function g .

6 CONCLUSION

The effects of different parameters are observed on the similarity, velocity and temperature profiles. The function f increases with the increasing values of α . When $\alpha = 0$, f behaves like the axisymmetric stagnation flow towards a solid plate. For increasing values of the shrinking parameter α , the boundary layer thickness increase and hence the heat transfer rate decreases. The heat transfer rate is not affected by the non-alignment function g . The comparison is excellent with the results reported by Wang [1].

Table 1: The Numerical solutions of f, f', g and θ for $\alpha = -1.1$

h	η	f	f'	g	θ
0.010	0.000	0.000000	-1.100000	1.000000	1.000000
	1.000	-1.339801	-1.573229	2.445890	0.999516
	2.000	-3.149518	-2.052835	3.642439	0.999324
	3.000	-5.464848	-2.589905	4.819904	0.999300
	4.000	-8.357139	-3.210315	6.064828	0.999378
	5.000	-11.710365	1.000000	0.000000	0.000000
0.005	0.000	0.000000	-1.100000	1.000000	1.000000
	1.000	-1.557032	-2.001907	3.116697	0.999974
	2.000	-3.995546	-2.875853	4.929018	0.999942
	3.000	-7.315375	-3.768956	6.658309	0.999869
	4.000	-11.546136	-4.699814	8.375803	0.999834
	5.000	-16.524296	1.000000	0.000000	0.000000
0.0025	0.000	0.000000	-1.100000	1.000000	1.000000
	1.000	-1.612966	-2.110356	4.354181	0.999844
	2.000	-4.205258	-3.071135	7.291046	0.999170
	3.000	-7.753620	-4.026309	10.036325	0.998049
	4.000	-12.261209	-4.991234	12.665633	0.997116
	5.000	-17.539229	1.000000	0.000000	0.000000

Table 2: The Numerical solutions of f, f', g and θ for $\alpha = -0.5$

h	η	f	f'	g	θ
0.010	0.000	0.000000	-0.500000	1.000000	1.000000
	1.000	0.116551	0.600363	0.385642	0.514382
	2.000	0.946768	0.962018	0.048265	0.126728
	3.000	1.936048	0.999392	0.001282	0.010375
	4.000	2.936079	1.000132	0.000006	0.000241
	5.000	3.936144	1.000000	0.000000	0.000000
0.005	0.000	0.000000	-0.500000	1.000000	1.000000
	1.000	0.116820	0.600880	0.149585	0.211803
	2.000	0.947450	0.962219	0.004013	0.009718
	3.000	1.936741	0.999224	0.000020	0.000103
	4.000	2.936606	0.999989	0.000000	0.000000
	5.000	3.936568	1.000000	0.000000	0.000000
0.0025	0.000	0.000000	-0.500000	1.000000	1.000000
	1.000	0.116889	0.601068	0.004490	0.010450
	2.000	0.947676	0.962299	0.000000	0.000000
	3.000	1.936989	0.999224	0.000000	0.000000
	4.000	2.936856	0.999993	0.000000	0.000000
	5.000	3.936822	1.000000	0.000000	0.000000

Table 3: The Numerical solutions of f, f', g and θ for $\alpha = 0.0$

h	η	f	f'	g	θ
0.010	0.000	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000
	1.000	0.492445	0.829932	0.233433	0.374884
	2.000	1.433171	0.992047	0.014111	0.055081
	3.000	2.431450	1.000135	0.000158	0.002448
	4.000	3.431604	1.000118	0.000000	0.000030
	5.000	4.431661	1.000000	0.000000	0.000000
0.005	0.000	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000
	1.000	0.492583	0.830109	0.162127	0.224374
	2.000	1.433367	0.991935	0.005751	0.015200
	3.000	2.431339	0.999784	0.000038	0.000286
	4.000	3.431176	0.999875	0.000000	0.000002
	5.000	4.431100	1.000000	0.000000	0.000000
0.0025	0.000	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000
	1.000	0.492664	0.830248	0.006277	0.015968
	2.000	1.433527	0.991956	0.000000	0.000002
	3.000	2.431509	0.999790	0.000000	0.000000
	4.000	3.431354	0.999880	0.000000	0.000000
	5.000	4.431284	1.000000	0.000000	0.000000

Table 4: The Numerical solutions of f, f', g and θ for $\alpha = 5.0$

h	η	f	f'	g	θ
0.010	0.000	0.000000	5.000000	1.000000	1.000000
	1.000	2.117306	1.069530	0.020969	0.073819
	2.000	3.130389	1.000280	0.000066	0.001339
	3.000	4.130564	1.000162	0.000000	0.000006
	4.000	5.130687	1.000083	0.000000	0.000000
	5.000	6.130727	1.000000	0.000000	0.000000
0.005	0.000	0.000000	5.000000	1.000000	1.000000
	1.000	2.117190	1.069490	0.013487	0.035595
	2.000	3.130239	1.000166	0.000017	0.000169
	3.000	4.130232	0.999947	0.000000	0.000000
	4.000	5.130149	0.999922	0.000000	0.000000
	5.000	6.130099	1.000000	0.000000	0.000000
0.0025	0.000	0.000000	5.000000	1.000000	1.000000
	1.000	2.116875	1.069412	0.000105	0.000527
	2.000	3.129937	1.000222	0.000000	0.000000
	3.000	4.129982	0.999978	0.000000	0.000000
	4.000	5.129913	0.999959	0.000000	0.000000
	5.000	6.129902	1.000000	0.000000	0.000000

Table 5: The Numerical solutions of f, f', g and θ for $\alpha = 10.0$

h	η	f	f'	g	θ
0.010	0.000	0.000000	10.000000	1.000000	1.000000
	1.000	2.933625	1.040116	0.005179	0.028013
	2.000	3.939659	1.000164	0.000004	0.000174
	3.000	4.939822	1.000145	0.000000	0.000000
	4.000	5.939930	1.000074	0.000000	0.000000
	5.000	6.939965	1.000000	0.000000	0.000000
0.005	0.000	0.000000	10.000000	1.000000	1.000000
	1.000	2.933690	1.040124	0.003937	0.015535
	2.000	3.939662	1.000000	0.000001	0.000030
	3.000	4.939633	0.999941	0.000000	0.000000
	4.000	5.939561	0.999929	0.000000	0.000000
	5.000	6.939512	1.000000	0.000000	0.000000
0.0025	0.000	0.000000	10.000000	1.000000	1.000000
	1.000	2.933167	1.040061	0.000067	0.000360
	2.000	3.939211	1.000119	0.000000	0.000000
	3.000	4.939284	1.000016	0.000000	0.000000
	4.000	5.939307	1.000008	0.000000	0.000000
	5.000	6.939339	1.000000	0.000000	0.000000

Table 6: The comparison of present results for $f''(0)$ and $g'(0)$ with the Wang results

α	$f''(0)$		$g'(0)$	
	Present Results	Results of Wang[1]	Present Results	Results of Wang[1]
0	1.3122251	1.311938	-0.9386957	-0.93873
0.1	1.2292832	1.22911	-1.0035276	-1.0040
0.2	1.1339485	1.13374	-1.0649502	-1.0659
0.5	0.7805824	0.78032	-1.2329936	-1.2355
1.0	-0.9536	0	-1.4740705	-1.4793
2.0	-2.126980	-2.13107	-1.8699347	-1.8800
5.0	-11.776734	-11.8022	-2.736712	-2.7617
8.0	-25.026512	-----	-3.387072	-----
10.0	-35.45265	-----	-3.757072	-----
-0.05	1.3486698	-----	-0.9048998	-----
-0.15	1.4107167	-----	-0.8338392	-----
-0.25	1.4570951	1.45664	-0.7576227	-0.75639
-0.5	1.4901995	1.49001	-0.5349279	-0.53237
-0.75	1.3530015	1.35284	-0.2245247	-0.22079
-0.95	0.9458780	0.94690	0.2645135	0.26845
-0.9945	0.6551266	0.5	0.6122589	0.83183
-1.10	-1.0703086	-----	1.7551898	-----

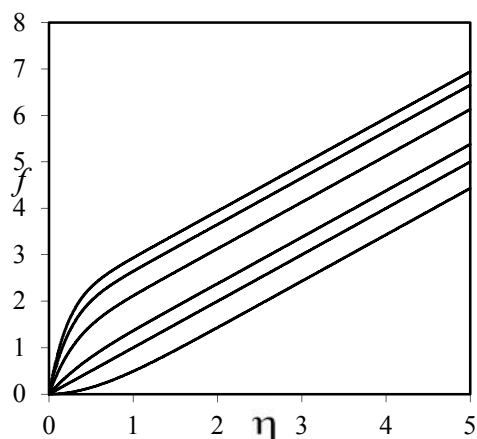


Figure 1: Graph of function f for $\alpha = 0, 1, 2, 5, 8$ and 10 from bottom

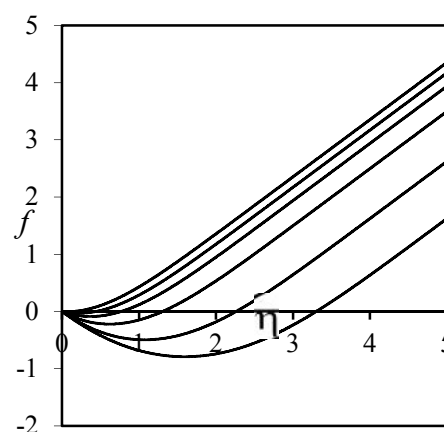


Figure 2: Graph of function f for $\alpha = -0.1, -0.3, -0.5, -0.75, -0.95$ and -1 from top

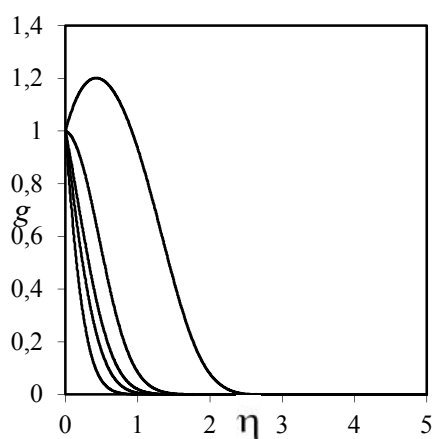


Figure 3: Graph of function g for $\alpha = 1, 0, -0.5, -0.75, -0.95$ and -1.0 from bottom.

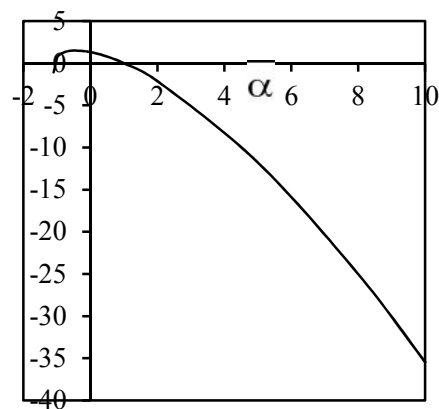


Figure 4: Graph of the skin friction coefficient $f''(0)$ against α

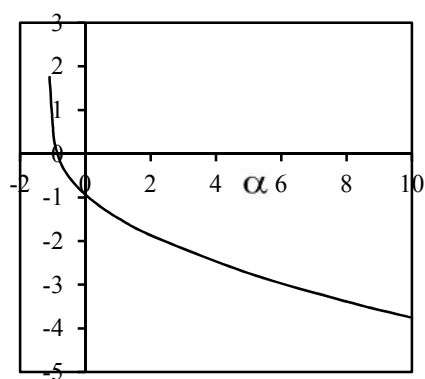


Figure 5: Graph of the gradient of non alignment function g i.e. $g'(0)$

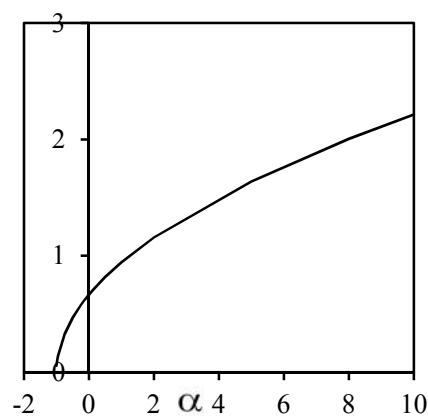


Figure 6: Graph of $-\theta'(0)$ for different values of α when $Pr=0.7$

REFERENCES

- [1] Wang, C.Y., Stagnation flow towards a shrinking sheet, *International journal of Non-Linear Mechanics*, 43, 377 – 382, 2008.
- [2] Fang, T. and Zhang, Ji., Closed- Form exact solutins of MHD viscous flow over a shrinking sheet, *Commun Nonlinear Sci Numer Sumulat*, 14, 2853 –2857, 2009.
- [3] T. Hayat, Z. Abbas and M. Sajid, On the Analytic Solution of MHD Flow of a Second Grade Fluid Over a Shrinking Sheet, *J. Appl. Mech.* 74(6), pp1165- 1171, 2007.
- [4] Tiegang Fang, Boundary layer flow over a shrinking sheet with power-law velocity, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Volume 51, Issues 25–26, 5838–5843, 2008.
- [5] S. Nadeem, Rizwan Ul Haq, C. Lee, MHD flow of a Casson fluid over an exponentially shrinking sheet, *Scientia Iranica B* 19 (6), 1550–1553, 2012.
- [6] A. Ara, N. Alam Khan, Hassam Khan, Faqiha Sultan, Radiation effect on boundary layer flow of an Eyring–Powell fluid over an exponentially shrinking sheet, *Ain Shams Engineering Journal*, Volume 5, Issue 4, 1337–1342, 2014.
- [7] Khairy Zaimi, Anuar Ishak, Ioan Pop, Boundary layer flow and heat transfer over a nonlinearly permeable stretching/shrinking sheet in a nanofluid, *Scientific Reports* 4, Article number:4404 doi:10.1038/ srep04404, 2014.
- [8] Khairy Zaimi,, Anuar Ishak, Ioan Pop, Flow Past a Permeable Stretching/Shrinking Sheet in a Nanofluid Using Two-Phase Model, *PLoS ONE* 9(11): e111743, 2014.
- [9] Sajid, M. and Hayat, T., The application of homotopy analysis method for MHD viscous flow due to a shrinking sheet, *Chaors Soliton Fractals*, 39, 1317-1323, 2009.
- [10] Noor, N. F. M., Kechil, S. A. and Hashim, I., Simple non-perturbative solution for MHD viscous flow due to a shrinking sheet, *Commun Nonlinear Sci Numer Sim Ilat* 15, 144-148, 2010.
- [11] C. F. Gerald, “Applied Numerical Analysis,” Addison- Wesley Publication, New York, 1989.

LA PLACE DU BESOIN D'ESTIME SOCIALE DANS LES STRATEGIES D'INSERTION PROFESSIONNELLE DES DEMANDEURS D'EMPLOI

[THE PLACE OF SOCIAL ESTEEM NEED IN THE STRATEGIES OF PROFESSIONAL INSERTION OF JOB SEEKERS]

Alfred BESSIGA BINA

Centre National de l'Education, Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, Yaoundé, Cameroun

Copyright © 2015 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: Professional integration which is a powerful lever for the autonomy of young people is becoming increasingly difficult because of unemployment. The latter is explained by the economic crisis, job insecurity or the segmentation of labour among others. The recent and painful "Arab spring" came as a supplement to signify ill being of a young population in lack of pointers to their employability. We thought appropriate to consider the threshold of the need for social esteem in the Cameroonian context, where statistics show a high rate of unemployment. We are particularly interested in job-seekers registered with the National Employment Fund of Douala-Bali. This study has as focus the level of agreement they have with regard to the choice of a strategy to facilitate their integration into the labour market in Cameroon in general and Douala in particular. A sample of 120 subjects was obtained from the criterion of detention, at least, of the '*Baccalauréat*' which is the first academic degree. A questionnaire developed by us on the basis of the inventory of self-esteem of Bouvard et al. (2003) has been administered. A scale has been developed to assess self-esteem in social situations. The results obtained following an analysis of the correlations of the different variables show on one hand that job seekers need a strong self-esteem in a situation of quest for insertion. In addition, the more the need for esteem varies, the more the strategy differs from those formal to those so-called informal.

KEYWORDS: social esteem; strategies; employability; job seekers.

RESUME: L'insertion professionnelle qui est un levier puissant de l'autonomie des jeunes devient de plus en plus difficile du fait du chômage. Ce dernier s'explique par la crise économique, la précarité de l'emploi ou la segmentation du travail entre autres. Le récent et douloureux « *printemps arabe* » est venu s'ajouter pour signifier le mal être d'une population jeune en manque de repère face à leur insertion professionnelle. Il nous a paru opportun d'étudier le seuil du besoin d'estime sociale en contexte camerounais, où les statistiques font état d'un fort taux de chômage. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux demandeurs d'emploi inscrits au Fonds National de l'Emploi de Douala-Bali. Il s'agissait d'étudier le niveau d'accord qu'ils ont quant au choix d'une stratégie visant à faciliter leur insertion sur le marché de l'emploi au Cameroun en général et à Douala en particulier. Un échantillon de 120 sujets a été constitué à partir du critère de la détention, au moins, du Baccalauréat qui est le premier diplôme universitaire. Un questionnaire élaboré par nos soins sur la base de l'inventaire d'estime de soi de Bouvard et coll (2003) leur a été administré. Une échelle a été développée pour évaluer l'estime de soi dans les situations sociales. Les résultats obtenus, à la suite d'une analyse des corrélations des différentes variables, montrent d'une part que les demandeurs d'emploi ont un fort besoin d'estime de soi en situation de quête d'insertion. En outre, plus le besoin d'estime varie, plus la stratégie diffère allant de celles formelles vers celles dites informelles.

MOTS-CLEFS: estime sociale; stratégies; insertion professionnelle; demandeurs d'emploi.

1 POSITION DU PROBLEME

L'insertion socioprofessionnelle marque le passage d'un individu à un statut meilleur. Cette transition est, de nos jours, l'objet de difficultés certaines. Ces difficultés sont le fait d'un ensemble de facteurs qui vont de la crise économique au chômage en passant par la segmentation du marché du travail ou encore de la précarité de l'emploi. En Afrique subsaharienne en général, la difficile transition vers l'emploi a pour principale corollaire le chômage qui touche en majorité les jeunes. Le Cameroun n'est pas en reste.

Le chômage frappe durement les jeunes car le taux de chômage chez ces derniers est près de trois fois plus élevé que celui des adultes. Ce taux croît avec le niveau d'instruction. L'ECAM (2005) estime à moins de 10% le taux pour le niveau du premier cycle du secondaire. Il oscille entre 10,7% et 11,8% pour le second cycle du secondaire. Il est de 13,4% pour l'enseignement supérieur. Ces jeunes chômeurs sont pour la plupart à la recherche d'un premier emploi et ne sont pas, selon l'ECAM, détenteurs d'une qualification professionnelle. Cet impact qu'ont les actants sociaux (crise de l'emploi et économique, chômage élevé) sur les plans de vie des jeunes engendre chez ces derniers des comportements tels : la baisse de l'enthousiasme et de l'ambition, le découragement, la démotivation. Les plus jeunes, influencés par les situations déplorables de leurs aînés qui, bien que possédant des diplômes et parfois des qualifications professionnelles, se retrouvent au chômage, sont déçus et découragés ; certains tendent vers l'arrêt des études. Obiang (2003 : 58) fixe le taux d'abandon de l'école à 75-80%. C'est aussi l'avis de Malcoms (1990 : 16) quand il traite des problèmes d'abandon d'école et des cours d'alphabétisation. Ces cas d'abandon ont des raisons soit économique, soit religieuse, soit culturelle. Mais au-delà des considérations sus évoquées, ce sont la pauvreté, la faible création d'emplois et le système éducatif inadéquat orienté beaucoup plus vers l'enseignement général qui selon l'ECAM (op. cit.) seraient à l'origine du chômage des jeunes.

Au Cameroun, la particularité du système éducatif veut que ce soit après avoir dépassé l'âge de la jeunesse (au-delà de 25 ans) tel que définit par le BIT que les nouveaux demandeurs d'emplois diplômés font leur première entrée sur le marché du travail. La croissance démographique tendant à augmenter l'apport des jeunes à la demande d'emploi, l'accroissement du taux de scolarisation a pour effet de retarder l'entrée dans la vie active. Le système éducatif du pays oblige donc les jeunes à allonger leur parcours quitte à engranger de nombreux diplômes pour espérer décrocher un emploi salarié dans le secteur public ou le secteur privé formel. Levy-Leboyer (1971 : 187) pense que :

« Le niveau de diplômes obtenus peut décider des aspirations des individus, la qualité des compétences acquises et leur valeur dans la vie active. Les titres et les diplômes que les jeunes reçoivent à la fin de leurs études ne représentent pas seulement une attestation de savoir ou de mérite. Ils impliquent aussi le fait d'entrer dans un groupe social, large ou restreint, informel ou organisé selon le cas. Les études ont donc une double utilité : donner des aspirations élevées et fournir un moyen initial (une stratégie, à notre sens) de les satisfaire. »

Rappelons toutefois qu'une scolarité prolongée est coûteuse pour tous. Elle l'est même pour les familles qui ne sont pas tenues par de telles considérations. A la fin, il s'agit de s'insérer professionnellement pour être productifs. La pression que subissent les jeunes a tôt fait de générer une forme de course aux avoirs financiers et matériels au mépris des valeurs morales et intellectuelles. Les avoirs acquis au mépris des valeurs sont à la base d'une reconnaissance familiale et/ou sociale. Ainsi, certains jeunes, étant donné l'incertitude qui plane sur leur avenir, se ruent sur tout ce qui s'offre à eux en termes d'activité, n'hésitant pas à saisir toutes les opportunités au mépris même des règles éthiques. La prolifération des sectes et mouvements ésotériques, la vulgarisation de l'homosexualité etc. relayés par les médias en sont les preuves flagrantes. L'objectif étant d'obtenir un emploi, c'est-à-dire un gagne pain leur permettant de subvenir à leurs besoins et des fois par snobisme uniquement.

C'est eu égard de ce qui précède que nous nous sommes orientés dans cette recherche qui voudrait définir le lien entre le besoin d'estime sociale des jeunes et leurs stratégies d'insertion professionnelle.

La question de l'estime sociale passe par la compréhension du concept de besoin. Il est issu de l'anglais *need* et renvoie à la situation physiologique ou psychophysiologique d'une personne qui ressent un manque. Il concerne une aspiration naturelle souvent inconsciente ou un désir ardent.

Bloch et al (1997) considère le besoin comme l'état de l'organisme résultant d'un déséquilibre entre d'une part des normes physiologiques ou culturelles et d'autre part, des informations sur l'état du milieu intérieur ou extérieur ou des représentations.

Richelle cité par Doron et Parot (1998) pense que le besoin est un état de déficit ou un écart à l'équilibre homéostatique qui déclenche chez l'organisme des comportements propres devant aboutir à l'acte de consommation pour combler le déficit et rétablir l'équilibre.

Bloch et al (op.cit.) définissent deux groupes de besoins. Ils parlent des besoins fondamentaux ou primaires qui se rapportent au maintien de l'équilibre intérieur et s'étendent aux besoins liés au développement physique ou mental de l'individu. Ils distinguent aussi des besoins secondaires d'autant plus nombreux que le système nerveux est complexe. On parle ici des besoins sociaux, cognitifs et culturels. C'est dans ce second groupe que nous situons le besoin d'estime sociale.

L'estime sociale englobe le concept d'estime de soi. Ce dernier apparaît comme la perception qu'on a de nous-même en tant que personne. Elle peut être unidimensionnelle, comme une évaluation de soi globale ou multidimensionnelle, comme diverses évaluations de soi spécifiques dans différents domaines.

Pour les précurseurs tels que James (1890) l'estime de soi est le résultat d'un rapport entre nos succès et nos prétentions dans les domaines importants de notre vie.

Les interactionnistes symboliques voient en l'estime de soi le résultat de l'intériorisation des jugements d'autrui sur nous. Plus précisément, dans sa théorie du *looking glass self*, Cooley cité par De Koninck (2007) postule qu'autrui serait un miroir dans lequel nous nous percevons et que les jugements d'autrui sur nous seraient intériorisés et créeraient les perceptions que nous avons de nous. Mead (1934) pense que ce serait la moyenne de ces jugements qui serait intériorisée.

Maslow (1970), fait correspondre l'estime de soi à une double nécessité pour l'individu : se sentir compétent et être reconnu par autrui. C'est ici qu'apparaît la dimension sociale de l'estime de soi.

Pour Frölich cité par Sillamy (1990), on parle de tous les genres de relations mettant en rapport interactif de façon directe ou indirecte deux ou plusieurs individus de même type ainsi que, les sortes et les formes de modifications de l'opinion et du comportement qui en résultent.

Doron et Parot (1998 : 667) englobent dans le social « *les interactions interpersonnelles effectuées dans un contexte relationnel pour en souligner la spécificité par rapport aux manifestations naturelles, biologiques ou physiques* ». La diversité des personnes impliquée dans les interactions induit une diversité de milieux en contexte. Ces milieux varient de la famille restreinte à la famille élargie voir au groupe de pairs et sont ceux au sein desquels se développent les interactions à même d'influer sur les actes futurs des sujets concernés.

Et si la structure et les fonctions préexistent aux individus, elles modèlent, aux sens de Malrieu, la conception de la réalité et la signification sociale de l'identité. Avec Moscovici il est question de vérifier l'élaboration et les significations du lien social. Pour Bessiga (2005), l'interaction symbolique considère la construction du sujet social à travers l'évolution des communications intersubjectives entre le moi, le je et autrui. Cette construction qui tient compte d'autrui implique en contre partie une forme de reconnaissance par ce dernier.

Ainsi le besoin d'estime sociale devient la nécessité pour un individu, un jeune, de rechercher la reconnaissance de son environnement. C'est donc cette quête de reconnaissance ou mieux d'une meilleure considération par l'autre qui définit le pôle des identifications du moi social du jeune. Le jeune qui est en quête d'une meilleure considération recherche une certaine distinction d'avec ses congénères en particulier ou d'avec les membres de son environnement en général. Il s'emploie avec une certaine détermination qui induit la volonté de réussir dans ses diverses démarches. Le besoin de réussite qui le caractérise est défini par les théories de la motivation comme :

« Motivation voisine de l'implication mais plus personnelle, c'est-à-dire plus indépendante des situations concrètes de travail. Ce besoin est activé dans les situations concrètes de travail où les tâches sont présentées comme indicatrices des capacités du sujet. »

Le besoin de réussite recouvre le désir d'atteindre un but, un objectif fixé et est efficace car il permet de spécifier le choix d'une stratégie. Il se fonde en outre sur d'autres variables qui davantage le définissent.

Le besoin d'estime sociale n'est pas identique chez tous les individus car il dépend de l'insertion socioprofessionnelle.

Dans le processus d'insertion socioprofessionnelle, l'emploi des jeunes se percevait de façon différente de celui des adultes. L'insertion socioprofessionnelle renvoie à l'accès dans le monde professionnel du travail rémunéré que vise un jeune pour parvenir à une autonomie tant sociale que personnelle. Il s'agit d'une primo insertion. D'ailleurs, Tardif (1998) pense que la participation à l'économie formelle est une condition préalable à l'accès à la pleine citoyenneté. Perret (1995 : 25) justifie cette assertion lorsqu'il affirme : « l'argent concrétise l'autonomie sociale des personnes, mais seul le travail a vocation de la fonder ».

Dagenais (op.cit.) pense qu'après la scolarité, les cheminements des jeunes au travail ne sont plus conformes au modèle théorique de l'insertion qui présupposait l'accès quasi automatique à une position sociale à partir d'un certain niveau de formation. Le chômage des jeunes, pour se résorber, nécessite une politique qui englobe plusieurs dimensions car le

phénomène est fonction de plusieurs paramètres. On peut citer entre autres un marché de l'emploi où les déceptions, le manque d'emploi, le chômage et les remises en question sont choses courantes. Exigeant aujourd'hui un long investissement de la part des jeunes, l'insertion socioprofessionnelle n'apparaît plus comme un moment prévisible, sans discontinuité, durant lequel les jeunes passent de la formation au plein emploi.

D'ailleurs, pour l'Associations des âges (1977 : 423) le processus d'insertion professionnelle, dans le passé, était sensé débiter à la fin de la scolarité obligatoire et se terminer lorsque « les jeunes sont considérés comme stabilisés dans leur vie professionnelle ». Mais aujourd'hui, l'entrée dans la vie active, se modelant sur une plus longue période qu'auparavant a perdu son instantanéité et le caractère aléatoire du processus d'insertion est renforcé. Actuellement, après la fin de la scolarité, qui auparavant menait directement à un emploi stable, plusieurs jeunes entrent dans une phase transitoire indéterminée, pouvant être longue et quelque fois fractionnée

Il s'agit aujourd'hui plus qu'hier d'un processus au cours duquel s'insèrent la formation, l'établissement d'un projet professionnel, la recherche d'emploi et si possible des entrées et sorties sur le marché du travail. Ces diverses étapes composent le niveau plus global de l'insertion qu'est la transition sociale.

L'évolution des systèmes productifs de biens et de services ainsi que l'évolution du rapport au travail changent. Au niveau macrosociologique et macro-économique, l'ouverture internationale des frontières a impliqué la naissance de la production flexible. Du point de vue micro-économique, la concurrence internationale oblige l'entreprise à adopter un régime de production plus souple.

Suite à ces mutations, le travail stable et le passage linéaire : formation - emploi - retraite deviennent de nos jours de plus en plus rares. Dans ce cadre, la notion de transition revêt une importance primordiale de par sa fréquence et sa longueur croissantes.

Or, nous sommes actuellement entre deux modèles de passage de l'école au travail. Le modèle traditionnel était linéaire, structuré et impliquait un seul choix. Les jeunes suivaient de façon linéaire leurs études pour ensuite entrer directement dans le monde du travail, avec des bonnes perspectives de stabilité et de carrière. Le modèle émergent est beaucoup plus confus : il est fait de réajustements continus, de fragmentations, de retours en arrière, de phases d'attente et implique plusieurs choix professionnels provisoires.

Dans ce contexte, il est utile de s'employer par les démarches les meilleurs pour la réussite de son insertion. Par ces démarches, nous entendons stratégies.

La stratégie se rapporte aux activités par lesquelles le sujet choisit, organise et gère ses actions en vue, soit d'accomplir une tâche, soit d'atteindre un but. Appliqué à l'insertion socioprofessionnelle, elle renvoie à l'ensemble d'actions par lesquelles un individu, qui est demandeur d'emploi, procède pour parvenir à l'atteinte de son but ; c'est à dire assurer son insertion socioprofessionnelle.

L'insertion professionnelle des jeunes adultes revêt une préoccupation majeure de nos jours parce qu'en particulier, plusieurs éprouvent des difficultés d'insertion et de stabilisation sur le marché du travail. Ces difficultés et la façon dont elles sont résolues s'avèrent souvent lourdes de conséquences pour l'ensemble de leur vie à la fois personnelle et professionnelle pour Fournier et Croteau (1998). Fournier et Careau (1991) soulignent qu'à un certain âge, les jeunes adultes utiliseront tout un éventail de stratégies dans le but d'acquérir une indépendance financière et se montrer autonome aussi bien dans l'organisation de leur vie en général que dans l'organisation visant la réalisation de leur insertion professionnelle.

Si certaines stratégies sont dites formelles et concernent entre autres la réponse à des annonces, le fait de se présenter à des concours ou encore postuler directement auprès des entreprises, d'autres pratiques sont moins vulgarisées et peuvent être qualifiées de stratégies informelles. On parlera entre autres de la cooptation, l'adhésion aux sectes ou la pratique de l'homosexualité etc.

Si la cooptation s'inscrit dans un processus de négociation et de promotion sociale par la transition via l'intermédiation, Zarka (2000) dit d'elle qu'elle est d'une personne influente capable d'utiliser son réseau relationnel en faveur de son protégé. Ce procédé n'est pas sans coût pour le jeune. Elle est conditionnée par des exigences individuelles et peut aller jusqu'à l'adhésion aux sectes. D'ailleurs, Same Kolle (2007) pense à ce titre que les sectes ont pris en otage l'Etat. Tonye Bakot (2006 : 17) lui constate aujourd'hui « un activisme prosélyte débordant d'énergie pour recruter de nouveaux adeptes à la Rose Croix et à la Franc Maçonnerie ».

Ginsberg et al, pensent l'insertion professionnelle comme la résultante d'une construction identitaire qui est à la fois personnelle et professionnelle et passe par l'école et les études dans lesquelles sont engagés les jeunes.

Le modèle théorique de Ginsberg et al ne tient pas compte des multiples changements qui ont touché le domaine du travail et de l'emploi. Cette approche s'inscrit dans une perspective qui ne prend pas en considération la segmentation du marché tant du travail que de l'emploi, l'augmentation de la demande de travail inhérente à la croissance démographique ou encore la pauvreté ambiante corollaire du chômage dont les statistiques sont assez expressives. Nous n'ignorons pas que la paupérisation des populations, la rareté de l'emploi et même la corruption sont à considérer dans un contexte où, il faut le souligner, l'école seule n'est plus garante de l'évidence de l'insertion.

Ainsi avons nous pensé qu'il était utile de vérifier l'impact du concept de besoin d'estime sociale sur le choix d'une stratégie plus qu'une autre dans le processus d'insertion professionnelle. Le besoin d'estime sociale s'inscrit dans un environnement empreint d'un malaise profond causé par le chômage en général et, du chômage des jeunes dont la population est en nette augmentation en particulier. Cet environnement est celui dans lequel sévissent dans la jeunesse les fléaux sociaux tels la prostitution, l'alcoolisme, la délinquance, la promiscuité, la toxicomanie etc. ; et, par l'adoption de ces comportements, les jeunes témoignent de leur révolte à l'endroit de la société et du pouvoir politique. Ils sont, par conséquent, hostiles à toute autorité parce qu'ils se sentent abandonnés à eux-mêmes, laissés pour compte. La conséquence est, à n'en point douter, le problème actuel constaté dans une frange de la population nationale à savoir l'inertie de la jeunesse. On peut en déduire que l'environnement social joue un rôle important dans les comportements individuels ; comportement que Fortin et Poirier (1979 : 18) considèrent comme : « la résultante des facteurs psychologiques qui regroupent à la fois la combinaison des facteurs psychiques, biologiques et sociaux ». Vallerand et Thill (1993 : 18) affirment que : « le concept de motivation représente le construit hypothétique utilisé afin de décrire les forces internes et/ou externes produisant le déclenchement, la direction, l'intensité et la persistance du comportement ». Notre choix théorique en terme explicatif se base sur la théorie des besoins d'Abraham Maslow qui résulte d'une approche motivationnelle.

On relève avant tout, trois éléments fondamentaux dans toutes les définitions de la motivation :

- Elle inclut ce qui pousse une personne à agir
- Elle est décrite comme un processus (c'est à dire dynamique) où l'on retrouve des concepts comme le choix, la direction et l'objectif du comportement
- Enfin, pour Jones (1955), elle doit tenir compte de la façon dont le comportement est déclenché, soutenu, interrompu et de la sorte de réaction subjective qui est présente dans l'organisation alors que tout ce processus est en marche.

Ces facteurs de motivations internes ou dispositionnels et externes ou situationnels sont variables et fluctuent d'un individu à un autre. Pinder (1984 : 8) pense que le niveau de motivation peut être « soit fort, soit faible, variant à la fois entre les individus à des moments déterminés, et chez une même personne à différents moments et selon les circonstances »

Maslow (1970) dans son approche hiérarchique des besoins observe que les sujets hiérarchisent les besoins et cherchent à les satisfaire selon un ordre prioritaire croissant. Il construit une échelle de besoins en cinq points : besoins physiologiques, besoins de sécurité, besoins d'amour (de rapports sociaux, d'affection, d'appartenance à un groupe), besoins d'estime (de reconnaissance) et enfin les besoins de réalisation de soi ou d'actualisation de soi (de progresser, de se développer, de s'épanouir). Il dit du comportement qu'il est aussi notre désir conscient de croissance personnelle. Les humanistes soulignent même que certains individus peuvent tolérer la douleur, la faim et beaucoup d'événements qui sont sources de tension pour atteindre ce qu'ils considèrent comme un accomplissement personnel.

Maslow postule que, tant que l'individu n'a pas satisfait les premiers besoins de l'échelle, la motivation se prolonge ; ce qui crée une tension. Cette tension n'est réduite que lorsqu'il a assouvi les besoins inférieurs, puis il se trouve face à une nouvelle classe des besoins, et ainsi de suite jusqu'au cinquième niveau de l'échelle, celui de la réalisation ou de l'actualisation de soi.

Nous saisissons l'approche des besoins comme stimulateur au niveau des stratégies d'insertion professionnelle auprès des jeunes demandeurs d'emploi. Eu égard de l'ancrage en psychologie sociale de la théorie des motivations en général, et de l'approche théorique des besoins en particulier, le besoin d'estime sociale se trouve compris dans le quatrième stade de l'approche hiérarchique de Maslow.

Ce travail s'articule autour de trois parties : la présentation du protocole méthodologique employé ; les résultats obtenus à la suite de ce protocole ; et la discussion de ces résultats en fonction des travaux s'inscrivant dans la même perspective.

2 METHODOLOGIE

Le protocole méthodologique de notre recherche concerne les sujets et le matériel.

2.1 POPULATION ET ÉCHANTILLON

La population concernée par cette étude est celle des demandeurs d'emploi inscrits au Fonds National de l'Emploi. Cependant, nous nous sommes intéressés à ceux de l'agence de Douala-Bali.

Les raisons du choix de cette population ont été évoquées plus haut et se rapportent principalement au fort taux de chômage qui sévit dans les deux grandes métropoles que sont Douala et Yaoundé. Nous nous intéressons donc à Douala du fait de la forte prégnance des activités dites informelles. A notre sens, il s'agirait plutôt de la « *débrouillardise* ».

Nous avons retenu un échantillon de 120 sujets, des deux genres, titulaires au moins du Baccalauréat qui est, selon notre système éducatif, le premier diplôme universitaire. Nous avons alors en idée de travailler avec un échantillon susceptible de mieux comprendre les enjeux de notre travail de recherche. Les sujets étaient abordés individuellement au sein de la structure ciblée dans le cadre de notre étude. Néanmoins, une salle nous avait été allouée pour ladite enquête et tous les candidats y étaient dirigés. Nous leur avons présenté l'objet de notre étude avant de leur proposer de remplir notre questionnaire. Il a fallu, pour certains expliquer la finalité de la recherche car certains s'attendaient à une meilleure prise en charge par l'entreprise pour accroître leur chance d'obtenir un emploi. Nous leur avons ensuite accordé un quart d'heure pour remplir le questionnaire.

Le contrôle des questionnaires s'est effectué à deux niveaux, sur le terrain et après la saisie des données à la machine.

Sur le terrain, nous parcourions rapidement l'exemplaire du questionnaire rempli et en cas de réponse manquante ou de doublons de réponses, nous essayions de revoir l'intéressé afin qu'il y apporte des compléments.

Après la saisie des données, un tri a permis de déceler des réponses manquantes sur quelques modalités. La recherche dans la base de données des individus concernés a, fort heureusement, donné lieu à la correction de ces oublis de saisie. Ces deux niveaux de contrôle ont abouti à l'obtention d'un masque de saisie efficace à 100% à partir des réponses obtenues des items des 110 questionnaires définitivement exploités.

2.2 LE QUESTIONNAIRE

Le questionnaire est un instrument qui permet de recueillir des informations sur ce que le sujet sait, pense ou ressent. Tout en respectant le caractère anonyme dudit instrument, il faut préciser que celui-ci peut s'appliquer à plusieurs sujets d'enquête à la fois. Il permet, en outre, de traduire les objectifs assignés à la recherche en différents items.

L'instrument qui nous a inspiré, à savoir l'inventaire d'estime de soi sociale, a été à l'origine conçu par les anglais Lawson, Marshall et Mc Grath en 1979. Cette première version a été traduite en français par Gauthier, Samson et Turbide en 1981. La version qui a inspiré la construction de notre échelle est l'adaptation de Bouvard et coll. présentée en 2003. Du fait de la visée diagnostique de l'inventaire de Bouvard et coll, nous avons supprimé les items relatifs à l'anxiété et à la dépression pour n'en retenir qu'une vingtaine liée à l'affirmation de soi.

Le questionnaire se présente sous la forme d'un tableau qui propose des énoncés pour lesquels les sujets doivent se positionner sur une échelle qui s'apparente à celle de Likert à cinq modalités :

Fortement en désaccord, En désaccord, Indécis, En accord, Fortement en accord.

C'est cette cotation qui est utilisée dans notre adaptation du Bouvard. Ce dernier comprend :

En I les informations sur le répondant sur 5 questions allant de l'âge à l'état actuel d'étude.

En II, le besoin d'estime sociale pour lequel nous avons élaboré une vingtaine d'items afin de mieux apprécier les différents niveaux. Les sept premiers se rapportent à la famille restreinte. De l'item 8 à l'item 13, il s'agit de besoin d'estime sociale au sein de la famille élargie. De l'item 14 à l'item 20, le besoin se rapporte au groupe de pairs.

La dernière partie du questionnaire porte sur les stratégies d'insertion professionnelle qui se divisent en deux sous groupes. Le premier est relatif aux stratégies formelles et va de l'item 1 à 4. A partir de l'item 5 jusqu'à la fin il est question des stratégies informelles.

Ce sont les scores obtenus à la suite de la passation de cet instrument qui ont fait l'objet d'analyse.

2.3 L'OUTIL STATISTIQUE DE TRAITEMENT DE DONNEES

Pour une analyse statistique des données obtenues, nous avons utilisé le coefficient de corrélation de Bravais-Pearson. Il mesure la force et l'orientation de la relation qui existe entre deux variables. Le coefficient de corrélation d'échantillon symbolisé par r ou r_{xy} est une valeur exprimant la force selon laquelle deux variables sont reliées l'une à l'autre. Pour le calculer, les données doivent satisfaire à trois exigences :

La linéarité positive ou négative du nuage de points

La normalité de la distribution

La possibilité pour les variables d'être mesurées dans une échelle de mesure par intervalle.

Les données ont été traitées par le logiciel statistique SPSS 10.0. Une corrélation linéaire parfaite est identifiée par une valeur de +1 ou -1. Elle indique un parfait ajustement de la relation. Une corrélation de 0 n'indique aucune relation. Les valeurs intermédiaires d'une corrélation entre 0 et 1 reflètent quelle relation existe entre les variables. Elle peut être positive ou négative.

Dans le but de rendre plus accessibles les résultats obtenus au questionnaire, nous avons regroupé les items relatifs à chaque niveau du besoin d'estime sociale de manière à obtenir des scores pour chacune d'entre elles. Par le truchement du calcul des intervalles, ces scores ont ensuite été codés à travers trois modalités : fort, moyen et faible.

3 RESULTATS

La question qui a suscité notre recherche est celle de savoir si le besoin d'estime sociale est corrélé aux stratégies d'insertion professionnelle chez les demandeurs d'emploi. Pour y parvenir, nous sommes passés par trois étapes.

Nous avons d'abord déterminé, grâce aux différents scores issus des modalités qui ont constitué le besoin d'estime sociale, les trois niveaux. Il apparaît que le faible besoin d'estime sociale n'est représenté que par un seul sujet, soit 0,9%. Les deux autres niveaux, à savoir le besoin d'estime sociale moyen est le plus signifié dans cette étude avec 59 sujets pour 53,6% contre 45,5%, soit une fréquence de 50 pour le besoin d'estime sociale fort. Il revient à dire que les jeunes demandeurs d'emploi sont pour la plupart déterminés par la quête de reconnaissance de la part d'autrui à un degré qui varie du moyen au fort.

Nous avons ensuite défini les différents niveaux d'accord pour ce qui est de l'utilisation des stratégies formelles d'insertion d'une part. Ils apparaissent dans le tableau ci-après dans lequel nous ressortons les effectifs liés à l'attente des propositions parentales, la possibilité de faire acte de candidature à concours, la quête du recrutement et enfin le perfectionnement académique (poursuivre ses études ou suivre des formations)

Tableau 1 : Répartition des répondants en fonction du niveau d'accord quant à l'utilisation des stratégies formelles d'insertion professionnelle

Stratégies formelles d'insertion		
Niveaux	Fréquences	Pourcentages
Faible	6	5,5
Moyen	60	54,5
Fort	44	40,0
Total	110	100,0

Le tableau est l'illustration du contexte à notre avis, dans la mesure où, les stratégies telles que se présenter aux concours sont celles qui ont sous-tendu et défini le niveau faible dans l'utilisation des stratégies pourtant reconnues formelles. Le niveau élevé d'accord a été préféré pour les stratégies telles la quête de recrutements, d'où un effectif de 44 soit 40%. Le taux le représenté est le niveau d'accord moyen car les jeunes pensent les stratégies formelles perdent davantage de terrain. Néanmoins le niveau d'accord moyen est exprimé par 60 pour un pourcentage de 54,5%

D'autre part, il était question de présenter les scores issus des stratégies dites informelles. Le tableau qui va suivre parle des stratégies qui ne sont pas admises officiellement comme donnant accès à l'insertion professionnelle. Elles sont néanmoins de plus en plus objet de débats et participent dans une certaine mesure de l'insertion.

Tableau 2 : Répartition des répondants en fonction du niveau d'accord quant à l'utilisation des stratégies informelles d'insertion professionnelle

Stratégies informelles d'insertion		
Niveaux	Fréquences	Pourcentages
<i>Faible</i>	40	36,4
<i>Moyen</i>	57	51,8
<i>Fort</i>	13	11,8
Total	110	100,0

Nous constatons que, pour ce qui est de l'utilisation des stratégies informelles, certains jeunes ne sont que faiblement d'accord. Ceux-ci sont une quarantaine, soit un taux de représentativité de 36,4%. Ceux qui sont totalement d'accord sont peu nombreux car ce sont là des pratiques non encore intériorisées dans nos mœurs. Ils ont un taux de 11,8%, alors que ceux qui admettent que ces stratégies existent déjà dans notre société et qui sont d'avis, de façon moyenne, quant à leur utilisation ont le pourcentage le plus élevé. Ce taux est de 51,8% pour dire plus de la moyenne.

Nous avons enfin opéré des croisements entre les scores obtenus dans le besoin d'estime sociale avec ceux définis au travers des différentes stratégies d'insertion. Nous avons obtenus les résultats ci-après.

3.1 FORT BESOIN D'ESTIME SOCIALE ET STRATEGIES D'INSERTION PROFESSIONNELLE

Tableau 3 : Croisement du fort besoin d'estime sociale avec les stratégies d'insertion

Niveau de besoin d'estime sociale	Stratégies d'insertion			R de Pearson
	Stratégies formelles	Stratégies informelles	Total	
<i>Fort besoin d'estime sociale</i>	19	31	50	0,222
Total	19	31	50	

Au regard de ce tableau de croisement, on a une fréquence moindre du fort besoin d'estime sociale pour les stratégies formelles car seulement 19 personnes ont signifié leur accord (fort ou moyen) quant à l'utilisation de ces stratégies alors que les 31 personnes restantes sont en accord avec les stratégies informelles. La valeur du coefficient de corrélation de Pearson pour cette dimension, c'est-à-dire pour les 50 sujets de notre échantillon qui ont un fort besoin d'estime sociale, est 0,22. Ce qui signifie que la relation est positive mais faiblement significative. Autrement dit, il existe un lien entre le fort besoin d'estime sociale et les stratégies d'insertion professionnelle quoique celui-ci soit significativement faible. Cependant, nous avons poussé l'analyse pour définir le type de stratégies qui correspond le mieux au fort besoin d'estime, d'où le tableau suivant.

Tableau 4 : Analyse de la corrélation en fonction du type de stratégies

		Stratégies formelles	Stratégies informelles
<i>Fort besoin d'estime</i>	<i>R de Pearson</i>	0,222(**)	0,463(**)
** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).			
* La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).			

Si l'indice de corrélation de Pearson est faible pour ce qui est du lien des stratégies d'insertion avec le fort besoin d'estime sociale, il croît selon que la mesure va des stratégies formelles vers celles informelles. Avec une valeur de 0,22, il reste significativement faible pour les stratégies formelles et devient moyenne avec une valeur de 0,46 pour les stratégies informelles. Il faut tout aussi préciser que ces résultats sont fiables à 99%

3.2 MOYEN BESOIN D'ESTIME SOCIALE ET STRATEGIES D'INSERTION PROFESSIONNELLE

Tableau 5 : Croisement du moyen besoin d'estime sociale avec les stratégies d'insertion

<i>Niveau de besoin d'estime sociale</i>	<i>Stratégies d'insertion</i>			<i>R de Pearson</i>
	<i>Stratégies formelles</i>	<i>Stratégies informelles</i>	<i>Total</i>	
<i>Moyen besoin d'estime sociale</i>	48	11	59	-0,150
<i>Total</i>	48	11	59	

Nous observons dans ce tableau que le besoin d'estime sociale moyen est inégalement reparti entre les stratégies d'insertion professionnelle. Il est fortement représenté dans les stratégies formelles d'insertion professionnelle par 48 sujets contre 11 seulement pour les stratégies informelles d'insertion. Le coefficient de corrélation montre une liaison faible entre les variables car son score doit être lu en valeur absolue. Ceci implique un lien entre le besoin d'estime sociale moyen et les stratégies d'insertion chez ces sujets. Nous recherchons une fois de plus la force du lien par rapport au type de stratégies.

Tableau 6 : Analyse de la corrélation en fonction du type de stratégies

		<i>Stratégies formelles</i>	<i>Stratégies informelles</i>
<i>Moyen besoin d'estime</i>	<i>R de Pearson</i>	-0,150(*)	0,253(**)
** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).			
* La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).			

La valeur du coefficient de Pearson étant négative, il faut préciser qu'elle est toujours lue en valeur absolue dans son interprétation. C'est dire qu'elle est de 0,15 pour les stratégies formelles et par conséquent elle est faible. L'indice défini pour les stratégies informelles est positif certes, mais aussi plus élevé. Il est de 0,25 est témoin du lien faiblement significatif que le moyen besoin d'estime entretient avec lesdites stratégies. Nous tenons à préciser que notre logiciel d'analyse estime que si les données sont fiables, pour ce qui est des stratégies formelles à 95%, elles le sont à 99% en ce qui concerne les stratégies informelles.

3.3 FAIBLE BESOIN D'ESTIME SOCIALE ET STRATEGIES D'INSERTION PROFESSIONNELLE

Ce niveau d'estime sociale n'a été représenté que par un seul sujet de notre échantillon. Ne pouvant donc pas vérifier l'existence du lien par le truchement de notre outil d'analyse, il était nécessaire de procéder par une analyse de contenu. Cette dernière a statué de l'ambivalence pour ce qui est de son lien avec les stratégies d'insertion. En plus il n'était donc pas possible de déterminer vers quel type de stratégies spécifiques il était tourné.

4 DISCUSSION

De façon générale, l'absence de faible besoin d'estime sociale se traduit par le souci des jeunes à s'insérer professionnellement pour satisfaire aux exigences des membres de leur entourage et par là, pour davantage acquérir une considération qui passe aujourd'hui par la capacité des uns et des autres à répondre aux demandes qui leurs sont adressées. Selon la théorie de la motivation en général, et de l'approche hiérarchique des besoins, la quête de reconnaissance sociale devrait apparaître après qu'un individu ait satisfait les besoins précédents. La quête de besoin d'estime sociale se révèle donc chez les jeunes en situation de demande d'emploi. Et ce sont majoritairement le fort et le moyen besoin d'estime sociale. Ceci est en confirmation le développement de la question du pouvoir financier dans notre contexte au mépris des valeurs éthiques et morales qui fondent la vie sociale et déterminent, par conséquent, l'individu qui s'y meut. C'est dans cette optique que s'inscrit, à notre sens, l'usage des stratégies informelles. On peut dire que certains des besoins inférieurs ne sont pas encore satisfaits quand la plupart de jeunes, selon l'INS (2005) arrivent pour la première fois sur le marché du travail entre 28 et 29 ans. Ils sont encore dépendants des parents avec qui ils habitent, pour la grande majorité. La hiérarchisation des besoins au sens strict de Maslow n'est pas toujours respectée. D'ailleurs Alderfer dans ses différents travaux l'a relevé.

Certains besoins permettent de satisfaire d'autres et les jeunes le démontrent au travers de ces résultats. Le niveau d'accord quant à l'utilisation d'une stratégie dénote de la permissivité dont jouie cette démarche auprès du sujet. S'il faut, pour résoudre les besoins d'ordre inférieurs, utiliser toutes les stratégies, les résultats démontrent, une fois de plus que, plus les besoins s'intensifient et plus le niveau d'accord quant à l'utilisation d'une stratégie informelle croît.

Premièrement, Les déviances tant constatées et décriées par les média ne sont pas des expressions du naturel ou du génétique individuel, mais tout simplement des moyens pour parvenir à un but. La misère aidant, l'on est prêt à tout pour paraître aux yeux de ses semblables.

Secondairement, nous constatons que l'environnement social est un facteur coercitif favorable à l'usage d'un type de stratégies. Aussi, les stratégies sont liées au contexte et les jeunes s'orientent en fonction de la donne sociale en termes d'offres de travail. Ceci revient à dire que cette étude ne saurait être généralisable du fait du fait de l'emprise de l'environnement dans le choix des stratégies.

Nous pouvons donc affirmer, à la fin de ce travail, que le besoin d'estime sociale est corrélé aux stratégies d'insertion professionnelle. Et si la jeunesse d'aujourd'hui représente le fer de lance de demain, il est temps de tirer la sonnette d'alarme et d'interpeller les uns et les autres au débat. Un travail de fond devra être abattu en aval et en amont. En amont, il est urgent pour les pouvoirs publics de revaloriser l'intellect. Cette revalorisation permettra aux uns et aux autres de reprendre en main leur destinée léguée aux mains de ceux qui peuvent subvenir matériellement et financièrement, aux besoins aussi primaires soient-ils, des nécessiteux. La refondation du système universitaire peut être la clé du succès de la valorisation de l'intellect. Elle passe inexorablement par une meilleure considération des enseignants et d'un processus d'assistance à l'endroit des étudiants en général et de ceux des niveaux relativement élevés en particulier. En aval, la pauvreté est un fléau à combattre avec la dernière énergie car c'est encore elle qui avilie l'homme. Aussi, un travail de sensibilisation sociale sur la valeur intellectuelle est nécessaire pour générer une meilleure considération de ceux qui ont choisi de faire de longues études. Ils sont des laissés pour compte car l'imaginaire populaire les considère comme des personnes qui ne servent à rien. En définitive, c'est à ce prix et à ce prix uniquement que la sérénité sera retrouvée au sein de cette jeunesse.

REFERENCES

- [1] Alderfer, C.P. «An empirical test of a new theory of human needs». In *Organizationnal behaviour and human performance*, Vol 4, n° 2, p 142-175, 1969
- [2] Association des âges, *Les jeunes et le premier emploi, journées d'études*. Québec : Collectif, 1997.
- [3] Bessiga Bina, A. *Perspective sociale et projets professionnels des élèves des classes de terminale de la ville de Yaoundé*. Mémoire de Maîtrise. Yaoundé : Université de Yaoundé I, 2005.
- [4] Bloch, H., Depret et Gallo. *Dictionnaire fondamental de psychologie*. Paris : Larousse-Bordas, 1997.
- [5] Bouvard, M. *Questionnaires et échelles d'évaluation de la personnalité*, 2^e éd. Paris : Masson, 2003.
- [6] Dagenais, L.F. «Travail autonome et extension de la protection sociale. Un examen des législations (Lois sociales et du travail) et des mesures en matière de protection sociale au Québec et dans l'Union européenne». In Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse au Québec, 1997.
- [7] De Koninck, M. *Politiques publiques et politiques professionnelles face aux inégalités sociales* [Online] Available In [www.wikipedia.org/articles/besoin d'estime/html](http://www.wikipedia.org/articles/besoin+d'estime/html) (20 décembre 2014).
- [8] Elias, N. *La société des individus*. Paris : Flammarion, 1991.
- [9] Enquête Camerounaise Auprès des Ménages. *Les indicateurs du marché du travail au Cameroun*. Yaoundé : BIT, 2005.
- [10] Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel. *Enquête sur l'emploi*. Yaoundé : INS, 2005.
- [11] Fortin, M.F. *Le processus de la recherche : De la conception à la réalisation*. Québec : Decarie, 1996.
- [12] Fournier, G. et Careau, C. *Le développement d'un locus de contrôle vocationnel chez les jeunes de 16 à 25 ans, Résultats d'une enquête*. DNP. Laval, 1991.
- [13] Fournier, G. et Croteau, L. Perceptions et attentes vis-à-vis du travail chez un échantillon de jeunes diplômés. In *Psychologie du travail et des organisations*, Vol 3, n° 3-4, p 98-108, 1998.
- [14] Ginsberg, E., Ginsburg, S., Axelrad, S. et Herma, J. *Occupational choice : An approach to a general theory*. New York: Columbia University Press, 1951.
- [15] Grawitz, M. *Méthodes des sciences sociales*, 11^e éd. Paris : Dalloz, 2001.
- [16] Institut National de la Statistique. *Les statistiques sur l'emploi et le marché du travail au Cameroun*. Yaoundé : BIT, 2005.
- [17] Levy-Leboyer, C. *L'ambition professionnelle et la mobilité sociale*. Paris : PUF, 1971.
- [18] Malcoms. *Analphabétisme et pauvreté*. Genève : BIT, 1990.
- [19] Maslow, A. «A theory of human motivation». *The psychological review*, Vol 50, n° 4, p 370-396, 1943.
- [20] Obiang, E. *Intégration nationale et éducation*. Yaoundé : ESSTIC, 2003.
- [21] Parot, F. et Richelle, M. *Introduction à la psychologie : Histoire et Méthodes*, 4^e éd. Paris : PUF, 1998.
- [22] Perret-Clermont, A.-N. et Zittoun, T. *Esquisse d'une psychologie de la transition* In Education permanente. p 12-15, 2002.
- [23] Pinder, C.C. *Work motivation / Theory, issues and applications*. Glenview, Ill, Scott Fressman, 1984.
- [24] Quivy, R. et Campenhoudt, L.V. *Manuel de recherche en sciences sociales*, 2^e éd. Paris : Dunod, 1995.
- [25] Robert, M. *Fondements et étapes de la recherche scientifique en psychologie*. Montréal : Chanelière et Stanké, 1988.

- [26] Same Kolle, S. «*Les sectes prennent en otage le pouvoir*». [Online] Available In www.Lejournalchretien.net, (28 décembre 2014).
- [27] Sillamy, N. *Dictionnaire de psychologie*. Paris : Bordas, 1983.
- [28] *Dictionnaire de psychologie*. Paris : Bordas, 1990.
- [29] Tonye Bakot, V. «*L'Archevêque métropolitain à cœur ouvert*». In La cité, n° 71, p3-22, 2006.
- [30] Vallerand, R.J. et Thill, E.E *Introduction à la psychologie de la motivation*. Québec : Editions Etudes Vivantes, 1993.
- [31] Zarka, J. *Conseils et limites du conseil au-delà des limites*. In L'orientation scolaire et professionnelle, 29, p 141-169, 2000.

MORPHOLOGICAL DIVERSITY OF FUNGI ASSOCIATED WITH STORED GRAINS OF MAIZE (*Zea mays L*) IN SHASHEMENE AND ARSI NAGELLE DISTRICTS, ETHIOPIA

Kenesa Chali Ofgea¹ and Abdella Gure²

¹Department of Applied Biology, Faculty of Natural sciences, Adama Science and Technology University, Ethiopia

²Department of Pathology, Hawassa University, College of Forestry and Natural Resources,
Hawassa, SNNP, Ethiopia

Copyright © 2015 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: Maize (*Zea mays L.*) is a cereal crop grown throughout the world. Invasion of maize grains by fungi leads to losses in quantity and quality. The objective of the current study was to assess the diversity of fungi associated with stored maize grains under storage conditions of farmers in Shashemene and Arsi Nagelle districts. Stratified random sampling technique was used to collect maize grains from the study sites of Arsi Nagelle and Shashemene districts. Two peasant associations (PAs) from each district and 10 HHs from each of the PAs, with a total of 40 HHs were purposively drawn for sample collection. A 2% MEA and PDA plates were used for the isolation of fungi associated with the collected maize grains. Identification of the isolates to the genus level was performed on the basis of culture characteristics and spore morphology. A total of 767 fungal isolates belonging to ten genera and four unidentified taxa were obtained. Out of which 430 (56.06%) were from Shashemene and 337(43.94%) were from Arsi Nagelle. In general comparison, higher isolation rate (IR) was found at Shashemene than Arsi Nagelle. While, in case of Arsi Nagelle districts higher number of fungal isolates was at Ali Wayo 172 (22.43%) than Adaba Tita 165 (21.52%). *Aspergillus* spp. was the dominant that were represented by 284(37.027%) isolates from all sites. *Penicillium* was the second most frequently encountered genus where 196(25.55%) isolates was recovered from all sites. It was concluded that stored maize grain from the study areas could be contaminated by storage fungi and therefore, awareness creation and training should be given to the farmers on better and improved storage techniques.

KEYWORDS: Fungal communities, Grain quality, Morphotaxa, Post-harvest, Storage losses.

1 INTRODUCTION

Cereal grains are the major source of food for most humans and domesticated animals in the world [21], [22]. Maize (*Zea mays L.*) is a cereal crop grown throughout the world; and plays an important role in the diet of millions of Africans due to high yields per hectare, its ease of cultivation, adaptability to different agro-ecological zones, versatile food uses and storage characteristics [3]. It is also an important crop in much of the developing countries and grows over a wider geographical range and in a variety of environments than any other cereal crop and is the third most important crop on a global basis [7].

In Ethiopia, Maize is cultivated throughout the country in diverse ecological conditions covering wide geographic areas ranging from moisture stress areas to high rainfall areas and lowlands to the highlands [16]. In terms of area coverage, maize constitutes about 17% of the cultivated area which is over one million hectares [8], and 24% of the grain production in the country [15].

Grain storage conditions affect its quality. From observation of Shashemene and Arsi Nagelle districts farmers have various harvesting, processing and storing conditions. These farmers have developed a variety of storage practices. The most common storage methods are plastic bags, baskets and sacks. According to [6], storage is associated with a range of hazards. Mould spoilage, pest infestations and grain germination are the main problems. Food grains are subjected to contamination

and subsequent colonization by microorganisms during different phases of development, harvesting, preparation, transport and storage [25].

Fungi are the major cause of deterioration during storage and cause total deterioration of grain mass. Fungi involved in the deterioration of cereal grains and other agricultural products have been classified as field fungi, storage fungi and advanced decay fungi depending on the time of their invasion and colonization of grains and whether they occur before or after the harvest [14]. Storage fungi are those that subsequently grow after harvest in store, transport or processing [24].

Although there is a general knowledge that food grains can be affected by moulds in the field and store, the extent of contamination and diversity of fungi that do contaminate grains may vary depending on environmental factors prevailing in the field and store. The species of fungi that contaminate the grains of different crop species may not be the same. Even though maize is one of the major food grains in Ethiopia, there were no sufficient studies made on its deterioration in store and the diversity of fungi that are associated with it in the study area. In the current study, an attempt was made to assess the diversity of such fungi associated with stored grains of maize in Shashemene and Arsi Nagelle districts of West Arsi Zone.

2 MATERIALS AND METHODS

2.1.1 DESCRIPTION OF THE STUDY AREA

The investigation was conducted in two geographic locations, Shashemene and Arsi Nagelle districts known to produce maize grain which are located in the West Arsi Zone, Oromia National Regional State.

2.1.2 CLIMATE AND AGRO-ECOLOGY OF THE ZONE

Topographically, the altitude of West-Arsi ranges from 500 meters to 3200m above sea level. The highland is temperate and cold climate (are locally called *Dega* or *Baddaa* ranges from 2300- 3200masl), midland (warm or locally called *Woinadega* or *Badadaree* –ranges from 1500 to 2300masl), and lowland are hot and arid (also called *Kola* or *Gamojjii*, ranges from 500 to 1500masl) each comprising 45.5%, 39.6% and 14.9% of the land area respectively. Average annual temperature in the zone varies between 15 and 20 °C [1].

2.1.3 SHASHEMENE DISTRICT

Shashemene district has an area of 768.88 km² and bordered by Siraro in the West, Arsi Nagelle in the North and North East, Arsi zone in the East and Southern Peoples' Regional State in the South and the South East [9]. Most parts of the district have elevations that range from 1500-2300, except the Eastern section with altitudes over 2300m. Shashemene district lies within the altitude range of 500 to 1700m above sea level. Soil types in Shashemene district are clay loam and sandy loam, 32.5% vegetation covers and erratic type of bimodal rainfall [10].

2.1.4 ARSI NAGELLE DISTRICT

Arsi Nagelle district is bordered by Shashemene on the South, by Lake Shalla which separates it from Siraro district on the South West, on the West by the Southern Nations, Nationalities and Peoples Region, on the North by Adami Tullu and Jido Kombolcha districts with which it shares the shores of Lakes Abijatta and Langano, and on the East by the Arsi Zone. The altitude of this district ranges from 1500 to 2300 meters above sea level. Latitude 7° 20' N and Longitude 38° 09'E [23]. The soil type is mainly vertisol and alfisol with pH around 7.5[12].

2.2 SAMPLING STRATEGY AND SAMPLE COLLECTION

2.2.1 SAMPLING STRATEGY

Stratified random sampling techniques were used to collect maize grain from the study sites, Shashemene and Arsi Nagelle districts. From Arsi Nagelle two peasant associations (PAs) namely Ali Wayo and Adaba Tita, while from Shashemene districts Kore Rogicha and Chafa Guta were selected based on key and production capacity. From four PAs ten households (10HHs) were systematically selected in the analysis for the identification of fungi associated with the maize grain. A total of 40 HHs were purposively drawn for sample collection. Selection of the PAs and HHs in districts was facilitated by key informants composed of experts in the respective district offices of Agricultural Development and development agents (DAs)

of each PA. PAs where main cereal crop was maize were identified by the key informants. In each PA, HHs known to have surplus production that can be stored for at least four to six months after harvest were identified by the Das.

2.2.2 COLLECTION OF MAIZE GRAIN SAMPLE

Collection of grain samples was conducted during the months of June- July, 2011. In both districts, it was observed that farmers stored their wheat grains in sacks. In each of the PAs, 5% of the storage sacks of each HHs were sampled [13]. The storage sacks for sample collection were randomly selected by the researcher followed by sampling by hand using alcohol sterilized plastic bags in order to obtain primary samples. Primary samples were obtained by taking handful of grains from the different depths (top, middle and bottom) of the sacks by inserting the hand into the sacks with open palm and then closing once at the point of sampling. The number of primary samples obtained from a HH varied according to on the number of storage sacks found in the store of the HH. Sample drawn from the different storage sacks in a HH were combined to form a composite sample from the HH. Then working samples were drawn from the composite sample. Grain samples were collected in air tight plastic bags immediately upon drawing them in order to prevent alteration of moisture content of the seeds. The samples were transported to the laboratory of WGCENR and stored at 25°C until analyses are performed.

2.2.3 ISOLATION OF FUNGI ASSOCIATED WITH STORED MAIZE GRAINS

Each Sample of maize about 50g was surface-disinfected. Two disinfectants were used: 80% (v/v) ethanol in water for 1 min and H₂O₂ 34% (w/v) for 1 min. After decanting, the grain samples were washed three times in sterile distilled water and blotted on sterile filter paper under aseptic conditions. From each sample (50g) 50 grains were randomly picked and then inoculated in Petri plates (90 mm diameter, 10 grains/plate) containing Malt Extract Agar (MEA) and PDA using sterile forceps. One hundred kernels were used in each treatment and replicated four times. After sealing with parafilm and careful labeling, Petri plates were incubated at 25 °C for 6 – 10 days to allow growth of fungal colonies on the medium. Plates were inspected daily for the growth of fungi beginning a few days after incubation. Fungi that grew out of each grain were isolated on to sterile plates of MEA and PDA. After incubation fungal colonies were counted. Fungi were sub-cultured on PDA and later identified.

During isolation, data on the frequency of isolation and sampling site was recorded. Pure cultures were maintained on MEA slants stored at 4 °C. Pure cultures were grouped on the basis of their morphological features which may include culture morphology as well as conidial characteristics.

2.2.4 IDENTIFICATION OF THE FUNGAL ISOLATES

Identification was based on the [5] to provisionally identify the isolates to the genus level. Lacto phenol cotton blue staining solution was used for staining of non-pigmented fungal spore for microscopic examination. Conidial morphological characteristics used for the microscopic identification include shape and color of the spores, septation, presence or absence of specialized appendages on the spores. Identification of filamentous moulds like *Aspergillus* and *Penicillium* spp. was based on microscopic examination of the sporulating parts of a colony using slide culture since it is too difficult identifying them by mounting only.

2.3 DATA ANALYSIS AND PRESENTATIONS

Microsoft Excel software programs were used in the calculations of treatment means and summary tables presented wherever required. Data obtained from the research work was presented using tables as percentages. The isolation rate (IR, is a quotient calculated by dividing the number of isolates obtained from maize grain by the total number of maize grain inoculated. This allows for the measurement of fungal species richness in a grains sample [18].

The relative frequency (RF, expressed as a percentage) was calculated as the total number of isolate from a single taxa divided by the total number of isolates from taxa obtained from all maize grains inoculated [18].

$$RF = \frac{\text{Number of isolates of a taxon}}{\text{Total number of isolates of all taxa obtained from inoculated maize grains}} \times 100$$

3 RESULTS

3.1 FUNGI ISOLATED FROM MAIZE GRAIN SAMPLES

A total of 767 fungal isolates were recovered from 40 maize samples collected from all sampling sites. Higher number of fungal isolates 430 (56.06%) was isolated from maize grain samples collected from Shashemene district than from those collected from Arsi Nagelle district, 337 (43.94%) (Table.1). However, the data is not statistically significant at $\alpha = 0.05$ (Table.1). Among the PAs, the highest numbers of fungal isolates was recovered from samples collected from Kore Rogicha PA, 272 (35.5%) while the lowest number of isolates, 158 (20.6%) was obtained from grain samples collected from Chafa Guta PA. The difference between PAs within each district with regard to the number of isolates was much larger (114 isolates) between Kore Rogicha and Chafa Guta PAs of Shashemene district while there was a very narrow difference (7 isolates) between the Ali Wayo and Adaba Tita PAs of Arsi Nagelle district (Table 1).

3.2 FUNGAL GENERA ISOLATED FROM STORED GRAINS OF MAIZE AND THEIR DISTRIBUTION AMONG THE SAMPLING SITES

The 767 fungal isolates were separated into 58 different groups that were recognized as morphotaxa. The morphotaxa were identified to 10 known genera while four morphotaxa could not be identified and thus provisionally kept as unidentified taxa. The identified genera include *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phoma*, *Alternaria*, *Nigrospora*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Cephalosporium*, *Cladosporium* and *Absidia*. Among the genera, *Aspergillus* and *Penicillium* were the first and second most dominant genera represented by 284 isolates and having RF of 29.37% and 196 isolates and RF of 25.55%, respectively followed by the third dominant group *Trichoderma* represented by 131 isolates and RF 17.08%. *Aspergillus* was predominantly isolated from Kore Rogicha PA in Shashemene district with 158 of the 284 isolates of *Aspergillus* obtained in the study isolated from grain samples collected from the PA. This figure represents 55.63% of the *Aspergillus* isolates. The remaining 126 isolates of *Aspergillus* were obtained from samples collected from the remaining three PAs (Table 1). *Alternaria*, *Fusarium* and *Nigrospora* were represented by 66, 29 and 23 isolates, respectively. Furthermore, *Cephalosporium* and *Nigrospora* were not isolated from the two PAs of Shashemene district (Table 1).

Among the identified genera, *Aspergillus* and *Penicillium* were the most diverse (species rich) genera each represented by 19 and 17 morphotaxa, respectively. *Alternaria* and *Cephalosporium* were the least diverse genera encountered in the current study each represented by single morphotaxa (Table 1). *Phoma* was comprised of five morphotaxa but only eight isolates coming from three of the PAs from which samples were collected suggesting that were rare. *Cephalosporium* and *Nigrospora* were not only rare but were also isolated only from one and two PAs, respectively. The unidentified morphotaxa were composed of four distinct groups represented by only 10 isolates coming from all the PAs from which grain samples were collected (Table 1).

Table 1: Fungal genera encompassing the morphotaxa isolated from maize grain samples from Shashemene and Arsi Nagelle districts

Identified genera	Number of morphotaxa	Number of isolates	Origin of isolates			RF (%)	
			Shashemene		Arsi Nagelle		
<i>Aspergillus</i>	19	284	KR	CG	AW	AT	37.3
			158	28	56	42	
<i>Penicillium</i>	17	196	44	58	43	51	25.5
<i>Alternaria</i>	1	66	12	26	19	9	8.60
<i>Phoma</i>	5	8	2	3	3	-	1.04
<i>Trichoderma</i>	2	131	41	30	27	33	17.08
<i>Fusarium</i>	3	29	7	7	7	8	3.78
<i>Nigrospora</i>	2	23	-	-	12	11	3.00
<i>Cephalosporium</i>	1	5	-	-	-	5	0.65
<i>Cladosporium</i>	2	11	2	4	2	3	1.43
<i>Absidia</i>	2	4	1	-	2	1	0.52
Unidentified taxa	4	10	5	2	1	3	1.30
Total	58	767	272	158	172		

Key: -- Absent, KR- Kore Rogicha, CG- Chafa Guta, AW- Ali Wayo, AT- Adaba Tita, RF - Relative frequency

4 DISCUSSION

FUNGI ASSOCIATED WITH STORED MAIZE GRAIN FROM THE TWO SITES

From two geographic locations varying number of fungal isolates was recovered. The altitude-mediated ecological diversity might expose the grain to a range of fungi [19], [20]. The observed difference in terms of the number of isolates between the two districts might be explained by the geographic and climatic differences between the districts. The current observation concurs with [17] stating that development of microscopic fungi on grain depends upon ambient humidity and temperature. Shashemene district may be more humid and cooler than the Arsi Nagelle district, a factor which might lead to higher level of infection of the grains both in the field and in the store.

The previous study by [26] strengthens our finding that fungi have in the course of evolution diversified to exploit a wide variety of habitats and different species hence require different conditions for optimal growth. Microbial metabolism is significantly influenced by the environmental conditions and toxin-producing fungi may invade food at pre-harvesting period, harvest-time, during post-harvest handling and in storage. For instance [27] showed that temperature and humidity/wetness are the main climatic factors influencing the development of *Fusarium* on cereals. Moreover, conditions favourable for *Fusarium* development are also favourable for mycotoxin production on cereal grains and high moisture favours the production of mycotoxins [11]. [19] Also concluded the dependency of fungal development on climate, plant and storage conditions. They said that climate represents the key agro-ecosystem driving force of fungal colonization, mycotoxin production and non-infectious factors (e.g. bioavailability of (micro) nutrients, insect damage, and other pests attack), that are in turn driven by climatic conditions also influence fungal colonization and mycotoxin production.

From the Shannon diversity index the diversity of fungi shows that higher diversity of fungi was obtained from Shashemene than Arsi Nagelle. This is because that higher diversity of fungal isolates and abundance decrease as altitude increases [4]. In terms of identified genera *Aspergillus* the most abundant and dominant genus. 284 (37.027%) isolates were obtained from all sites. Out of this 158 (20.60%) isolates were at Kore Rogicha while 28 (3.65 %) at Chafa Guta. *Penicillium* was the other most frequently encountered genus. 196 (25.55) isolates was obtained from all sites. From this 44 (5.73), 58 (7.56), 51 (6.64) and 43 (5.60) were Kore Rogicha, Chafa Guta, Adaba Tita and Ali Wayo respectively. The previous study by [2] strength our finding that he obtained fifteen species of fungi identified from the maize samples isolated from Ambo, Adama and Dire Dawa. According to his results, *Aspergilli* were the most frequent fungi, occurring in 94% of the samples. *Fusarium* spp. occurred in 76.5% of the samples while *Penicillium* spp. was found in 64% of the samples.

This clearly indicates that the two geographic locations are different not only in terms of species richness and abundance, but also due to the proportion of taxa they harbor. Generally, the highest number of morphotaxa was obtained from Shashemene than Arsi Nagelle. This observation may be due to several factors that may have been involved, most notably the geographic and climatic variations between the two sites. similar pattern of association of fungi with maize grain in that he isolated total fungal density ranged from 2.8×10^2 to 9.4×10^3 cf/ g in samples from Dire Dawa, 2.4×10^2 to 3.5×10^4 cfu/g in those from Adama, and 2.2×10^4 to 1.3×10^6 for samples from Ambo. He concluded that there were substantial variations in cfu/g among the samples regardless of their geographic origin. Furthermore, genetic variations of the maize samples and the floristic composition of the sites may have contributed to the observed differences [2]. However, such speculations need to be verified with further studies.

5 CONCLUSION AND RECOMMENDATION

5.1 CONCLUSION

In our study Shashemene district and its selected peasant association harbored more fungal isolates and morphotaxa than Arsi Nagelle district and its peasant association. The highest distribution of the fungal isolates was recorded from Shashemene followed by Arsi Nagelle. Among the recovered fungi, *Aspergillus* and *Penicillium* were the first and second most diverse and abundant genera both in terms of number of isolates and recognized morphotaxa. Samples collected from Kore Rogicha PA of Shashemene district harbored the highest number of fungal isolates and morphotaxa. The implication of higher number and diversity of storage fungi with grain samples could be health risks to the public.

5.2 RECOMMENDATION

Good storage is vital to minimize post-harvest losses. Therefore, integrate Management strategies like, cultural practices, physical, chemical and biological methods should be recommended. Awareness creation and training on post harvest handling of food grains to the farmers need to be organized in order to reduce potential health risks associated with the mycotoxin production by the fungi.

ACKNOWLEDGEMENT

We thankful to the Federal Ministry of Education, Department of Biology and the Graduate School of Hawassa University for giving us the opportunity to join the Graduate Program. We would like to thank also the Bureau of Extension package of Agricultural of the Shashemene and Arsi Nagelle districts for their assistance and facilitation of the communication with the development agents of the sampled peasant associations during the field work. In this regard, we would like to express our gratitude to Mr. Jawaro Turbe and Mr. Mamuye Dejene, Head of the extension service of the Bureau of Agriculture of Shashemene and Arsi Nagelle districts, respectively for their support during the sample collection. We would like to say thanks to all staff of Wondo Genet College of Forestry and Natural Resources, especially to W/ro Woinshet Afework for her valuable and moral support during our research work.

SOME OF REPRESENTATIVE PICTURES OF THE IDENTIFIED GENERA



Lower side view of Aspergillus sp.



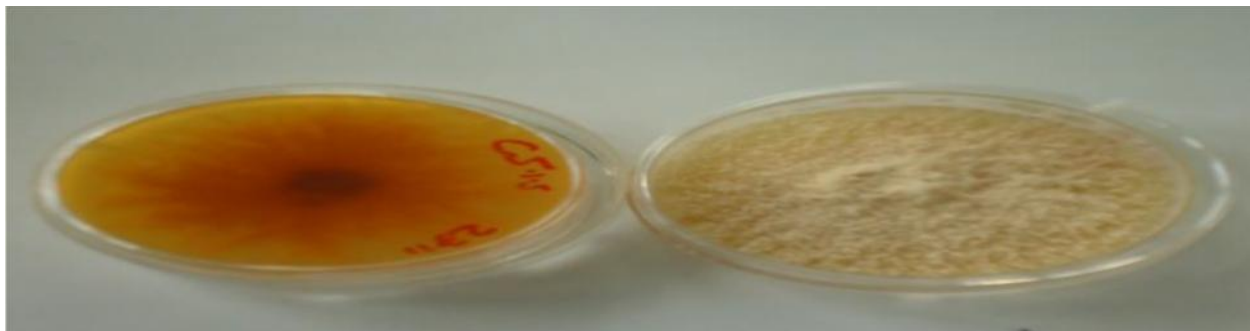
Upper side View of Aspergillus sp



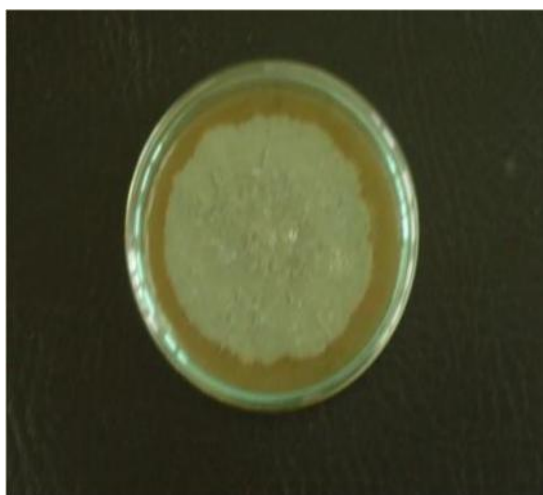
Upper side view of Penicillium spp.



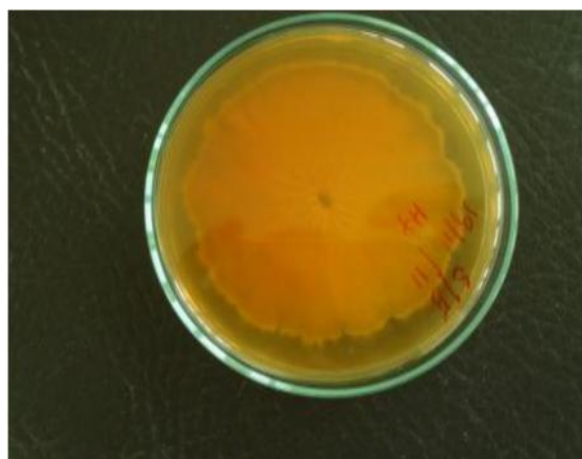
Lower side view of Penicillium sp.



Upper and lower side view of Fusarium spp.



Upper side view of Trichoderma sp.



Lower side view of Trichoderma sp.

REFERENCES

- [1] Abate Feyissa. (2009). Climate change impact on livelihood, vulnerability and coping mechanisms: A case study of West-Arsi Zone, Ethiopia. Lund University, Sweden.
- [2] Amare Ayalew. (2010). Mycotoxins, surface, and internal fungi of maize from Ethiopia *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*; **10**, 9.
- [3] Asiedu, J.J. (1989). Processing tropical crops. *A technological approach*: The Macmillan Press, London and Basingstoke. 266.
- [4] Brosi, G. B., McCulley, R. L., Bush, L. P., Nelson, J. A., Classen, A.T and Norby, R. J. (2008). Effects of multiple climate change factors on the tall fescue–fungal endophyte symbiosis: infection frequency and tissue chemistry. *New phytologist*, in press.
- [5] CAB. (2000). International course on the identification of the Fungi of Agricultural and environmental significance, international training (UK. Center)
- [6] Chelowski, J. (1991). Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage. *Developments in food science*. Elsevier, Amsterdam.
- [7] CIMMYT and EARO. (1999). Maize production technology for the future: challenges and opportunities: proceedings of six Eastern and Southern Africa Regional Maize conference, Addis Ababa, Ethiopia.
- [8] CSA. (1998). Agricultural sample survey 1997/1998: report on area and production of major crops, Addis Ababa, Ethiopia.
- [9] CSA. (2005). FEDRI CSA Country and Regional Level Consumer Price indices: For the month of January 2009, Addis Ababa.
- [10] DOARD. (District's Office of Agriculture and Rural Development) (2009). Arsi Nagelle and Shashemene, Ethiopia.
- [11] Doohan, F. M., Brennan, J., Cooke, B. M. (2003). Influence of climatic factors on *Fusarium* species pathogenic to cereals. *European Journal of Plant Pathology*; **109**: 755-768.

- [12] <http://www.oromiyaa.com/index.php?view=article&catid=153%3Aawarsi&id=666%3Aarsi> Location of Arsi Nagelle Woreda and size (2011). Arsi Nagelle Woreda profile, written by web administrator, Nagelle Woreda profile format.
- [13] ISTA. (1996). International rules for seed testing, seed science and technology.
- [14] Jain, P.C. (2006). Microbial degradation of grains, oil seeds, textiles, wood, corrosion of metals and bioleaching of mineral ores, Department of Applied Microbiology & Biotechnology, Gour University.
- [15] Kebede Mulatu, Gezahgne Bogale, Benti Tolessa, Mosissa Worku, Yigizaw Desalegne. (1992). Maize production trends and research in Ethiopia.
- [16] Kebede Mulatu, Gezahgne Bogale, Benti Tolessa, Mosisa Worku, Yigzaw Desalegne. (1993). Maize production trends and research in Ethiopia. 4-12.
- [17] Lopez. G. R.L., Park, D.L. (1997). Management of mycotoxin hazards through post-harvest procedures, *Mycotoxins in Agriculture and Food Safety*, New York, Marcell Dekker; 407–433
- [18] Lv, Y., Zhang, F., Chen, J., Cui, J., Xing, Y., Li, X and Guo, S. (2006). Diversity and antimicrobial activity of endophytic fungi associated with the alpine plant *Saussurea involucreata* Kar. et Kir. *Biol. Pharm. Bull.*; 5-7.
- [19] Magan, N., Hope, R., Cairns, V., Aldered, D. (2003). Post-harvest fungal ecology: impact of fungal growth and mycotoxin accumulation in stored grain. *European Journal of Plant Pathology*; **109**: 723-730. Kluwer Academic publisher.
- [20] Martin, S., Magan, N., Ramos, A.J., Sanchis, V. (1998). Fumonisin producing strains of *Fusarium*: A review of their ecophysiology. *Journal of Food Protection*; **67**: 1792-1805.
- [21] Muir, W.E. (2000). Grain preservation Biosystem: University of Manitoba, Canada.
- [22] Muir, W.E., Jayas, D.S., and White, N.D. (2000). Controlled atmosphere (CA) and modified atmosphere (MA) storage. University of Manitoba, Canada.
- [23] NMSA (National Meteorology Service Agency) and EARO. (1996). Climatic and Agroclimatic Resources of Ethiopia, National Meteorology Service Agency of, Addis Ababa, Ethiopia. **1** (1):
- [24] Scudamore, K.A. (1993). Occurrence and significance of mycotoxins in cereal grown stored in UK. *Aspects of Applied Biology*; **6**: 361-374.
- [25] Silva, C. F., Batista, R. L., and Schwan, R.F. (2008). Integrated strategies for the control of moulding in grains.
- [26] Suttajit, M. (1989). Prevention and control of mycotoxins. In: Semple, R.L., Firo, A.S., P.A. Hicks and J.V. Lozare (eds.), *Mycotoxin Prevention and Control in Food Grain*; FAO, Viale delle Terme di Caracalla, Rome, Italy 55
- [27] Xu, X.M. (2003). Effects of environmental conditions on the development of *Fusarium* ear blight. *European Journal of Plant Pathology*; **109**: 683–689

Contribution de l'éducation à la croissance économique dans les pays de l'OCDE : une analyse par les panels dynamiques

Haifa Meteh Latrach and Mbrouka Bouhajeb

FSEG.Sfax, Tunisia

Copyright © 2015 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.

RÉSUMÉ: L'objectif de cet article est de montrer que l'éducation contribue à la croissance économique, c'est-à-dire qu'il existe un lien entre les variables de l'éducation et la croissance économique. Il se base sur les affirmations des théories du capital humain et de la croissance endogène pour défendre l'investissement en éducation en tant que moyen pour le développement des pays de l'OCDE. Il existe plusieurs études qui se sont intéressées à la relation entre l'éducation et la croissance économique du point de vue microéconomique, tout comme macroéconomique, tant sur le plan théorique qu'empirique. Les études empiriques qui ont été faites un peu partout à travers le monde, ne s'accordent pas sur le fait que l'éducation a un effet positif sur la croissance économique. Cette ambiguïté nous a amené à participer au débat en testant l'effet et l'efficacité de l'éducation sur la Produit Intérieur Brut (PIB).

Afin de clarifier notre démarche, nous essayons de mesurer le lien entre l'éducation et la croissance économique à l'aide d'un panel de données dynamique qui constitue les pays de l'OCDE durant la période 1995-2012.

Nos résultats suggèrent que l'éducation exerce un impact positif et significatif sur la croissance économique.

MOTS-CLEFS: capital humain ; croissance économique, panel dynamique.

1 INTRODUCTION

Depuis longtemps, l'économie s'interroge sur le lien entre les déterminants tels que le capital physique, le travail, le capital humain ainsi que d'autres autres facteurs et la croissance. Des grandes théories historiques ou traditionnelles de la production jusqu'aux nouvelles théories de la croissance, tous ces facteurs sont invoqués pour expliquer la croissance du produit intérieur brut ou le processus de production.

L'hypothèse théorique selon laquelle le capital humain est un déterminant clé de la productivité a bénéficié d'une attention considérable dans la littérature empirique.

La contribution de l'éducation à la croissance économique a été reconnue et vantée par les organismes internationaux et les gouvernements. Cette importance du rôle de l'éducation est confirmée par la théorie économique. La lutte contre la pauvreté, l'augmentation de la productivité et du revenu individuel et de celle de l'économie nationale passent par la mise en œuvre de l'éducation. Dans un tel contexte, il n'est pas surprenant que l'éducation occupe une place prépondérante dans l'élaboration des politiques économiques, autant macroéconomiques que microéconomiques. En effet, le constat est qu'au cours des vingt dernières années, la politique éducative a connu un essor dans tous les pays du monde et particulièrement dans les pays de l'OCDE. Ces pays essaient d'investir de plus en plus dans le capital humain, c'est-à-dire dans l'acquisition des connaissances et des compétences, car ils ont peut-être compris qu'il est actuellement impossible de parler de croissance économique sans avoir recours à l'éducation. A ce titre, nous pouvons souligner que les investissements dans l'éducation ont plus augmenté dans la plupart des pays. Ainsi, les pouvoirs publics ont déployé de considérables efforts au cours de la dernière décennie pour accroître l'enveloppe de leur budget national allouée à l'éducation.

Cet article est structuré comme suit :

Dans la deuxième section, nous avançons une brève littérature concernant le lien entre capital humain et croissance économique. L'impact de l'éducation sur la Produit Intérieur Brut (PIB) est également estimé empiriquement, dans une troisième section, tout en se basant sur les données de panel dynamique concernant 34 pays pour la période 1995-2012. Enfin, une dernière section conclue.

2 FONDEMENTS THEORIQUES : EDUCATION PREALABLE A LA CROISSANCE ECONOMIQUE

La théorie économique s'est intéressée pendant longtemps à la recherche sur la relation entre le capital humain et la croissance économique (Adam Smith (1973) ; Marshall (1930) ; Schultz (1961) ; Becker (1964)). Cette relation sera remise en cause vers la fin des années 90 et plus tard par d'autres travaux comme ceux de Caselli et al. (1996) ; Pritchett (2001) ; Arrarat (2007) ; Akram et Pada (2009) ainsi que d'autres.

L'une des contributions les plus importantes concernant le lien entre le capital humain et la croissance économique est celle de Lucas (1988). Selon cet auteur, la croissance ne peut être durable que si le capital humain peut se développer sans limite.

En effet, les travaux pionniers sur l'économie de l'éducation, les nouvelles théories de la croissance endogène et d'autres travaux parallèles ont connu tellement de résultats qu'il est actuellement impossible de parler de croissance économique sans référence à l'éducation.

Ainsi, les modèles de croissance endogène fondée sur l'analyse de travaux de recherche et développement, notamment la contribution de Romer (1990) qui fait référence, donnent pour résultat qu'une croissance à taux constant dépend en partie du niveau du capital humain. Son hypothèse de base est que le capital humain est un élément essentiel dans la production de nouvelles idées. L'hypothèse de base de Romer est que le capital humain est un élément essentiel dans la production des nouvelles idées.

Aujourd'hui, le rôle de l'éducation dans la croissance économique est glorifié par les institutions internationales et conforté par la théorie économique. Dès lors, l'augmentation massive de la scolarisation dans plusieurs pays a un impact considérable sur la croissance économique.

La figure 1 représente l'effet économique de l'éducation sur la croissance économique. Un investissement dans l'éducation est très bénéfique à la société, tant au niveau micro que au niveau macro, et affecte le système économique directement et même indirectement.

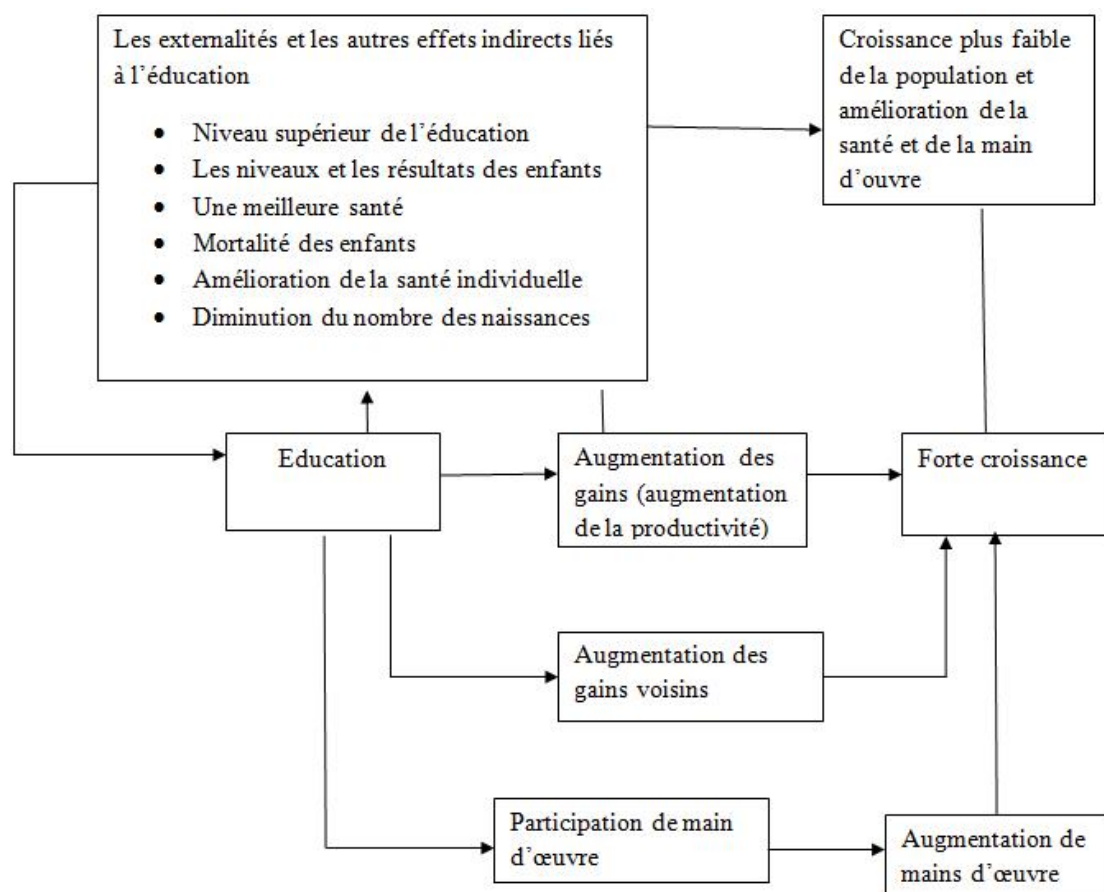


Figure : L'effet économique de l'éducation sur la croissance économique

Source: Michaelowa (2000)

De ceci, l'éducation est l'une des clés principales du développement économique et de l'amélioration du bien être humain. Elle est considérée actuellement comme l'une des sources de la création d'avantage de compétition liée étroitement à la croissance économique. C'est un moyen pour plusieurs pays qui leur permet d'attirer plus d'emplois et de réaliser plus d'investissements.

L'éducation exerce une relation positive sur la croissance économique tout en adoptant un niveau de formation important et par suite une main d'œuvre qualifiée.

L'augmentation du salaire individuel est un effet direct tandis que les externalités croissantes associées à l'éducation ont un effet indirect (Dahlin (2005) ; Hechman et Kenow (1997) et Michaelowa (2000)). L'éducation est essentielle au développement et également considérée comme le seul instrument à travers lequel la société peut être transformée. Etant que facteur prépondérant dans le programme de transition, des ressources humaines nécessaires, des connaissances, des aptitudes et des compétences qui permettaient aux individus de fonctionner et de contribuer à l'épanouissement des nations.

Ainsi, l'éducation n'aide pas seulement à fournir le capital humain fondamental comme condition nécessaire à une croissance économique soutenue, mais c'est une clé de la réduction de la pauvreté pour prévaloir l'équité et la justice sociale (Okojie (1998) ; Yesufu (2000) ; Todaro (2007)).

Selon Lucas (1988), le niveau de la production dépend nécessairement du niveau de l'éducation, et que le taux d'accroissement de cette production suivra le taux d'accroissement du stock du capital humain.

De même, pour les anciens économistes tel que Welech (1970) et Schultz (1961), l'éducation permet aux gens de mieux présenter, traiter et exploiter les informations.

Dans ce contexte, Denison (1962) détermine les principaux facteurs explicatifs de la croissance économique aux Etats-Unis sur la période 1929-1957 tout en utilisant l'approche de différentiel de gains par décomposition de résidu de Solow. Cette méthode consiste à considérer le niveau du salaire comme proxy de l'éducation. Cet auteur fait l'hypothèse que le travail est rémunéré à sa productivité marginale et donc s'il y a des différences dans les salaires, cela est dû à la différence au niveau d'éducation. Il a conclu que 54 % de la croissance américaine est due au développement des facteurs quantitatifs et qualitatifs humains.

De leur part, Aghion et Cohen (2004) trouvent que l'augmentation de la croissance est liée par l'augmentation du nombre d'années d'études. Pour cela, ces auteurs confirment l'existence d'une relation positive entre l'éducation et la croissance économique.

En outre, De Barro et Lee (2010) affirment que l'éducation est au cœur du processus de la croissance économique. Ils étudient les implications du niveau de capital humain sur la croissance économique. Pour ce faire, ils utilisent la méthode à effets fixes et les effets aléatoires pour indiquer que le taux de rendement de l'éducation est égal à 20 % et que l'économie mondiale croît à un taux de 2 % pour une année d'étude supplémentaire. Or, le rendement est négatif avec le niveau primaire, par contre, celui des niveaux secondaire et supérieur est plus élevé.

Amassoma et Nwosa (2011) examinent le lien de causalité entre l'investissement en capital humain et la croissance économique au Nigéria pour le développement durable en Afrique en général entre 1970-2009, en utilisant un vecteur de correction d'erreurs (VEC) et les méthodologies de causalité de Granger. Leurs résultats montrent que, premièrement, les variables sont stationnaires à la différenciation première et deuxièmement, il y a une absence de co-intégration entre l'investissement en capital humain et la croissance économique. Ainsi, ces deux auteurs recommandent la nécessité d'allocation budgétaire au secteur de l'éducation et le fonctionnement institut professionnel obligatoire pour provoquer la croissance nécessaire dans le capital humain qui peut stimuler la croissance économique. En outre, ces auteurs ont identifié que l'inadéquation du travail est une question que le gouvernement doit compter dans le but d'accélérer et de soutenir la croissance économique. A cet égard, les décideurs politiques en collaboration avec les employeurs et les personnes ont des besoins de mise à jour des informations sur la valeur réelle du marché du travail de qualification différentes.

De son côté, Pritchett (2001) a abouti, dans son étude, à une absence de relation entre l'éducation et le taux de croissance du PIB par tête pour le cas des pays en développement. Selon cet auteur, ceci pourrait s'expliquer par trois raisons : Premièrement, l'environnement politique et institutionnel pourrait être suffisamment mauvais pour que l'accumulation du capital humain affaiblisse la croissance économique. Deuxièmement, la qualité de l'éducation pourrait être si courte que les années d'études n'engendrent aucun capital humain. La troisième possibilité est que les rendements de l'éducation pourraient avoir diminué très rapidement puisque l'offre de la main d'œuvre éduquée a augmenté pendant que la demande restait stagnante.

L'étude de Gylfason et Zoega (2003) relève que l'éducation semble de plus en plus favoriser la croissance économique directement ainsi qu'indirectement par une plus grande égalité sociale et la cohésion. Selon ces deux auteurs, l'éducation qui est de plus en plus financé par les dépenses publiques, peut favoriser la croissance économique et réduire les inégalités dans la répartition des revenus. L'éducation favorise la croissance économique, non seulement en améliorant le capital humain mais aussi le capital physique et social.

Krueger et Lindahl (2001), dans leur tentative de tester le lien entre éducation et croissance économique, découvrent un effet positif et significatif tout en utilisant des données de 110 panels observés entre 1960 et 1990.

Dauda (2009) montre que l'éducation est non seulement considérée comme une clé de réduction de la pauvreté mais contribue également à alimenter le capital humain qui est une condition nécessaire à la croissance économique. Dans son étude, cet auteur utilise une enquête empirique pour montrer la relation entre l'investissement de l'éducation et la croissance économique, pour le cas du Nigéria. Il utilise des séries chronologiques annuelles durant la période 1977-2007, tout en s'appuyant sur la technique de cointégration de Jahansen ainsi que la méthode de corrélation d'erreur minant comme variables, la main d'œuvre, la formation brute de capital fixe et du capital éducatif.

Henaff (2006) indique que la cause principale de la pauvreté des pays africains est son niveau d'éducation médiocre. Ce niveau faible du développement de l'éducation pour ces pays ne permet pas d'améliorer leurs situations économiques et leurs places dans l'économie internationale.

De sa part, Pradhan (2009) examine le lien de causalité entre l'éducation et la croissance économique en Inde, au cours de la période 1951-2001 à travers une enquête empirique réalisée par la modélisation de corrélation d'erreur. Les résultats de cette enquête ont confirmé qu'il y a une causalité unidirectionnelle entre l'éducation et la croissance économique.

En fait, l'éducation et surtout au niveau supérieur contribue directement à la croissance économique en rendant les travailleurs plus productifs et indirectement en conduisant à la création des connaissances, d'idées et d'innovations technologiques.

Plus précisément, Quenum (2011) propose d'isoler l'effet des ressources humaines de chaque niveau d'éducation sur la croissance dans les secteurs d'activité économique. Il conclut que les niveaux post-primaires produisent un effet négatif et significatif sur la croissance économique. Ainsi, les problèmes de la qualité de l'éducation ou de la demande de compétence du capital humain peuvent expliquer ces effets intuitifs.

En effet, de nombreuses études confèrent à l'éducation une place primordiale en tant que moteur de la croissance économique. Néanmoins, Mingat et Tan (1998) soulignent que l'éducation peut influencer négativement la croissance économique à cause des énormes dépenses que consacre le système éducatif.

Benhabib et Spiegel (1994) cherchent à savoir comment le capital humain ou le niveau de l'éducation de la main d'œuvre affecte la croissance économique. Pour ce faire, ils proposent un modèle alternatif associé à la théorie de croissance endogène. Dans ce modèle, le capital humain contribue à la croissance économique suivant deux mécanismes : premièrement, le niveau du capital humain influence de manière implicite l'innovation technologique produite localement comme pour Romer (1990). Deuxièmement, le stock du capital humain affecte la vitesse d'adaptation technologique étrangère.

Rasera (1999) affirme que l'éducation améliore la cohésion sociale et la communication ainsi que l'efficacité dans la recherche et, par conséquent, affecte positivement la croissance économique. Cet auteur prévoit que l'éducation a des effets externes sur la productivité tels que le progrès technique et l'innovation qu'ils permettent des bénéfices non marchands privés et sociaux.

Finalement, la justification la plus importante en faveur de l'impact de l'éducation sur la croissance économique repose sur le rôle que les savoirs et des compétences peuvent jouer pour préparer la population active de demain et soutenir le développement économique. Pour cette raison, la plupart des institutions ainsi que des auteurs insistent sur les compétences accrues par le capital humain pour survivre. Il est donc nécessaire de former les employés à établir ou à accroître leurs connaissances pour faire face aux exigences du marché de travail.

3 PRÉSENTATION DU MODÈLE

Dans le cadre de cette tentative de modélisation de l'éducation et la croissance économique, nous essayons dans un premier temps d'exposer le modèle, de présenter les différentes particularités et les caractéristiques de notre spécification tout en adoptant les méthodes économétriquement appropriables pour déterminer l'impact d'une telle relation entre le capital humain et la croissance économique pour les 34 pays de l'OCDE (voir annexe 1) durant la période 1995-2012. Ainsi, la spécification suggérée dans ce travail est la suivante :

$$PIB_{it} = \alpha_i + \beta_1 PIB_{it-1} + \beta_2 TBS_{it} + \beta_3 ALP_{it} + \beta_4 DEP_{it} + \beta_5 RDT_{it} + \beta_6 ESP_{it} + \beta_7 EMP_{it} + \beta_8 POP_{it} + \varepsilon_{it}$$

$\forall i \in C :$

$i = 1 \dots N, t = 1 \dots T$

α_i : L'effet spécifique pour chaque pays ;

PIB_{it} : Taux de croissance de PIB par habitant (en %) pour le pays (i) de l'année (t) ;

$PIB_{i,t-1}$: variable retardée du PIB pour le pays i de l'année t-1 ;

TBS_{it} : Taux de scolarisation Brut globale pour le pays (i) de l'année (t) ;

ALP_{it} : Taux d'alphabétisation pour le pays (i) de l'année (t) ;

DEP_{it} : Dépenses publiques consacrées à l'investissement réservés à l'éducation pour le pays (i) de l'année (t) ;

RDT_{it} : Revenus des diplômés de l'enseignement supérieur pour le pays (i) de l'année (t) ;

ESP_{it} : Espérance de vie à la naissance pour le pays (i) de l'année (t) ;

EMP_{it} : Taux d'emploi pour le pays (i) de l'année (t) ;

POP_{it} : Taux de la population pour le pays (i) de l'année (t).

Il s'agit de justifier et d'analyser les variables retenues pour l'estimation. A cet effet, nous commençons par le capital humain. Ainsi, plusieurs mesures sont utilisées pour qualifier le capital humain. Il s'agit du nombre d'années d'études ((Barro et Sala-i- Martin (1995) ; Barro (1997, 1999) ; Benhabib et Spiegel (1994)) ; de travail augmenté de l'éducation (travail qualifié et non qualifié) (Becker (1964), Denison (1967) et Jorgenson (1995), ; le taux brut de scolarisation (DeLong (1991) ; Barro (1991) ; Mankiw et al (1992) ainsi que Levine et Renelt (1992). A cela, s'ajoutent le ratio du taux d'alphabétisation (Literacy rate) utilisé par Romer (1990) ; Azariadis et Drazen (1990)).

De notre part, le choix de taux de scolarisation est un bon proxy des autres mesures du stock du capital humain tel que le nombre d'années de scolarisation ou le taux d'alphabétisation et ceci pour la raison principale que le taux de scolarisation est basé sur plusieurs données et années récentes concernant plusieurs pays à degré de développement différents, à l'opposé des autres mesures issues des approximations des techniques économétriques (Baldaci Emmanuel et al (2008)). .

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'ESTIMATIONS

Les résultats d'estimation sont synthétisés dans le tableau suivant (voir annexe 2):

Tableau 1 : Résultats de l'estimation du modèle

Variables explicatives	Variable dépendante PIB	
	Coefficient	Probabilité
PIB _{it-1}	0.203	0.000
TBS	0.099	0.000
ALP	0.614	0.000
RDT	0.075	0.000
DEP	0.428	0.064
ESP	-0.909	0.000
EMP	0.737	0.000
POP	0.158	0.721
Test de Sargan	chi2(135) = 412.0302 [0.0000]	

Source: Tableau collecté à partir des sorties d'estimation du logiciel Stata

La méthode d'estimation utilisée est celle des moments généralisés (GMM), qui permet d'estimer un modèle avec données en panel dynamiques. Le recours à la méthode GMM s'explique par ses avantages par rapport aux autres méthodes d'estimation. D'abord, elle permet d'éliminer les biais générés par l'omission de certaines variables explicatives. Ensuite, l'utilisation des variables instrumentales permet d'estimer plus rigoureusement les paramètres puisque les variables explicatives sont conceptuellement endogènes. L'utilisation des variables instrumentales permet aussi d'avoir de meilleurs résultats, même en cas d'erreur de mesure (Bond, Hoeffler et Temple, 2001).

Nous nous limitons aux résultats de l'estimation d'Arellano et Bond (1991) en différence première parce qu'elle permet d'éliminer de façon rigoureuse tout les biais liées à l'hétérogénéité individuelle non observée et offre, par conséquent, une meilleure efficacité des résultats de l'estimation. Dans le but de tester la validité des instruments utilisés dans les régressions en données de panel, nous avons utilisé le test de sur-identification de Sargan. Ce test est employé pour tester la validité de l'instrument choisi qui montre que plus la valeur de J-statistic est élevée, plus l'instrument est convenable et plus l'estimation est performante. Dans notre cas, $\chi^2(135) = 412.0302$ et la Prob > $\chi^2 = 0$. Ceci vérifie le bon choix de la GMM.

Les résultats obtenus, suite à l'estimation, à l'aide de la méthodologie de GMM sur panel dynamique nous permet de retenir les explications suivantes :

Les résultats d'estimation du tableau (1) montrent que le coefficient de la variable endogène retardée est positif et significatif, ce qui laisse conclure que la croissance économique d'une année quelconque dépend de la croissance économique de l'année passée.

En outre, les variables TBS, ALP, DEP, RDT, et EMP ont des signes positifs qui sont fortement significatifs au seuil de 1%, tandis que la variable POP reste avoir une relation non significative. Concernant la variable ESP demeure avoir un effet négatif et significatif sur la variable endogène.

Nos résultats s'articulent autour de quelques axes :

L'éducation est un investissement qui dépend des énormes dépenses pour qu'il soit rentable et peut être opté à produire un supplément de richesse. En outre, la demande d'un taux de scolarisation de grande quantité se traduit par un accroissement des dépenses publiques d'éducation qui entraîne en même temps une lourde charge à l'Etat. Ainsi, les efforts visant à élargir les ressources pour mieux investir dans le capital humain ont coïncidé avec la croissance rapide du nombre de la population. Cependant, les moyens financiers mobilisés pourraient avoir une meilleure rentabilité et un rendement supérieur s'ils sont bien gérés et utilisés de façon efficace. C'est le cas des pays de l'OCDE où l'éducation et la lutte contre l'analphabétisation sont généralisées pour toute la population et la croissance démographique qui est bien maîtrisée et productive. Ceci explique la relation positive entre les dépenses consacrées à l'éducation ainsi que les facteurs humains mesurés par le taux de croissance de la population avec le niveau du PIB pour notre échantillon. Ces résultats confirment certes la forte contribution des dépenses d'éducation à la croissance économique. Ceci nous amène à conclure l'importance de l'investissement en capital humain dans les pays de l'OCDE. En effet, l'élévation du niveau de formation de la population, l'amélioration des perspectives d'emploi et l'accroissement des revenus résultant de l'augmentation du nombre d'années d'études peuvent contribuer à la croissance et à la prospérité des pays de l'OCDE.

Dès lors, il y a un parallélisme entre la baisse du taux de mortalité et l'accroissement de la durée moyenne de scolarisation. En effet, l'augmentation de l'espérance de vie incite à l'investissement dans l'éducation. Ceci constitue une source de gains de productivité d'autant plus forts que le pays est avancé sur le plan technologique. Cependant, l'allongement de l'espérance de vie à la naissance conduit à un processus de vieillissement de la population vers le haut qui est un phénomène connu dans la plupart des pays de l'OCDE. Ce processus démographique aboutit à une déformation de la structure par âge de la population en faveur des plus âgés ce qui pèsera lourdement sur les financements publics et plus particulièrement sur les finances de la protection sociale qui se fait au détriment d'autres dépenses en résultant des impacts négatifs sur la productivité du travail et un effet total conduisant automatiquement à une diminution du revenu par tête. Ceci justifie la relation négative et significative entre la variable espérance de vie et la croissance de PIB pour les pays de l'OCDE.

En outre, les développements quantitatifs du système éducatif ont permis de diminuer le taux de chômage. Dès lors, l'augmentation de taux de scolarisation est en faveur du taux d'emploi.

De ce fait, en tant qu'un des composants les plus importants du capital humain, les améliorations de système éducatif sont la source des augmentations significatives de la productivité du travail et ainsi des offres d'emploi et des revenus de diplômés tandis que le risque de chômage va diminuer. Avec ces aspects, l'augmentation du niveau de l'éducation se tient comme instrument politique efficace dans la lutte contre le chômage et la pauvreté. Pour cette raison, il est plus qu'impératif d'offrir une éducation qui répond aux besoins de l'économie nationale et des exigences du marché du travail. A ce titre, l'éducation est censée être en lien et interaction permanente avec les besoins de la structure productive et les exigences du marché de travail. Ainsi, une interaction positive entre le taux d'emploi et la croissance économique qui permet d'identifier et prévoir les besoins en main d'œuvre (en nombre et en domaines) d'une part et d'autre part de prévenir tout gaspillage de ressources.

L'éducation a un rôle significatif dans le développement des pays puisque, d'une part, elle accomplit sa fonction en fournissant une main d'œuvre quantitative mais aussi qualitative qui est requise dans le processus de développement et d'autre part, avec sa production et diffusion de la fonction des connaissances, elle encourage les pays à suivre et développer des technologies modernes pour la fabrication et les transformer au processus de la production.

Dans ce cadre, l'avantage le plus important des pays développés est que sa main d'œuvre hautement qualifiée est capable d'adapter au rythme de changements rapides du processus de fabrication et la production de haute technologie. En effet, les améliorations de niveau de l'éducation affectent la croissance économique positivement en augmentant à la fois la productivité du travail et la capacité de production des connaissances. Nos résultats montrent une relation positive et fortement significative de toutes les variables de l'éducation avec la croissance économique. Ceci admis que l'éducation est un moyen efficace pour assurer la croissance économique des pays de l'OCDE par le billet d'une amélioration de la main d'œuvre propriétaire d'un certain nombre de compétences qu'elle valorise en les vendant sur le marché de travail. Ainsi, l'accumulation du capital humain par tous les individus d'une société stimule la productivité collective du capital ce qui justifie l'idée selon laquelle le développement du capital humain est une condition nécessaire pour la croissance puisque les compétences de la main-d'œuvre et le prix à payer pour les exploiter déterminent l'évolution des pays sur la scène mondiale.

De ce fait, il est estimé que l'augmentation du revenu par habitant peut engendrer une augmentation du nombre des diplômés de haute qualification. Ainsi, l'accumulation du capital humain supporte la croissance économique à long terme, de même, à son tour, la croissance économique augmente l'accumulation du capital humain.

4 CONCLUSION

Le développement des analyses théoriques et empiriques a été marqué par le rôle important du capital humain dans la croissance économique. De ce fait, cette composition avait une place légitime dans la fonction de production.

L'éducation est reconnue pour avoir un impact positif dans les domaines économiques, sociaux, politiques, et démographiques. Au niveau économique, elle permet aux individus d'améliorer leur productivité et d'augmenter leurs revenus et leurs chances d'employabilité. Alors qu'au niveau des États, elle permet l'amélioration de la compétitivité et attractivité de l'économie nationale grâce à la disponibilité d'un stock de capital humain qualifié. Au niveau social, l'éducation permet l'intégration et l'égalisation sociales entre les individus. Tandis qu'au niveau démographique, les études et enquêtes ont montré que la généralisation de la scolarité permet une meilleure maîtrise du taux de croissance démographique. Enfin, au niveau politique l'éducation permet une meilleure implication des individus dans la gestion des affaires nationales et locales.

REFERENCES

- [1] Aghion P. & Cohen E. (2004), "Éducation et croissance", La Documentation française, Paris.
- [2] Aghion P. & Cohen E. (2004), "Education et croissance", Rapport 46, Conseil d'Analyse Economique du Premier ministre, la Documentation française.
- [3] Akram N. & Pada I. (2009), "Education and economic growth", A Review of Literature, Disponible sur : <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/16200>.
- [4] Anderson T. W. & Hsiao C. (1982), "Formulation and Estimation of Dynamic Models Using Panel Data", Journal of Econometrics, volume 18, n° 1, pp: 47-82.
- Ararat O. (2007), "Role of Education and Economic Growth in Russian Federation and Ukraine". Retrieved from <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/7590.01>.
- [5] Arellano M. et Bond S. (1991), «Some Tests of Specification for Panel Data: Monte- Carlo Evidence and an Application to Employment Equations», Review of Economic, 74, 399–405.
- [6] Azariadis C. & Drazen A. (1990), "Threshold Externalities Economic Development" Quarterly Journal of Economics, volume 5, n° 2, pp: 501-526.
- [7] Barro R.J. & Sala-i-Martin X. (1995), "Economic Growth", New York: McGraw-Hill.
- [8] Barro R.J. (1997), "Determinants of Economic Growth: a cross-country study", MIT Press, Cambridge, USA.
- [9] Becker G.S. (1964), "Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education", NBER - Columbia University Press, New York.
- [10] Benhabib J. & Spiegel M. (1994), "The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data", Journal of Monetary Economics, volume 34, n° 2, pp: 143- 173.
- [11] Bond S.R., Hoeffler A. & Temple J. (2001), "GMM Estimation of Empirical growth Models", Centre for Economic Policy Research, Discussion paper N° 01/525, November 2001, Available online at: <http://www.nuffield.ox.ac.uk/users/bond/CEPR-DP3048.PDF>
- [12] Caselli F., Esquivel G. & Lefort F. (1996), "Reopening the convergence Debate: A new look at Cross-Country Growth Empirics", Journal of Economic Growth, volume 1, pp: 363-389.
- [13] Coulibaly Mamadou (2013), "Impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économiques en Côte d'Ivoire", European Scientific Journal, volume 9, No. 25, pp : 443- 464.
- [14] Dahlin B.G. (2005), "The Impact of Education on Economic Growth: Theory Findings and Policy Implications", Duke University Working Paper.
- [15] Dauda R.O. (2009), "Investment in Education and Economic Growth in Nigeria: A Co-integration Approach", A Paper Presented at the 9th Global Conference on Business and Economics at the University of Cambridge, UK 16-17, 2009.
- [16] DeLong H. (1991), "A refutation of Arrow's theorem", University Press of America, Disponible au: http://en.wikipedia.org/wiki/Nontransitive_dice
- [17] Denison E.F. (1962), "The Sources of Economic Growth in the United States and the alternatives before us", The Economic Journal, volume 72, n° 288, pp: 935.
- [18] Ditimi A. & Nwosa P. I. (2011), "Investment in Human Capital and Economic Growth in Nigeria Using a Causality Approach", Canadian Social Science, volume 7, n° 4, pp: 114-120.
- [19] Gylfason T. & Zoega T. (2003), "Education, Social Equality and Economic Growth: A View of the Landscape", CESifo Economic Studies, volume 49, pp: 557-579.
- [20] Hsiao C., (1986) «Analysis of Panel Data», Econometric Society monographs No. 11, NewYork: Cambridge University Press.

- [21] Heckman J. & Klenow P. (1997), "Human Capital Policy", M. Boskin, editor, Policies to Promote Capital Formation, Hoover Institution, Disponible sur le site: <http://klenow.com/HumanCapital.pdf>.
- [22] Henaff N. (2006), "Éducation et développement : regard critique sur l'apport de la recherche en économie". in M. Pilon (éd.), Défis du développement en Afrique subsaharienne: l'éducation en jeu. Nogent sur Marne, CEPED, pp. 67-93.
- [23] Krueger A. & Lindahl M. (2001), "Education for Growth: Why and For Whom?", Journal of Economic Literature, volume 39, n° 4, pp: 1101-1136.
- [24] Levine R. & Renelt D. (1992), "A Sensitivity Analysis of Cross-country Growth Regressions", The American Economic Review, volume 82, n° 4, pp. 942-963.
- [25] Lucas R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", Journal of Monetary Economics, volume 22, n°1, pp: 3-42.
- [26] Mankiw N., Romer D. & Weil D. (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", Quaterly Journal of Economics, volume 107, pp: 407-437.
- [27] Marshall A. (1930), "Principles of Economics", 8th ed. London: Macmillan & Co. Ltd, pp: 216, 564.
- [28] Mercan M. (2013), "The Relationship between Education Expenditure and Economic Growth in Turkey: Bounds Testing Approach", European Academic Research, volume 1, n° 6, pp: 1155- 1172.
- [29] Mercan M. & Sezer S. (2014), "The effect of education expenditure on economic growth: The case of Turkey", Procedia - Social and Behavioral Sciences, volume 109, pp: 925 – 930.
- [30] Michaelowa K. (2000), "Returns to Education in Low Income Countries: Evidence for Africa", Disponible sur le site: <http://www1.aucegypt.edu/src/skillsdevelopment/pdfs/returns%20to%20education%20low%20income%20countries.pdf>
- [31] Mingat A. & Tan J.-P. (1998), "The Mechanics of Progress in Education: Evidence from Cross-Country Data", World Bank Policy Research Working Paper 2015, Human Development Department, Education Group.
- [32] Okojie C.E.E. (1998), "Gender, Poverty and Educational Human Capital Investment in Nigeria", Nigerian Economic and Financial Review, volume 3, pp: 71-110.
- [33] Pradhan R. P. (2009), "Education and Economic Growth in India: Using Error-Correction Modelling", International Research Journal of Finance and Economics, volume 25, pp: 139-147.
- [34] Pritchett L. (2001), "Where Has All the Education Gone?" World Bank Economic Review, volume 15, pp: 367-391.
- [35] Quenum C.V. (2011), " Niveaux d'éducation et croissance économique dans les pays de l'UEMOA", Revue d'Economie Théorique et Appliquée, volume 1, pp : 41-62.
- [36] Rasera J.-B. (1999), "L'économie de l'éducation et la question du développement", in "Administrer, gérer, évaluer les systèmes éducatifs" une encyclopédie pour aujourd'hui sous la direction de Paul Jean-Jacques, ESF éditeur, Paris, p : 319-350.
- [37] Romer P.M. (1990), "Endogenous Technological change", Journal of Political Economy, volume 98, n° 5, pp: 71-10.
- [38] Schultz T.W. (1961), "Investment in Human Capital", American Economic Review, volume 5, n° 1, pp: 1-17.
- [39] Temple J. (2001), "Effets de l'éducation et du capital social sur la croissance dans les pays de l'OCDE", Revue économique de l'OCDE, volume 33, pp : 59-109.
- [40] Tondeur J., Valcke M. & Van Braak J. (2007), "Curricula and the use of ICT in education", British Journal of Educational Technology, volume 38, n° 6, pp: 962-976.
- [41] Welch F. (1970), "Education in production", Journal of Political Economy, volume 78, n° 1, pp: 35-59.
- [42] Yesufu T.M. (2000), "The Human Factor in National Development: Nigeria", Ibadan: Spectrum books.

ANNEXES

ANNEXE 1 : LISTE DES PAYS DE L'ECHANTILLON

1. Australia	14. Iceland	26. Portugal
2. Austria	15. Ireland	27. Slovak republic
3. Belgium	16. Israel	28. Slovenia
4. Canada	17. Italy	29. Spain
5. Chile	18. Japan	30. Sweden
6. Czech Republic	19. Korea	31. Switzerland
7. Denmark	20. Luxembourg	32. Turkey
8. Estonia	21. Mexico	33. United Kingdom
9. Finland	22. Netherlands	34. United States
10. France	23. New Zealand	
11. Germany	24. Norway	
12. Greece	25. Poland	
13. Hungary		

ANNEXE 2 : RÉSULTATS DE L'ESTIMATION

```
. edit
. *(10 variables, 612 observations pasted into data editor)
. tsset i t
    panel variable: i (strongly balanced)
    time variable: t, 1995 to 2012
    delta: 1 unit
. xtabond pib tbs alp rdt dep esp emp pop, lags(1) artests(2)
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation Number of obs      =   544
Group variable: i          Number of groups   =    34
Time variable: t

                Obs per group:  min =    16
                               avg  =    16
                               max  =    16
Number of instruments =  144      Wald chi2(8)      =  379.25
                               Prob > chi2       =  0.0000
```

One-step results

```
-----+-----
pib |   Coef. Std. Err.   z  P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
pib |
L1. | .2030296 .0369696   5.49 0.000   .1305706 .2754886
tbs | .0990255 .0168865   5.86 0.000   .0659285 .1321225
alp | .6144049 .1202399   5.11 0.000   .378739 .8500708
rdt | .0758758 .0196699   3.86 0.000   .0373235 .1144281
dep | .4284111 .231364   1.85 0.064  -0.025054 .8818762
esp | -.9093949 .0805551 -11.29 0.000  -1.06728 -.7515097
emp | .7374799 .0766275   9.62 0.000   .5872929 .887667
pop | .1589166 .444889   0.36 0.721  -0.7130497 1.030883
_cons | -61.11826 9.838083  -6.21 0.000  -80.40055 -41.83598
-----+-----
```

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)pib

Standard: D.tbs D.alp D.rdt D.dep D.esp D.emp D.pop

Instruments for level equation

Standard: _cons

. estat sargan

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(135) = 412.0302

```
      Prob > chi2 = 0.0000
. log off
  name: <unnamed>
  log: C:\Users\delta\Desktop\Stata11\educsortiefinal.log
  log type: text
  paused on: 7 Mar 2014, 14:54:07
```

Evaluation of the Effects of Information and Communications Technology (ICT) on Quality Customer Service Delivery in the Banking Industry: Evidence from Selected Banks in the Tamale Metropolis

Baba Hananu¹, Abdallah Abdul-Hanan², and Haruna Abdul-Rasheed³

¹Department of Internal Audit, University for Development Studies, Tamale, Ghana

²Department of Agribusiness Management and Finance, University for Development Studies, Tamale, Ghana

³Department of Accountancy, Tamale Polytechnic, Ghana

Copyright © 2015 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 banking sector is becoming more competitive in recent times. Customers are the most significant factor and quality customer service is tool for surviving these competitions. Banks invest in Information Communication Technology and introduce new innovations with the aim of serving the existing customers better and attracting new customers. This study aims to evaluate the effects of Information Communication Technology on Quality Customer Service Delivery in the commercial banks. A multi-stage sampling was used to survey a sample of 476 customers from the selected banks. The analysis revealed that Information Communication Technology has positive effects on quality customers' service delivery in the banking sector. Information Communication Technology has enabled customers to access their accounts at any location at any time, know the transactions that affect the customer accounts through the transaction notification service subscribed by the customer. The study also revealed that Automatic Teller Machine is the most used delivery channel by customers. Challenges face by the banks in delivering service with information communication technology included the low information communication technology, literacy level of customers, high cost of providing security for data, fraudsters and hackers, and inadequate information communication technology professionals. It was recommended that banks should educate and intensify the campaign on the use of both old and new electronic delivery channels, ensure constant availability of banking services delivered through these channels.

KEYWORDS: Banking industry, ICT, Likert scale analysis, Customer service delivery, Tamale metropolis.

1 INTRODUCTION

Information and Communication Technology (ICT) is fast becoming a dynamic channel that drives the banking industry and an important catalyst for the growth of our economy as a whole. In today's competitive markets, customers are the most significant factor in management of businesses and marketing actions because they are able to choose their favourite items among variety of choices and therefore can change the marketing strategies firms have [26]. The role of customers is very important for firms and that is why customer relationship management (CRM) is born based on the values customers have [26].

In the competitive business environments, acquiring new customers and customer retention has been shown to be a very important managerial issue, especially in the markets with decreasing rate of acquiring new customers. It is admitted as the first goal of CRM because of its capability in delivering superior value for the firms (from the economical aspect) and customers [18], [1]. Indeed, many firms spend most of their energy, time, and marketing budgets to gain new customers. However, because the cost of acquiring new customers is much more than the cost of retaining existing ones, customer retention is very important to most organizations and banks [5]. The banking industry in Ghana is facing an increasingly

demanding environment as many consumers and businesses become more sophisticated. Over the past six years banks that have entered the country include Zenith Bank (originally from Nigeria), Standard bank (the most capitalized bank in Africa; originally from South Africa), United Bank of Africa (originally from Nigeria), UT Bank, Fidelity Bank (formally Fidelity Discount House) and Access Bank. All these banks aim at increasing their market share by redefining service delivery position so as to remain in the competitive environment of the banking terrain. This is because delivering quality service and product have become an integral part of banks growth and their survival in today's competitive banking industry [8].

The availability and usage of adequate ICT skills are important factors, which influence the competitiveness among commercial banks in this era of e-Economy. There are multiple factors which govern the performance of an organization. Of those, ICT has a significant positive impact on the organizational performance [24]. Growth and competitiveness of banks are dependent on the successful application of new technologies which also depends on the availability of skilled labour. There is a qualitative and quantitative imbalance in the supply of skilled labour. It depends on the demographic factors, business cycles and rapid technological advancements taking place around us. Due to the vast development in the area of e-Banking it is essential that the policy makers should focus on the growing demand in ICT skills and take corrective steps to prepare the required numbers and quality beforehand. E-Banking enables banks and customers to conduct banking business electronically over the Internet where the costs are minimal and it is no longer bound by time or geographical boundary.

Most bank branches at present are equipped with main core banking applications supported by a central computer system. In Ghana ATM networks are also linked to branches and run on separate software applications. Recently, Banks are also equipped with 'intranets' and internet that enabled them to network its branches to provide or deliver reliable and convenient services to customers. Internet banking or online banking, SMS banking and phone banking are also now being provided as value added services by most banks in the country. Credit card usage is also now becoming popular among customers. Banks are initiating and encourage the use of credit cards and debit cards (ATM cards) among customers to ease the pressure on the tellers in the banks and the banking hall.

Banks are spending huge sums of monies in acquiring Information Technology (IT) and information communication technology (ICT) competence. They invest huge amounts in foreign currency for hardware, software and soft skills and such sums necessary to train, maintain and retain staff and group of knowledge workers. The banks are improving upon their ICT with the aim to gain a competitive advantage over their competitors; improve the quality of service to customer and facilitate customer care. Do the banks really use the ICT to provide and improve quality customer service? This question has not yet been sufficiently answered by the academic community. This research, focus on the effects of ICT on customers' service delivery systems in the banking industry.

2 LITERATURE REVIEW

2.1 BANKING DEVELOPMENTS IN GHANA

A bank is a financial institution that accepts deposits and channels those deposits into lending activities. Banks primarily provide financial services to customers while enriching investors. Banks are important players in financial, markets and offer services such as investment funds and loans [3].

The issue of banking in Ghana has travelled a long road, undergone many changes in service delivery and can be traced far back from colonial times. Originally established to provide service to the customers, banks used the manual system, which resulted in long queues. The other problem faced by many banks in Ghana is that, many people including companies do not accept cheques as a payment method. This is because of the time and the inconveniences involved in accepting and depositing cheques in company accounts. These problems persisted in the banking sector for decades. Standard Chartered Bank formerly known as the Bank of British West Africa and Barclays Bank formerly known as the Colonial Bank were the pioneer banks that operated in the midst of these problems in 1894 and 1917 respectively. They handled all the commercial banking business in the country until 1953 when the state-owned Bank of the Gold Coast (the parent bank of both the Bank of Ghana and the Ghana Commercial Bank) was inaugurated. After Ghana attained its independence in 1957, the enactment of a legislative instrument of Parliament separated the Bank of the Gold Coast into the Bank of Ghana (the Central Bank) and the Ghana Commercial Bank (GCB).

The two expatriate banks mentioned above and the GCB therefore, constituted the primary commercial banks in the country and have since dominated the commercial banking system, handling over 70% of all banking business in Ghana [8]. These three banks also constituted the commercial banking system before the 1970s; their main business being to finance foreign trade, while domestic lending in other sectors was minimal. As of the end of December 1984, the number of branches

of these three banks was two hundred and ten (210). GCB had the greatest number, one hundred and forty-nine (149), followed by Barclays bank with thirty-three (33) and Standard Chartered Bank with twenty-eight (28) branches scattered over the country.

Three other commercial banks were however, established in the 1970s. These were the National Savings and Credit Bank (NSCB), the Social Security Bank (SSB) and the Bank of Credit and Commerce (BCC). The first two were public sector banks established by Decree to satisfy the credit needs of specific sectors of the economy. Apart from the BCC, all the banks under this category engaged in commercial banking business. Until May 1975, the NSCB was known as the Post Office Savings Bank (POSB), which was the oldest organized savings institution in Ghana, dating back to 1888. The POSB however, did not grant credit facilities but only received deposits for savings. It was however, reorganized and renamed the NSCB.

Afterwards, it started full commercial banking business with concentration on small borrowers in the informal trade sector. As of the end of December 1984 (when the statistics of the three leading commercial banks were taken), the NSCB had fourteen main branches distributed across the country. In spite of the fact that its predecessor was the oldest savings institution in the country, the NSCB was still considered an infant bank trying to consolidate its position in the banking business at that time.

The Social Security Bank was officially inaugurated in 1977 and it commenced business in June that same year. The Social Security and National Insurance Trust (SSNIT) owned the bank. The SSB operated like any other bank but mainly as a workers' bank. It placed emphasis on consumer credit facilities for workers under its Consumer Credit Scheme by granting small, personal loans and hire purchase facilities to workers. It also operated development finance schemes for small-scale industrial and agricultural projects. It had forty branches in Ghana with the headquarters in Accra.

The Bank for Credit and Commerce (formerly Premier Bank Limited), was incorporated under the company code and licensed in August 1975 as a merchant bank, but later it changed to full retail banking. It had only one branch at the head office in Accra.

As of December 1984, there were twelve (12) banks in Ghana: Ghana Commercial Bank (GCB), Barclays Bank of Ghana Limited (BBG), Standard Chartered Bank Ghana Limited (SCB), Agricultural Development Bank (ADB), Social Security Bank (SSB), Merchant Bank of Ghana Limited (MBG), National Investment Bank (NIB), Cal Merchant Bank (CAL), Ecobank Ghana Limited (ECO), Bank for Housing and Construction (BHC), Bank of Credit and Commerce (BCC) and Ghana Cooperative Bank (Co-op).

From that period to December 2006, several other banks have been incorporated into the Ghanaian banking sector. These are: Prudential Bank Limited (PBL), Metropolitan and Allied Bank (METRO), First Atlantic Merchant Bank (FAMB), The Trust Bank (TTB), International Commercial Bank (ICB), Stanbic Bank, Amalgamated Bank (AMALBANK), HFC Bank, Unibank, Prestige Bank, Standard Trust Bank (STB), Guarantee Trust Bank (GTB) and Zenith Bank (ZB). Fidelity Bank has also been incorporated and began operations in last quarter of 2006. The Bank for Housing and Construction (BHC) and Ghana Co-operative Bank (Co-op) have, however, been liquidated. There have been some other changes in the sector mainly in terms of ownership. There has been a merger between the SSB and National Savings and Credit Bank which now known as SG-SSB while GCB, SSB and NIB have been privatized (Hinson, 2005). A large number of these new banks are now owned and managed by Africans, and the sector boasts a number of highly skilled and experienced bankers. The total banking system assets at the end of October 2006 were €48,353.0 billion, representing an annual growth of 35.5 per cent, as against 16.6 per cent as of the end of October 2005 [20], [7].

2.1.1 COMMERCIAL BANKS

Commercial bank which is the focal point of our studies is a type of the banking industry offering major financial intermediary in any economy. They are the main providers of credit to the household and corporate sector and operate the payments mechanism. Commercial banks are typically joint stock companies and may be either publicly listed on the stock exchange or privately owned. They deal with both retail and corporate customers, have well diversified deposit and lending books and generally offer a full range of financial services [3]. A wide range of services have been provided to customers and include:

- Trading of financial assets on behalf of their customers
- Trading in financial assets for their own accounts
- Helping to create financial assets for their customers and then selling these assets to others in the market
- Providing investment advice to personal customers or business advice to firms on mergers and takeovers
- Fund management

- Money Transfer
- Provide loans
- Issuance of credit cards and processing of credit card transactions and billing
- Issuance of debit cards for use as a substitute for checks
- Allow financial transactions at branches
- Provide wire transfers of funds and electronic fund transfers between banks
- Facilitation of standing orders and direct debits
- Provide overdraft agreements for the temporary advancement of the bank's own money to meet monthly spending commitments of a customer in their current account.
- Provide charge card advances of the bank's own money for customers wishing to settle credit advances monthly [19].

2.2 INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY AND BANKING

Information Communication Technology deals with the Physical devices and software that link various computer hardware components and transfer data from one physical location to another [16]. Information and Communication Technology (ICT) is the automation of processes, controls, and information production using computers, telecommunications, software's and other gadget that ensure smooth and efficient running of activities. Information and Communication Technology (ICT) has provided self-service facilities from where prospective customers can complete their account opening documents direct online. It assists customers to validate their account numbers and receive instruction on when and how to receive their chequebooks, credit and debit cards.

Banking is becoming highly ICT based and because of its inter-sectoral link, it appears to be reaping most of the benefits of revolution in technology, as can be seen by its application to almost all areas of its activities [2]. It has broadened the scope of banking practices and changed the nature of banking as well as the competitive environment in which they operate. A broad opening has been experienced around the world for banks and they are currently taking due advantage of these innovations to provide improved customer services in the face of competition and faster services that enhance productivity [2], [22]. According to [27], implementation of information technology and communication networking has brought revolution in the functioning of the banks and the financial institutions. It is argued that dramatic structural changes are in store for financial services industry as a result of the Internet revolution; others see a continuation of trends already under way. Many banks are making what seem like huge investments in technology to maintain and upgrade their infrastructure, in order not only to provide new electronic information-based services, but also to manage their risk positions and pricing. At the same time, new off-the-shelf electronic services such as online retail banking are making it possible for very small institutions to take advantage of new technologies at quite reasonable costs. These developments may ultimately change the competitive landscape in the financial services.

A number of studies have concluded that ICT has appreciable positive effects on bank productivity, cashiers' work, banking transaction, bank patronage, bank services delivery, customers' services and bank services. They concluded that, these have positive effects on the growth of banking [4], [15], [14], [27].

2.2.1 ICT DEVELOPMENT IN BANKING INDUSTRY

In Ghana, the earliest forms of electronic and communications technologies used were mainly office automation devices. Telephones, telex and facsimile were employed to speed up and make more efficient, the process of servicing clients. For decades, they remained the main information and communication technologies used for transacting bank business. Later in the 1980s, as competition intensified and the personal computer (PC) got proletarian, Ghanaian banks began to use them in back-office operations and later tellers used them to service clients. Advancements in computer technology saw the banks networking their branches and operations thereby making the one-branch philosophy a reality. Barclays Bank (Gh.) and Standard Chartered Bank (Gh.) pioneered this very important electronic novelty, which changed the banking landscape in the country.

Banks have made extensive use of Information and Communication Technology (ICT) for many years in operations. Information and Communication Technology (ICT) Systems or Electronic delivery channels that have made great impact on the banking activities include ATMs, Bankers Automated clearing service; Telephone banking, personal computer banking, Internet Banking, branch networking and Electronic funds Transfer at Point of Sales.

The most revolutionary electronic innovation in this country and the world over has been the Automated Teller Machine

(ATM). According to [25], Automated Teller Machines (ATMs) combines a computer terminal, record-keeping system and cash vault in one unit, permitting customers to enter the bank's book keeping system with a plastic card containing a Personal Identification Number (PIN) or by punching a special code number into the computer terminal linked to the bank's computerized records 24 hours a day. Once access is gained, it offers several retail banking services to customers. They are mostly located outside of banks, and are also found at airports, malls, and places far away from the home bank of customers. They were introduced first to function as cash dispensing machines. However, due to advancements in technology, ATMs are able to provide a wide range of services, such as making deposits, funds transfer between two or accounts and bill payments. Banks tend to utilize this electronic banking device, as all others for competitive advantage. In Ghana, banks with ATM offerings have them networked and this has increased their utility to customers. The Trust Bank Ghana, in 1995 installed the first ATM. Not long after, most of the major banks began their ATM networks at competitive positions. Ghana Commercial Bank started its ATM offering in 2001 in collaboration with Agricultural Development Bank. ATMs have been able to entrench the one-branch philosophy in this county, by being networked, so people do not necessarily have to go to their branch to do some banking. The combined services of both the Automated and human tellers imply more productivity for the bank during banking hours.

Another form of electronic innovation is the Banker's Automated Clearing Services (BACS) which use computers to carry out most financial transactions between banks. These consist of, clearing cheques, paying salaries, payment of standing orders or direct debits. The BACS does its processing by batch processing in which all transactions from the previous day are processed at one time. The processed data is passed between banks on magnetic tapes. Logs are kept of all the transaction [3]

Telephone banking which is popularly known as telebanking can be considered as a form of remote or virtual banking, which is essentially the delivery of branch financial services via telecommunication devices where the bank customers can perform retail banking transactions by dialing a touch-tone telephone or mobile communication unit, which is connected to an automated system of the bank by utilizing Automated Voice Response (AVR) technology" [4]. According to [13] telebanking has numerous benefits for both customers and banks. As far as the customers are concerned, it provides increased convenience, expanded access and significant time saving. On the other hand, from the banks' perspective, the costs of delivering telephone-based services are substantially lower than those of branch based services. It has almost all the impact on productivity of ATMs, except that it lacks the productivity generated from cash dispensing by the ATMs. It offers retail banking services to customers at their offices/homes as an alternative to going to the bank branch/ATM. This saves customers time, and gives more convenience for higher productivity.

The personal computer banking which is also known as PC-Banking is yet another innovation that cannot be left out in this discussion. PC-Banking is a service which allows customers to access information about their accounts via a proprietary network, usually with the help of proprietary software installed on their personal computer. Once access is gained, the customer can perform a lot of retail banking functions. The increasing awareness of the importance of computer literacy has resulted in increasing the use of personal computers. This certainly supports the growth of PC banking which virtually establishes a branch in the customers' home or office, and offers 24-hour service, seven days a week. It also has the benefits of Telephone Banking and ATMs [6]

Another banking system that provides access to bank accounts via a web site and enables certain transactions, given compliance with stringent security checks is the internet banking [9]. Internet banking by its nature offers more convenience and flexibility to customers coupled with a virtually absolute control over their banking. Service delivery is informational and transactional. As an alternative delivery conduit for retail banking, it has all the impact on productivity imputed to Telebanking and PC-Banking. Aside that it is the most cost-efficient technological means of yielding higher productivity. Furthermore, it eliminates the barriers of distance, time and provides continual productivity for the bank to unimaginable distant customers.

Networking of branches is the computerization and inter-connecting of geographically scattered stand-alone bank branches, into one unified system in the form of a Wide Area Network (WAN) or Enterprise Network (EN); for the creating and sharing of consolidated customer information/records. It offers quicker rate of inter-branch transactions as the consequence of distance and time are eliminated. Hence, there is more productivity per time period. Also, with the several networked branches serving the customer populace as one system, there is simulated division of labour among bank branches with its associated positive impact on productivity among the branches. Furthermore, as it curtails customer travel distance to bank branches it offers more time for customers' productive activities.

An Electronic Funds Transfer at the Point of Sale is an on-line system that allows customers to transfer funds instantaneously from their bank accounts to merchant accounts when making purchases (at purchase points). A POS uses a

debit card to activate an Electronic Fund Transfer Process [6]. Increased banking productivity results from the use of EFTPoS to service customers shopping payment requirements instead of clerical duties in handling cheques and cash withdrawals for shopping. Furthermore, the system continues after banking hours, hence continual productivity for the bank even after banking hours. It also saves customers time and energy in getting to bank branches or ATMs for cash withdrawals which can be harnessed into other productive activities.

It is obvious from the foregoing discussions that though a number of studies [10], [17], [12], [23] have been conducted across the world on the ICT and customer service in banks, there is dearth of literature on effect of ICT in delivering quality customer service in Ghanaian banks. This is a serious gap that must be bridged if the problem of poor service must be address.

3 METHODOLOGY

3.1 STUDY AREA AND DATA COLLECTION METHODS

The target population of the study comprised the customers of the selected banks branches in the Tamale Metropolis and the branch managers/member of staff who has an in-depth knowledge of the bank operation and the bank ICT products and innovations. Corporate bodies who are customers of the banks did not form part of the population of the study. Only Individuals in the Tamale Metropolis who are customers were considered.

The managers of these selected banks were considered for the study. For the selection of the customers the researcher visited the premises and selected the customers who were in the banks premises on the basis of convenience at a given time for some number of days. Also the grab technique was used to select some of the customers outside the banking premises. The sampling types used consisted of purposive, simple random and convenience sampling. Prior to the use of simple random and convenience sampling, a number of were therefore purposively selected on the basis of predominance in ICT innovation for customers. In the process of selecting the banks, names of the banks were written on pieces of paper and five of them were randomly selected through the simple random selection process. These banks include Access, Barclays, Ecobank, Ghana Commercial and Zenith Bank of Ghana. Convenience sampling was then used to select up to 100 respondents in each of the selected banks. In all, a sample of 500 respondents was selected for the study as catalogued in Table 1.

Table 1: Banks and Sampled Customers

Bank	Sampled Customers
Access Bank (Ghana) Limited	100
Barclays Bank Ghana	100
Ecobank Ghana Limited	100
Ghana Commercial Bank	100
Zenith Banks	100
Total	500

Source: Authors' field survey, 2012

3.2 DATA COLLECTION QUALITY ASSURANCE AND ETHICAL CONSIDERATIONS

To be ethical is to conform to accepted professional practices. Before interviews the researcher fully explained the objectives of the study to all the respondents. In addition, their consent was sought and their right to confidentiality assured before interviewing them. Furthermore, the researcher fully observed their right to privacy and anonymity. The researcher employed the necessary procedures to gather data and process it properly. The information gathered was for academic purpose and treated with much security and great confidentiality. The data was used purposely for Data Analysis and Discussion for this study. This enables the researcher to draw conclusions from the study. All the secondary data obtained for the purpose of the study were acknowledged accordingly to the best of my knowledge.

3.3 DATA ANALYSIS AND PRESENTATION

Data was analyzed and presented in descriptive and narrative forms using statistical methods and SPSS (Statistical Package for Social Sciences) and finally the effects of ICT usage on quality customer service delivery in the bank s was evaluated using likert scale analysis.

4 RESULTS AND DISCUSSIONS

4.1.1 SOCIO-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF RESPONDENTS

The age as well as educational distribution of the respondents (the customers of the selected banks in Tamale Metropolis) is presented in Table 1. The table showed that the youth specifically, those that fell within the age group 31-40 years dominated the sample and constitute 36.6% of the sampled population while those that fell within age category 18-30 years constitute the second majority (33.2%). Those that fell within age category 61 years and above constitute the least (1.9%) and thus indicates that young people who are more adventurous may be using this machine than the old people who are conservative. Our result is consistent with the findings of [21] in which young people dominated in the use of ATMs. The level of education of the customer is very significant in this study. For a customer to understand and effectively use the banks ICT products and innovations he or she needs some level of education that can help him or her at least read and understand. In terms of educational attainment, bank customers who had vocational education were found to have less (2.5%) patronage of banking services as compared to customers who attained tertiary (78.8%), second cycle (14.7%) and basic (4.0%) education. This indicates that bank customers are highly educated and can transact with the bank or use their ICT products and innovations with little or no support. This is plausible since customers might have acquired knowledge and skills in banking from their respective educational institutions.

Table 1: Socio-demographic Status of Respondents

Age (in Years)	Frequency	Percent
18-30	158	33.2
31-40	174	36.6
41-50	83	17.4
51-60	52	10.9
61 and above	9	1.9
Total	476	100.0
Educational Level		
Basic	19	4.0
Secondary	70	14.7
Vocational	12	2.5
Tertiary	375	78.8
Total	476	100.0

Source: Authors' field survey, 2012

4.1.2 CUSTOMER STATUS

Several reasons including account maintenance, receiving money transfer or both were raised for being customer to a particular bank. The responses of customers are shown in Figure 1. It is obvious that most of the customers of the banks were accounts holders as majority (about 85%) of the respondents became customers just to be able to maintain an account with their banks. The second majority (about 12%) constitute those customers want to be able to access money transfers services.

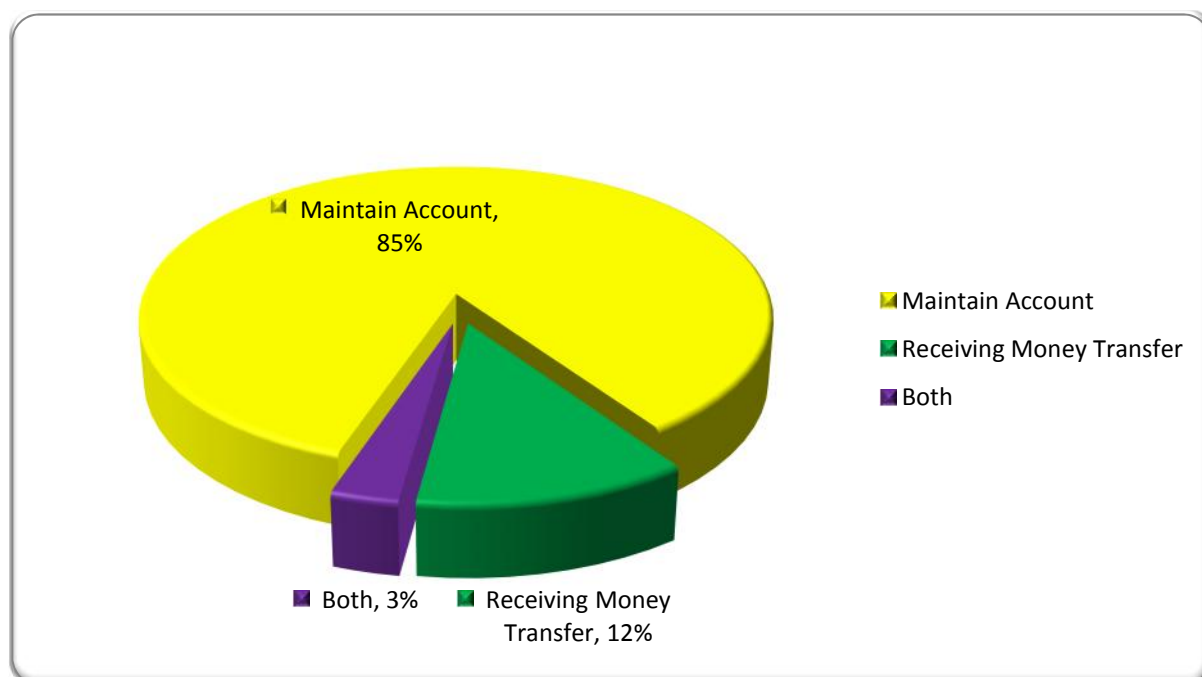


Figure 1: Reason for being Customer of a Bank

Source: Authors' field survey, 2012

4.2 AWARENESS AND USAGE OF ICT PRODUCTS AND INNOVATIONS

The banks in Tamale Metropolis provide a lot of ICT products and innovations to help in providing quality customer service for their customers. Some of the ICT products and delivery channels that are mostly used in the branches of the selected banks were selected to assess customers' awareness and the usage by the customers. These products include ATM, telephone/mobile, personal computer and internet banking, smart cards and electronic funds transfer.

The study revealed that all the selected banks have ATM facilities that allow customers to make withdrawals, check accounts balances, and print mini statements. In trying to determine the awareness and the usage of the ATM, the results further revealed that almost (99.2%) all the respondents are aware of ATMs in the banks with about 85% using the services. Telephone/Mobile Banking is another facility provided by the banks to enable their customers carry out their banking transaction through their telephone or mobile phones. The selected banks have these services for their respective customers. Our results revealed that 76.9% were aware of this service with only about 24% making use of product. This indicates that the service or the product is not well patronized by the customers which may be attributed to the fact that, the customers are not educated well about the use of the services. Out of the total number of respondents, about 54.4% were aware of the personal computer banking services with less than 5% using the service. This indicates that customers are not aware of this service or product and do not use it as much. This may be attributed to the facts that some of the respondents do not have access to computers or the bank not able to market the service well. For electronic funds transfer at point of sales about 57.1% was aware of it while 5.9% use the service. For internet banking, less than 10% of the customers are aware and used the services. However, while 70.4% are aware of this service, less than 30% had no idea about the service. This indicates that the service is not much used by customers. This may be related to the low ICT literacy level of customers of the banks or inappropriate advertising media. Out of the total respondents, less than 10 % use the smart cards provided by the banks, the remaining 90.3% did not use the products or were not even aware of its existence.

Table 3: Awareness and Usage of ICT Products

Product	Aware and use	Aware and do not use	Not aware
ATM	84.9%	14.3%	0.8%
Telephone/Mobile Banking	23.5%	53.4%	23.1%
Personal Computer Banking	4.6%	49.8%	45.6%
Electronic Funds Transfer	5.9%	50.8%	42.6%
Internet Banking	8.8%	61.6%	29.6%
Smart Cards	9.7	54.0	36.3

Source: Authors' field survey, 2012

4.3 EFFECTS OF ICT PRODUCTS OR DELIVERY CHANNELS ON CUSTOMER QUALITY SERVICE DELIVERY

This section deals with the level of agreement of customers with regards to how ICT affects the services rendered by the banks to customers. The responses were measured with a five-point Likert-type rating scale, where strongly disagree (SD) = 1; disagree (D) = 2; neutral (N) = 3; agree (A) = 4; and strongly agree (SA) = 5. The customers' responses are presented in Table 4. The data presented in the Table 4 indicates the effects of ICT on customers' service delivery which includes the following.

4.3.1 FACILITATION OF ACCURATE AND DEPENDABLE RECORDS

The responses of customers as shown in Table 4 confirmed that Information and Communication Technological (ICT) Innovations facilitates accurate records by the banks. Out of 476 respondents, 380 representing 79.8% agreed that ICT facilitates accurate records keeping by the banks. A total of 33 respondents representing 6.9% however disagreed with this view and 13.2% were remaining neutral. A mean of 3.99 confirms that ICT has actually helps the banks to maintain accurate records about their transactions hence, making the banking service more reliable.

4.3.2 FACILITATION OF CONVENIENT BUSINESS HOURS

The analyses of responses of customers in Table 4 show that 370 of the respondents representing 77.7% agreed that the adoption of ICT has really facilitated convenient business hours. This show that majority of the respondents agreed that ICT has really help in this area. The computed mean of 3.79 confirm that ICT has made business hour convenient.

4.3.3 ENHANCEMENT OF PROMPT AND FAIR ATTENTION

The data presented in the table indicated that the respondent actually agreed that, ICT product enhances prompt and fair attention to customers. The mean of 3.86 Indicates that ICT has increase the level of responsiveness of the bank to its customers.

4.3.4 SPEEDING UP BANKING SERVICES

The customers responded negative to the effect that, the ICT slows down banking services. The date presented in Table 4 shows clearly that, 65.6% of the respondent disagreed with that fact. There is clear indication that customers think that ICT has helped speed up transaction processing in the banks. This is confirming by the mean of 2.32.

4.3.5 ENABLING CUSTOMERS TO ACCESS THEIR ACCOUNTS AT ANY LOCATION AT ANY TIME

The data presented in the Table 4, shows evidence that there is slight agreement by the customers that, ICT enables the customers to have access to their accounts at any location at any point in time. The computed means of 3.52 and 3.56 for statement 4(e) and 4(f) respectively support these arguments.

4.3.6 MAKING ENQUIRES ON ACCOUNT FASTER AND HASTEN FUNDS TRANSFER

4(g) and 4(h) statements portion of Table 4 of the presented data both shows the mean of 4.08 with standard deviation of 0.96 indicating the responded customers agreed that ICT in banking has made enquires on account faster and hasten funds transfer from one bank branch to another branch of the same bank and to a different bank branch within and outside the country.

4.3.7 ACCESSIBILITY OF INTERNATIONAL MARKETS

About 75.9% of the respondents agreed that, ICT has made international markets accessible. Meaning ICT in the banking service enables the customer make payments for goods and services bought in a different country and also received payment for goods and services sold in an international market without necessary being present at the market. This is supported by the mean of 4.01 shown under 4(i) of Table 4 above.

4.3.8 COMMUNICATION, SECURITY AND TRANSACTIONS NOTIFICATION

That data presented on the table further shows that, ICT makes communication easily, facilitates credibility and security of customer banking service and makes the customer to know the transactions that affect his or her account at any time. These arguments are supported by the means of 4.36, 4.07 and 4.12 respectively.

Table 4.5: ICT Products or Delivery Channels Effects on Customer Service Delivery

Response	Strongly Agree (5)	Agree (4)	Neutral (3)	Disagree (2)	Strongly Disagree (1)	Total	Mean
4.5(a) Adoption of ICT products facilitates accurate and dependable records							3.99
Frequency	122	258	63	33	0	476	
Percentage	25.6	54.2	13.2	6.9	0	100	
4.5(b) Adoption of ICT facilitates convenient business hours							3.79
Frequency	98	272	37	46	23	476	
Percentage	20.6	57.1	7.8	9.7	4.8	100	
4.5(c) Adoption of ICT enhance prompt and fair attention							3.86
Frequency	118	233	89	10	26	476	
Percentage	24.8	48.9	18.7	2.1	5.5	100	
4.5(d) Adoption of ICT by the banks slows down banking services							2.32
Frequency	33	66	71	174	138	476	
Percentage	6.9	12.6	14.9	36.6	29.0	100	
4.5(e) ICT enables customers to access their accounts at any location							3.52
Frequency	136	109	117	93	21	476	
Percentage	28.6	22.9	24.6	19.5	4.4	100	
4.5(f) ICT enables customers to access their account at any point in time							3.56
Frequency	95	184	105	76	16	476	
Percentage	20.0	38.6	22.0	16.0	3.4	100	
4.5(g) ICT Makes Enquiries on Accounts Faster							4.08
Frequency	142	226	88	4	16	476	
Percentage	29.8	47.5	18.5	0.8	3.4	100	
	Strongly Agree (5)	Agree (4)	Neutral (3)	Disagree (2)	Strongly Disagree (1)	Total	Mean
4.5(h) Adoption of ICT hastens Funds Transfer							4.08
Frequency	188	176	81	22	9	476	
Percentage	39.5	35.7	21.6	4.6	1.9	100	
4.5(i) Adoption of ICT Makes International Market accessible							4.01
Frequency	167	194	86	9	20	476	
Percentage	35.1	40.8	18.1	9	20	100	
4.5(j) Adoption of ICT reduces Interpersonal Relationships							3.45
Frequency	81	184	109	72	30	476	
Percentage	17	38.7	22.9	15.1	6.3	100	
4.5(k) Adoption of ICT makes Communication Easy							4.36
Frequency	264	144	48	14	6	476	
Percentage	55.5	30.3	10.1	2.9	1.3	100	
4.5(l) ICT facilitates credibility and security of customer banking service							4.07
Frequency	186	188	73	9	20	476	
Percentage	39.1	39.5	15.3	1.9	4.2	100	
4.5(m) ICT makes the customer to know the transactions that affect his or her account at any time.							4.12
Frequency	147	242	84	2	1	476	
Percentage	30.9	50.8	17.6	0.4	0.2	100	

Source: Authors' field survey, 2012

4.4 CUSTOMERS' SATISFACTION OF BANK SERVICE DELIVERY WITH ICT

The customers were asked to whether they are satisfied with the services provided by banks using the ICT facilities and their responses were presented in Figure 4. The response of the customers presented in the Figure 2 show that majority of the customers are satisfied with the banks service delivery using ICT. About 76.7% of the customers are satisfied while 23.3% expressed their dissatisfaction of the service delivery with ICT. This shows that customers of the banks were satisfy with the use of ICT in service delivery even though the analyses clearly shown that most of the delivery channels were not well patronized by the customers.

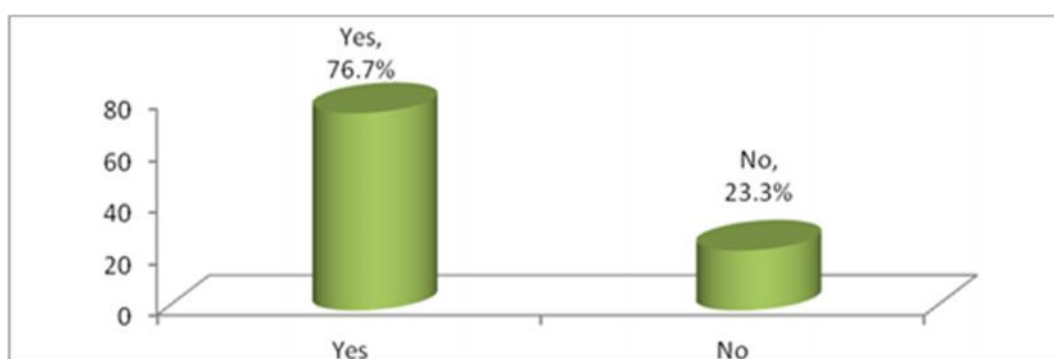


Figure 2: Customers satisfaction of ICT in service delivery

Source: Authors' field survey, 2012

5 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Technological developments particularly in the area of Telecommunications and Information Technology are revolutionizing the way business is done in Ghana. The banking sector of the country activities are now depending heavily on the technological development. ICT is now thought to hold the promise of a new commercial revolution by offering an inexpensive and direct way to exchange information and to buy products and services. The current development in the banking industry has activated a new signal of change in the banking sector for the provision of service and products that is well-matched with demands of ICT. Obviously, the advances in ICT have introduced new delivery channels in the Ghanaian banking sector and a lot new delivery channels are yet to be introduced because of the constant changes in technology. The researchers sought to evaluate the effects of ICT on quality customer service delivery in the banking sector of Tamale Metropolis base on selected banks with branches in the metropolis. The study focused on the effects of ICT Innovations or delivery channels on services delivered to the banks customers. With regards to the effects of ICT on service delivery to customers by banks, it was found that the banks Management and customers support the assertion that ICT has positive effects on service delivery to customers in the banking sector of Tamale Metropolis. The results of the study in general indicated that, ICT have contributed positively to the provision of banking services and the growth of the Ghanaian banking industry. Customers are satisfied with the used of ICT in the service delivery by the banks. Internet Banking and online Banking are the recent ICT delivery channels launched by some Ghanaian banks. Base on the findings of the study, we recommend the following for stakeholders.

The banks that deliver customers services through the electronic channels should install security software and devices that protect customers' accounts information from hackers and fraudsters and ensure that the privacy and security of their customers are effectively guaranteed. This will embolden customers who use these delivery channels to continue using the service and encourage other customers to start using them.

Banks must ensure that their ICT delivery channels services are always available for customers. Preventive routine maintenance and replacement of faulty equipment must be prompt to prevent service disruptions. Particular attention should be given to ATM services since it is most use among ICT Delivery channels. There should be a central monitoring unit permanently manned by personnel to check the operations of all the banks' ATM's so that shortage of funds, occasional shut downs, seizure of electronic cards, etc are handled with dispatch.

Banks should intensify the campaign on the use of the both the old and new Electronic delivery channels like internet banking and online banking services to prospective customers. By investing in high-speed internet infrastructure, customers can be provided with quality internet banking which will always be available.

The bank should develop new user friendly systems and applications for their customers and also the banks should offer programs which will reassure customer's safety with regard to ICT through sensitization, workshops and durbars and also support the skills development among bank internal customers.

Again, banks should educate customers to patronize branches nearer to their communities to minimize the pressure and long waiting hours at the bank halls. Such education must emphasize that all transactions be done at all the branches because of the networking and that there is no need travelling to a particular branch for some special needs.

In addition, government and banks should play a key role in enhancing not only the infrastructure, but put in place various incentives at the national level to encourage people to use this medium (ICT) for financial transactions. This may include tax reduction and also making PC available and affordable as possible for every Ghanaian.

REFERENCES

- [1] Ahmad R and Buttle F, "Customer retention management: a reflection of theory and practice," *Journal of Marketing Intelligence and Practice*, 20(3), 149-161, 2002.
- [2] Akinuli OM, "Information Technology in Nigeria's Banking Industry: Operational Applications, Problems and Future Challenges", *CBN Bullion*, Vol. 23 (3), p.71-75, 1999.
- [3] Amoako A, "The Impact of Information and Communication Technology on Banking Operations in Ghana", *International Journal of Business and Management Tomorrow*, Vol. 2, No. 3, 2012.
- [4] Balachandher KG, Santha V, Norhazlin I and Rajendra P, "Electronic Banking in Malaysia: A Note on Evolution of Services and Consumer Reactions", 2001.
- [5] Buttle F and Ang L, "Customer retention management processes: A quantitative study," *European Journal of Marketing*, 40(1/2), 83-99, 2006.
- [6] Chorafas DN, "Electronic Funds Transfer", 1st Ed., Butterworths, London, UK, 1988.
- [7] Daily Graphic, Has Been Good – Bank of Ghana Boss, Ghana: Graphic Corporation, 2006.
- [8] Emmanuel AT, "The Effect of Internet Banking on The Ghanaian Banking Industry: A case of Cal bank, Unibank and Prudential bank". A Thesis submitted to the Institute of Distance learning, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, 2011.
- [9] Essinger J, "The Virtual Banking Revolution". The Customer, the Bank and the Future, 1st ed., International Thomson Business Press, London, UK, 1999.
- [10] Grönroos C, "Strategic Management and Marketing in the Service Sector", Marketing Science Institute. Boston, MA, 1983.
- [11] Hinson R, Internet Adoption among Ghana's SME Non Traditional Exporters: Expectations, Realities and Barriers to use, *Africa Insight*, Vol. 35, No. 1, pp. 20-27, 2005.
- [12] Horovitz J, "How to Win Customers – Using Customer Service for a Competitive Edge, Longman Harlow, 1990.
- [13] Humphrey D, Willeson M, Bergendahl G & Lindblom T, "Benefits from a changing payment Technology in European Banking", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 30, No. 6, pp. 1631-1652, 2006.
- [14] Hunter WC and Timme SG, "Technological Change in Large Commercial Banks", 64, No. 3 *Journal of Business*, 331-362, 1991.
- [15] Idowu PA, Alu AO and Adagunodo ER, The Effect of Information Technology on the Growth of the Banking Industry in Nigeria, 2002.
- [16] Laudon DP and Laudon JP, *Management Information Systems: Organisation and Technology in the Network Enterprises* (4th Ed.), U.S Prentice Hall International Inc, 2001.
- [17] Lehtinen U and Lehtinen JR, Service Quality: A Study of Quality Dimensions. *Work Paper*. Service Management Institute, Helsinki, 1992.
- [18] Meirovich G and Bahnan N, "Relationship between the components of product/service quality and customers' emotions and satisfaction," *Journal of Industrial Engineering and Management*, 1(2), 186-208, 2008.
- [19] Mensah M, "Caught At Last - Alleged Fraudster's 10-Yrs Hide-&-Seek Over", *Daily Graphic*, 2009.
- [20] MoFA, Facts and Figures, 2010.
- [21] Okafor EE and Ezeani FN, Empirical Study of the Use of Automated Teller Machine (ATM) Among Bank Customers in Ibadan Metropolis, South Western Nigeria *European Journal of Business and Management*. Vol 4, No.7, pp. 18-33, 2012
- [22] Ovia J, "Enhancing the Efficiency of the Payment System in Nigeria", *CBN Bullion*, Vol. 29 (1), pp.8-18, 2005.

- [23] Parasuraman P, Berry LL and Zeithaml VA, "A conceptual model of service quality and its implications for future research", *Journal of Marketing*, Vol. 49, pp. 41-50, 1985.
- [24] Robinson C and Mahony MO, the Growth of ICT and Industry Performance, *National Institute Economic Review*, 184 (60), 1985.
- [25] Rose PS, "Commercial Bank Management", 4th ed., Irwin/McGraw-Hill, Boston, USA, 1999.
- [26] Winer R, "A framework for customer relationship management," *California Management Review*, 43(4), 89-105, 2001.
- [27] Yasuharu UKAI, The Effects of Information System Investment in Banking Industry, 2003.

Furnace Monitoring and Billet Cutting System

Prof. L.P. Bhamare¹, Nikita V. Shejwal², Priyanka S. Patil², and Poonam C. Jadhav²

¹Asst. Professor, Department of ETC, SVIT, Chincholi, Nashik, (M.S), India

²Electronics & Telecommunication Engg. Dept., Sir Visveswaraya Institute Of Technology, Chincholi, Nashik, (M.S), India

Copyright © 2015 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 new generation of industrial electrical furnace has been developed during the last 25-30 years. Present practices followed in electrical furnace are discussed in this paper. Through a literature review accounts of various practices present being followed in steel industries using electrical furnace has been carried out in few industries in India. The Furnace control which is the most important part of any steel plant. Microcontroller is also used measure furnace temperature by using sensor (PT100). In Automate a steel plant we can monitor the furnace temperature and minimize human intervention. Steel plants require continuous monitoring and inspection at frequent intervals. The objective of the proposed work is to develop steel plant. We can continue monitor the furnace and observe/see the overview of the system seen on the PC. In our project we can also work properly billet cutting of metal rod are properly.

KEYWORDS: Electrical Furnace, Billet Cutting, Molten Metal, Billet Counting.

1 INTRODUCTION

Over the years the demand for high quality, greater efficiency and automated machines has increased in the industrial sector of steel plants. Steel plants require continuous monitoring and inspection at frequent intervals. There are possibilities of errors at measuring and various stages involved with human workers. The Furnace control which is the most important part of any steel plant.

In order to automate a steel plant and minimize human intervention, there is a need to develop a system that monitors the plant and helps reduce the errors caused by humans. **Microcontroller** is also used measure furnace temperature level using ADC.

Errors due to the involvement of humans in the data collection and processing using complicated mathematical expressions.

1.1 WHAT IS FURNACE?

A furnace is an equipment used to melt metals for casting or to heat materials to change their shape (e.g. rolling, forging) or properties (heat treatment).

Since flue gases from the fuel come in direct contact with the materials, the type of fuel chosen is important. For example, some materials will not tolerate sulphur in the fuel, in which case you can use light diesel oil. Solid fuels generate particulate matter, which will interfere the materials placed inside the furnace, therefore coal is not often used as fuel.

Furnace ideally should heat as much of material as possible to a uniform temperature with the least possible fuel and labor. The key to efficient furnace operation lies in complete combustion of fuel with minimum excess air. Furnaces operate

with relatively low efficiencies (as low as 7 percent) compared to other combustion equipment such as the boiler (with efficiencies higher than 90 percent).

This is caused by the high operating temperatures in the furnace. For example, a furnace heating materials to 1200 oC will emit exhaust gases at 1200 oC or more, which results in significant heat losses through the chimney.

1.2 BILLET PRODUCTION



Billets are the best raw material to produce steel bars, as compared to ingots. Plant is capable of giving an output of 45 tons of billets in one heating. Given below is the production process.

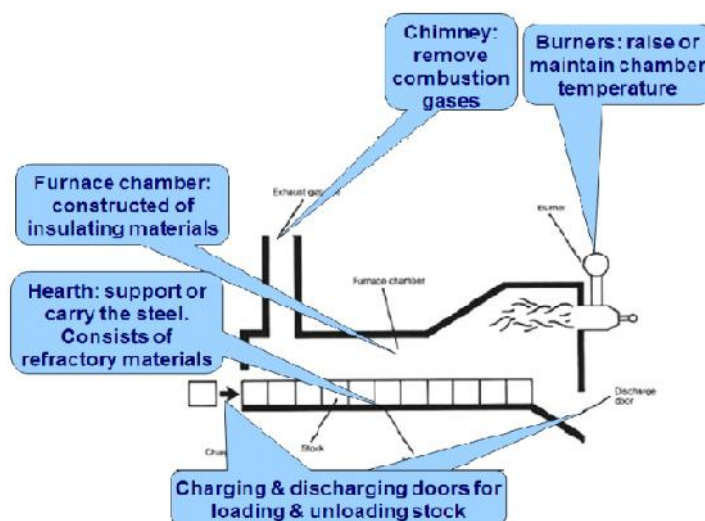
The first step of Billet production is of procurement of sponge iron. Best quality sponge iron is procured and stored in Raw Material Yard. This sponge iron is later fed to the furnace by a giant crane. The sponge iron is melted by the induction furnace at a high temperature.

The plant has two induction furnaces of high capacities. The furnaces are run by a power station which is controlled via computerized systems.

After the quality of the molten iron is insured, the furnace tilts and pours it into a ladle maneuvered by a crane. The crane moves this ladle towards the caster and pours the molten iron into it. The caster then casts the molten iron into Continuous Casts. These casts are cooled with the help of water and air pressure and form the billets of required size.

As the billets pass towards the cooling bed, they are accurately cut into the required size by a team of expert foremen. Finally, the hot billets are laid on the cooling bed, where they cool down and get ready for being transported.

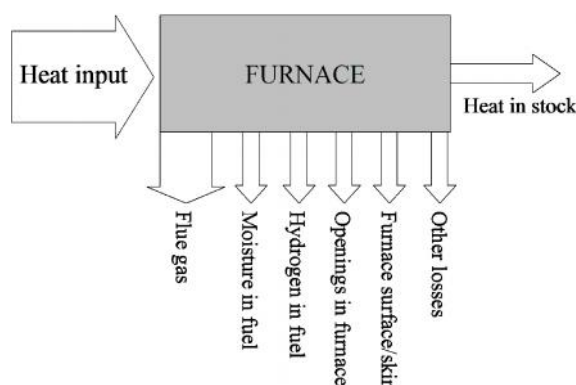
2 CONSTRUCTION AND WORKING



FURNACE COMPONENTS

All furnaces have the following components as shown in the figure:

- Hearth to support or carry the steel, which consists of refractory materials supported by a steel structure, part of which is water-cooled.
- Burners that use liquid or gaseous fuels to raise and maintain the temperature in the chamber. Coal or electricity can be used in reheating furnaces.
- Chimney to remove combustion exhaust gases from the chamber.
- Charging and discharging doors through which the chamber is loaded and unloaded. Loading and unloading equipment include roller tables, conveyors, charging machines and furnace pushers.
- *Heat Losses Affecting Furnace Performance*



Ideally, all heat added to the furnaces should be used to heat the load or stock. In practice, however, a lot of heat is lost in several ways as shown in the figure.

These furnace heat losses include:

- Flue gas losses: part of the heat remains in the combustion gases inside the furnace. This loss is also called waste-gas loss or stack loss.
- Loss from moisture in fuel: fuel usually contains some moisture and some of the heat is used to evaporate the moisture inside the furnace
- Loss due to hydrogen in fuel which results in the formation of water
- Loss through openings in the furnace: radiation loss occurs when there are openings in the furnace enclosure and these losses can be significant, especially for furnaces operating at temperatures above 540°C. A second loss is through air infiltration because the draft of furnace stacks/chimneys cause a negative pressure inside the furnace, drawing in air through leaks or cracks or when ever the furnace doors are opened.
- Furnace skin / surface losses, also called wall losses: while temperatures inside the furnace are high, heat is conducted through the roof, floor and walls and emitted to the ambient air once it reaches the furnace skin or surface.
- Other losses: there are several other ways in which heat is lost from a furnace, although quantifying these is often difficult, for example, losses due to formation of scales.

WORKING

Furnace's temperature, level is measured using sensor PT-100 respectively. These sensors are interfaced with microcontroller using ADC with signal conditioning.

When temperature exceeds above limit, cooling pump will be on. Pressure exceeds above limit, pressure release valve will be on to release the pressure.

All parameters are given to PC via serial communication protocol using MAX232.

When the pipe near to the proxy sensor then they indicate that the pipe cut at specific size.we assign to microcontroller which size of pipe we have to cut and how many pices of that metal we have to cut.the proxy sensor is used for the cut and stop purpose.

3 TYPE OF FURNACES

- Forging furnaces
- Re-rolling mill furnaces
- Continuous reheating furnaces



3.1 FORGING FURNACE

- The forging furnace is used for preheating billets and ingots to attain a 'forge' temperature.
- Forging furnaces use an open fireplace system and most of the heat is transmitted by radiation.
- The furnace temperature is maintained at around 1200 to 1250 oC. The typical load is 5 to 6 ton with the furnace operating for 16 to 18 hours daily.

3.2 RE-ROLLING MILL FURNACES

- A box type furnace is used as a batch type re-rolling mill.
- This furnace is mainly used for heating up scrap, small ingots and billets weighing 2 to 20 kg for re-rolling.
- Materials are manually charged and discharged and the final products are rods, strips etc.
- The operating temperature is about 1200 oC.
- The total cycle time can be further categorized into heat-up time and re-rolling time. During heat-up time the material gets heated up-to the required temperature and is removed manually for re-rolling.
- The average output from these furnaces varies from 10 to 15 tons / day and the specific fuel consumption varies from 180 to 280 kg. of coal / ton of heated material.
- Generally, these furnaces operate 8 to 10 hours with an output of 20 to 25 ton per day.
- The material or stock recovers a part of the heat in flue gases as it moves down the length of the furnace. Heat absorption by the material in the furnace is slow, steady and uniform throughout the cross-section compared with batch type.

3.3 CONTINUOUS REHEATING FURNACES

- In continuous reheating, the steel stock forms a continuous flow of material and is heated to the desired temperature as it travels through the furnace. The temperature of a piece of steel is typically raised to between 900°C and 1250oC, until it is soft enough to be pressed or rolled into the desired size or shape. The furnace must also meet specific stock heating rates for metallurgical and productivity reasons.
- To ensure that the energy loss is kept to a minimum, the inlet and outlet doors should be minimal in size and designed to avoid air infiltration.
- Continuous reheating furnaces can be categorized by the two methods of transporting stock through the furnace.

4 CONCLUSION

The Furnace Monitoring and Billet cutting System is very useful for industrial purpose and it is easily to handle the system. With the help of Microcontroller the handling and controlling of furnace monitoring and billet cutting system is totally automatic. Thus the system minimizes the loss of materials and accidents in industries and also increases the accuracy or efficiency of product.

The process in developing this innovative circuit is successfully done. High priority has been given to make the circuit simple but efficient with high reliability.

REFERENCES

- [1] Tsinghua Science and Technology, (April 2008), 13(2): 137-141
- [2] Vivek R. Gandhewar et al. / International Journal of Engineering and Technology Vol.3 (4), 2011, 277-284
- [3] LI Dayong , SHI Dequan , WANG Lihua (2008) "Monitoring of Quality of Vermicular Cast Iron from the Front of the Furnace", TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY ISSN April 2008.
- [4] Rodriguez-Andiana,J.J; Inst. Of Appl. Electron.; Vigo Univ., Spain; Farina, J.; Bullon ,J.; Lorenzo, A. (2002) " Microcontroller-based monitoring of electrodes in arc furnaces for silicon production" (Volume:3),Pages 2028 - 2032 vol.3
- [5] Duncan, George, R., Electric Furnace Steelmaking, Iron and Steel Society,Inc, Book Crafters, Inc., Chelsea,MI, USA 1985,pp 161-166.
- [6] www.dsir.gov.in
- [7] <http://www.steelworld.com/smii.htm>
- [8] [http://www.steel.nic.in/annual report\(2002-03\)](http://www.steel.nic.in/annual%20report(2002-03))
- [9] <http://www.dsir.gov.in/reports/techreps/tsr154.pdf>

A Study of Three Public Private Partnership Models for Health in Gujarat, India

Alka Barua¹⁻²

¹Senior Consulting Associate, Gynuity Health Projects, India

²PhD Scholar, Tata Institute of Social Sciences, Mumbai, India

Copyright © 2015 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: Public Private Partnerships have been implemented in India to help improve the performance of the public health sector. The experiences of implementation have been a mixed bag with some successes. There have been concerns during implementation about the designs not accounting for disparate motivations, ambiguous roles and risks to partners that affect the management, sustainability and ultimately the services. A study was conducted to understand the designs of three Public Private Partnerships addressing reproductive health needs of women at primary and secondary health care level in rural Gujarat. These partnerships were with a corporate body, a Non-Government Organisation and with private empanelled gynaecologists respectively. Review of data and relevant documents from the government and private partners and in-depth interviews with select key informants were conducted. The Government of Gujarat has drafted elaborate conceptual framework and guidelines for Public Private Partnership. Yet, the non-competitive selection of partners, conflict of interest, lack of commitment and attention to standards of care and insufficient monitoring and accountability mechanisms all point towards weaknesses in design of these models. Implementation without fidelity to the purpose and design of the PPP and un-addressed risks to partners make these partnerships vulnerable to exploitation and un-sustainable in the original format. The study highlights the need for thorough review of partners and evaluation of existing models to ensure that the potential benefits of PPPs are not frittered away at the altar of weak designs and lack of monitoring.

KEYWORDS: Design, Selection, Roles, Responsibilities, Risks, Sustainability.

1 INTRODUCTION

Essential reproductive health services are not available to the majority (70%) of women in India through the public health system. [1] Provision of health facilities is a constitutional obligation of the government and yet the poor performance on health indicators in India has been largely attributed to inadequacies in availability, accessibility, acceptability and quality of health services, particularly in the public sector health system. [2] To improve the performance of the public health sector, successive Five-Year Plans since 1992 [3] have stressed on the need for health sector reforms. Public Private Partnerships (PPPs), one such reform has a very strong symbolic appeal as it envisages bringing together the two sectors to improve the health of the poor and deprived sections of the population. The task force set up under the National Rural Health Mission (2005) of Government of India, re-iterated the need for PPPs to meet the public health challenges in the country. [4] At the core of this is the assertion that the easily accessible and better managed private sector will promote accessibility, efficiency, accountability and cost effective and good quality services. [5] The PPPs have been conceptualized as effective, efficient, equitable and sustainable models of service delivery. Till the advent of health sector reforms and PPPs, private collaboration was limited and largely informal or ad hoc. Increasing importance of efficiency in service delivery mandated a more formal, equitable relationship between partners to deliver comprehensive services. [6]

A variety of PPP intervention models have been implemented in India. Many of these PPPs have succeeded in providing an efficient, flexible, equitable cost effective and viable alternative for “government only” service delivery models. Subsidies and local reach of these models succeeded to some extent in ensuring that services are affordable and reach the unreached. Those in partnership with Community Based Organisations (CBOs) were especially found to be more transparent, accountable

and sensitive to the needs of patients. Some of these initiatives resulted in improved use of services particularly by poor women. The experience highlighted that to achieve its objectives the PPP has to be dynamic. It has to evolve to meet the changing strengths, weaknesses, and commitment of different partners and has to be nurtured in an enabling policy environment by a focused, pragmatic, decisive leadership.

On the other hand, these experiences of implementing PPPs also raised a horde of issues. Globally the high transaction costs, sustained commitment of the governments, poor regulatory environment, skills to manage contracts, accountability, inequitable partnership, escalating health costs and quality of care have been recognised as concerns relevant to PPPs. [5]

The Ministry of Health and Family Welfare (MoHFW) in India defines PPPs as, "Collaborative efforts between public and private sectors, with clearly identified partnership structures, shared objectives, and specified performance indicators for delivery of a set of services in a stipulated time period". [7] "Public" means Government or organizations functioning under State budgets, "Private" means the Profit/Non-profit/Voluntary sector and "Partnership" means a collaborative effort and reciprocal relationship between two parties with clear terms and conditions to achieve mutually understood and agreed upon objectives following certain mechanisms. [4] However, often the PPP models in India have been found to suffer from poorly designed contracts, inadequate resources, delayed fund release and absence of ownership at state level. Inability to attract and retain private partners, poor monitoring systems, low accountability, rigid eligibility criteria for benefits and absence of standard operating procedures are compounded by low awareness among women. [8] There are larger concerns about the relevant policies, concept, rationale and functioning of PPPs. Further, there also appears to be inherent contradictions in the concept of PPP, the main orientation of the two partners and the scope for opportunism in a PPP. It is feared that private sector may serve only those who can pay increasing inequity and allocative inefficiency in the health sector, and making profits through supplying more health care than is required and providing low-quality health care. [9] Critics of PPPs are of the opinion that the term 'partnership' disguises unequal power relations and distinct agendas of the different stakeholders. [10] Multiple stakeholders, their motivations, risks they face and ambiguity of roles impacts the governance and accountability and leading to fragmentation of services. [11] There is an urgent need to understand the nature of partnership, the roles of partners, their motivation, risks involved and long term sustainability of PPP models in India. This paper tried to fill that gap.

2 STUDY

2.1 SITE

Gujarat, a State in Western India is known for the rapid strides it has made economically. The State government has been at the forefront in implementing health sector reforms. Of these, the PPPs have had the longest history in the state with the much celebrated example of a government primary health centre being managed by SEWA Rural in the 1980s [12]. Chiranjeevi yojana, the latest PPP designed, developed, piloted and upscaled successfully in the state [13], is on the threshold of being implemented in other states in the country. The Government of Gujarat has drafted conceptual framework and guidelines for PPPs that explicitly spell out the objectives and the expected contribution of pursuing and involving the private sector in health service delivery. The state therefore offered an interesting context for the proposed study to understand the nature of PPPs.

2.2 OBJECTIVE

The objective was to explore the nature of partnership, specifically the attributes of interest such as partners, their selection, roles and responsibilities, type of contract and perceived motivation for partnership, risks and sustainability that have direct bearing on performance of the partnership and its outcome.

2.3 METHODOLOGY

2.3.1 SAMPLE

The draft PPP framework of Government of Gujarat states that primary objective of PPPs is to engage private sector to provide services which government is currently unable to provide and in partnership operationalise Primary Health Centres, Community Health Centres and First referral Units to provide health services to the unreached and undeserved areas. PPPs at the programme level and those that are implemented at the community based Primary Health Centres (PHCs) and Community Health Centres (CHCs) were therefore selected for this study. Focus on women's reproductive health, documented successes, government's stated plans of upscaling, and feasibility of studying them determined the selection of

PPPs. Three PPPs that met these requirements were: Dahej PHC run by a corporate body in Bharuch district, Shamlaji CHC run by a Non-Government Organisation in Sabarkantha district and Chiranjeevi Yojana (CY) run by private empanelled Gynaecologists in Surat district.

2.3.2 DATA MANAGEMENT

PPPs are a complex development initiative. A holistic, in-depth and contextual exploration of this complex topic and issues around it needed case study method that offers a platform to describe the structure, processes and activities of the PPPs through perspectives of the multiple stakeholders. Qualitative methods were used to garner information about PPP models, their genesis, contracts, roles and responsibilities, operational management, governance and performance. The data was collected through review of documentary information from Government of Gujarat, private partners and from the public domain. Policy statements, vision and contract documents, records, government resolutions, and monitoring, grievance redressal, financial and performance reports were referred to. In-depth interviews with select policy makers, researchers, programme managers both government and private and service providers (N=14) were conducted. A checklist and semi-structured interview field guides were used to collect data.

Data from in-depth interviews was transcribed in English and analysed manually. Data was analysed to explore the emerging themes and patterns. The findings were co-related with existing literature. In-depth analysis of each PPP was done in the context of the study objectives.

3 FINDINGS

3.1 PARTNERS, THEIR SELECTION AND CONTRACTS

The Government of Gujarat has guidelines for selection of partners and their roles and responsibilities. The State guidelines specify that the private partner should be registered at least for 3 years under the appropriate income tax Act, should have local presence, at least three year experience of running the specific programme, fixed assets worth Rs. 5 lakhs and requisite infrastructure and manpower. The State government calls for Expressions of Interests (EoI). The EoI proposals are scrutinized and approved by the Principal Secretary, Health and Family Welfare. As per the guidelines the initial approval of these partnerships is for 3 years with the provision for renewal on recommendation of the district authorities and the Rogi Kalyan Samiti (RKS) at that level of health facility.

All the three PPP models were launched around the time NRHM was launched. For Dahej PHC, Government of Gujarat partnership was with Indian Petrochemical Industries Limited (IPL, later 46% stakes bought by Reliance Industries), for Shamlaji with All India Movement for Sewa and for Chiranjeevi Yojana with select private obstetricians. The contacts were in form of Government Resolutions (GRs) for Dahej and Shamlaji and mutually agreed Terms of reference (ToR) for Chiranjeevi Yojana.

The selection of these partners for Dahej and Shamlaji was based on their expressing interest in running the respective facilities. In Chiranjeevi Yojana, on the other hand, was a pro-active effort by the State government to engage private obstetricians to support their move to increase institutional deliveries and thereby reduce maternal mortality. The eligibility of private obstetricians for selection in Chiranjeevi Yojana has been described in great details in the ToR for Chiranjeevi Yojana (**Table 1**).

All three contracts are relational, incomplete and have been renewed more than once. The contracts for Dahej and Shamlaji seem more incomplete as there is no explicit mention of overall objective and expected outcomes of the partnership and mechanisms to address opportunism by and risks to partners. The Chiranjeevi Yojana contract though fraught with gaps is framed in more details regarding overall objectives, selection criteria for partners and expected outcomes.

Table 1: Private partners, process of selection and their contracts

	Dahej PHC	Shamlaji CHC	Chiranjeevi yojana
Year of launch	2006	2003	2005
Private partner/s	IPCL /Reliance industries	All India Movement for Sewa (AIMS)	Private Obstetricians (Allopaths)
Selection	Expression of interest by private partner; invitation from government	Expression of interest by private partner; invitation from government	List of obstetricians with 24X7 nursing home with ≥ 15 beds, a labour room and OT, newborn resuscitation kit and willingness to report; Laparoscopic empanelment, availability of sonography machine, services for MTP and accreditation for sterilization preferred; GoG accreditation.
Period of contract	3 years, renewable.	2 years, renewable.	Renewable
Level of partnership	Primary health centre	Community health centre	Private facilities at district level

3.2 ROLES AND RESPONSIBILITIES OF PARTNERS

The state government PPP model is largely a “contracting out” model at different levels of service delivery with a variable extent of involvement of partners. The involvement of government ranges from handing over the physical infrastructure, equipment, budget and personnel to the private partner to allowing the latter to recruit its own staff as per government norms, designing its own model for service delivery or providing it flexibility to expand its service delivery and charge user fees.

The State government, in addition to designing, planning and engaging in implementation of programmes, also has the responsibility to regularly monitor services. At the primary and secondary level of health care, the MO-in-Charge of the health facility leads the Rogi Kalyan Samiti¹ which is responsible for overall monitoring and performance of the facility and has to report to the Chief District Health Officer. Technical support is provided by the District officials under direct supervision of the Principal Secretary and Additional director (Health and family Welfare). Representatives of the government partner have to conduct regular meetings with private partners, resolve conflicts, release funds, ensure that the partnership is sustainable and that the services reach the poor and vulnerable. It retains the right to revise, modify or terminate the partnership contract or MoU with one month notice in cases of need or gross violations of agreements. The government provides 60-100% of running costs for the facilities handed over to private partners but the latter have the freedom to raise additional resources for providing better quality services.

The role of the private partners as per the guidelines is to effectively deliver specified curative, preventive and promotive health services, participate in national programmes, strengthen referral services, promote community partnership and institutional care for maternal care and train Skilled Birth Attendants as mandated. They also have the freedom to purchase additional equipment and supplies using the existing budget made available by the government.

The roles and responsibilities of partners as specified in the respective GRs and ToRs for the three models under study were reviewed (**Table 2**). They were to a large extent in compliance with the State government guidelines for that level of health care delivery system. Additionally, the private partners are responsible for upkeep of the physical infrastructure and at the secondary level or Shamlaji CHC the responsibility extends to managing ophthalmic cases and given the location of the facility on State highway, to managing trauma cases. The Chiranjeevi Yojana guidelines about expected role of private partner is described in detail in the contract. However, articulation of the role of government partner in terms of setting up of

¹ Rogi Kalyan Samiti or Hospital / health facility Management Society is a registered society, which acts as a group of trustees for the hospitals to manage the affairs of the hospital / health facility.

standards of care and monitoring those was conspicuous by its absence in the contract. Thus, operational management of all three models is in the hands of the private partners and barring Shamlaji CHC, the governance of the models is also largely the State government responsibility.

Table 2: Roles and responsibilities of partners

Dahej PHC	Shamlaji CHC	Chiranjeevi yojana
Private partner		
1. Provide mandated services at PHC level; 2. Charge nominal fees for lab investigations, OT, special room and ambulance to the non-BPL patients 3. Repair/ maintain building, furniture, equipment, PHC vehicle; 4. Maintain hygiene, quality of available food and disposal of medical waste; 5. Pay electricity, water and other consumable bills; 6. Recruit staff in compliance with government norms; 7. Provide financial inputs for transport, drugs and equipment in case of shortfall; and 8. Submit quarterly financial statement & annual audited statement.	1. Provide mandated services at CHC level; 2. Run a trauma centre, Ophthalmology clinic 3 times a week and conduct eye surgeries once a week; 3. Charge nominal fees for lab investigations, OT, special room and ambulance to the non-BPL patients; 4. Manage victims of natural calamities; 5. Raise resources for upgradation of infrastructure; and 6. Rest same as Dahej PHC, additionally	1. Provide maternal care to BPL population; 2. Conduct cashless deliveries; 3. Provide free medicines and supplies; 4. Address complaints or grievances or SAE; 5. Provide Rs. 200 transport charges for BPL women and Rs. 50 for accompanying dai; 6. Display information of free services; and 7. Submit report every month with documentary evidence
Public partner		
1. Plan and monitor services and programme; 2. Own immovable property and capital goods; 3. Set up service norms; 4. Provide Grant-in-Aid for running expenses; and 5. Modify or terminate the contract based on performance	1. Same as Dahej PHC' additionally 2. Provide funds for new Ophthalmology unit; and 3. Sanction additional manpower.	1. Map area for private doctors; 2. Assess and accredit private facilities; 3. Empanel eligible Obstetricians; 4. Create awareness; 5. Provide specified amount for 100 deliveries at institutions ² ; 6. Provide specified amount to set up nursing home in remote areas ³ and for 1000 deliveries in CHCs/FRUs; 7. Stop funding or cancel of contract based on performance

As per the State officials and State MIS, all the three models have been instrumental in improving access and reaching more people or beneficiaries. While Chiranjeevi yojana has in the recent past shown some decline in empanelment of Obstetricians and in its contribution to institutional deliveries, it is still considered to be a successful strategy. To sustain these PPP models, one needs to understand the motivation of partners, the risks they are exposed to and their potential for sustainability. This data was sought from key informants and stake holders to explore their perceptions on these aspects of these three models of PPPs.

² Rs. 2.8 lacs for 100 deliveries at private Obstetrician's own clinic and 86,500 at government facilities

³ Extended CY: provide Rs.5.4 lacs to set up nursing home in remote areas and carry out >=300 BPL deliveries & additional Rs. 2 lacs after 100 deliveries and provide Rs. 4.09 lacs for 1000 deliveries in CHCs/FRUs

3.3 MOTIVATION OF PARTNERS

Of the three models under study, Dahej PHC is run as the CSR initiative of Reliance industry, Shamlaji as the NGO's altruistic effort to serve the community and Chiranjeevi yojana is implemented as a profit making and practice enhancement strategy by the private obstetricians. The stated government role in these models is to facilitate services to the unreached community.

All the Key Informants (KIs) had similar perceptions about motivation of partners. According to them, the motivation of partners depends on their background and the level of operation. All of them mentioned that the government seeks the partnership to seek support to execute its mandate and reach the unreached, either in collaboration with or through abdication of its duty to the private sector in the name of partnership. On the other hand, in their view, the private partners despite their claim of supporting the government move implicitly have a range of reasons or motivations. One of the key informants summed it up as, *"There are different motives of different private entities. The corporate sector gets into these partnerships under its Corporate Social Responsibility (CSR) initiatives, that too mostly an effort to spend that money earmarked for CSR. A large section of private partners get involved for expansion of own practice or profit. There is no commitment to public good in it. In case of NGOs, the motive is largely philanthropy."*

3.4 RISKS TO PARTNERS

The KIs were of the opinion that both the partners are open to risks in these partnerships. Government partner faces the risk of political interference, bureaucratic inconstancy, destabilising influence of market forces, diminishing motivation and interest of the partner and a difficulties in sustaining such partnerships. They also acknowledged that the risks undertaken by private sector are not insubstantial. The possibility of delays in fund release, micro-management by the government and sudden termination of contracts are threats that loom large for them. But, they were unequivocal about the risks faced by the beneficiaries (particularly poor women) of these PPPs given the nebulous nature of these partnerships.

The KIs expressed their doubts about sustained motivation of private partner at Dahej in view of the new State of the Art hospital that Reliance was coming up in the same area. They also wondered about the ability of beneficiaries of Dahej PHC to afford services at the new hospital. In case of Shamlaji, according to the KIs the CHC management's response to market conditions in form of highly specialised services was at the cost of routine services mandated for secondary level of care. The risks faced by both partners in Chiranjeevi Yojana, on the other hand are already evident. The mismatch between market rates and the payment by Government of Gujarat has led to withdrawal of private Obstetricians from the Yojana and to referral of complicated cases to government tertiary care hospitals.

3.5 SUSTAINABILITY

The KIs had serious misgivings about potential for long term sustainability of PPPs in social sector, particularly health. Most key informants were sceptical and talked about the difficulties in realising the potential of such initiatives particularly in view of the costs, service quality, competition, characteristics of beneficiaries / clients, desired outcomes, institutionalisation of operations and political influence. Interestingly, a government official himself voiced his reservations and said that the benefits of such partnership accrue only if these are implemented with mutual trust and team spirit against an enabling environment of clear policy and State's leadership and stringent monitoring. The State according to him still holds the key to the success and sustainability of these partnerships but still does not have the wherewithal to keep it going in mutually beneficial way.

All the KI and stakeholders unanimously believed that of the three models, Shamlaji CHC model implemented by the NGO had the potential to sustain due to the sheer commitment of the founder, the trust that State government had reposed in him due to the consistent performance of the facility over time. The absence of commercial interests strengthened the possibility of sustaining this partnership. At the same time, the KI and stakeholders had strong doubts about the sustainability of Dahej and Chiranjeevi yojana models. In case of the former, Reliance setting up a secondary care hospital in same area and limited economic relevance of such PPPs in the highly industrialised area were cited as the reasons. In case of Chiranjeevi yojana, the KIs foresee a reversal of power centres, and lack of viable alternative for reaching the unreached and under-served as two possible scenarios that would impact sustainability, especially of Chiranjeevi yogini's current format.

4 SUMMARY AND DISCUSSIONS

Public-Private Partnership (PPP), an important strategy under the health sector reforms of Government of Gujarat to provide reproductive health services in rural areas, is being implemented through a range of private partners at different levels of health service delivery. The need for this reform has emerged out of the growing realization of the State government about its inability to meet the growing demand single handedly, particularly in the face of infrastructural challenges and trained manpower shortages.

The Government of Gujarat has conceptual framework and guidelines which articulate the objective and the roles and responsibilities of both the partners. While the guidelines are elaborate, their actual operationalization in the field is not true to its letter and spirit. The selection of partners has been non-competitive and based on Expressions of Interest by individuals organisations. The roles and responsibilities, on the other hand, have been articulated and to a certain extent implemented as per the guidelines. But essentially ad hoc selection of partners, their disparate motivation, the power imbalance amongst the partners, lack of attention to standards of care and insufficient monitoring and accountability mechanisms all point towards weaknesses in concept and design of the models.

Also, while incomplete and relational contract are deemed inevitable in health sector partnerships given the demographic, technical and political changes, the extent of incompleteness in itself can pose a risk. Implementation without fidelity to the purpose and design of the PPP and un-addressed components such as risks to partners and opportunism by partners, make the partnership vulnerable to exploitation by vested interests. Despite its intent, the capability of public health system to monitor and address these vulnerabilities through a dynamic contracting system is debatable. The long terms sustainability of partnerships necessitate the relational nature of contracts with trust and adjustment as the core content.

While the potential benefits of well designed and implemented PPPs is unquestioned, the weaknesses of strategy and upscaling of such initiatives without robust evaluations strengthen the perception about government's abdication of its primary responsibility to the unregulated private sector under the garb of PPPs. The price of weak and short sighted initiatives is often paid by the unreached and underserved population, especially poor women in terms of their unmet needs and poor health. The study thus highlights the need for thorough evaluation of existing models, particularly to assess their reach amongst to the unreached and poor for serving whom ostensibly these partnerships were conceptualised in the first place.

5 LIMITATIONS

The study focused on effect of select reproductive health PPPs, particularly amongst women in poverty. Inherent in the restricted focus of the design is the difficulty in generalizing the findings to other PPPs addressing other health issues. The study also accounts for a select population with unique socio-cultural context and therefore has limited generalisability to PPPs in a different context.

ACKNOWLEDGMENT

The author acknowledges the inputs in study design from Dr. Anita Rath, Dr. Madhusree Sekher and Dr. Kanchan Mukherjee from Tata Institute of Social Sciences. She is grateful for support and co-operation provided by the officials of Government of Gujarat for the study.

REFERENCES

- [1] International Institute for Population Sciences (IIPS) and Macro International, *National Family Health Survey (NFHS-3), 2005–06: India: Volume I*. IIPS, Mumbai. 2007
- [2] The Center for Reproductive Rights, *Maternal Mortality in India: Using International and Constitutional Law to Promote Accountability and Change, 2008*, [Online] Available: <http://reproductiverights.org/en/feature/maternal-mortality-in-india-2011-update%E2%80%93accountability-in-action> (January 12, 2012)
- [3] Planning Commission, *Eighth Five Year Plan*. Planning Commission, Government of India. New Delhi, 1992.
- [4] Ministry of Health and Family Welfare, *Draft Report on Recommendation of Task Force on Public Private Partnership for the 11th Plan, 2006*. [Online] Available: mohfw.nic.in/NRHM/Task.../Draft_Report_Task_Group_on_PPP7_9_06.p (March 28, 2011).

-
- [5] A. Venkat Raman and J. W. Björkman. *Public/Private Partnership in Health Care Services in India: Lessons for developing Countries*. Routledge Limited, 2009.
 - [6] R. Baru and M. Nandy. "Blurring of Boundaries: Public-Private Partnerships in Health Services in India", *Economic & Political Weekly*, vol. 43, no.4, pp. 62-72, 2008.
 - [7] Ministry of Health and Family Welfare. *Public Private Partnerships: Chapter 7. Family Welfare, 2006*, [Online] Available: Mohfw.nic.in/WriteReadData/892S/Family Welfare-38385935 (April 14, 2011).
 - [8] CEHAT. *Emerging Health Care Models: Engaging the Private Health Sector - National Conference Report*. CEHAT, Mumbai, 2009.
 - [9] Mitchell-Weaver, Clyde and B Manning. "Public-Private Partnerships in Third World Development: A Conceptual Overview", *Studies in Comparative International Development*, vol. 26, no. 4, pp. 45-67, 1992.
 - [10] M. Faranak. "Public-Private Partnerships: The Trojan Horse of Neoliberal Development?", *Journal of Planning Education and Research*, vol. 24, no. 1, pp. 89-101, 2004.
 - [11] A. Singh and G. Prakash. "Public-Private Partnerships in Health Services Delivery", *Public Management Review*, vol. 12, no. 6, pp. 829-856, 2010.
 - [12] UNNATI, Vadodara Medical College (BMC), *Making of a Primary Health Centre. The SEWA Rural Experience. UNNATI, 1999*. [Online] Available: <http://www.gujhealth.gov.in/Images/pdf/jhagadia.pdf> (January 2, 2011).
 - [13] D. Mavalankar, A. Singh, S. Patel, A. Desai, and P. Singh. "Saving Mothers and Newborns Through an Innovative Partnership with Private Sector Obstetricians: Chiranjeevi Scheme of Gujarat, India", *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, vol. 107, pp. 271-276, 2009.

A novel method for transferring patients between beds in a hospital

Vinayakarao Thimmaraju

Military Engineer Services,
Visakhapatnam, Andhra Pradesh, India

Copyright © 2015 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: Innumerable patients visit hospitals everyday around the world. For emergency cases and most inpatient services, especially those involving surgical procedures, patients are frequently shifted between rooms and beds. Most common transfer is that between stretcher and patient rest bed. In many hospitals, this is carried out by the unskilled staff who does the job physically. They either lift or drag patients as a part of shifting them from one bed/stretcher to another. This procedure is not only inconvenient to the patient but also poses work related hazard for the employees. In order to facilitate the hospital worker and at the same time increase the comfort levels of the patient, this procedure needs to be made mechanical. The present article describes a new methodology that involves transferring patients between rest units with no/minimum physical contact. The physical burden of employees is mostly relieved by means of this process. Unlike other methods that usually require development of an entirely new set, the present design is a modification of the existing rest units such as beds, stretcher and mattresses. The design involves welding steel frames to the existing units and making use of rollers to accomplish the job. The new set up drastically reduces the physical burden for the hospital staff and also comforts patients without aggravating their pain.

KEYWORDS: hospital bed, stretcher, welded frames, roller mechanism, patient comfort.

1 INTRODUCTION

Patient transfer from one place to another is the most common sight in any hospital. Units such as wheel chairs and stretchers are used for the purpose. When patients are self supportive, transferring between beds/stretchers is not a process of concern. However, when patients have to be supported, transfer becomes very painful, especially with the methods being followed. Such instances include transferring patients from ambulance stretcher/ hospital stretcher to beds and also between rest bed in a ward or an operation bed in ICU.

The procedure being followed to transfer patients is physical handling which involves manual labour. Patients are physically lifted along with the bed sheets from the ambulance stretcher to hospital stretcher. The same method is followed for transferring the patient from stretcher to rest/operation bed. Especially in case of heavy built patients, physical labour is very high and the process is painful. Usually nurses carry out this routine procedure. In some developing countries, this process is carried out by unskilled hospital staff who are completely unaware of the exact injuries of the patient and sometimes this may lead to elevation in the level of injury. As the procedure involves heavy physical labour, musculoskeletal injuries are prevalent. It was observed that the number of these injuries in nurses is double that of construction workers[1]. A study on musculoskeletal injuries among hospital staff showed that one-third ($n = 876$) of all injuries resulted from patient handling activities[2]. In one study, the peak compressive forces in manual lifting of average built patients was found to be greater than 10000 N which far exceeded the 6500 N limit of NIOSH [3]. Approximately 1.8 tons of weight is lifted by nurses during a 8 hour shift [4]. This number can go up in hospitals with greater turnaround of patients or for an overtime duty. Hence the process of transferring patients between beds is a matter of concern for both the patients as well as the nurses. A study in 2004 concerning patient safety and comfort during transfers between beds showed that the patients' perceptions were positively correlated to the work technique score. Various techniques of transfer were adopted and patients felt comfortable during transfers performed with a safe technique as designated by the study[5]

From time to time, several methods of transferring were proposed[6-10]. Some include mechanical modifications whereas others have electronic controls. However, practical reach of these models was not possible due to reasons unknown. The present work involves redesigning the bed, stretcher and mattress so that the new design elevates the comfort levels of patients while transferring between stretcher/ beds. Each of bed/ stretcher and mattress are provided with extra gadgets to facilitate free and smooth movement of patients with at most comfort mechanically rather than manually. The procedure can be carried out by nurses / unskilled staff without getting into physical contact and causing pain to the patients. This method is also more hygienic than the present one.

2 METHODOLOGY

The main concept of the design is to transport patients with no/minimal physical contact. Smooth transition between units is made possible by incorporating the mechanism of rolling. Appropriate grooves are made available for the mattress to move the patient from bed to bed. In the modified design, mild steel channels of appropriate size are fixed to bed along the width by welding to the frame. These are then supported by mild steel flats of suitable size welded to frame and channel. The mattress is fixed with mild steel/aluminum boxes to house wheels. The patient along with the mattress is moved by way of rollers along mild steel channels fixed to bed. In this system neither the patient nor the bed sheet is touched and the patient is smoothly and freely transferred from bed to bed. There is no skill involved in operating this mechanism. The existing personnel can be employed for this purpose. The patient feels full comfort while transferring from/to bed/operation bed.

3 MODIFIED DESIGN

3.1 MODIFICATIONS TO BED AND STRETCHER

Mild steel channels of appropriate size to suit the size of the bed frame is welded along the width of the bed. The idea of welding along the width allows horizontal transfer. The channel is further supported by way of mild steel flats welded to bed frame and MS channel at 300 mm centre. The channels act as guides for wheels of mattress to move freely on the bed. This is the only modification required for the bed. The welded channel is shown in Fig.1

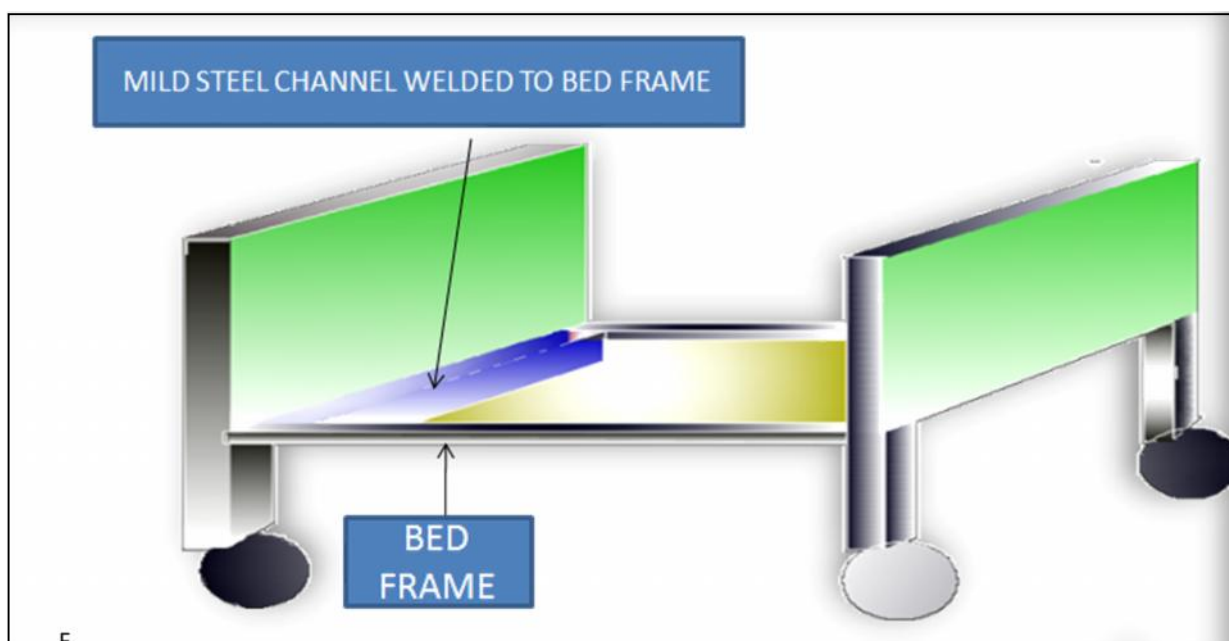


Fig.1 : Mild steel channel welded to the frame of hospital bed

The modified stretcher design is shown in Fig. 2. In the remodelled stretcher, mild steel channels are fixed both along the length and width of it. Movement of patients from stretcher can be in both direction; horizontal and vertical. In situations where space availability is a constraint to transfer patients, vertical movement is favoured. However when shifting to/from a rest bed, horizontal movement is needed as the bed is supported by headrest and footrest. Hence, channels are fitted all round the stretcher to facilitate both types of movement of the mattress. An additional inclusion to a stretcher is the height

adjustment mechanism. This is the usual pulley method that is incorporated for rest beds. This adjustment will allow alignment of the stretcher with bed and hence assists in smooth movement of the mattress.

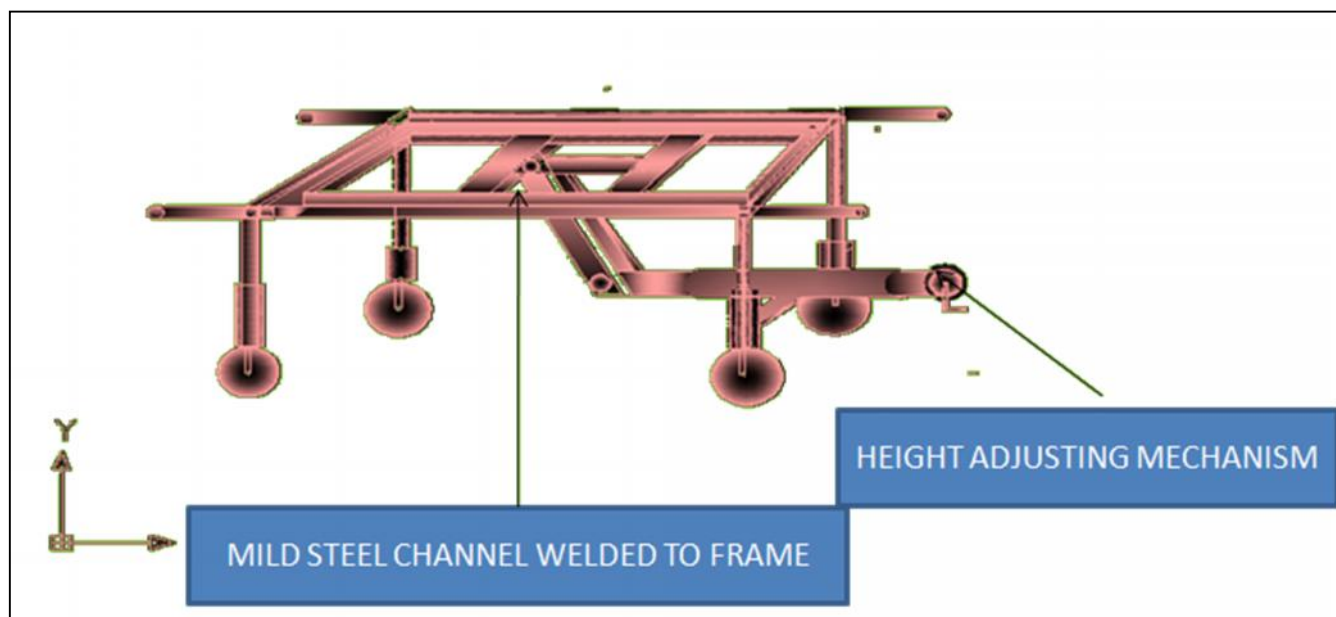


Fig.2 : Remodeled stretcher

3.2 MODIFICATIONS TO MATTRESS

Fig.3 illustrates the modifications proposed to the mattress. Normally stretchers are manufactured with less than 2' width so as to move freely along the corridors of the hospital or when used in ambulance vehicle. Accordingly, to achieve the concept of moving the patient along with mattress, the mattress is designed to consist of 3 units. The modified mattress typically has a central unit supported by edge units on both sides. The central unit and the edge units combined have the dimensions of a normal hospital bed. The central unit matches with the dimensions of a mattress that is normally used on stretchers. The two edge units each have half the remaining dimensions and are fixed on either side of the central unit by means of piano hinges. Nevertheless all three stay connected on one side so that the patient on the bed feels no difference in comfort with respect to the bed. The edge units are unfolded when used on bed so as to suit the size of bed whereas they are lifted up on both sides when used on stretcher thereby acting as supports on sides when the stretcher is moving.

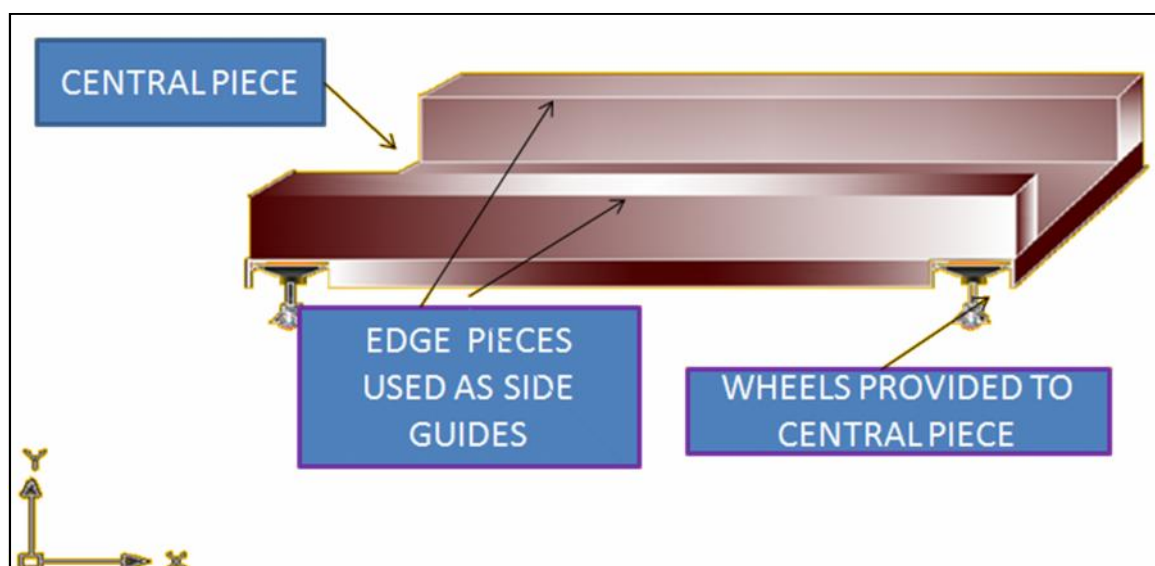


Fig.3 : Modification to mattress

In order to move the mattress along the channels welded to the frame of bed and stretchers, rollers/wheels are incorporated into the design. The central unit of the mattress is fitted with rollers/wheels at the four corners by means of wooden supports. Brackets may be used to fix the rollers to the wooden supports which are held in position by means of an aluminum channel that runs lengthwise on the mattress. The brackets are fixed in such a way that the rollers/wheels are capable of moving in both the directions; along the length and width so as to facilitate the use of same mattress on stretcher as well as on bed. The wheel brackets are designed in a way that the rollers/wheels can be folded(when the mattress is stationary) and un folded (when the mattress is moving from bed to bed). The schematic is shown in Fig.4

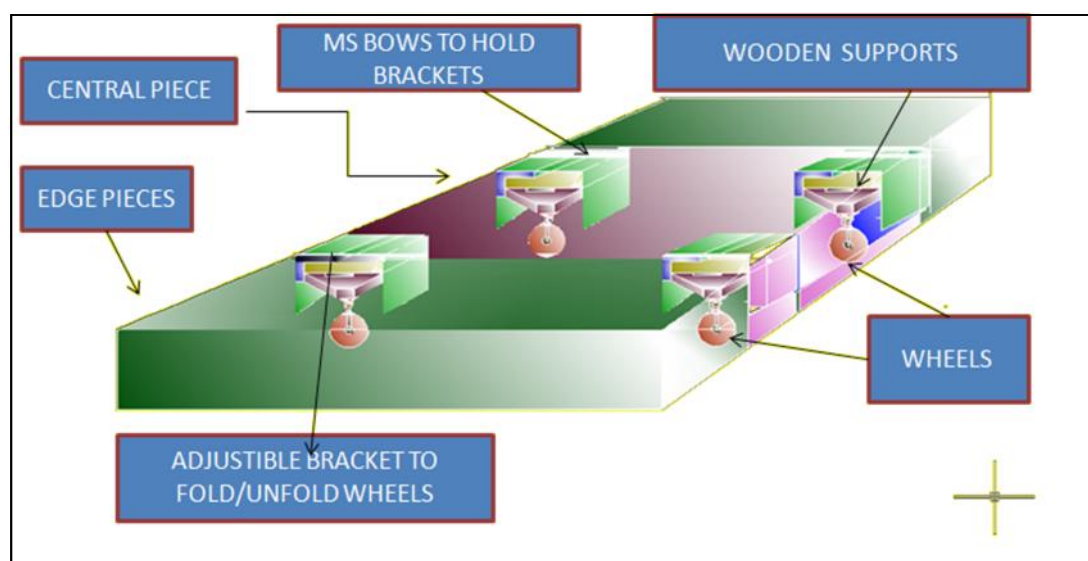


Fig.4 : Fixtures to the central unit of the mattress

4 CONCLUSION

The modifications recommended will definitely ensure lot more comfort to the patient. The design is not provided with any scale as the dimensions may vary from country to country and hospital to hospital. The idea of using the mattress as a whole to transfer patients will not only help increase patient comfort levels but also reduce physical burden to the hospital staff employed to do the same. The design is also highly economical as the hospital management can implement these modifications to their existing beds instead of going for a completely new set of beds. Maintenance of these units is also

simple. From time to time it has be made sure that the wheels are fixed well to the wooden supports and that the MS channel is free of any obstacles for smooth travel of the mattress.

ACKNOWLEDGMENT

The author acknowledges the support of Mr.Phanikishore Thimmaraju and Dr.Phanisree Timmaraju in the preparation of this manuscript.

REFERENCES

- [1] Nelson, Audrey, Guy Fragala, and Nancy Menzel. "Myths and Facts About Back Injuries in Nursing: The incidence rate of back injuries among nurses is more than double that among construction workers, perhaps because misperceptions persist about causes and solutions. The first in a two-part series." *AJN The American Journal of Nursing* vol. 103, no. 2, pp. 32-40, 2003.
- [2] Pompeii, Lisa A., et al. "Musculoskeletal injuries resulting from patient handling tasks among hospital workers." *American journal of industrial medicine* vol. 52, no.7, pp. 571-578, 2009.
- [3] Ulin SS, Chaffin DB, Patellos CL, Blitz SG, Emerick CA, Lundy F, Misher L. "A biomechanical analysis of methods used for transferring totally dependent patients." *SCI Nurs.* vol. 14, no. 1, pp. 19-27, 1997.
- [4] Tuohy-Main, K. "Why manual handling should be eliminated for resident and career safety." *Geriaction*, vol. 15, no. 1, pp. 10-14, 1997.
- [5] Kjellberg, Katarina, Monica Lagerström, and Mats Hagberg. "Patient safety and comfort during transfers in relation to nurses' work technique" *Journal of advanced nursing* vol. 47, no.3, pp. 251-259, 2004.
- [6] Hongbo Wang , Kasagami F, "A Patient Transfer Apparatus Between Bed and Stretcher", *IEEE Trans.Syst., Man, Cybern.B*, vol. 38, no. 1, pp. 60-67, 2008.
- [7] Arvind T. Wadgure Sandip deshmukh, Ram D. Vaidya, "Development of Modified Mattresses for Patient Handling in Hospital", *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol.8, no. 7, pp. 354-358, 2014.
- [8] D. Takaoka , T. Iwaki , M. Yamada and K. Tsukamoto "Development of a transfer supporting equipment—Applying power assist control", *Proc. 4th Int. Workshop Adv. Motion Control*, pp.92 -96, 1996.
- [9] K. Ohashi , N. Suzuki , K. Miyauchi , T. Dohi , T. Tsuji and I. Sakuma "Development of equipment for transfer to save manpower for nursing", *Proc. ICMA*, pp.621 -626, 2000.
- [10] F. Kasagami , H. Wang , M. Araya , I. Sakuma and T. Dohi "Development of robot to assist patient transfer", *Proc. Int. Conf. Syst., Man and Cybern.*, pp.4383 -4388, 2004.

Hydrocarbon reservoir evaluation of X-field, Niger Delta using seismic and petrophysical data

A. A. Ameloko and A. M. Owoseni

Department of Petroleum Engineering, Covenant University, Ota, Nigeria

Copyright © 2015 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 integration of well log analysis with subsurface mapping using 3-D seismic interpretation has been identified to be the key component for hydrocarbon exploration and evaluation of hydrocarbon reservoir potentials. Therefore, this research work was aimed at estimating reserves of hydrocarbon bearing sands in X-Field, Niger Delta with the specific objective of evaluating petrophysical parameters and predicting new prospects. Delineated sand units, A, B, and C are characterized by hydrocarbon saturations ranging from 74.3 % to 91 %. From these horizons three major faults were mapped for the purpose of carrying out 3-D subsurface structural interpretation. These were used in generating the time structure maps using the Petrel interpretational tool. The growth faults and the subtle small throw faults concentrated on the field, and occurring across an anticlinal structure can be significant in the creation of multiple reservoir traps and are therefore the ultimate targets in well positioning. The results show that the trapping mechanisms and the obtained Petrophysical parameters in this field are favourable for hydrocarbon accumulation. Hydrocarbon in-place was calculated from the obtained seismic and petrophysical parameters in order to unveil the potentials of the reservoirs. Hydrocarbon in-place for Sand A was estimated to be 98050473.93STB of oil.

KEYWORDS: Hydrocarbon, Reserves, Petrophysical, 3D seismic and Reservoir.

INTRODUCTION

The integration of well log analysis and 3-D seismic interpretation, are the most efficient techniques and approaches that can be adopted to estimate the reserve of any hydrocarbon bearing field in the oil and gas industries for effective productivity in commercial quantity and profitability. The enormous cost of exploration for this all-important resource makes it necessary for the attainment of high level of perfection in the methods adopted for its detection and quantification. Since cost effectiveness is the driving factor in oil and gas industry, interest in reservoir evaluation is channel towards the need to quantify the reservoir with reduced level of uncertainty associated with geological models. The deposits yet undiscovered are in more complex geological environments and hence it is important to exploit new development with higher resolution seismic reflection methods The Niger Delta Basin to date is the most prolific and economic sedimentary Basin in Nigeria. It is an excellent petroleum province, ranked by the U.S Geological Survey World Energy Assessment as the twelfth richest in petroleum resources, with 2.2 % of the world's discovered oil and 1.4 % of the world's discovered gas (Klett et al.1997; Petroconsultants, Inc. 1996). By virtue of the size and volume of petroleum accumulation discovered in this basin, various exploration strategies have been devised to recover the enormous oil and gas deposits. These comprise onshore exploration of oil and gas as well as on continental shelf, and in deep offshore. Petroleum in the Niger Delta is produced from sandstones and unconsolidated sands predominantly in the Agbada Formation. Recognized known reservoir rocks are of Eocene to Pliocene in age, and are often stacked, ranging in thickness from less than 15 meters to 10% having greater than 45 meters thickness (Evamy et al. 1978). Based on reservoir geometry and quality, the lateral variation in reservoirs thickness is strongly controlled by growth faults; with the reservoirs thickening towards the fault within the down-thrown block (Weber and Daukoru, 1975).The objectives of the present work are to make detailed use of available wireline log data to delineate the reservoir units in the wells, determine the geometric properties such as lithological units, gross interval, net-pay thickness,

fluid contact, porosity, water saturation of the reservoir rocks with the ultimate aim of estimating reserves of hydrocarbon bearing sands in this field.

STUDY AREA AND GEOLOGY

The X-field is an onshore oil field in the Niger Delta region, located in the southern part of Nigeria (Figure 1). Niger Delta according to Klett et al. (1997) is situated within the Gulf of Guinea with extension throughout the Niger Delta Province. It is located in the southern part of Nigeria between the longitude $4^{\circ} - 9^{\circ}$ East and latitude $4^{\circ} - 6^{\circ}$ North. It is situated on the West African continental margin at the apex of the Gulf of Guinea, which formed the site of a triple junction during continental break-up in the Cretaceous (Doust, 1990). From the Eocene to the present, the delta has prograded south-westward, forming depobelts that represent the most active portion of the delta at each stage of its development (Doust and Omatsola, 1990). These depobelts form one of the largest regressive deltas in the world with an area of some $300,000\text{km}^2$ (Kulke, 1995) a sediment volume of $500,000\text{ km}^3$ and a sediment thickness of over 10 km in the basin depocenter (Michele et al., 1999). Niger Delta Province contains only one identified petroleum system (Ekweozor and Daukoru, 1994; Kulke, 1995) referred to as the Tertiary Niger Delta (Akata –Agbada) Petroleum System. Extended research by Tuttle et al. (1990) confirmed this one petroleum system with the delta, which was formed at the triple junction related to the opening of the southern Atlantic beginning in the late Jurassic and continuing into the Cretaceous. The delta, based on Ekweozor and Daukoru (1994) and Tuttle et al. (1990) began its development in the Eocene with the accumulation of sediments that are now about 10 kilometers thick. The area is geologically a sedimentary basin, and consists of three basic Formations: Akata, Agbada and the Benin Formations. The Akata is made up of thick shale sequences and it serves as the potential source rock. It is assumed to have been formed as a result of the transportation of terrestrial organic matter and clays to deep waters at the beginning of Paleocene (Tuttle et al., 1990). According to Doust and Omatsola (1990), the thickness of this formation is estimated to about 7,000 meters thick, and it lies under the entire delta with high overpressure. Agbada Formation is the major oil and gas reservoir of the delta, It is the transition zone and consist of intercalation of sand and shale (paralic siliciclastics) with over 3700 meter thick and represent the deltaic portion of the Niger Delta sequence (Doust, 1990; Tuttle et al., 1990). Agbada Formation is overlain by the top Formation, which is Benin. Benin Formation is made of sands of about 2000m thick (Avbovbo, 1978).

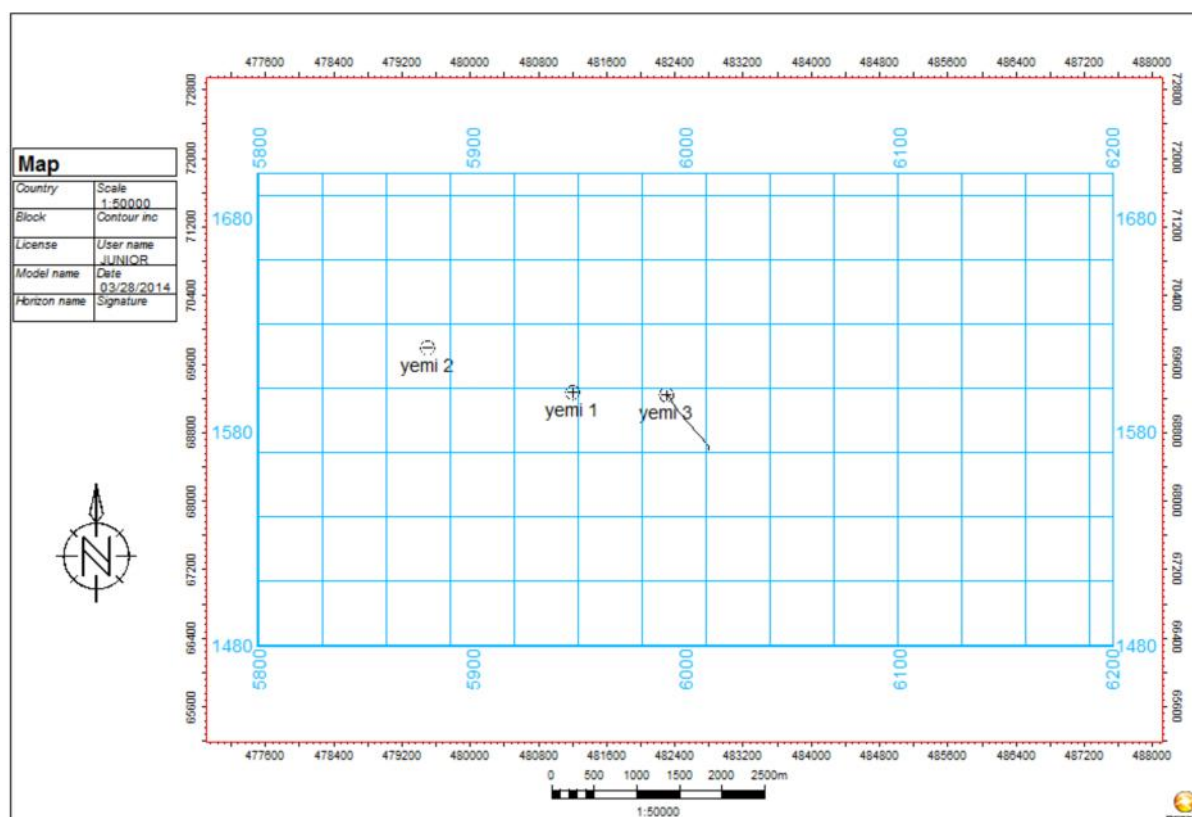


Figure 1: Base-map of the Study Area Showing Wells Location on the Coordinate Points

METHODOLOGY

Well log analysis and 3-D Seismic interpretation are often the key factors for volumetric estimation of hydrocarbon reserve of a reservoir. The well log analysis evaluates parameters such as; lithological units, gross interval, net-pay thickness, fluid contact, porosity, water saturation and volume of shale etc. while the seismic estimates the reservoir area extent. The Petrel software was deployed for the analysis and interpretation of the well logs and seismic data. The top and base of the Agbada Formation were determined using the reflection characteristics of the 3-D seismic volume, stratigraphic indicators and the nature of the gamma ray curves that characterize this interval. The results of both methods were further integrated to estimate reserve yield. Quantitative interpretation was carried by means of visual observation of the characterization signature, shape, and patterns of the log or suite of logs of interest. This was done in order to identify zones with properties of interest and their respective depth and thickness. Well logs were correlated and appropriate reservoirs bodies were characterized in terms of their petrophysical parameters (Figure 2). Reservoirs were calculated using volumetric method from the integrated information from the 3D seismic interpretations and petrophysical analysis. The type of lithology is indicated by the gamma ray which measures in American Petroleum Institute (API) value unit. Petrophysical parameters evaluated include; Porosity, Water saturation, Hydrocarbon saturation and Net pay thickness. Time contour maps (Figure 5) of productive reservoir formations have been constructed using the time read directly from the tops of particular horizons and average velocities derived from interval velocities.

RESULTS AND DISCUSSION

In the evaluation of a petroleum reserve, it is necessary to determine accurately certain petrophysical properties such as porosity and permeability of the reservoir rock. In this study, three sands were delineated as hydrocarbon bearing sands within the Agbada formation of the field as shown in the structural well correlation (figure 2). The sands were identified to be highly prolific in hydrocarbon yield and were completely analysed to estimate their petro-physical parameters.

The wells and their coordinate values are:

Well Yemi 1: 69280 m North and 481200.00 m East.

Well Yemi 2: 69800 m North and 479500.00 m East.

Well Yemi 1: 69238.96 m North and 482310.12 m East.

PETROPHYSICAL EVALUATION OF THE RESERVOIRS

Three sands units (A to C) were delineated from the correlation of three wells using well logs (Figure 2). The lithologic units are consistent across the wells, meaning that most lithologic units are present. Increasing trend of the thickness of the shale units with depth indicate that the sequence is approaching the Akata formation.

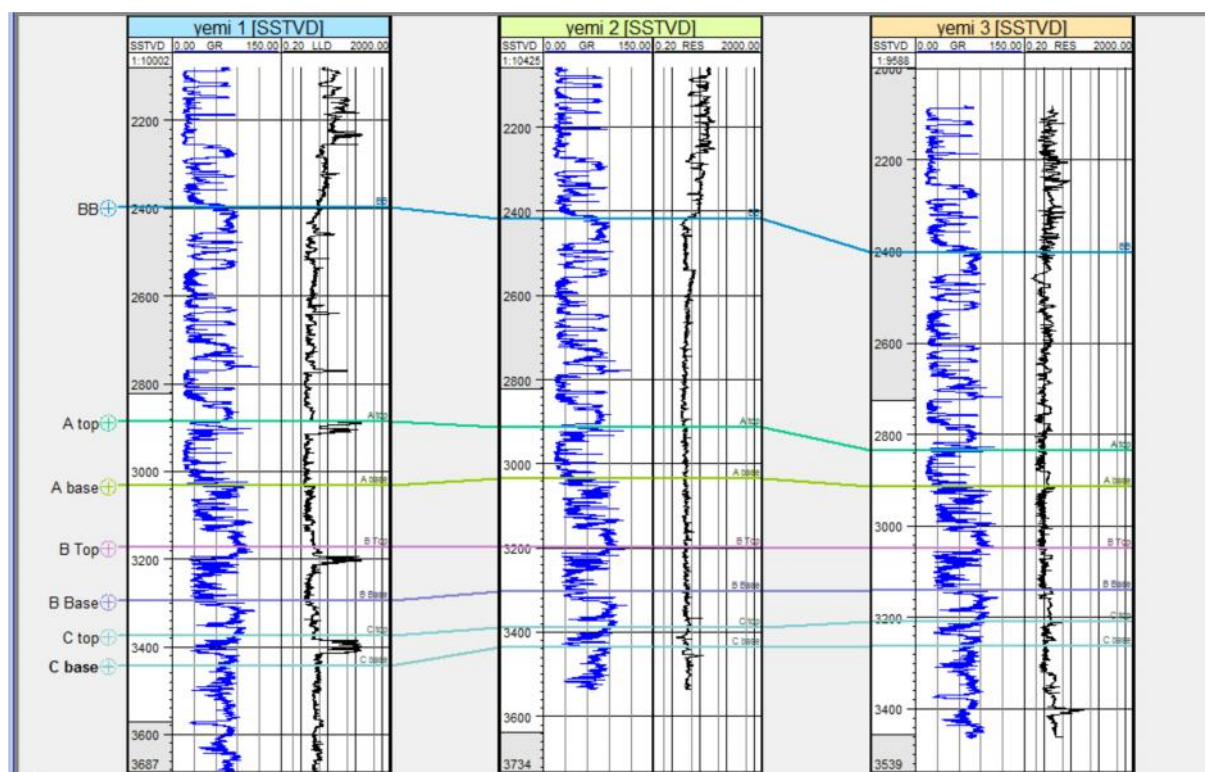


Figure 2: Structural Well Correlation

WELL YEMI 1

The reservoirs in this well have average thicknesses from 150 Ft in reservoir A to 66 Ft in reservoir C. The average neutron-density derived porosity for the reservoirs are between 31.8 % to 34.7 %, which indicates good average porosity. The porosities are satisfactory for a reservoir to be adjudged a producible reservoir. The water saturation (10.4-11.3 %) for the reservoirs suggest that the reservoirs are mainly hydrocarbon bearing. The low water saturation in reservoirs A to C (10.4, 11.0 and 11.3 %) indicates 89.6 % 89.0 % and 88.9 % hydrocarbon saturation respectively (table 1).

WELL YEMI 2

The average porosities of the reservoirs are moderate to good (29.0 %-32.7 %) to accommodate large hydrocarbon yield, and reservoirs A and B show evidence of hydrocarbon saturation as the low values of the water saturation in reservoirs A and B (9.0 and 9.6 %) indicates 91.0 % and 90.4 % hydrocarbon saturation respectively with no evidence of hydrocarbon in reservoir C. The porosities in these reservoirs are also satisfactory to be adjudged a producible reservoir. The reservoirs in this well have average thicknesses from 121 Ft in reservoir A to 49 Ft in reservoir C (table 2).

WELL YEMI 3

In comparison with the first two wells, there is relatively higher water saturation in Well Yemi 3 reservoirs (28.0 % and 22.0 %). This indicates lower hydrocarbon potential here (74.3% in reservoir A and 78.3 % in reservoir B and no evidence of hydrocarbon in reservoir C), while the average porosity of the sand bodies are also good (26.0 % - 36 %). The good sand development of the up dip sedimentation continued in this Well with reservoir thickness ranging from 55 Ft in reservoir C to 94 Ft in reservoir C (Table 3). The porosities in these reservoirs are also satisfactory to be adjudged a producible reservoir.

SEISMIC CHARACTERISTICS

The seismic section was mainly used for structural interpretation. The seismic lines have been interpreted which resulted in the construction of time contour maps. From correlative study of all seismic lines with the time contour maps, the following results of structural interpretation are deduced: No definite fault trend is present but localized normal faults do

exist due to extensional tectonics (figures 3 and 4). Apart from the three major faults seen on the section in figure 3, there are other minor faults, about six of them formed by post depositional process (figure 4). In most cases, they are often referred to as synthetic secondary faults as some are formed on the foot wall and upthrow axis of the major faults. They can also be regarded as antithetic as they were formed on the hanging wall, down-throw axis. The presence of these faults in the study area is an indication that there is a possibility of hydrocarbon accumulation. Weber and Daukora (1975) described faults as good migration path for hydrocarbon into the reservoir rocks. The normal faults also make local scale horst and graben geometries favourable for the accumulation of oil. Figure 5 is the seismic structural time map of the target Sand A-surface. The time structure map gives information about the seismic reflection two-way time for each hydrocarbon bearing sands. A close examination of this map shows the presence of structures (growth fault and anticline) that can possibly harbour hydrocarbon in the study area. An anticlinal structure could be observed about the central portion of the study area closing on the major faults. This shows that the trapping mechanism is a fault-assisted anticlinal structure. The major faults polygons around the closures serve as seals which can help to trap hydrocarbons migrating to the surface as a result of gravitational push (figure 6). The area obtained from the seismic section when combined with the thickness of the reservoir and other petrophysical parameters such as porosity (ϕ) and water saturation (S_w) are used in estimating the volume of hydrocarbon in place in the reservoir. It is worthy of note that the three delineated reservoirs have high potentials for hydrocarbon in sands A and B than in sand C.

Table 1: Computed Petrophysical Parameters from well (Yemi 1)

Yemi 1	TOP (ft)	BOTTOM (ft)	THICKNESS (ft)	DENSITY g/cm ³	ϕ (%)	$R_{W(\Omega m)}$	S_w (%)	S_h (%)
A	2880	3030	150	1.80	34.7	0.324	10.4	89.6
B	3171	3295	124	1.85	32.3	0.324	11.0	89.0
C	3373	3439	66	1.84	31.8	0.324	11.3	88.9

Table 2: Computed Petrophysical Parameters from well (Yemi 2)

Yemi 2	TOP (ft)	BOTTOM (ft)	THICKNESS (ft)	DENSITY g/cm ³	ϕ (%)	$R_{W(\Omega m)}$	S_w (%)	S_h (%)
A	2910	3031	121	1.85	32.7	0.324	9.0	91.0
B	3199	3293	94	1.95	30.6	0.324	9.6	90.4
C	3385	3434	49	2.07	29.0	0.324		

Table 3: Computed Petrophysical Parameters from well (Yemi 3)

Yemi 3	TOP (ft)	BOTTOM (ft)	THICKNESS (ft)	DENSITY g/cm ³	ϕ (%)	$R_{W(\Omega m)}$	S_w (%)	S_h (%)
A	2834	2914	80	2.10	26.0	0.324	28.0	74.3
B	3047	3141	94	2.05	30.0	0.324	22.0	78.3
C	3205	3260	55	2.05	36.0	0.324		

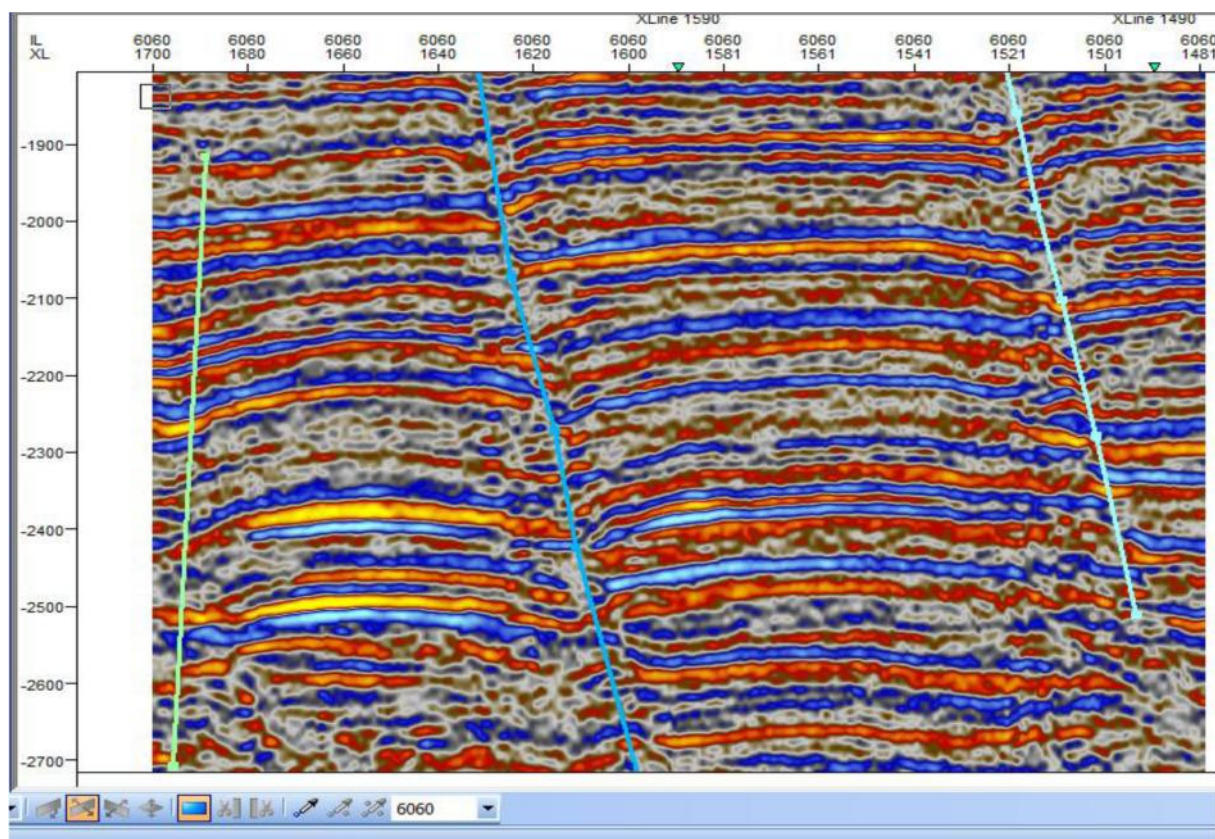


Figure 3: Seismic Interpretation window showing the Three Major Faults

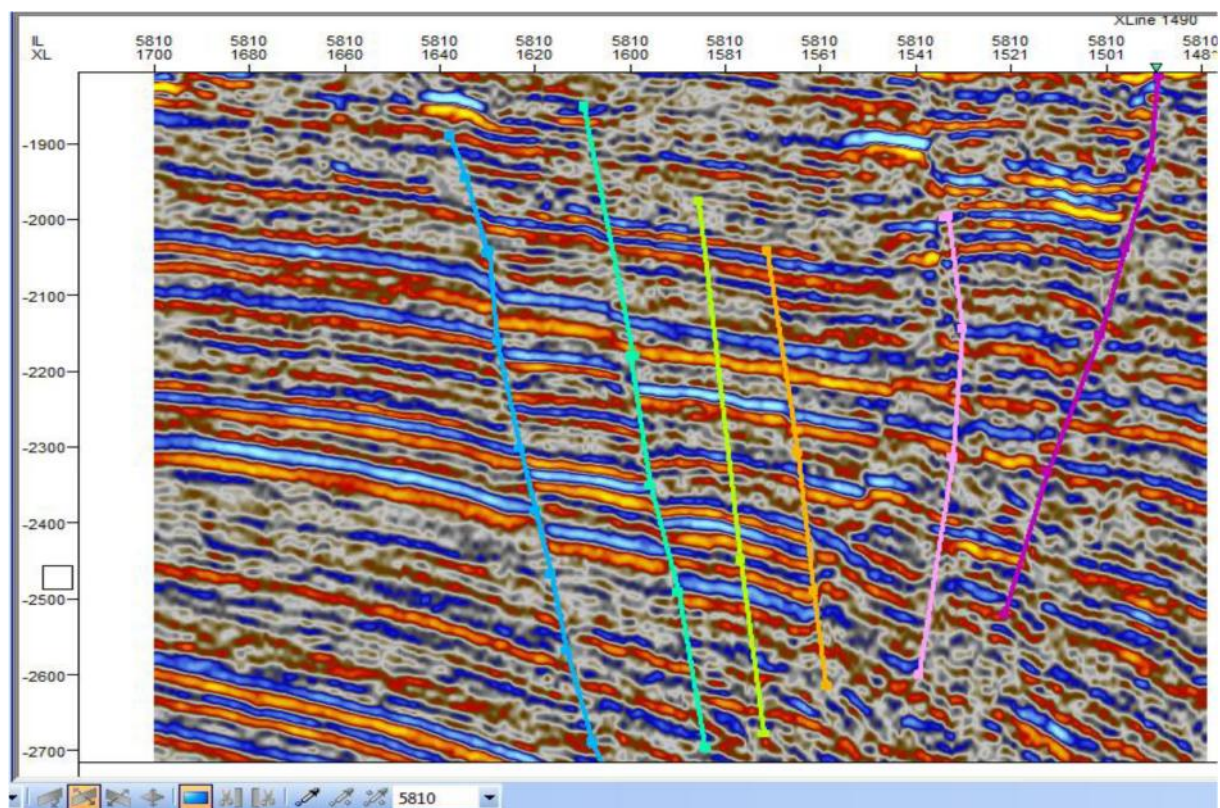


Figure 4: Seismic Interpretation window showing the Six Minor Faults

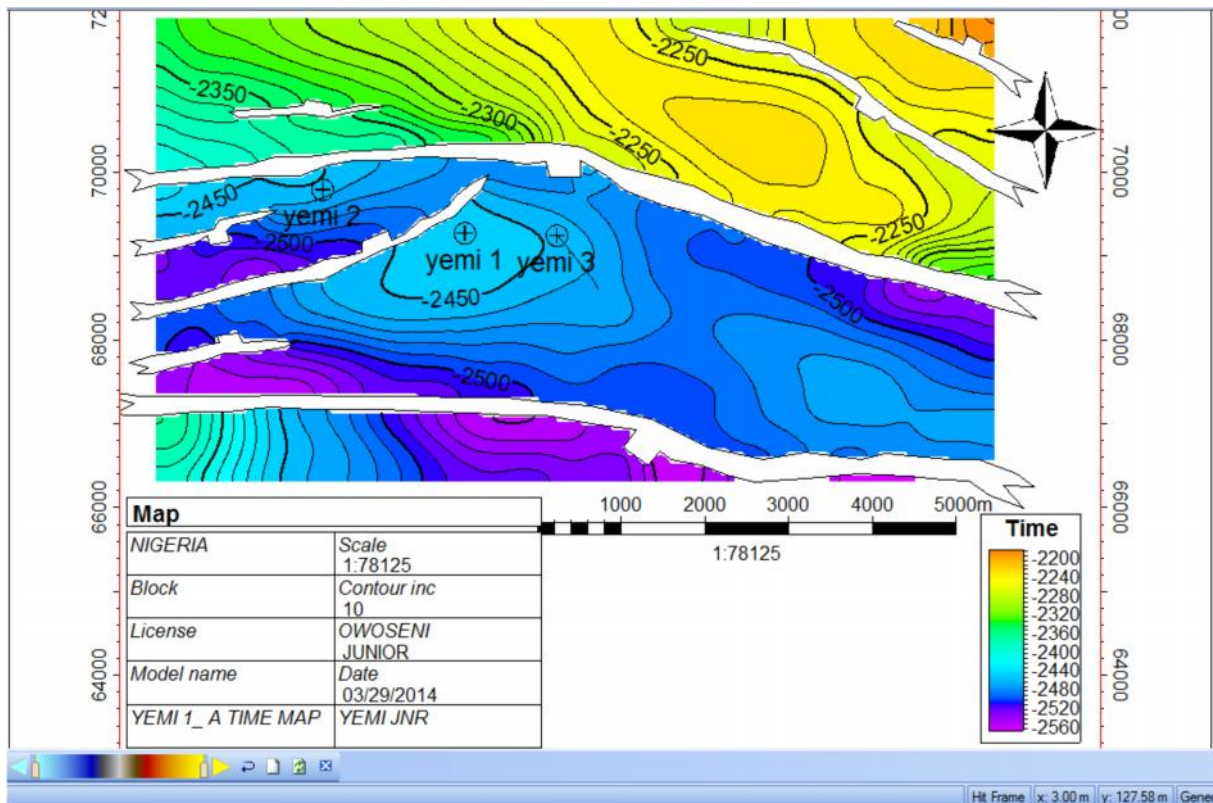


Figure 5: Time contour Map of Sand A

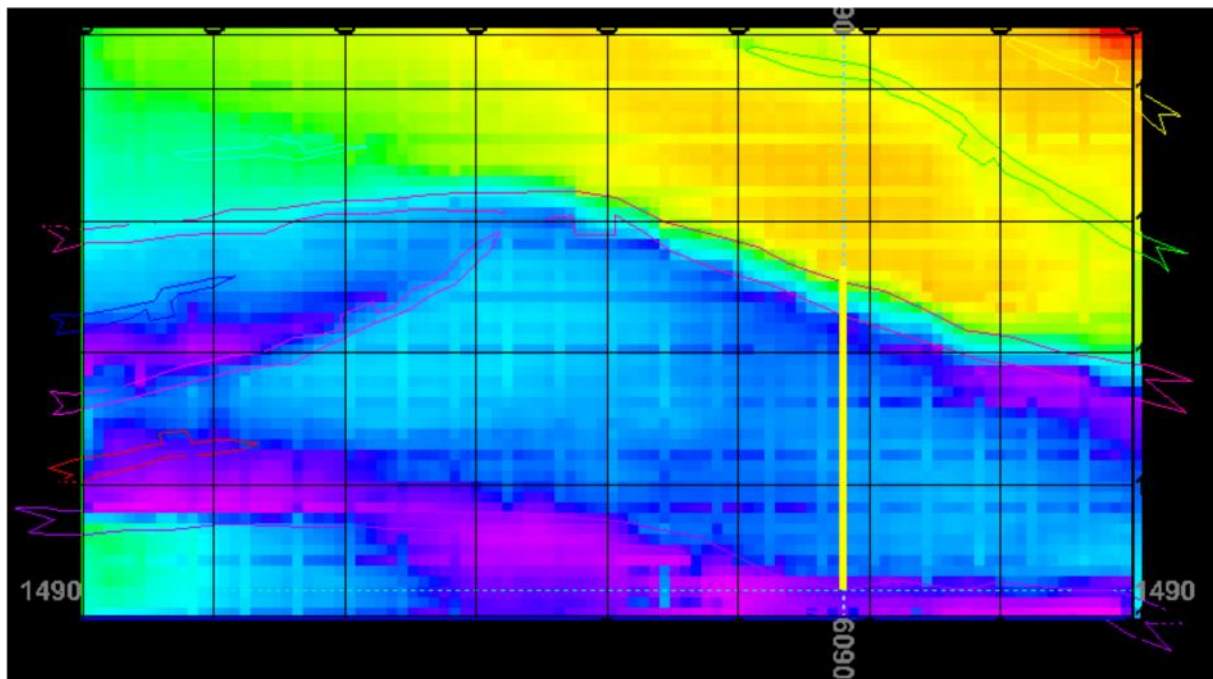


Figure 6: 2-D Window Showing Fault Polygons For sand A

OIL RESERVE ESTIMATION

The estimation method used for this study is volumetric estimation of the reserve. This volumetric estimation of hydrocarbon reserves involves the integration of various geological parameters obtained from both surface (seismic) and subsurface (well log) geophysical data. Petrophysical parameters such as porosity and water saturation have already been

calculated as in the last section. The reservoir for estimation of hydrocarbon in place, which can be located on the structural maps as delineated. The average of the petrophysical parameters for the mapped reservoir was computed to get the corresponding values used in computing for the hydrocarbon in place. Calculations of original hydrocarbon in place were done using the following standard volumetric estimation formula in equation (1)

To estimate reserve in sand A the following relations are used:

$$OOIP = 7758 \times Vol. \times Porosity (\phi) \times (1 - \text{Water Saturation}) \quad (1)$$

Where;

7758 = conversion factor from acre-ft. to barrel

Vol. = Net Volume

Vol. = $h \times A$

h= Pay thickness from petro-physics (m)

A= Areal extent of the accumulation from 3-D Seismic interpretation (ha * 10000)

$$STOOIP = OOIP \times Boi$$

Where;

STOOIP= Stock Tank Original oil in place

Boi = oil formation Volume Factor/ Shrinkage Factor

$$RESERVE = STOOIP \times \text{oil Recovery Factor (RFo)}$$

To calculate Gross Rock Volume

9 squares (1cm by 1cm)

$$1.8\text{cm} = 1000\text{m}$$

$$1\text{ cm} = X\text{m}$$

$$1000/1.8 = 555.6\text{m}$$

$$\text{Area of the surface from seismic} = 9 \times 555.6 \times 555.6 = 2778222.24 \text{ m}^2 = 686.513666 \text{ Acres}$$

$$\text{Net Pay Thickness from well Log (Sand A)} = 24\text{m} = 78.74\text{ft}$$

$$\text{Gross Rock Volume} = \text{Area} \times \text{Net Pay Thickness}$$

$$\text{GRV} = 686.513666 \text{ acres} \times 78.74 \text{ ft.}$$

$$= 54,056.086 \text{ acreft.}$$

From table 1, Sand A has,

$$\text{Porosity} = 0.347, \text{ Water Saturation} = 0.104$$

$$OIIP = 7758 \times 54056.086 \times 0.347 \times (1 - 0.104) = 130386268.5 \text{ STB}$$

$$STOOIP = OIIP \times Boi$$

$$STOOIP = 130386268.5 \times 1.6$$

$$= 208618029.6 \text{ STB}$$

$$\text{RESERVE} = STOOIP \times \text{Oil Recovery Factor} = 208618029.6 \times 0.47$$

$$= 98050473.93 \text{ STB}$$

CONCLUSION

From this research study, the average values of porosity for each productive zone ranges from 26 to 36 %; average values of water saturation ranges from 9 to 28 %, and average values of hydrocarbon saturation ranges from 74.3 to 91 % in the three reservoirs identified from the three wells, Yemi 1, Yemi 2 and Yemi 3. The total Gross Rock Volume is calculated to be 54,056.086 acreft. The hydrocarbon saturation indicates two productive zones within the reservoir formation, Sands A and B. The study however concluded that Sand A bears a considerable amount of reserves of about 98050473.93STB. From the estimation, it can be concluded that the value of hydrocarbon (either gas or oil) in place for reservoir A, as revealed by this analysis could be said to be in commercial quantity and the profitability may be high which could cater for the expenses of carrying out the exploration and exploitation of either oil or gas. Faulting and folding played a prominent role in the definition of the structural setting. These structural features constitute the main structural traps detected in the study area.

REFERENCES

- [1] Avbovbo, A.A. 1978. Tertiary lithostratigraphy of Niger Delta: American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 62, p. 295 - 300.
- [2] Doust, H. 1990. Petroleum geology of the Niger Delta: Geological Society, London, Special Publications, v.50, p. 365.
- [3] Doust, H., and Omatsola, E. 1990. Niger Delta, In, Edwards, J. D., and Santogrossi, P.A., Eds., Divergent/Passive Margin Basins: AAPG Memoir 48: Tulsa, American Association of Petroleum Geologists, v. 48, p. 239-248.
- [4] Ekweozor, C.M., and Daukoru, E.M. 1994. Northern delta depobelt portion of the Akata-Agbada(!) petroleum system, Niger Delta, Nigeria, in, Magoon, L.B., and Dow, W.G., eds., The Petroleum System—From Source to Trap American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. AAPG Memoir 60, p. 599-614.
- [5] Evamy, D.D., J. Haremboure, P. Kamerling, W.A Knaap, F.A. Molloy, and P.H. Rowlands. 1978. "Hydrocarbon Habitat of Tertiary Niger Delta". *AAPG Bulletin*. 62:1-39.
- [6] Klett, T. R., Ahlbrandt, T. S., Schmoker, J. W. & Dolton, J. L. (1997): Ranking of the world's oil and gas provinces by known petroleum volumes: U.S. Geological Survey Open-file Report-97-463, CD-ROM.
- [7] Kulke, H. 1995. in, Kulke, H., ed., Regional Petroleum Geology of the World. Part II: Africa, America, Australia and Antarctica: Berlin, Gebrüder Borntraeger, p. 143-172.
- [8] Petroconsultants (1996): Petroleum exploration and production database: Houston, Texas, Petroconsultants, Inc.
- [9] Tuttle, M.L.W., Charpentier, R.R., and Brownfield, M.E. 1990. Tertiary Niger Delta (Akata-Agbada) Petroleum System (No. 701901), Niger Delta Province, Nigeria, Cameroon, and Equatorial Guinea, Africa, in USGS, ed., The Niger Delta Petroleum System: Niger Delta Province, Nigeria, Cameroon, and Equatorial Guinea, Africa: Denver, Colorado, U.S. Department Of The Interior U.S. Geological Survey.
- [10] Weber, K.J. and E. Daukoru. 1975. "Petroleum Geology of the Niger Delta". *9th World Petroleum Congress Proceedings*. 2: 209-221.

RELATIONSHIP BETWEEN EMOTIONAL INTELLIGENCE AND ACADEMIC ACHIEVEMENT OF POSTGRADUATE STUDENTS IN PAKISTAN

Sumaira Kayani¹, Saima Kayani², and Sumera Saleem³

¹Lecturer, Education, PMAS Arid Agriculture University Rawalpindi, Pakistan

²Head, Asif Public School System, Rawalpindi, Pakistan

³Assistant Registrar, PMAS Arid Agriculture University Rawalpindi, Pakistan

Copyright © 2015 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: Emotional Intelligence is a key factor which affect Academic Achievement of the students. This study intended to analyse the relationship between Emotional Intelligence (EI) and Academic Achievement (AA) of students at postgraduate level in Public Sector Universities of Rawalpindi Pakistan. Information about the research participants was taken through questionnaires. Pearson Correlation was applied. Data was analysed statistically and interpreted in the form of tables and charts. The results showd that there was significant relationship between emotional intelligence and academic achievement of postgraduate students. The study have far-reaching implications for teachers, students, administrators, policy makers and curriculum planners. Awareness of knowledge about the effects of emotional intelligence on academic results of students was a great impact of this study. Institutionalization of a formalized emotional training and counselling program for students is another major recommendation of the study.

KEYWORDS: Emotional Intelligence, Academic Achievement, Relationship, Postgraduate Students.

1 INTRODUCTION

For the last many years, education has concentrated merely on academic needs and performance offering advanced coursework for students with high IQ and remedial coursework for students with low IQ or special educational needs. Although IQ is a strong factor that contributes to academic performance and success, yet it is not an essential aspect contributing for school success and the life as a whole (McManus, 2001).

EI is also known as EQ (Emotional Quotient) in order to correspond to IQ. It is a competency by having which one can understand himself and others. After being trained emotionally, the students would be able to motivate themselves, to control their impulses and stay satisfied, to empathize and to hope, handle frustrations, to regulate their moods and to think positively (Goleman, 2001).

Intelligence Quotient (IQ) is no more the only measure of success; emotional intelligence, social intelligence and luck also play a significant role in a person's success (Fatima, 2009).

Bar-On's (2000) model is a trait model of EI. It measures EI through five composites: Interpersonal Skills, Intrapersonal Skills, Stress Management, Adaptability, and General Mood. Interpersonal skills involve management of relationships with others. Intrapersonal skills emphasize individual focus and contribution as well as the ability to plan and carry out independent projects. Stress-management skills encompass an individual's ability to remain calm, utilize positive coping techniques, and develop strong support systems. Adaptability skills include flexibility, strong problem-solving skills, and the ability to reframe problems and solutions. General Mood is an indicator of optimism and resilience (Qualter and Gardner, 2007).

Emotional intelligence is considered as a vital tool for success. So its components should be taught to the students. It should be made integral part of the Universities' curricula so that the students may be emotionally trained to be succeeded in academics and their lives as well (Akram, 2004).

Educational psychologists and researchers acknowledged that emotions are central to learning and teaching, and that an understanding of their role in the learner's experience is essential. An emotion expresses an individual's attempt to establish, maintain or change relationship with their environment on a matter of importance to that person (Krause *et al.*, 2003). Intelligence usually refers to rational abilities and excludes the emotions. Additionally, intelligence is commonly used in education where it is linked to paper tests which are designed to measure rational thinking (Metthews, 2006).

Research on the predictive significance of E.I. over I.Q. was spurred by Goleman's initial publication on the topic which claimed that emotional intelligence could be "as powerful, and at times more powerful, than I.Q." Much of this claim was based on past research revealing that the predictive nature of I.Q. on job performance was not promising, with I.Q. accounting from 10-25% of the variance in job performance. The results of longitudinal studies further implicated emotional intelligence as being important. One study involving 450 boys reported that I.Q. had little relation to workplace and personal success; rather, more important in determining their success was their ability to handle frustration, control emotions, and get along with others (Stys and Brown, 2004).

By the early 1990, there was a long tradition of research on the role of non-cognitive factors in helping people to succeed in both life and the workplace; the current work on emotional intelligence builds on this foundation (Kiani, 2003).

Educators' conceptions of the successful student seem to parallel those of the key business leaders queried. Successful students, they maintain, have learned to effectively balance the social and academic aspects of school, expect to succeed, and may be described as socially proficient, goal oriented, and intrinsically motivated (Scheuermann, 2000).

Ogundokun and Adeyemo (2010) found a strong relationship between EI and AA of the senior secondary school students. The research shows that relationships between EI (trait and ability) and later life success, indicated by a diversity of outcome measures including academic achievement among adolescence and adults. A few studies have been conducted with primary-aged children (those younger than 12) because of a lack of suitable measurement tools for this age group. Regarding life success, from an ability perspective, school children and adolescents who score high on EI are rated by their peers as less aggressive and more prosocial, are seen as more empathic (Ciarrochi *et al.*, 2000) and are less likely to engage in tobacco and alcohol consumption (Trinidad and Johnson, 2002; Trinidad *et al.*, 2004).

Recently, a number of studies have the impact of adolescent EI on academic success. These studies have mixed result, possibly due to differences in the reliability and validity of the EI tests used. A study of the heads of forty-two schools in the United Kingdom suggest that leadership style drove up students academic achievement by directly affecting school climate. When the school heads were flexible in leadership style and demonstrated a variety of EI abilities, teachers, attitude were more positive and students grades higher; when the leaders relied on fewer EI competencies, teachers tended to be demoralized, and students under performed academically. Effective's school leaders not only created a working climate conducive to achievement but also were more attuned to teachers perceptions of such aspects of climate and organization health as clarity of vision and level of teamwork. In a longitudinal study, Shoda, Mischel, and Peake tracked through high school a group of 4-year-old resisted impulse and found them more self-assertive, socially skilled, independent, preserving, and achieving significantly higher scores then their more impulsive counterparts (Akram, 2004).

To explore this premise, researchers have begun to look past traditional cognitive assessments of academic ability to evaluate non-cognitive factors specific to achievement-related beliefs, knowledge of and adjustment to social context, and variables related to campus climate. This issue is of significant importance because researchers have now identified non-cognitive factors that may be equally important in academic achievement. Goleman's (1995) and Bar-On's (1997; 2000) concepts of "emotional intelligence" provide an extremely useful instrument to describe this configuration of non-cognitive factors. As a result, the exploration of EI represents movement from an exclusive focus on cognitive processes and academic achievement to a more comprehensive and holistic approach in predicting academic achievement (Fatum, 2009).

2 OBJECTIVES OF THE STUDY

- To understand the general concept of Emotional Intelligence.
- To analyse the relationship between emotional intelligence and academic achievement of postgraduate students.

3 RESEARCH QUESTIONS

Following research questions have been formulated for the current study:

- i. What is the general concept of emotional intelligence?
- ii. How emotional intelligence is related to the academic achievement of the students?

4 MATERIALS AND METHOD

The research was descriptive in nature. It described the relationship between emotional intelligence and academic achievement of postgraduate students.

Population was comprised of postgraduate students studying in public sector Universities of Rawalpindi Pakistan. The convenient sampling method was used, combining with stratified random sampling framework. Three strata of students were developed comprising "above average" "average" and "below average" from the cross-sectional disciplines. Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-I) was taken up for study. It included five points self-rating response format and 117 items. Each statement has five choices ranging from 1 to 5. One had to select one of the choices for each statement according to his or her degree of agreement. The Baron EQ-I consisted of five points self-rating response format. 117 items of the inventory were distributed into fifteen sub-scales.

Correlation between emotional intelligence and academic achievement was calculated considering these fifteen subscales. Thus proper procedure was adopted for collection of relevant data from the sampled population. The scores of EQ test and the mean of all first semester grades were calculated. Data was analyzed by calculating pearson correlation and tabulated along with graphical presentations.

5 RESULTS AND DISCUSSION

Table 1-Correlation of Emotional Intelligence with Academic Achievement of students

Scale	R	P
Emotional Intelligence with Academic Achievement	0.682	0.00

$P < 0.01$

The analysis of empirical data revealed that emotional intelligence was significantly correlated with academic achievement. Hence, null hypothesis was rejected as it was inferred that there is a significant and positive relationship between emotional intelligence and academic achievement though it was not so much vital, forceful and dynamic. From the results, it could be seen that the study is associated with Schuttle *et. al.* (1998) and Tapia (1998) who asserted that EI and Scholastic Aptitude of students were highly related.

The effect of EI on AA is well written in literature. Baron (2003), Farooq (2003), Marquez (2006) and Adeyemo (2007) discovered that EI is a strong predictor of academic performance.

This study is also consistent with the findings of Fatima (2009) who found a significant relationship between EI and AA of the students at undergraduate level in the Universities of Rawalpindi and recommended to guide the learners emotionally and Parker *et al* (2001, 2002, and 2003) who gave the evidence on the relationship between emotional intelligence and academic success.

It is also collaborated with a study conducted by Ogundokun & Adeyemo (2010). They examined a strong relationship between EI and AA of the senior secondary school students. The effect of EI on AA is well written in literature. Baron (2003), Farooq (2003), Marquez (2006) and Adeyemo (2007) discovered that EI is a strong predictor of academic performance.

In the same way Qualter and Gardner (2007) argued that EQ-I assesses larger number of components that may be relevant and good predictors to academic success.

6 CONCLUSIONS

It is concluded that the researcher succeeded in rejecting the null hypothesis in order to show the relationship between emotional intelligence and academic achievement of the students at postgraduate level, and thus the basic purpose of the research was achieved that emotional intelligence and academic achievement were interrelated. It was also generated from the research that the academic success is mostly related with the level of IQ which is also a best predictor of academic performance. But through IQ, emotional and social skills cannot be improved. By modelling, demonstrating and training, teacher can support students understand to mould and monitor their own positive and negative feelings, overcome complications and problems, defeats frustrations peacefully and without relinquishing and surrendering, channel their motivation to learn in positive and progressive ways, and relate to others in a supportive and sympathetic way. Emotional intelligence can be learnt, developed and improved in the same way as academic performance can be enhanced. Therefore, training programs, workshops, seminars and may be arranged on Emotional Intelligence in academic institutions. A competent and effective teacher is the one who is emotionally healthy and academically sound because learning evolves the interplay of cognition and emotions.

RECOMMENDATIONS

It was suggested that mentoring services need to be institutionalised in order to guide the learner about their emotional and social affairs. Curriculum of higher education should be updated by considering elements related to Emotional Intelligence. It was further recommended that the teachers should be emotionally as well as socially intelligent because the teachers serve as role models for the students to be imitated by them. Teachers need to be trained to sublimate the students' emotions. The teachers are expected to be patient and emotionally balanced personality so that the students develop a sense of attachment and identity with their teachers and establish good pupil teacher relationship which is likely a key factor to effective teaching and successful learning. Emotional and social skills of students should also be taken into consideration while evaluating the students.

REFERENCES

- [1] Akram, R. S. 2004. Emotional Intelligence and Academic Achievement among University Students (Research Report), National Institute of Psychology, Centre of Excellence, Quaid-e-Azam University Islamabad.
- [2] BarOn, R. 2000. Emotional and Social Intelligence: Insight from the emotional quotient inventory. In R. BarOn, J. Parker. (Eds.), the Handbook of Emotional Intelligence, CA: Jossey-Bass, San Francisco.
- [3] Ciarrochi, J. V., Chan A. Y. C. and Caputi, P. 2000. 'A Critical Evaluation of the Emotional Intelligence Construct', *Personality and Individual Differences*, 28 : 101–13.
- [4] Fatima, N., Shah M. H., and Kiani A. 2011. An Empirical Evidence of Relationship between Emotional Intelligence (EI) and Academic Achievement (AA) of Undergraduate Students. *International Journal of Education and Social Sciences*, 3(1).
- [5] Fatum, B. A. 2009. The Relationship Between Emotional Intelligence and Academic Achievement in Elementary School Children. San Francisco, California.
- [6] Goleman, D. 2001. Emotional intelligence: perspectives on a theory of performance. The emotionally intelligent workplace. San Francisco: Jossey-Bass.
- [7] Kiani, S. 2003. Emotional Intelligent and Conflict Management in Workplace (unpublished thesis) National Institute of Psychology, Center of Excellence, Quaid-i-Azam University, Islamabad, Pakistan.
- [8] Krause, K. S. Bochner and Duchesne, S. 2003. Educational Psychology for Learning and Teaching, Thomson Australia.
- [9] Matthews, B. 2006. Engaging Education: Developing Emotional Literacy, Equity and Co-Education, Open University Press, England.
- [10] McManus, M. 2001. A Comprehensive Literature Review And Critique On Emotional Intelligence As A Conceptual Framework For School Counsellors. The Graduate College, The University of Wisconsin-Stout.
- [11] Ogundokun, M. O. and Adeyemo, D. A. 2010. Emotional Intelligence and Academic Achievement: The moderating Influence of Age, Intrinsic and Extrinsic Motivation. *The African Symposium: An Online Journal of African Educational Network*. 10(2): 127-141
- [12] Qualter, P. and Gardner, K. J. 2007. Emotional Intelligence: Review of Research and Educational Implications. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, USA.
- [13] Scheuermann, B. 2000. Curricular and Instructional Recommendations for Creating Safe, Effective, and Nurturing School Environments for All Students. In L.M. Bullock & R.A. Gabel (Ed.), *Positive Academic and Behavioral Supports: Creating*

Safe, Effective, and Nurturing Schools for All Students. Norfolk, VA: Council for Children with Behavioral Disorders. (ERIC Document Reproduction Service No. ED457628)

- [14] Stys, Y. and Brown S. L. 2004. A Review of Emotional Intelligence Literature and Implications for Corrections. Research Branch, Correctional Services of Canada.
- [15] Trinidad, D. R. and Johnson C. A. 2002. 'The Association between Emotional Intelligence and Early Adolescent Tobacco and Alcohol Use', *Personality and Individual Differences*, 32: 95–105.

THE IMPACT OF FOREIGN TRADE ON GROWTH OF AGRICULTURAL OUTPUT IN NIGERIA

Kehinde Olagunju¹, Oguninyi Adebayo², and Oguntegbe Kunle³

¹Faculty of Economics and Social Sciences, Szent Istvan University, Gödöllő, Hungary

²Department of Agricultural Economics, University of Ibadan, Nigeria

³Agricultural Policy Analysis Department, Université catholique de Louvain, Louvain, Belgium

Copyright © 2015 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: Every country that is industrialized today passed through agrarian era. In fact, agricultural sector still remains the backbone of the industrial sector. In most developing nations, foreign trade is very central to all facets of economic growth and development which include agriculture. In view of this, the study examined the impact of foreign trade on the growth of agricultural output. In the process, other determinant was also examined. This includes population growth. The study used annual time series data from 1978 to 2008, obtained from the Central Bank of Nigeria (CBN) statistical bulletin. Descriptive statistics, correlation analysis and Newey-West standard error regression model were used to analyse the data. The correlation analysis showed that there is existence of strong relationship between the variables. Results also revealed that petroleum export, food import and population growth rate were the significant factors that influence the growth of agricultural output in Nigeria. The growth of agricultural output was significantly increased by petroleum export and population growth rate but was reduced by food import. It is recommended that the government should introduce suitable foreign food and non-food trade policies and programmes that will positively impact the growth of agricultural output in Nigeria.

KEYWORDS: Foreign Trade, Growth, Agricultural Output, Petroleum Export, Food Import.

1 INTRODUCTION

Foreign trade simply means the exchange of goods and services across international borders or between nations of the world. The analysis of sectoral growth pattern of an economy including agricultural sector in terms of growth rate and per capita income has been based on the domestic production, consumption activities and in conjunction with foreign operation of goods and services. Foreign trade plays a vital role in reorganization of economic and social attributes of countries around the world, particularly, the less developed countries. Foreign trade has been and is today an economic force that has spurred commerce, promoted technology and growth, spread cultural patterns, stimulates exploration and brings prospect for world peace and international relationships. Foreign trade in its early beginnings was necessary, not just because it provided one society with products such as cowries from Africa to other areas; foreign trade also formed the basis for cultural interchange, thus trading not only on product, but also on lifestyles, customs and technology. It has helped to improve the living standard of nations and also, the national income. Foreign trade has been an area of interest to decision makers, policy makers as well as economists. It enables nations to sell their domestically produced goods to other countries of the world [1]. Foreign trade is achieved when it facilitates the national and international mobility of factors of production, the exchange of ideas and improved technology which leads to international allocation and distribution of resources. Foreign trade leads to steady improvement in human status by expanding the range of people's standard of living and preference. Foreign trade plays a vital role in reforming economic and social attributes of countries around the world, particularly, the less developed countries because no country is self-sufficient to trade alone.

Trade across the frontiers that is with the rest of the world is defined to be Foreign trade and , it has been argued that, it plays a prominent role in promoting economic growth and productivity in particular, and debate have been ongoing since several decades ago. Historical validation has revealed that internationally active countries tend to be more productive than countries which only produce for the domestic market. As a result of liberalization and globalization a country's economy has become much more closely associated with external factors such as openness of the economy and various foreign policies [1]. It has also been further argued by researchers that international trade as it relates to global and domestic economic growth and development with agricultural sector inclusive. They believed that international trade leads to specialization, increase in resource productivity, large total output, creation of market, creation of employment, generation of income and relaxation of foreign exchange restraints [14]. The positive relationship that exists between global trade and growth of agricultural output may be as a result of the likely positive externalities due to the involvement of different countries in the international trade. Many empirical studies have argued in favour of the importance of global trade on economic growth including agriculture using the degree of trade openness, terms of trade, tariff and exchange rate as variables to explain the claim that open economies grow faster than closed economies [8].

Predominantly, in our world today, nothing can be done without an exchange of some value for value which involves money, ideas, product and technology. As a result of this there is direct effect on all the economic sectors of any nation, either positively or negatively. Trade can be traced back to the need for exchange, which evolved from the barter system to the money system. Trade in Nigeria, however, became popular with the advent of the colonial rule that brought in their wares and made Nigerians their middle men [13]. By this Nigerians understood the need for trade both domestically and internationally.

International trade has been an area of concern to policy makers and economists. Its importance lies on the ability to obtain goods which cannot be produced in the country or which can only be produced at greater expenses. Also it enables a nation to sell its domestically produced goods to other countries of the world. The performance of a given economy in terms of growth rates of output and per capita income has not only been based on the domestic production and consumption activities but also on international transaction of good and services. The classical and neo-classical economists attached so much importance to international trade in a country's development that they regarded it as an engine of growth [11].

Growth on agricultural production and productivity are crucial in achieving sustainable economic growth and poverty reduction in developing countries. The positive link between agricultural production growth and degree of foreign trade activities of a country may suggest that foreign trade goes along with economic development. Foreign trade which is mostly enhanced with trade liberalization of economies and the complete elimination of trade barriers have become popular economic policies of developed and developing nations today while import and export tariffs, quotas, export subsidies, and technical barriers were common place during the previous decades. More recently, developing nations, like Nigeria, have been implementing trade liberalization policies in order to further boost the level of the national foreign trade. Further, most countries' experience on trade liberalization policies seems to indicate that the trade policy reforms achieve larger important agricultural production growth and domestic welfare gains.

Various trade policy frameworks introduced were supposed to increase the availability of goods and services to consumers and expanded the opportunities to agricultural sector, enhancing market competition, increasing investments, raising agricultural productivity, and output.

Traditional trade theory emphasizes that free trade based on allocative efficiency, increases social welfare assuming perfect competition. The theory further implies that free trade policies improve welfare of any economy by reducing dead weight loss associated with the characteristics of monopoly or oligopoly. Even though trade theory states that foreign trade increases welfare and economic activities. Some studies show that there is little or no evidence to suggest that foreign trade accelerates agricultural production growth or per capita income. However, there is a substantial levels of empirical evidence confirming that there is a link between trade openness and growth[2]. Also some research shows that foreign trade and agricultural productivity as may both feed on each other. Agricultural productivity can be gained from trade openness which results from liberalized trade policies as agricultural products need to be more competitive to get expected agricultural production levels[12]. A substantial level of analysis points out that Nigeria may have benefitted from trade policy reforms and increased foreign trade which has enhanced a shift away from protectionism.

Nigeria has been a member of World Trade Organization (WTO) since 1995, and has implemented regional Free Trade agreements since 1995. Sri Lanka expected fast economic growth via increased agricultural output with trade policies with potential of increasing foreign trade. However, Nigeria's agricultural production has been growing at a very low rate in comparison to its government's expectations. Since the commitment of the country to world trade, the agricultural growth rate has remained approximately at an annual average of 4%. Historically, Nigeria has been an agricultural economy where agriculture accounted for more than 50% of the total GDP. Relative contribution of agricultural sector has been decreasing to

less than 50% of the total GDP[6]. Although relative contribution of the agricultural sector to the total GDP has declined, agriculture still accounted for about 34% of the total labor force and 23% of total exports in 2008 [7]. Very few or no studies have exclusively examined the foreign trade effects on agricultural production growth in Nigeria. This empirical research attempts to provide a quantitative assessment of the foreign trade impacts on the agricultural production growth from 1978 to 2008.

Before the discovery of oil in 1960's, the Nigerian government was able to carry out investment project through domestic savings, earning from agricultural product exports and foreign aids as result of substantial agricultural productivity. Since the discovery of crude oil in 1956 and its exploration in commercial quantity in 1958 however, the oil sector gradually became the dominant sector in the economy, and almost the sole source of export earnings. For instance in 1970's petroleum constituted of about 78% of Federal Government revenue and more than 95% of export earnings [7]. With the oil boom in 1973, the country's foreign exchange earning raised immensely, which translated into higher economic growth, to the extent that there was no fear of expenditure in the part of government even on necessary issues.

Since the advent of oil as a major source of foreign exchange earning Nigeria in 1974 the image has been almost that of general stagnation in agricultural exports. This led to the loss of Nigeria's position as an important producer and exporter of palm oil produce, groundnut, cocoa and rubber [8]. Between the year 1960 and 1980, agricultural and agro-allied exports constituted an average of 60% of total export in Nigeria, which is now accounted for, by petroleum oil export[6].

Furthermore, by 1977, export stood at N7, 881.7million. Between 1960 and 1977, value of export grew by 19%. It should be noted that before 1972, most of the export were agricultural commodities like cocoa, palm produces, cotton and groundnut. Thereafter, minerals, especially crude, petroleum, became significant export commodities.

Imports also increased in values during the period. By 1960, import were valued at N432 million. They increased to N758.99 million and N813.2 million in 1970 and 1978 respectively, rising to N124, 162.7 million in 1992 and N681, 728.3 million in 1997. Non-oil GDP recorded a growth rate of 8.9%, compared with 8.5% in 2010. The improved performance in the sector was driven largely by the agricultural sector which grew by 5.7%, underpinned by robust growth in all its components [15]

However, from 1974, food import became obvious in Nigeria's foreign trade. The country had an unfavorable trade balance from 1960 to 1965, partly because of the aggressive drive to import all kinds of machinery to stimulate the industrialization strategy pursued immediately after independence. Thereafter, export of crude petroleum guaranteed a favorable trade balance. The oil sector dominates export while the non-oil sector dominates import. Between 1960 – 1970 oil export grew by 31.6% and 44.6% respectively. Also, for this period, nonoil export showed marginal growth of 1.2% and 6.6% [15].

Although, foreign trade is not perfect in promoting economic growth because the Nigeria economy still experience some element of economic instability and this trade has also turned the country into an import dependent economy. However, the contribution of foreign trade to growth depends a great deal on the context in which it works and the objectives it serves to a country.

The attainment of economic growth is one of the objectives of foreign trade but in recent times, this has not been the case because the Nigerian economy still experience some element of economic instability such as high level of unemployment, price instability and adverse balances of payment to mention a few.

The share of agricultural products in import volume has increased while on the export side, the share of agricultural products in total export earnings has declined over the years. With depreciation of the naira, we have increased export prices and lower import prices (that cheap import prices) and overvalued exchange rates. These artificially cheap food imports have progressively created domestic disincentives for domestic substitutes, it has also made policy formulators fail to identify the constraints facing the domestic sector so as to formulate better policies for promoting agricultural production. There is a false sense of security caused by the cheap food imports which allows for halfhearted execution and abandonment of agricultural projects. Acceleration and completion of projects in the domestic sector has been distorted while focusing solely on the importation of the agricultural products, when these same products can be produced in abundance, which has not fostered the positive movement of agricultural production.

The present literature presents several plausible theoretical arguments supporting the view that foreign trade activities and agricultural and overall economic growth are positively associated. It is noted that exporting implies that a country gains access to the wider external demand, which acts as a stimulus to domestic agricultural output and hence economic growth. On the contrary, it is also argued that small domestic markets may not grow continuously due to shift of demand for local produce to imported produce [4]. Some economists have argued that the practice of protectionism is better means for

growth of local agricultural produce because in some instances the domestic economy may have comparative advantage over the foreign economy [14]. Nevertheless, the overwhelming evidence of positive impact of international trade on economic growth cannot be overemphasized.

Foreign trade has a drawback to agricultural growth because some of the goods imported into the country were those that caused damage to local producers or local farmers by making their produce inferior and being neglected by the consumers of such goods or services, this thereby reduced the growth rate of output of such agricultural sector. The country has a great potential of producing local rice for the teeming population which has high tendency of increased local rice production, but, unfortunately, the country depend largely on imported rice leaving the potential of local production undermined. Nigeria's major source of income is through the export of oil and thereby neglecting other sources of revenue such as the agricultural sector. The questions to be asked are what relationship exists between foreign trade and agricultural output? And, to what extent does foreign trade stimulate growth of agricultural output in Nigeria?

2 MATERIAL AND METHOD

The data used in the study was basically from secondary sources, mainly from the Central Bank of Nigeria statistical bulletin over the period of 1978 – 2008(30 years). The publication is designed to serve as an easy reference for statistical information and sources. The dataset provides detailed records on population export, food import, population growth, and agricultural output.

Descriptive statistics such as graphical illustrations were used to show the trends of population growth, food import; inflation rate, agricultural export and agricultural output over the years under study. The correlation analysis was used to examine the relationship that exists between the variables. However, the Newey-West standard error regression analysis was adopted to examine the impact of foreign trade on agricultural output. Difficulties may arise while multiple regression with clearly non-stationary time data series thus leading to the so called spurious results [9] as a result of autocorrelation which is common to time series data. The use of Newey-West regression model corrects for autocorrelation while analyzing the effect of the explanatory variables on the independent variable [10].

In this study we used agricultural output, as our dependent variable which are regressed against explanatory variables such as food import, petroleum export, agricultural export and population growth. The choice of these explanatory variable is premised on the fact that they are the most common and most significant foreign trade indices in Nigeria.

The functional form on which our econometric model is given thus:

$$Y_i = \lambda_0 + \lambda_1 X_{1i} + \lambda_2 X_{2i} + \lambda_3 X_{3i} + \lambda_4 X_{4i} + \mu_i \quad (1)$$

Transforming equation (1) to the natural logarithm, we have:

$$\ln Y_i = \lambda_0 + \lambda_1 \ln X_{1i} + \lambda_2 \ln X_{2i} + \lambda_3 \ln X_{3i} + \lambda_4 \ln X_{4i} + \mu_i \quad (2)$$

where;

Y = Agricultural growth (dependent variable)

X_1 = Food import values in Naira

X_2 = Petroleum export values in Naira

X_3 = Agricultural export values in Naira

X_4 = Population growth

Also, $\lambda_0, \dots, \lambda_4$ are vectors of parameters to be estimated, μ_i is a zero-mean error term which captures all the unobservable in the model

Table 1. Data Composition for Research Study

Year	Food import in Million Naira	Petroleum Export in Million Naira	Agricultural Export in Million Naira	Agricultural Output in Million Naira
1978	1,027.60	5,401.60	412.80	412.80
1979	1,254.30	10,166.80	468.00	468.00
1980	1,437.50	13,632.30	340.10	340.10
1981	1,819.60	10,680.50	178.40	178.40
1982	1,642.30	8,003.20	198.60	198.60
1983	1,761.10	7,201.20	431.2	259.00
1984	1,349.70	8,840.60	208.80	208.00
1985	1,199.00	11,223.70	259.80	192.10
1986	801.90	8,368.50	407.40	407.40
1987	1,873.80	28,208.60	1,588.50	1,588.40
1988	1,891.60	28,435.40	1,780.40	2,558.20
1989	2,108.90	55,016.80	2,131.10	2,131.00
1990	3,474.50	106,626.50	2,429.30	2,429.30
1991	3,045.70	116,858.10	3,425.00	3,425.00
1992	12,840.20	203,292.70	3,054.90	3,054.90
1993	13,952.40	213,778.80	3,437.30	3,437.00
1994	13,837.00	200,710.20	3,818.80	3,818.80
1995	88,349.90	927,565.30	15,512.00	15,512.00
1996	75,392.00	1,286,215.90	17,202.00	17,202.00
1997	100,728.30	1,212,499.40	19,826.10	19,826.00
1998	102,165.10	717,786.50	16,338.90	16,338.00
1999	103,489.80	292,377.10	12,204.90	18,954.70
2000	113,630.50	565,652.70	9,322.20	17,865.80
2001	160,209.10	1,839,945.30	7,961.40	17,202.60
2002	144,297.60	1,649,445.80	15,301.00	20,897.00
2003	201,648.30	2,993,110.00	14,302.00	37,532.00
2004	178,747.40	4,489,472.20	15,001.10	44,395.50
2005	193,259.10	7,140,578.90	13,301.00	50,498.90
2006	214,487.68	7,191,085.60	12,666.70	50,965.70
2007	269,924.54	7,950,438.30	12,400.70	51,458.80
2008	311,388.16	9,860,194.20	13,500.50	

Source: CBN Statistical Bulletin (2008)

3 RESULTS AND DISCUSSION

It was observed that the agricultural output for the period 1981 to 2008 showed a steady but not significant increase from 1978 to 2004 except that it recorded some fluctuations from year 200 to 2008. We also observed that petroleum export and food import grew steadily over the years while agricultural export remain steady and experienced a slow growth over the years. Increase in petroleum export was attributed to the over-dependency of the country's economy on Oil-sector resulting to the neglect of the agricultural sector as mainstay of the economy despite its potential. The growth trend of food import was attributed to high consumption of processed food in Nigeria and this has increased as a disproportion rate to agricultural export causing deficit in agricultural sector.

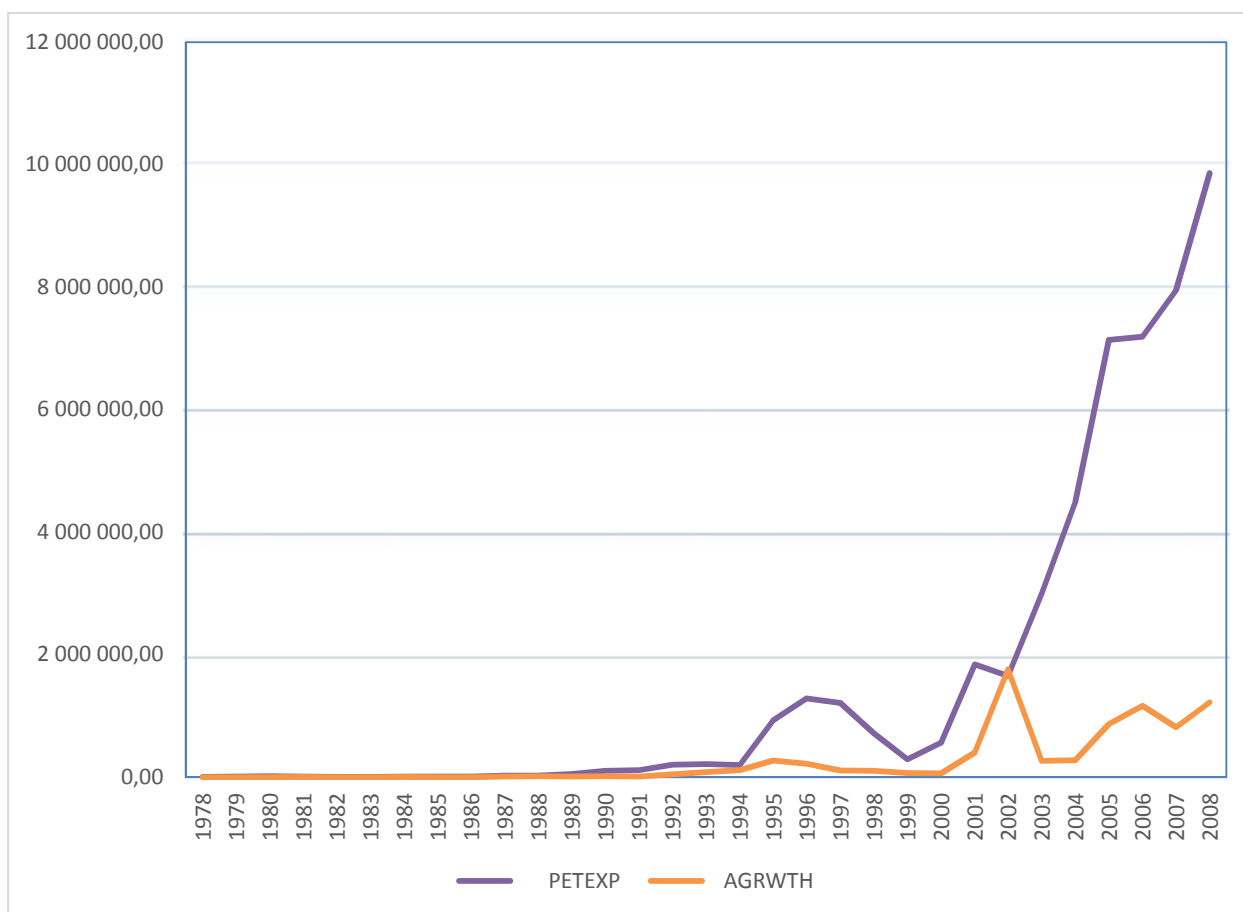


Figure 1. Trend of Petroleum Export and Growth of Agricultural Output from 1978 to 2008

Source: Author's editing, 2013

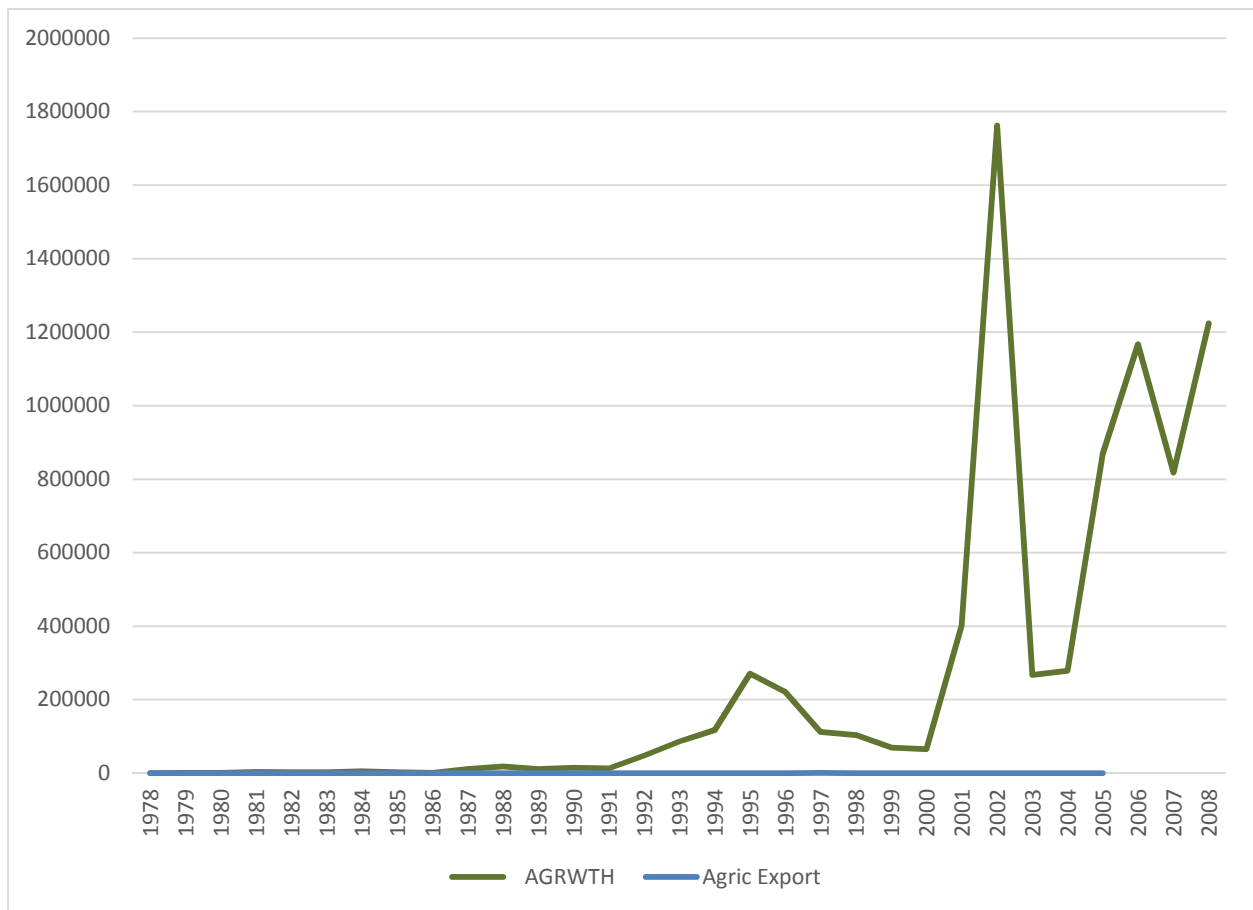


Figure 2. Trend of Agricultural Export and Agricultural Output from 1978 to 2008

Source: Author's editing, 2013

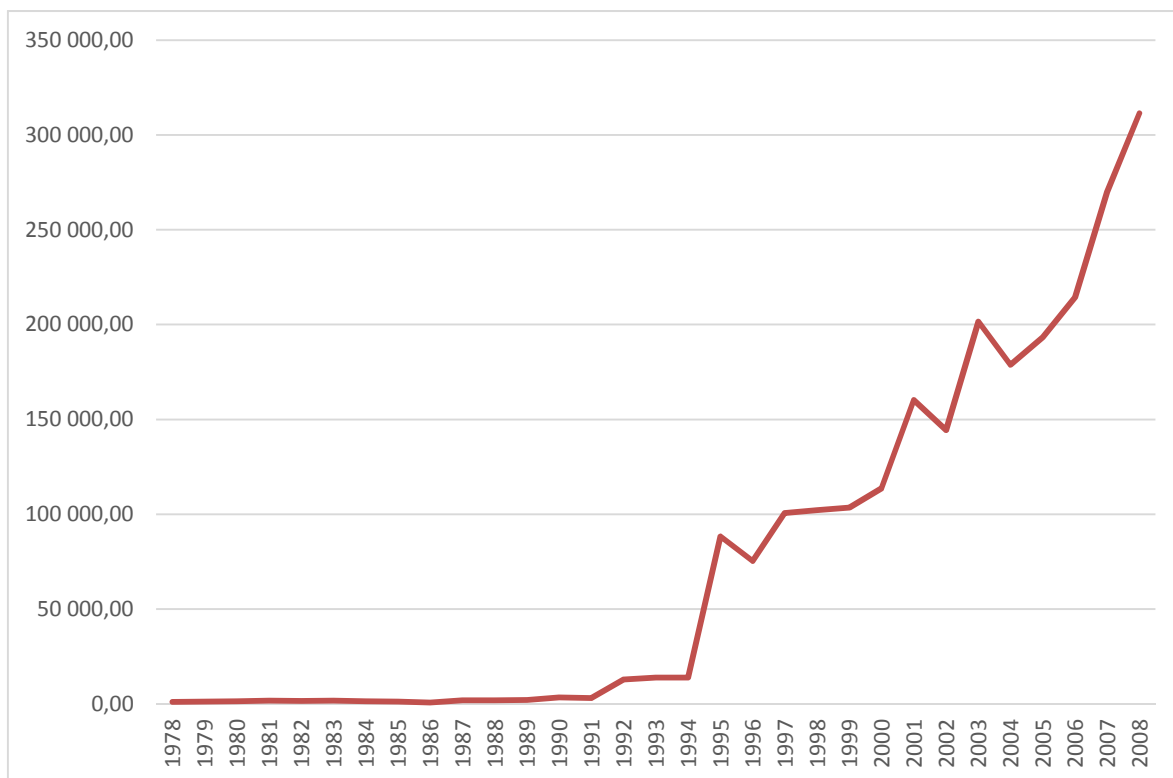


Figure 3. Trend of Food Import from 1978 to 2008

Source: Author's editing, 2013

The result of the correlation analysis indicated that there is a high positive correlation between agricultural output and petroleum export and population growth. This was indicated by the correlation coefficient (R) = 0.74 and 0.8 respectively while there exist a weak positive relationship between agricultural output and agricultural export. However, food import has a negative relationship with the growth of agricultural output. This result implies that there exist a strong relationship between the variables.

Table 2. Correlation Analysis of among Variables

	Petroleum Export	Food Import	Agricultural Export	Population Growth
Agricultural Output	0.74	- 0.75	0.55	0.8

Source: Author's editing, 2013

Table 3. Impact of Foreign Trade on the Growth of Agricultural Output in Nigeria using Newey-West Standard Error Regression Analysis

Variable	Coefficient	Newey-West Standard Error	t-Value	Prob>/t/
Food Import	- 0.169*	0.0871	-1.95	0.094
Petroleum Export	0.764***	0.1676	4.56	0.000
Agricultural Export	0.068	0.1676	0.407	0.876
Population Growth	0.008***	0.306	-2.74	0.001
Constant	0.070***	0.019	3.75	0.000

Number of Observation = 31

R-Squared = 93.56%

F(4, 25) = 98.98

Prob > F = 0.0000

***Significant at 1%level, ** Significant at 5%level, *Significant at 10%

Source: Author's editing, 2013

The R-squared which is the coefficient of determination, shows the percentage of variation in the dependent variable that was accounted for by variations in the explanatory variables. It measures the explanatory powers of the model. It is usually between zero and one. A close inspection of the table above indicates that the specified model has a high coefficient of determination. This can be seen from R-squared of 93.56 percent. The R-squared reports that the variables can explain about 93.56 per cent of total variation in the growth of agricultural output the remaining 7 per cent variation in the growth of agricultural output are not accounted for in the model or rather accounted for by other variables outside the model. The fitness of every regression result is based on its R-squared. The implication of this is that the model has goodness of fit.

F-statistics test the overall significance of the model under study. F-calculated is compared with F-tabulated where F-cal is greater than F-tab we reject the null hypothesis (Ho) and conclude that the variable is statistically significant in explaining the dependent variable. From the table, it shows that F-statistics is 98.56; and Prob (F-statistic) is 0.000. We, therefore, reject null hypothesis and accept alternative hypothesis. Thus, it implies that the model is statistically significantly different from zero. In other words, the explanatory variables jointly considered are significantly important in explaining variation in the dependent variable –growth of agricultural output.

Food import has a negative coefficient which implies that there is an inverse relationship between agricultural growth and food import. The value of the coefficient is 0.169 which means that a unit increase in the value of food import will result to a decrease in the growth of agricultural output by 0.169. This is attributed to the position of food import in the national income account as an expense to the government which is equally a leakage to Nigerian economy as Nigeria expend an average of USD\$11Bn per annum [15].

Petroleum export has a positive coefficient which implies that there is a direct relationship between agricultural growth and petroleum export. The value of the coefficient is 0.7640 which means that a unit increase in the value of the petroleum export will result to increase in agricultural growth by 0.7640. This can be attributed to capital outflow of the revenue generated from oil and gas sector of the economy to agricultural sector of the economy which has a strong potential of increasing the growth of agricultural output in Nigeria.

Finally, population growth has a positive coefficient which implies that increase in the population has the high probability of increasing the growth of agricultural output in Nigeria. Agricultural production in Nigeria is still labour intensive thus, an increase in population will increase the labour force in agricultural sector.

4 CONCLUSION

This study has provided a good understanding of the impact of foreign trade on the growth of agricultural output in Nigeria. The study covered the period of 1978 to 2008 and time series data obtained from Central Bank of Nigeria were used. The result arising from our findings indicates that petroleum export, agricultural export and population growth are positively related while food import has negative relationship to the growth of agricultural output in Nigeria for the period under review. Based on this, we conclude that growth-led-export in the oil sector hypothesis is applicable in the Nigeria agricultural context. Therefore to improve the agricultural sector of the economy, diversification of excess funds realized from the oil sector to agricultural sector should be enhanced. Based on the analysis carried out during this research work and the

conclusion drawn from it, the following recommendations are made regarding the research to the Nigerian economy. Also, the government should encourage export diversification i.e. Non-oil sector exports (agricultural export) should be encouraged and concentration on oil sector export should be minimal. Nigeria is rich both in terms of resources and agricultural produce and as such, the locally based sources of raw materials should be strengthened to avoid the use of relatively expensive foreign raw materials in order to expand demand in agricultural markets. Population growth was found to positively influence agricultural output, therefore, there should motivation for the populace who has substantial interest in agriculture in order to increase the participants in agricultural production. Finally, food importation should be banned to encourage local producers to expand their productive capacity to meet the anticipated growing demand.

REFERENCES

- [1] Adewuyi I.: Balance of payments constraints and growth rate differences under alternative police regimes. Nigerian Institute of Social and Economic Research (NISER) Monograph Series No. 10(2002)
- [2] Andersen, L., & Babula, R.:The link between openness and long-run economic growth.” *Journal of International Commerce and Economics*.2008.
- [3] Atoyebi O., Akinde O.,Adekunjo O.,Femi E.: Foreign trade and economic growth in nigeria: an empirical analysis. American Academic & Scholarly Research Journal Vol. 4, No. 5(2012). Available from www.aasrc.org/aasrj
- [4] Bbaale and Mutenyo M: Export Composition and Economic Growth in SubSaharan Africa: A Panel Analysis. Consilience: The Journal of Sustainable Development Vol. 6, Iss. 1 (2011), Pp. 1–19(2011)
- [5] Bhagwati, J. N. :Foreign trade regimes and economic development: Anatomy and consequences of exchange control regimes; Cambridge: Ballinger The Economics of Development and Planning Press. (1978).
- [6] CBN Annual Report and Statement of Account.(2006)
- [7] Central Bank of Nigeria statistical Bulletin. Nigeria statistical bulletin. , (2008)
- [8] Edwards, S.: Openness, productivity and growth: What do we really know? *Econ J.*, 108 (2) (1998).
- [9] Granger C. W. J. and Newbold: Spurious Regressions in Econometrics, *Journal of Econometrics* 2, 111-120(1974),.
- [10] Gujarati: Basic Econometrics.The McGraw-Hill Companies(2003).
- [11] Jhingan M. L.:, thirty eight edition, Vrinda Publication Ltd. (2006).
- [12] Mahadevan,R.: Productivity Growth in Indian Agriculture: the role of globalization and economic reform. *Asia-Pacific Development Journal*. 02(2003).
- [13] Nicks:The History of Entrepreneurship in Nigeria. Bizcom Publication 24(1). (2008).
- [14] Nnadozie, E. U.: Does trade cause growth in Nigeria, *Journal of African Finance and Economic Development*, 6 (1) (2003).
- [15] National Planning Commission. Annual Economic Performance Report. (2011)

Etude comparative des Composés phénoliques et activité antiradicalaire des extraits des Graines de *Garcinia kola* (Guttiferae) et de *Cucumeropsis edulis* (cucurbitacées) du Bénin

[Comparative study of phenolic compounds and radical-scavenging activity of the extracts of seeds of *Garcinia kola* (Guttiferae) and *Cucumeropsis edulis* (cucurbitacées) of Benin]

Yété Pélagie¹, Togbé Alexis¹, Yaya Koudoro², Pascal Agbangnan², Vital Ndahischimiye¹, Djènonstin T. Sébastien², Dieudonné Wotto^{1,2}, Eni-Coffi Azandégbé¹, and Dominique Sohounhloue²

¹Laboratoire de Chimie Physique, Faculté des Sciences et Technique,
Université d'Abomey-Calavi (LCP/FAST/UAC), 01 BP 2009 Cotonou, Benin

²Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi,
Université d'Abomey-Calavi (LERCA/EPAC/UAC), Benin

Copyright © 2015 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 enhance the medicinal plants of our region and in terms of their impact on health by their profusion substances with antioxidant and radical-scavenging properties, a quantitative comparative study of total phenols and flavonoids, anthocyanidins and flavonoid aglycones as well as scavenger effect the DPPH[•] seeds of two plants used in breast cancer treatment in Benin was performed.

The results, it appears that *Garcinia kola* is rich in phenolic compounds *Cucumeropsis edulis*. The ethanol extract of *Garcinia kola* manifest a higher radical scavenging activity than ethanolic and aqueous extracts. Overall, there is a correlation between anti-radical powers and phenolic contents phytoconstituents (polyphenols, flavonoids, anthocyanins, tannins) extracts of the plants studied.

KEYWORDS: Medicinal plants, total phenols, quantitative study, DPPH[•]

RESUME: Dans le but de valoriser les plantes médicinales de notre terroir et au regard de leur impact sur la santé par leur profusion en substances à vertus antioxydante et antiradicalaire, une étude comparative quantitative des phénols et flavonoïdes totaux, des anthocyanidines et des aglycones flavoniques ainsi que de l'effet scavenger vis-à-vis du DPPH[•] des graines de deux plantes employées dans le traitement du cancer de sein au Bénin a été réalisée.

Des résultats obtenus, il ressort que *Garcinia kola* est plus riche en composés phénoliques que *Cucumeropsis edulis*. L'extrait éthanolique de *Garcinia kola* manifeste une activité antiradicalaire plus importante que les extraits hydroéthanolique et aqueux. Tous les extraits de *Cucumeropsis edulis* ont une activité antiradicalaire moins importante par rapport aux standards utilisés dans la présente étude. Dans l'ensemble, il existe une corrélation entre les pouvoirs anti radicalaire et les teneurs en phytoconstituants phénoliques (polyphénols, flavonoïdes, anthocyanes, tanins) des extraits des plantes étudiées.

MOTS-CLES: Plantes médicinales, phénols totaux, étude quantitative, DPPH[•]

1 INTRODUCTION

Les plantes sont depuis toujours une source essentielle de médicaments. Aujourd'hui encore une majorité de la population mondiale, plus particulièrement des pays en voie de développement, se soigne uniquement à base de plantes. De l'aspirine au taxol, l'industrie pharmaceutique moderne elle-même s'appuie encore dans une large mesure sur la diversité des métabolites secondaires des végétaux afin de trouver de nouvelles molécules aux propriétés biologique inédites [1].

L'investigation des plantes met en exergue le potentiel inestimable pour la découverte de nouvelles substances ou de nouveaux "lead compounds". Chacune de ces plantes peut contenir des centaines, voire des milliers de métabolites secondaires [2]. Cette source semble inépuisable puisque seule une infime partie des 400000 espèces végétales connues a été étudiée sur les plans phytochimique et pharmacologique [1]. Au Bénin, plus de 3000 espèces dont 15% endémiques [3] et auxquelles la population fait recours en médecine traditionnelle. Les systématiques portant sur des plantes médicinales issues de sa flore ont été entreprises. Les objectifs fixés sont l'inventaire ainsi que l'évaluation chimique et pharmacologique des plantes médicinales béninoise, dans le double but de valoriser et de rationaliser leurs usages traditionnels et d'isoler des composés d'intérêt thérapeutique potentiel.

Le présent travail qui cadre bien avec les multiples thématiques dans nos laboratoires sur la valorisation des ressources naturelles et de synthèse des substances biologiquement actives, se veut une contribution à l'étude phytochimique et biologique de plantes médicinales de la flore Béninoise. Il se propose de quantifier les teneurs en composés phénoliques et d'évaluer le pouvoir antioxydant de *Garcinia kola* (Guttiferae) et de *Cucumeropsis edulis* (cucurbitacées).

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 COLLECT ET TRAITEMENT DU MATÉRIELS VÉGÉTAL

Les graines de *Garcinia kola* et de *Cucumeropsis edulis* ont été récoltées respectivement le 31/12/2012 à Porto-Novo (Bénin) et le 22/10/2013 à Kétou (Bénin). Un spécimen de chaque échantillon est disponible à l'herbier National du Bénin.

Les différentes graines ont été séchées au laboratoire sur des paillasses à la température ambiante. Elles ont été préalablement concassées manuellement avant d'être séchées. Toutes les graines ont été pulvérisées dans un broyeur mécanique de marque Resch type SM2000OSI/1430 pour obtenir des poudres.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 SCREENING PHYTOCHIMIQUE DES POUDRES DES GRAINES

La détermination des grands groupes chimique a été faite par des réactions de caractérisation en tube comme décrite dans la littérature :

Alcaloïdes

Les alcaloïdes ont été identifiés par le test de Meyer et confirmés par le test de Bouchardat [4].

Polyphénols: La détermination des composés appartenant au groupe des polyphénols a été faite par la réaction au chlorure ferrique [5].

Flavonoïdes: l'identification des flavonoïdes a été réalisée par le test à la cyanidine [6].

Tanins: Ils ont été mis en exergue par le test de Stiasny [7]

Saponosides: Les saponosides ont été déterminés par le test de mousse; degré de dilution d'un décocté aqueux donnant une mousse persistante après agitation [5 et 8].

Anthraquinones : ils ont été identifiés par le test de Borntrager [8], [9]

Stérols et terpènes: Les stérols et les terpènes ont été mis en évidence par le test de Liebermann-Burchard [10].

Mucilages: L'obtention d'un précipité floconneux d'un décocté dans l'éther éthylique indique la présence des mucilages [11].

Coumarines: Les coumarines ont été mises en évidence par la fluorescence à l'UV à 365nm [7].

Composés volatils: Les composés volatils ont été identifiés par la méthode d'hydrodistillation à l'aide d'un extracteur de type Clevenger [12], [13].

2.2.2 PRÉPARATION DES EXTRAITS

La technique utilisée est celle de la macération. 50 g de poudre de chaque échantillon ont été introduits dans un flacon de 500 ml contenant 250 ml de solvant d'extraction (Ethanol, eau ou éthanol-eau 50/50). Le flacon est bouché et laissé sous agitation continue pendant 72 heures. Après filtration, les extraits ont été évaporés à sec à 60°C à l'aide d'un rotavapor de type Heidolph.

2.2.3 DOSAGE DES COMPOSÉS PHÉNOLIQUE

Polyphénols totaux : Les teneurs en composés phénoliques totaux ont été évaluées suivant la méthode colorimétrique de Folin-Ciocalteu [14] et [15]. Le réactif de Folin utilisé est constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique et phosphomolybdique qui est réduit, lors de l'oxydation des phénols en mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène [16]. L'absorbance a été mesurée au spectrophotomètre (JENWAY 50/60 Hz) à 765 nm. L'acide gallique a été utilisé comme référence et la teneur en polyphénols totaux dans l'extrait a été exprimée en mg équivalent d'acide gallique par g de matière sèche.

Flavonoïdes totaux : La méthode de trichlorure d'aluminium (AlCl_3) [17 et 18] a été utilisée pour quantifier les flavonoïdes dans les extraits.

Dosage des tanins condensés : Le dosage des tanins condensés dans les extraits a été effectué par la méthode à la vanilline sulfurique [19], [20].

Dosage des anthocyanidines et aglycones flavoniques

Les teneurs en anthocyanidines et en aglycones flavoniques ont été déterminées selon la procédure décrite par Lebreton [21].

2.2.4 ACTIVITÉ ANTIRADICALAIRE

La capacité de piégeage du radical DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle) a été évaluée [22]. Les résultats sont exprimés en pourcentage en utilisant la formule suivante: $I = [(Ab - Ae) / Ab] \times 100$; I: Pourcentage d'inhibition; Ab: Absorbance du contrôle négatif; Ae: Absorbance de l'échantillon.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 CRIBLAGE PHYTOCHIMIQUE

Les études phytochimiques ont permis de mettre en évidence la richesse des graines en composés polyphénoliques (les flavonoïdes, les tanins, les anthocyanes), en composés réducteurs, et en saponosides (tableau 1). Les deux graines contiennent en commun des tanins catéchiques, des flavonoïdes des anthocyanes, des leucoanthocyanes, des composés réducteurs et des saponosides. Les composés tels que les stérols et stéroïdes ont été absents dans les graines de *Cucumeropsis edulis* alors que les coumarines ont été absentes dans les graines de *Garcinia kola* (tableau 1). Les flavonoïdes, les tanins, les alcaloïdes présents dans les graines de *Garcinia kola* ont été reportés dans la littérature [23], [24] pour l'espèce acclimatée du Nigéria mais absents dans les échantillons du Cameroun [25]. Aussi les saponosides, les anthraquinones, et les O-hétérosides à génines réduites présents et abondants dans les graines de *Garcinia kola* étudié sont absents dans celui du Nigéria [24]. Par contre les composés tels que : les alcaloïdes, anthraquinones, flavonoïdes, saponosides, tanins, terpènes et stéroïdes, et les composés réducteurs ont été identifiés dans l'écorce, les racines et dans le mésocarpe de *Garcinia* [26], [27]. Les lignanes et les lignines ont été identifiés dans les graines de *Cucumeropsis edulis* [28]. La variation de métabolites secondaires remarquée au niveau de nos échantillons par rapport aux travaux antérieurs pourrait être liée à la période de récolte, à la nature du sol ou aux facteurs climatiques [29], [30].

En effet, les composés polyphénoliques sont des substances reconnues pour leur propriété antioxydante. Les tanins ont un pouvoir de fixation aux protéines avec une tendance à l'imperméabilité des couches externes et la protection des couches sous-jacentes ; leurs effets antiseptiques et leurs propriétés de renouvellement des tissus pourraient expliquer l'utilisation traditionnelle des graines de *Garcinia kola* dans le traitement des plaies, des abcès [31]. Les saponosides, avec un indice de mousse de 134,45 pour les graines de *Garcinia kola* et 110,11 pour les graines de *Cucumeropsis edulis* sont des substances

comme les tanins et peuvent être responsables de l'activité antibactérienne [32]. La présence des leucoanthocyanes pourrait justifier en partie l'action diurétique [33] des plantes étudiées. La présence de coumarines peut conférer à la plante de *Cucumeropsis edulis* des propriétés anticoagulantes. Les triterpènes permettent de lutter contre les inflammations et les holosides pourraient avoir des effets hémostatiques, ce qui justifie l'utilisation traditionnelle des plantes dans le traitement des plaies, des blessures, des anémies et des bronchites [34].

Tableau 1. Résultats des réactions de caractérisation

Métabolites secondaires	Résultats	
	<i>Garcinia kola</i>	<i>Cucumeropsis edulis</i>
Phénols	+	+
Hétérosides cyanogénétiques	-	-
Coumarines	-	+
Anthracénosides libres	+	-
Anthracénosides combinés C-hétérosides	+	-
Anthracénosides combinés O-hétérosides	+	-
Flavonoïdes	+	+
Alcaloïdes	+	+
Saponosides	+	+
Tanins	+	+
Tanins cathéchiques	+	+
Tanins galliques	+	+
Composés réducteurs	+	+
Oses et holosides	-	-
Stérols et triterpènes	+	-
Stéroïdes	+	-
Leucoanthocyanes	+	+
Anthocyanes	+	+
Protéines	+	+

(+) = réaction franchement positive ; (-) = réaction négative.

3.2 RENDEMENT D'EXTRACTIONS

Le rendement, l'aspect et la couleur des extraits obtenus à partir des graines de *Garcinia kola* et de *Cucumeropsis edulis* sont reportés dans les tableaux 2 et 3. Les extraits éthanoliques et hydréthanoliques ont donné les plus forts rendements d'extraction au niveau des graines de *Garcinia kola* alors que les extraits aqueux et hydroéthanolique ont donné les plus forts rendements dans les graines de *Cucumeropsis edulis*. L'éthanol et le binaire éthanol-eau ont favorisé l'extraction des métabolites au niveau des graines de *Garcinia kola* alors que le solvant eau extrait mieux les métabolites secondaires au niveau des graines de *Cucumeropsis edulis* comparé aux deux solvants éthanol et éthanol-eau.

Tableau 2. Rendement, aspect et couleur des extraits obtenus à partir de la poudre des graines de *Garcinia kola*

Extraits	Rendement (%)	Couleur	Aspect
Aqueux	8,8	marron	Amorphe
Hydroéthanolique	21,20	marron	Amorphe
Ethanolique	30	Marron foncé	Amorphe

Tableau 3. Rendement, aspect et couleur des extraits obtenus à partir de la poudre des graines de *Cucumeropsis edulis*

Extraits	Rendement(%)	Couleur	Aspect
Aqueux	14,00	Blanc	Patteux collant
Hydroéthanolique	10,40	Blanc	Collant
Ethanolique	10	Blanc	Collant

3.3 QUANTIFICATION DES POLYPHÉNOLS TOTAUX, DES FLAVONOÏDES TOTAUX, DES TANINS CONDENSÉS, DES ANTHOCYANIDINES ET DES AGLYCONES FLAVONIQUES DES LES EXTRAITS BRUTS DE *GARCINIA KOLA* ET DE *CUCUMEROPSIS EDULIS*

Les valeurs d'absorbance des diverses solutions d'extrait, ayant réagi avec le réactif de Folin Ciocalteu et comparées à la solution étalon en équivalence d'acide gallique et les résultats de l'analyse colorimétrique des polyphénols totaux, flavonoïdes totaux et tanins condensés, aglycones et des anthocyanidines sont résumés dans le tableau 4 et sont représentés sur les histogrammes des figures 1 à 5.

La teneur en composés phénoliques est exprimée en milligrammes équivalents d'acide gallique par gramme de matière sèche (mgEAG/gMS); celle des flavonoïdes totaux et tanins condensés en milligrammes équivalent à la catéchine par gramme de matière sèche (mgEC/gMS). Les valeurs représentent les moyennes de trois mesures $\pm$ déviation standard.

La quantité de composés phénoliques totaux aurait varié considérablement à travers les divers extraits et s'est étendu de 0,73 à 1,61 mg d'acide gallique équivalent /g de matière sèche. La quantité de flavonoïdes totaux aurait varié de 17,41 (*Cucumeropsis edulis*) à 32,36(*Garcinia kola*) et celle des tanins de 4,74 à 29,11 (*Garcinia kola*) mg de catéchine équivalent / g de matière sèche selon les valeurs d'absorbance des diverses solutions d'extrait, comparées à la solution étalon en équivalent de catéchine. Parmi les plantes, celle de *Garcinia kola* contenaient la teneur en polyphénols totaux la plus élevée dans tous les extraits; elle est 2 fois plus grande que celle des graines de *Cucumeropsis edulis* qui renfermeraient la plus basse teneur en polyphénols totaux et en flavonoïdes totaux. Dans les trois extraits, *Garcinia kola* renfermerait à la fois la teneur en composés phénoliques et en flavonoïdes totaux la plus élevée. Pour ce qui concerne les graines de *Cucumeropsis*, la teneur la plus élevée en composés phénoliques et en flavonoïdes totaux ont été trouvés dans l'extrait aqueux suivie de celle de l'extrait éthanolique. La plus faible quantité de flavonoïdes a été trouvée dans l'extrait éthanolique.

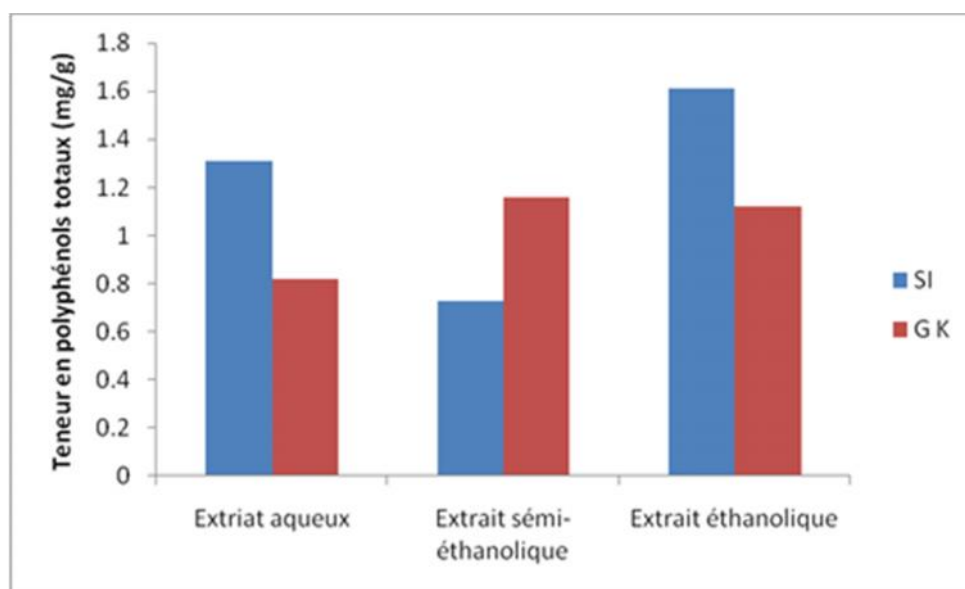
Si l'on compare nos résultats avec ceux obtenus avec les dattes considérées comme riches en composés phénoliques (5660 μ g/g) [35] et ceux des pépins de raisin (7500 à 40400 μ g /g) [36], l'on peut dire que presque tous nos échantillons notamment le *Garcinia kola* sont particulièrement très riches en substances phénoliques. Les phénols totaux sont des métabolites secondaires synthétisés par les plantes pendant leur développement mais aussi comme réponse aux conditions de stress telles que les infections, blessures, radiation UV [37]. Vu l'action bénéfique de ces derniers sur la santé [38] et leur teneur notable dans ces plantes justifieraient leurs nombreux usages traditionnels, notamment dans le traitement du cancer [34] et singulièrement celui du sein [39]. L'espèce la plus riche en flavonoïdes est le *Garcinia kola*. Cette profusion considérable en flavonoïdes dans les graines de cette plante serait responsable de leurs propriétés analgésiques, antifongiques, antimicrobiennes, hémostatiques, aphrodisiaques et astringentes; et justifierait ces utilisations dans le traitement du cancer du sein [40], [41]. Aussi, pouvons-nous faire remarquer que les flavonoïdes sont présents presque partout dans les plantes et peuvent être reconnus comme pigments responsables des propriétés thérapeutiques de celles-ci [42].

Par ailleurs, la plus grande quantité des tanins condensés a été trouvé dans les graines de *Cucumeropsis edulis* dans tous les extraits respectivement l'extrait éthanolique, suivie de l'extrait hydroéthanolique.

Les teneurs en aglycones flavoniques ont varié de $0,199 \pm 0,004$ à $0,015 \pm 0,0005$ mg/g (Figure 4). Les graines de *Garcinia kola* contiennent la plus forte teneur (0,199 mg/g) en aglycones flavoniques. On note que les graines de *Cucumeropsis edulis* en sont également riches. Ce qui est en concordance avec les résultats du criblage phytochimique des extraits des graines rapportés dans nos travaux. De la même manière les graines de *Garcinia kola* ont enregistré la plus forte teneur en anthocyanidines (1,065mg/g). La présence des anthocyanes a été prédite, non seulement par le criblage phytochimique que nous avons réalisé mais également par la couleur brune des extraits éthanoliques issus de la dite espèce. Par ailleurs, nous notons que le *Cucumeropsis edulis* a montré la plus faible teneur en anthocyanidines (0,067 mg/g) (Figure 5). En effet, selon la littérature, les anthocyanes possèdent aussi une propriété antitumorale [43]. Les flavonoïdes contenus dans les graines de *Cucumeropsis edulis* seraient majoritairement des aglycones flavoniques, expliquant ainsi la coloration jaune de leurs extraits. On note par ailleurs, que la coloration rouge-orangé des extraits éthanolique de *Garcinia kola* serait liée à la présence d'anthocyanes représentant la majorité des flavonoïdes qu'ils renferment.

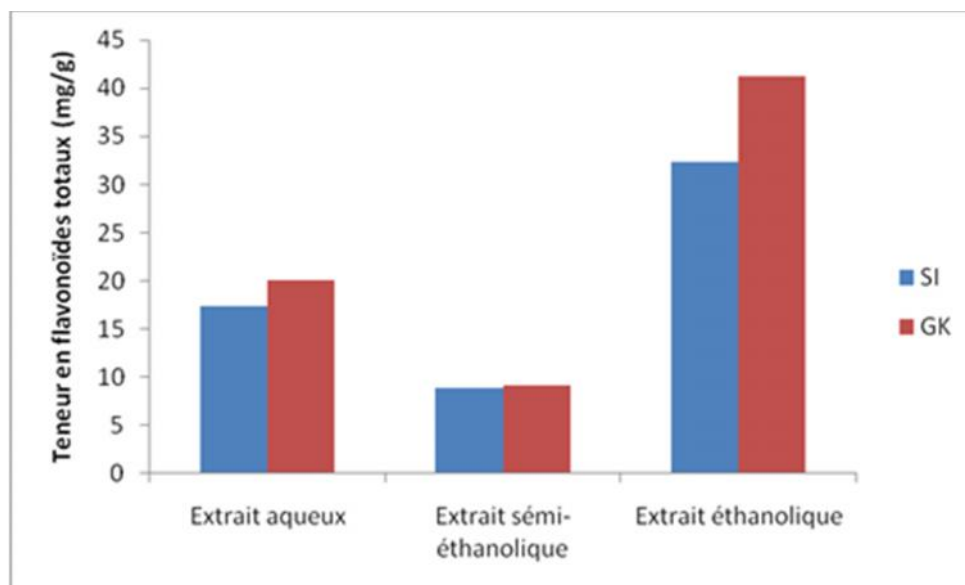
Tableau 4. Résultats de quantification spectrophotométrique

Composés naturels	Extraits			Drogues
	Aqueux	Hydroéthanolique	Ethanolique	
Polyphénols (mg EAG/gMS)	1,31±0,06	0,73±0,19	1,61±0,06	<i>Cucumeropsis edulis</i>
Flavonoïdes (mgEC/gMS)	17,41±0,98	8,94±0,73	32,36±0,21	
Tanins (mgEC/gMS)	4,74±0,13	4,69±0,32	29,11±0,26	
Anthocyanidines (mg/gMS)	0,15±0,01	0,22±0,30	0,34±0,00	
Aglyconesflavoniques mg/gMS)	0,12±0,01	0,14±0,00	0,19 ± 0,00	
Polyphénols (mgEAG/gMS))	0,82±0,04	1,16±0,1	1,20±0,00	<i>Garcinia kola</i>
Flavonoïdes (mgEC/gMS)	2,01±0,09	9,16±0,02	11,28±1,09	
Tanins (mgEC/gMS)	0,89±0,00	1,25±0,01	3,87±0,01	
Anthocyanidines (mg/gMS)	0,15±0,00	0,27±0,04	0,56±0,00	
Aglyconesflavoniques(mg/gMS)	1,12±0,03	1,14±0,07	1,44 ± 0,05	



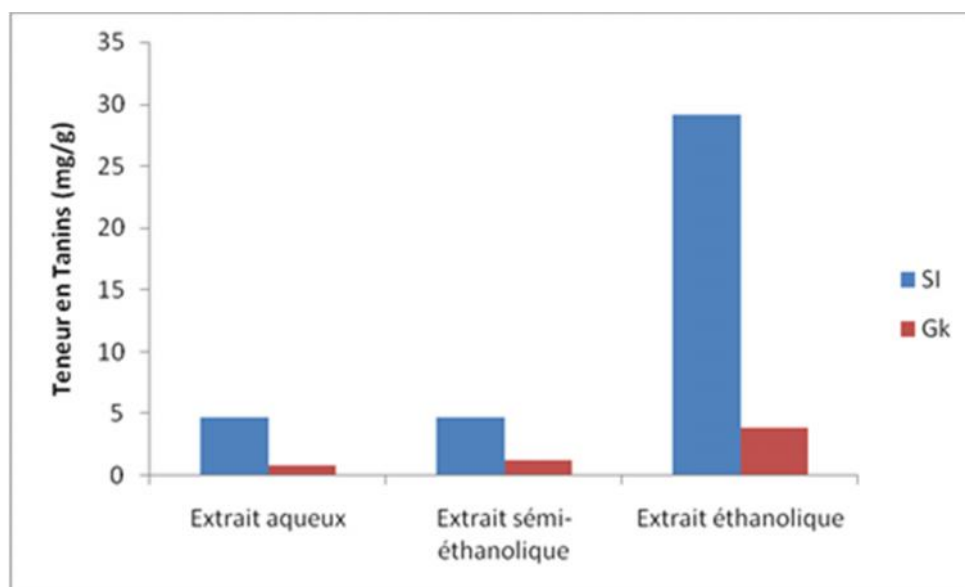
SI= *Cucumeropsis edulis*; GK= *Garcinia Kola*

Fig. 1. Dosage des polyphénols totaux



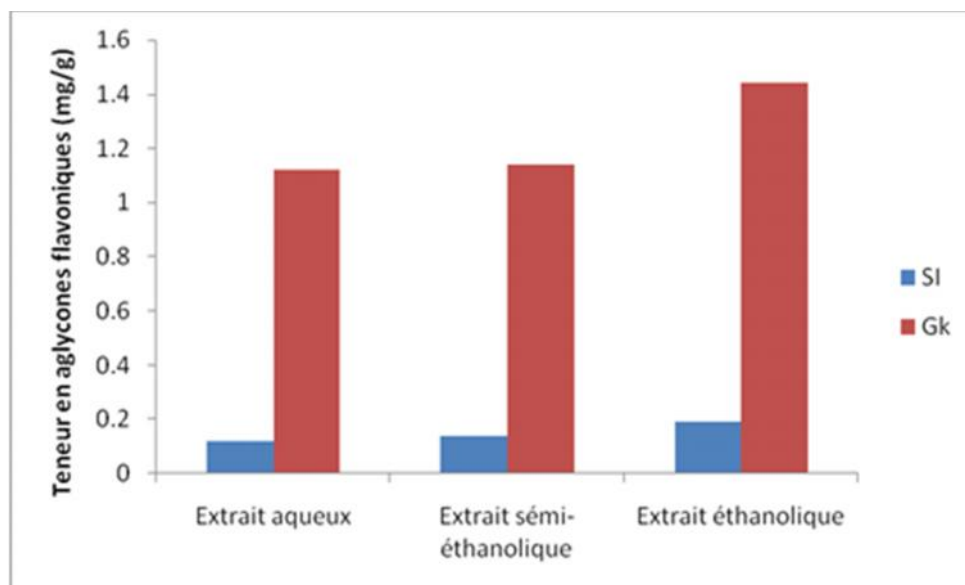
SI= Cucumeropsis edulis; GK= Garcinia Kola

Fig. 2. Dosage des flavonoïdes totaux



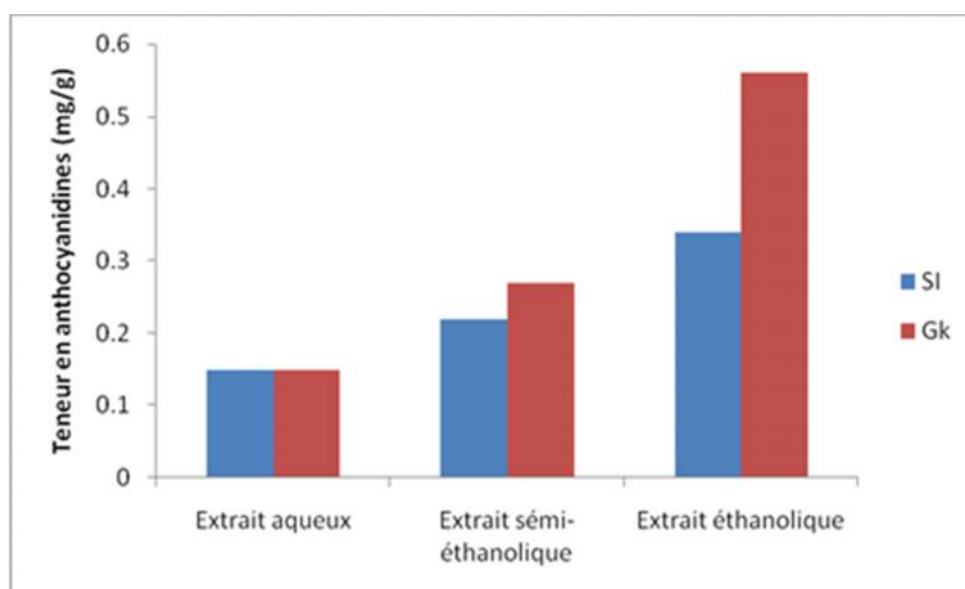
SI= Cucumeropsis edulis; GK= Garcinia Kola

Fig. 3. Teneur en Tanins



SI= *Cucumeropsis edulis* ; GK= *Garcinia Kola*

Fig. 4. Teneur en aglycones flavoniques



SI= *Cucumeropsis edulis* ; GK= *Garcinia Kola*

Fig. 5. Teneur en anthocyanidines

3.4 ACTIVITE ANTIRADICALAIRE DES EXTRAITS BRUTS DES GRAINES DE *GARCINIA KOLA* ET DE *CUCUMEROPSIS EDULIS*

L'évaluation de l'activité antiradicalaire par piégeage des radicaux libres a été quantifiée par spectrophotométrie. Le taux de piégeage de radicaux libres en fonction des concentrations des extraits bruts des graines de *Garcinia kola* est indiqué par les courbes de la figure 6.

L'extrait éthanolique des graines de *Garcinia kola* manifeste la plus grande capacité antiradicalaire due à la présence notable de composés phénoliques identifiés par criblage phytochimique. Aussi, les extraits hydroéthanoliques montrent-ils un bon potentiel antiradicalaire; les autres extraits présentent une activité plus ou moins faible dans l'ensemble.

A partir de ces courbes, l'IC₅₀ de chaque extrait a été déterminée et comparée à celle de trois composés de références (Tableau 5). L'activité antiradicalaire des extraits éthanolique (IC₅₀=0.17mg/ml) et hydroéthanolique (IC₅₀=0.87mg/ml) est moins importante que celle de la quercétine (IC₅₀=3μg/ml), du BHA (IC₅₀=4,8μg/ml) et de l'acide gallique (IC₅₀=0,9μg/ml) utilisés comme standards. Il faut noter que l'extrait éthanolique (IC₅₀=0.17mg/ml) a une activité antiradicalaire la plus intéressante que les extraits hydroéthanolique et aqueux. Quelle que soit la nature du pouvoir antiradicalaire de nos extraits végétaux (Figure 6), il est à constater qu'il existe une corrélation entre les pouvoirs antiradicalaires et les teneurs en phytoconstituants phénoliques (polyphénols, flavonoïdes, anthocyanes, tanins) comme l'attestent éloquentement certains travaux [44- 45].

Tous les extraits de *Cucumeropsis edulis* ont montré une activité faible par rapport aux standards utilisés dans la présente étude. Autrement dit, le *Cucumeropsis edulis* a une activité très lente par rapport aux standards utilisés.

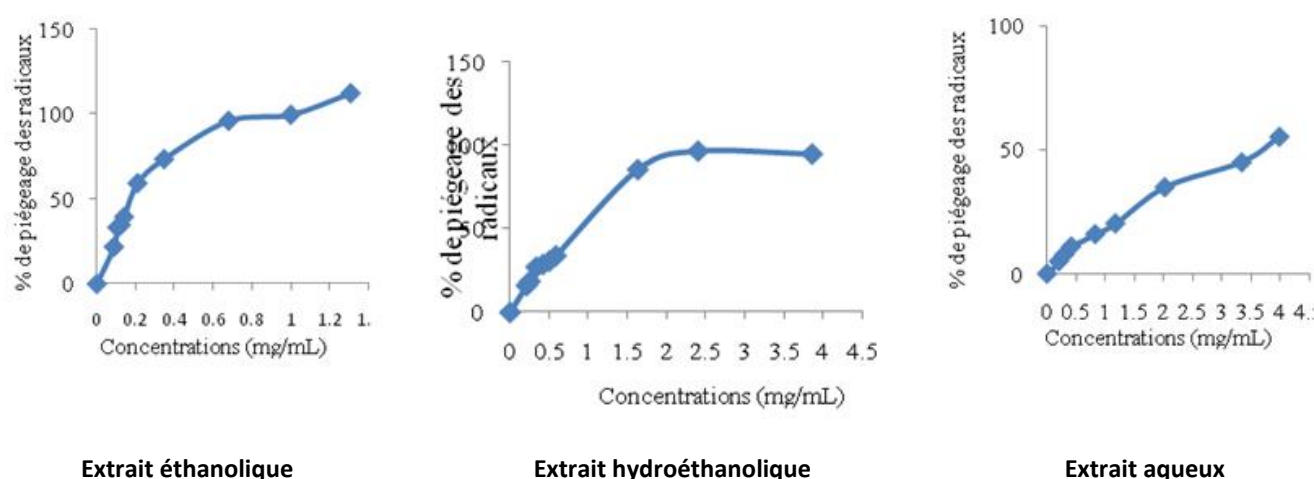


Fig. 6. Activité antiradicalaire des extraits bruts de *Garcinia kola*

4 CONCLUSION

La présente étude s'est proposé de réaliser la quantification des composés polyphénoliques et l'évaluation par spectrophotométrie de l'activité antiradicalaire des extraits des graines utilisées dans le traitement folklorique du cancer de sein au Bénin. Les résultats obtenus permettent de déduire que l'emploi récurrent desdites espèces en tradithérapie du cancer de sein au Bénin serait le fait de la manifestation de leur activité antiradicalaire, laquelle est tributaire de leur richesse relative en constituants polyphénoliques.

RÉFÉRENCES

- [1] K.Hostettmann, O. Poterat, & J.L. Wolfender. "The potential of higher plants as a source of drugs ". *Chimia* 52, 10-17, 1998b
- [2] K. Hostettmann, A. Marston. ".Twenty years of research into medicinal plants: results and perspectives ". *Phytochemistry reviews* 1: 275-285, 2002
- [3] H. Gaussen, H. F. Leroy. ".Précis de botanique, végétaux supérieurs ". 2ème Ed. 426. 1982
- [4] K. N'Guessan, B. Kadja, G. N. Zirihi, D. Traore, L. Ake-Assi," Screening phytochimique de quelques plantes medicinales ivoiriennes utilisees en pays Krobou (Agboville, Cote-d'Ivoire)", *Sciences & Nature*,Vol. 6, No.1, PP. 1-15, 2009.
- [5] J. Bruneton "Pharmacognosie, phytochimie, Plantes medicinales" (2e edition). Tec et Doc., Lavoisier, Paris, PP.915, 1993.
- [6] J. Bruneton , "Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes medicinales". Lavoisier Technique & Documentation. Paris. 1999.
- [7] T.Y. Soro, F. Traore, J.Y. Datte, A.S. Nene-Bi, "Activite antipyretyque de l'extrait aqueux de *Ximenia americana*", *Phytotherapie*, PP.297-303, 2009.

- [8] N. Dohou, K. Yamni, S. Tahrouch, L. M. I. Hassani, A. Bodoc & N. Gmira, "Screening phytochimique d'une endémique Ibero-marocain, *Thymelaea lythroides*" Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, PP. 61-78. 2003.
- [9] A. M. Rizk, "Constituents of plants growing in Qatar" - *Fitoterapia*, Vol.52, No. 2, PP. 35-42, 1982.
- [10] Y. A. Bekro, J. A. M. Bekro, B. B. Boua, B. F. H. Tra, E. E. Ehile, "Etude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. Et Zarucchi (Caesalpiniaceae)", *Re. Sci. Nat*, Vol. 4, No.2, PP. 217-225, 2007.
- [11] F. Traore. Proposition de formulation d'un sirop antipaludique à base d'argémone *mexicana* L. papaveraceae. Médecine, de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie du Mali", PP. 94, 2010.
- [12] J.F. Clevenger "Apparatus for the determination of volatile oil", J. Am. Pharm. Associ, Vol. 17, No. 4, PP. 346-351, 1928.
- [13] G. A. Alitonou, A. Y. Koudoro, J. S. Dangou, B. Yehouenou, F. Avlessi, S. Adeoti, C. Menut, D. C.K. Sohounhloue, "Volatile constituents and biological activities of essential oil from *securidaca longepedunculata* fers. growing in benin. Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry," Vol. 13, No. 1, PP. 033 – 042, 2012.
- [14] C. C.Wong, H. B.Li, K.W.Cheng, F.Chen. "A systematic survey of antioxidant activity of 30 Chinese medicinal plants using the ferric reducing antioxidant power assay ". Food Chem., 97: 705-711, 2006
- [15] P. D. C. Agbangnan, C. Tachon, H. Bonin, A. Chrostowka, E. Fouquet, D. C. K. Sohounhloue. "Phytochemical study of a tinctorial plant of benin traditional pharmacopoeia: the red sorghum (*sorghum caudatum*) of benin". Scientific Study and Research, 13(2), PP.121-135, 2012.
- [16] P.Ribereau-Gayon, "Les composés phénoliques des végétaux." Editions Dunod, Paris, PP. 254, 1968.
- [17] A. Djerdane, M. Yousfi, B. Nadjemi, D. Boutassouna, P. Stocker, N. Vital. "Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds ". Food Chemistry 97, 654-660, 2006.
- [18] K. Boudiaf. "Etude des effets anti-xanthine oxydoréductase et antiradicalaires des extraits des graines de *Nigella sativa* ". Thèse de magistère. Département de biologie. Université Ferhat abbas. (Sétif) Algérie, 2006.
- [19] D.Heimler, P.Vignolini, M. Giulia, V. F.Francesco, A. Rmani. "Antiradical activity and polyphenol composition of local Brassicaceae edible varieties ". Food Chemistry, 99:464-469. 2006.
- [20] B. J. Xu and S. K. C. Chang, "A Comparative Study on Phenolic Profiles and Antioxidant Activities of Legumes as Affected by Extraction Solvents," *Journal of Food Science*, Vol. 72, No. 2, PP. 160-161, 2007.
- [21] P. Lebreton, M. Jay, B.Voirin. "Sur l'analyse qualitative et quantitative des flavonoïdes". *Chim. Anal. (Paris)*; 49(7): 375 – 383 pp, 1967
- [22] C. P. D. Agbangnan, J. P. Noudogbessi, A. Chrostowska, C. Tachon, E. Fouquet, D C. K. Sohounhloue, "phenolic compound of benin's red *sorghum* and their antioxidant properties", *Asian J Pharm Clin Res*, Vol. 6, No. 2 , PP. 277-280, 2013.
- [23] S.A. Aderibigbe. "Antimicrobial activities of *Garcinia kola* seed oil against some clinical microbial isolates ". International Journal of Pharmaceutical, 2(3), 68-72, 2012
- [24] A.O. Adesuyi, I.K. Elumm, F.B. Adaramola, and A.G.M. Nwokocha, "Nutritional and phytochemical screening of *Garcinia kola* ". Adv. J. Food Sci. Tech., 4(1), pp. 9-14, 2012.
- [25] N. Niemenak, P.E. Onomo, R. Lieberei, D.O. Ndoumou. "Purine alkaloids and phenolic compounds in three cola species and *Garcinia kola* grown in Cameroon ". South African Journal of Botany 74, 629-638, 2008.
- [26] A.A. Adebisi. "A case study of *Garcinia kola* nut production to consumption system in J4 area of Omo forest reserve, South-west Nigeria. In: Sunderland, T., and Ndoeye, O. eds. Forest Products, Livelihood and Conservation (Case study of Non-Timber Forest Product Systems)". Volume 2, Africa, pp. 115-132, 2004
- [27] C.J.Morabandza, R.P.Ongoka, L.Matini, C.Epa, L.C. Nkounkou and A.A. Abena. "Chemical Composition of the Mesocarp of *Garcinia kola* Heckel (Clusiaceae) Fruit". *Research Journal of Recent Sciences*, Vol. 2(1), 53-58, 2013.
- [28] M.Nagashima, Y.Fukuda. "Lignan-phenols of water-soluble fraction from 8 kinds of sesame seed coat according to producing district and their antioxidant activities ". Nippon Nogeikagaku Kaishi, 38(2): 45-53, 2004.
- [29] P.E. Daddona, J.L. wright, C. R. Hutchinson, "Alkaloid catabolism and mobilization in *Catharanthus roseus*. Phytochem, " PP. 941-945, 1976.
- [30] F. Manolaraki. "Propriétés anthelmintiques du sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*). Analyse des facteurs de variations et du rôle des composés phénoliques impliqués", Thèse de Doctorat de l'université de Toulouse III, Toulouse 2011.
- [31] P. Yété, V. Ndayishimiye, P.C. Agbangnan, S.T. Djènotin, V.D. Wotto and D.C.K. Sohounhloué. "Chemical Composition of the Seeds and the Defatted Meal of *Garcinia kola* Heckel (Guttiferae) from Benin ", Vol. 04, Issue 05, pp. 13-19, (2014)
- [32] O.A.Adaramoye, E.O.Farombi, E.O. Adeyemi, G.O. Emerole. "Comparative study of the antioxidant properties of flavonoids of *Garcinia kola* seeds ". Pak. J. Med. Sci. 21: 142-149. 2005.
- [33] M.M. Iwu, "Antihepatotoxic constituents of *Garcinia kola* seeds". Experientia, 41, pp. 699-700, 1985
- [34] B. Ahmed. "Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien "Mémoire de fin d'étude de cycle ; Université DjillaliLiabes -Sidi Bel Abbes ; 57p. 2008

- [35] P. Cristina, S. Ilonka, T. Bartek. "Evaluation de l'activité antioxydante des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH". *Revue de génie industriel* 4 : 25-39 pp, 2009.
- [36] C.H. Beckman. ". Phenolic-storing cells: keys to programmed cell death and periderm formation in wilt disease resistance and in general defense responses in plants". *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 57, 101-110 pp., 2000
- [37] J. Laurence. ". *Les Antioxydants, un bienfait contre le cancer*". 2 p. 2008.
- [38] M.M. Iwu, O.A. Igboko, C.O. Okunji, M.S. Tempesta. ". Antidiabetic and aldose reductase activities of biflavanones of *Garcinia kola*". *J. Pharm. Pharmacol.*, 42, 290-292, 1990
- [39] A. H. Adebayo, N. H. Tan, A. A. Akindahunsi, G.Z. Zeng et Y.M. Zhang. ". Anticancer and antiradical scavenging activity of *Ageratum conyzoides* L. (ASTERACEAE)". *Pharmacognosy magazine*; 6(21): 62-66 pp, 2010
- [40] E. O. Farombi, O. Ogundipe et J. O. Moody. ". Antioxidant and anti-inflammatory activities of *Mallotus oppositifolius* in model systems". *African journal of medicine and medical science* ;30(3) : 213-5 pp, 2001
- [41] S. Swarnlata, S. Mahendra, Ashawat et S. Shailedra. ". Flavanoids : A Nutrition Protection against oxidative and UV induced cellular damages". *Pharmacognosy Reviews* ; 1 : 30-40 pp, 2007.
- [42] M. M. De Oliveira, M. R. P. Sampaio, F. Simon, B. Gilbert et W. B. Mors. ". Antitumoral activity of condensed flavenols". *An. Acad. Brasil* 44: 41-44, 1972
- [43] G. Di Carlo, N. Mascolo, A. A. Izzo and F. Capasso "Flavonoids: Old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs". *Life Sciences*, Vol. 65, No. 4, PP. 337-353, 1999.
- [44] G. Waghorn, et W.C. Mc Nabb, "Consequences of plant phenolic compounds for productivity and health of ruminants", *Proc. Nutr. Soc.* PP. 383-392, 2003.
- [45] A. Gehin, C. Guyon, L. Nicod, "Glyphosate-induced antioxidant imbalance in HaCaT: The Protective effect of Vitamins C and E. *Environ. Toxicol.*" *Pharmacol*, PP. 27-34, 2006.

