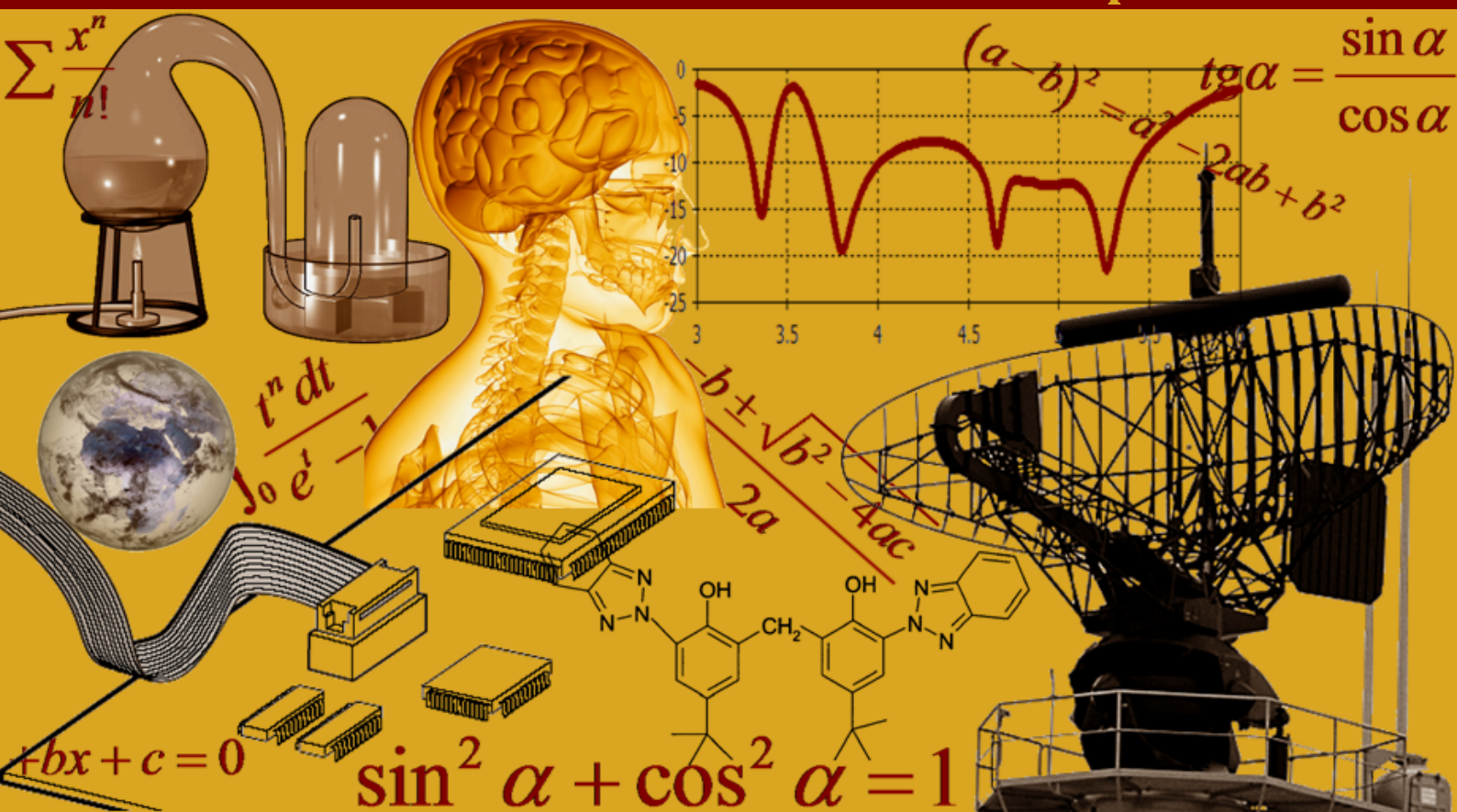


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 18 N. 1 September 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

Contribution à la Valorisation des Produits Locaux au Nord-Kivu : Cas de Production Farine Composite à base de Maïs, Patate Douce, Courge et Soja	1-10
Trade liberalization and the environment: an analysis of hazardous waste in Kampala Central Division of Uganda	11-17
COMPARATIVE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CHEWINGSTICKS AND TOOTHPASTE COMMONLY USED IN KANO (NIGERIA) ON CLINICAL ISOLATES OF STAPHYLOCOCCUS AND STREPTOCOCCUS SPECIES	18-25
CONTRIBUTION A L'ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT ET DU RENDEMENT DE Brassica oleracea capitata rubra (L) PAR SEMIS SUR UN SOL ENRICHIS DE L'ENGRAIS FLAMAND, DE COMPOST ET DU FUMIER DES VACHES	26-40
EVALUATION DU DEGRE DE POLLUTION DES EAUX LITTORALES DU LAC KIVU: CAS DU BASSIN DE BUKAVU	41-57
L'OBSTRUCTION DU TUBE DIGESTIF DES RUMINANTS PAR DES CORPS ETRANGERS EN PLASTIC, MODELE DE DIAGNOSTIC ET ESSAI DE TRAITEMENT DANS LA ZONE EST DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO	58-64
Developing Library Knowledge Services by E-Learning	65-71
L'ETRE ET LE PARAITRE CHEZ LES VOILEES DE NIAMEY	72-80
IMPLICATIONS OF CHANGING PHASES OF PROPERTY AND LAND OWNERSHIPS ON THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF AKURE, ONDO STATE, NIGERIA	81-89
Vaginisme Primaire, sexualité, grossesse et accouchement: Conduite à tenir à travers une observation avec revue de la littérature	90-94
LE TRASTUZUMAB (HERCEPTIN*) dans le traitement du cancer du sein: Revue de la littérature	95-98
Avifaune d'un milieu marécageux urbain dans la commune de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire)	99-108
Effet du taux d'incorporation du remoulage et du natron dans l'aliment sur les performances de croissance du poulet de chair en phase finition	109-116
SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL STUDIES OF Mn(II), Co(II) AND Zn(II) SCHIFF BASE COMPLEXES DERIVED FROM GLYCINE AND 2-HYDROXY-1-NAPHTHALDEHYDE	117-121
PRICING RULE FOR NON-REVERSIBLE PROCESSING (PR-NRP) BY USING MATHEMATICAL TOOLS IN BIAS LINEARIZATION SLOPE ADJUSTMENT	122-135
Effect of Sowing Date and Nitrogen Fertilization on Growth, Yield and Yield Components of Barley (Hordeum vulgare L.)	136-140
Optimal Workspace Design of 2-DOF Parallel Manipulator	141-151
Relationship between Mothers Anxiety and Depressive Symptoms with Dysfunctional Attitude: A comparative study	152-155
ATOMIC CHARGES, ELECTRON DENSITY, ELECTRONEGATIVITY, AND BOND LENGTH OF LiH WITH GGA + U FUNCTIONAL	156-160
Réflexion sur les fondements de l'incivisme dans la société camerounaise: Regard de la Psychologie	161-170
EFFECT OF POULTRY DUNG AND ORGANOMINERAL FERTILIZER ON THE GROWTH OF MAIZE	171-180
Prévalence de l'insuffisance staturo-pondérale chez les élèves de collèges de la ville de Settat au Maroc : Impact des facteurs socioéconomiques et du mode de vie	181-184
LES DONNEES NOUVELLES SUR L'ARCHEOLOGIE HISTORICO CULTURELLE EN PAYS BASAA : ETUDE DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE DES SITES DE YOKI ET DE SONG-NJEN	185-191
Comparative analysis of Two-level Sinusoidal PWM and Space Vector PWM Inverter fed Three-phase Induction Motor	192-205
In vitro and in vivo studies on the anticandidal activity of Carica papaya seed extract	206-215

Contribution à la Valorisation des Produits Locaux au Nord-Kivu : Cas de Production Farine Composite à base de Maïs, Patate Douce, Courge et Soja

Kajunju Napoléon HERI¹, Mulalisi Honoré BIRINDWA¹, Chakirwa Henry MUSHAGALUSA¹, Ntwali Victor MITUGA¹, Nakakonda Gerard BULUMBA², and Masamba Jean WALANGULULU³

¹Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

²Département de géographie et gestion de l'environnement,
Section des sciences exactes
Institut Supérieur Pédagogique (ISP/WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

³Directeur général de l'ISEAV/ WALUNGU,
Doyen de la Faculté d'Agronomie, Université Catholique de Bukavu (UCB),
Sud Kivu, 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: Managing the post-weaning period in children-farm in North Kivu is a problem that requires the use of local products of agriculture. A composite flour made from corn, sweet potato, pumpkin and soy has been proposed to substitute breast milk. Three treatments were then developed with each clean overalls him. The physico-chemical analyzes and the organoleptic characteristics tests were then performed on the three treatments at the end of which the following results were obtained:

- Treatment III, containing 30% corn, 40% of sweet potato, squash 10% and 20% soy, was found to be the combination that offers many advantages over other light of its wealth protein, minerals and vitamins;
- The composite flour obtained has remarkable physicochemical properties. Low humidity for proper preservation, a protein capable of covering in small quantities the protein needs of children under one year, an acceptable percentage of fat needed to provide essential lipids in the body without so ask digestion or diarrhea problems. The only drawback it has is that it contains few minerals and vitamins.
- When compared to breast milk and formulations already developed in the North, the composite flour obtained is illustrated with a high protein content (16%), low humidity and a share of acceptable fat. It also has weaknesses as regards mineral salts and vitamins.
- The organoleptic characteristics of this flour have been very interesting with an average rating of "very good" from every point of view whether the aroma, the taste and color.

KEYWORDS: Development, local products, composite flour, malnutrition, child, North Kivu.

RESUME: Gérer la période post-sevrage chez les enfants en milieu paysan au Nord-Kivu constitue un problème qui nécessite le recours aux produits locaux issus de l'agriculture. Une farine composite à base de maïs, patate douce, courge et du soja a été proposée pour substituer le lait maternel. Trois traitements ont alors été élaborés avec chacun une combinaison propre à

lui. Les analyses physico-chimiques ainsi que des tests des caractéristiques organoleptiques ont ensuite été effectuées sur les trois traitements à l'issue desquels les résultats ci-après ont été obtenus :

- Le traitement III, contenant 30% de maïs, 40% de patate douce, 10% de courge et 20% de soja, s'est révélé comme étant la combinaison qui offre bien d'avantages par rapport aux autres tenant compte de sa richesse en protéines, en sels minéraux et vitamines ;
- La farine composite obtenue présente des propriétés physico-chimiques remarquables. Une humidité faible permettant une bonne conservation, une teneur en protéines capable de couvrir à des faibles quantités les besoins en protéines des enfants de moins d'un an, un pourcentage de matières grasses acceptable nécessaire pour apporter les lipides indispensables à l'organisme sans pour autant poser des problèmes de digestion ou de diarrhée. Le seul défaut qu'elle présente est qu'elle contient peu des sels minéraux et de vitamines.
- En la comparant au lait maternel et aux formulations déjà élaborées dans les pays du Nord, la farine composite obtenue s'est illustrée avec une teneur en protéines élevée (16%), une humidité faible et une part de matières grasses acceptable. Elle a aussi accusé des faiblesses en ce qui concerne les sels minéraux et les vitamines.
- Les caractéristiques organoleptiques de cette farine se sont révélées très intéressantes avec une moyenne de cote « Très Bien » à tout point de vue qu'il s'agisse de l'arôme, du goût et de la couleur.

MOTS-CLEFS: Valorisation, produits locaux, farine composite, malnutrition, enfant, Nord-Kivu.

1 INTRODUCTION

Dès l'âge de 4 à 6 mois, le lait maternel devient insuffisant pour assurer seul la croissance du nourrisson et la mère. Elle est obligée de reprendre ses activités d'avant la grossesse et l'accouchement ; il faut donc recourir à des sources de calories complémentaires [1] et plus particulièrement lors du sevrage [2]. Il est nécessaire d'introduire une nouvelle alimentation, proposée progressivement au bébé, et qui prend peu à peu la place du lait maternel ou son substitut [3].

Les diverses formulations alimentaires élaborées jusqu'ici ont donné des résultats satisfaisants, mais pour les ménages ne disposant pas des moyens nécessaires pour s'en procurer le problème de malnutrition auquel est exposé l'enfant sevré s'exprime avec acuité [4].

Les matières premières utilisées ainsi que les procédés de fabrication ne sont pas à la portée des industries du tiers monde, ce qui rend le produit obtenu inaccessible aux couches de la population démunie alors que nul n'ignore que c'est dans cette couche que le taux de natalité est très élevé. L'expérience acquise dans ce cadre, dans de nombreux pays, a conduit l'UNICEF à préconiser le recours à des techniques simples utilisables par la mère au village tout particulièrement dans la transformation des produits locaux (céréales, tubercules ou légumes,...), [1].

Et pourtant force est de constater que dans ces mêmes pays du tiers monde, il existe des cultures qui produisent des aliments à forte valeur calorifique et protéiques. Le seul problème auquel ils se heurtent est que ces produits se présentent sous des formes non assimilables pour l'enfant. D'où, la nécessité de les transformer. Plusieurs auteurs qualifient cette agriculture d'artisanale et de traditionnelle, elle se caractérise par des techniques rudimentaires et l'incapacité ou l'incompétence à pouvoir transformer complètement les produits de récolte.

Le maïs [5], [6], [7], [8], [9] la courge, [10] la patate douce, [11], [12], et le soja [13] sont des produits couramment rencontrés dans la sous-région et particulièrement au Nord-Kivu où le taux de malnutrition protéino-calorique atteint 45% et celui de mortalité infantile de 129 ‰ [14].

Transformer ces produits en d'autres plus assimilables pour l'enfant, disponible dans l'espace et dans le temps et qui se conservent pendant un temps plus long permet, d'une part, d'augmenter leur valeur à la vente [15] et paraît être, d'autre part, une façon de lutter contre la malnutrition protéino-calorique auprès des enfants.

L'objectif de cette présente étude est, donc, de mettre en valeur ces types de produits locaux en les transformant en une farine composite qui à son tour permettra aux ménages mêmes les plus démunis de pallier au problème de malnutrition auquel sont exposés leurs enfants dès leur sevrage. Un objectif secondaire est attaché à celui-ci ; il s'agit d'analyser les propriétés physico-chimiques et organoleptiques de la farine obtenue et de la comparer au lait maternel et aux formulations nutritives déjà élaborées.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 MATERIELS

La matière première était constituée par les épis de maïs, la patate douce, la courge fruits et les graines de soja. Tous ces produits ont été achetés sur le marché local à Goma. D'autres matériels ont été utilisés au cours de la fabrication. Il s'agit des bassins en plastique, des sacs de jute neufs, des râpeuses, un mortier et des casseroles pour la cuisson.

2.2 METHODES

A. PRÉPARATION DE LA FARINE COMPOSITE

a. TRAITEMENT DU MAÏS

Après l'achat des épis, leurs spathes ont été éliminées et les épis ont été égrainés au couteau. Les grains frais obtenus ont été ensuite piler au mortier et la farine ainsi obtenue avait été mélangée à l'eau, puis filtrée dans un sac de jute neuf stérile. Le liquide qui en découlait avait été laissé au repos dans un bassin pendant 2 heures. Après décantation, l'eau au-dessus du sédiment avait été déversée et la pâte restante constituée de l'amidon de maïs avait subi un séchage au soleil jusqu'à l'obtention d'une farine avec une faible humidité.

b. TRAITEMENT DE LA PATATE DOUCE

Après leur achat, les patates douces ont été lavées puis pelées. Elles ont été alors cuites et râpées ; et les pulpes obtenues avaient été séchées au soleil puis broyées dans un mortier et tamisées pour obtenir une farine.

c. TRAITEMENT DE LA COURGE FRUIT

Après leur achat, les courges avaient été lavées puis avaient subi une légère cuisson. La chair avait alors été extraite, écrasée, séchée au soleil, broyée dans un mortier et tamisée en vue d'obtenir une farine.

d. TRAITEMENT DU SOJA

Les graines de Soja avaient été grillées légèrement puis pilées dans un mortier. La farine obtenue avait été mélangée à l'éther pour en extraire l'huile par distillation en Soxhler. Le résidu obtenu après extraction (boue) avait alors été séché à l'étuve à 40°C puis broyé et tamisé en vue d'obtenir une farine.

e. COMBINAISON DES FARINES : COMPOSITION DE LA FARINE COMPOSITE

Trois traitements avaient été alors faits en jugulant sur la quantité de patate douce et de courge utilisée.

Tableau N°1 : Composition de différents traitements

Composition en gramme par 100 gramme de farine composite				
Type de farine	FMF	FPT	FCF	FSD
Traitement 1	30	20	30	20
Traitement 2	30	30	20	20
Traitement 3	30	40	10	20

Légende : FMF : Farine de Maïs Frais

FPT : Farine de Patate Douce

FCF : Farine de Courge Fruit

FSD : Farine de Soja Dégraissé

B. ANALYSES CHIMIQUES SUR FARINE COMPOSITE

a. HUMIDITÉ

La teneur en eau a été déterminée par perte de poids à la dessiccation entre 100-110°C à l'étuve jusqu'à poids constant.

- On pèse une tasse vide P_1
- On pèse la tasse avec l'échantillon P_2 , le P_2 est mis dans l'étuve pendant 2 heures à une température de 100-110°C
- Après étuvage, la tasse avec échantillon est mise dans le dessiccateur pour refroidissement. Ensuite, on pèse P_3 .

$$\text{Calcul : } \frac{[P_2 - P_1] \times 100}{[P_2 - P_1]}$$

b. PROTÉINES BRUTES

Elles ont été dosées par la méthode de Kjeldahl d'après le mode opératoire suivant :

- Peser quelques grammes de l'échantillon dans un tube de Kjeldahl
- Y ajouter 3 grammes des catalyseurs (CuSO_4 , K_2SO_4 , Hg ou Sélénium) pour augmenter (accélérer) le point ébullition
- Chauffer jusqu'à la clarification de la solution
- Refroidir pendant quelques heures au besoin une nuit
- Transvaser le tout dans un ballon jaugé de 100ml et porter au trait de jauge avec de l'eau distillée
- Pipetter 20ml de 100ml et introduire dans un ballon pour la distillation et y ajouter 40ml d'hydroxyde à 33% avec l'eau distillée (300ml)
- Le distillat est recueilli dans 20ml de HCl 0,1N ou H_2SO_4 0,1N avec 3 gouttes d'indicateur mixte
- Recueillir 200ml du distillat
- Titrer le distillat par l'hydroxyde de Sodium 0,1N jusqu'au virage vert c'est-à-dire du rouge violet au vert

$$\text{Calcul : \% en Azote} = \frac{[V_A - V_B] \times 0,1400815}{\text{Prise}}$$

$$\% \text{ en Protéines brutes} = \% \text{ en Azote} \times \text{Facteur de conversion (6,25)}$$

Le facteur 6,25 a été utilisé pour convertir l'azote en valeur correspondante en protéines.

c. MATIÈRES GRASSES

Le dosage des matières grasses s'est fait l'aide de l'extraction des lipides en soxhlet d'après le mode opératoire ci-après :

- Peser avec précision 3 grammes de l'échantillon dans un Becher ou Erlenmeyer de 300ml
- Y ajouter 10ml d'acide chlorhydrique concentré (98 à 99%)
- Chauffer sur une plaque chauffante en agitant de temps en temps jusqu'à la dissolution complète ou à la coloration noire
- 20 minutes après, refroidir l'Erlenmeyer (Becher) et passer à la filtration en utilisant l'eau distillée chaude pour récupérer le tout (matières grasses se trouvant dans l'Erlenmeyer/Becher)
- Sécher le papier-filtre et son contenu à l'étuve à une température variant entre 70 et 75°C pendant quelques minutes
- Transférer le papier-filtre et son contenu dans une cartouche d'extraction et couvrir avec ouate (coton) et plonger dans un soxhlet

- Peser le ballon vide de 250ml avec pierres ponce (pour accélérer l'ébullition) et y ajouter le solvant (toluène ou ester) et chauffer pendant 4 à 8 heures
- Après cette extraction, distiller (récupérer) le solvant
- Sécher le ballon contenant la graisse dans l'étuve à une température de 100 à 110°C jusqu'à obtenir un poids constant
- Refroidir au dessiccateur et peser

$$\% \text{ Matières grasses} = (\text{Poids ballon avec graisse} - \text{Poids ballon vide}) \times 100 / \text{Prise}$$

d. SUCRES TOTAUX

Le dosage des sucres totaux s'est fait par différence.

Il constitue de calculer la teneur globale en glucides (ou hydrates de carbone assimilables) par différence avec les autres constituants d'après la formule

$$\% \text{Glucides} = 100\% - [\text{Humidité} + \% \text{ Matières grasses} + \% \text{ Protéines} + \% \text{ cendres}]$$

e. CENDRES

Dans un four à une température de 800°C dans un creuset, la farine a été calcinée pour obtenir sa teneur en cendres.

Principe de la méthode

On pèse un creuset vide P_1 , peser un creuset avec échantillon P_2 . Le P_2 est mis au four et incinère à une température de 800°C, on refroidit quelques heures puis on pèse le résidu P_3 , c'est-à-dire les minéraux. Le % de cendres totales est calculé selon la formule :

$$\% \text{ cendres totales} = \frac{[P_3 - P_1] \times 100}{[P_2 - P_1]}$$

f. CALCIUM, MAGNÉSIUM ET PHOSPHORE

Le dosage de Ca et Mg s'était effectué par compleximétrie.

• Le calcium

Peser 0,100 gramme de l'échantillon, ajouter quelques gouttes de murexide avec 100 gouttes de NaOH 5% et titrer avec le titriplex III 0,1N jusqu'à la coloration violette.

Calcul : $(\text{Volume titré} \times 0,00408 \times 100) / \text{Prise}$

• Magnésium

Prendre 0,100 gramme de l'échantillon, ajouter 10 gouttes de tampon ammoniacal pH 10, ajouter quelques pincées de noir d'ériochrome et titrer avec le titriplex III 0,1N (de la coloration violet à la coloration bleue)

Calcul : $\frac{(\text{Volume Mg} + + - 2 \cdot \text{Ca} + +) \times 0,002432}{\text{Prise}}$

• Vitamines (A et C)

Pour la vitamine A, peser 5 à 10 g dans un ballon d'un litre. Ajouter 20 ml d'une solution de NaOH à 50%. Mettre le mélange au bain-marie, ajouter ensuite 100 ml d'alcool éthylique et 2 ml d'hydroquinone, obtenue en dissolvant 20 g dans 100 ml d'alcool pur. Porter au bain-marie 90°C pendant 30 minutes. Verser le contenu du ballon dans une ampoule à décanter, et ajouter 100 ml d'eau. Ajouter alors 50 ml d'éther éthylique puis agiter. Ajouter ensuite 50 ml

d'éther pétrole, Agiter et on laisser décanter. Extraire ensuite une ou deux fois 50 ml d'éther pétrole. On lave la phase étherée par 3 fois avec 100 ml d'eau. Filtrer, évaporer et concentrer jusqu'à obtenir 1 ml.

Pour la vitamine C, le dosage s'est fait par iodométrie. L'acide ascorbique est oxydé par excès. Le diiode restant est dosé par la solution de thiosulfate de sodium.

C. TESTS ORGANOLEPTIQUES

Ces tests se sont effectués sur la farine composite et sur la bouillie à base de cette farine. Ces tests avaient concernés l'odeur, la couleur et le gout.

Pour ce faire, la farine ainsi que la bouillie à base de cette dernière ont été soumis à une dégustation. Les dégustateurs ont été choisis au hasard dans presque toutes les tranches d'âge. Ils devaient remplir les deux conditions ci-après : ne pas se parler au cours de la dégustation pour ne pas influencer les appréciations des autres et n'avoir rien pris comme aliment ou boisson avec de fortes caractéristiques du point vue gout et arôme (aliment contenant l'ail par exemple, ou des boissons tel que le café).

Ils devaient après observations et dégustations remplir individuellement la grille de dégustation dont les cotes allaient de 1 à 5. Avec comme interprétation suivante :

1. Excellent
2. Très bien
3. Bien
4. Assez bien
5. Médiocre

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats des analyses faites sur le produit fabriqué sont présentés, commentés, interprétés ou discutés.

3.1 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Tableau N°2 : Composition de chaque traitement après analyse

Composition en gramme par 100g de farine composite			
Elément/Traitement	Traitement I	Traitement II	Traitement III
Humidité (en %)	7,83	7,06	6,81
Protéines	10,75	13,91	16,16
Matières grasses	5,66	5,49	5,31
Sucres totaux (glucides)	72,02	70,28	68,69
Cendres	3,74	3,26	3,03
Calcium (en mg)	62	61	63
Phosphore (en mg)	149,00	154,00	160,00
Magnésium (en mg)	3,08	3,91	4,63
Vitamine A (en UI)	220	250	300
Vitamine C (en mg)	0,08	0,11	0,15

Source : Nos analyses

Commentaire : Il ressort de ce tableau que le taux d'humidité est de 7,83% pour le traitement I, de 7,06% pour le traitement II et de 6,81% pour le traitement III. Les protéines représentent 10,75% dans le traitement I, 13,91% pour le traitement II et 16,16% pour le traitement III. L'on remarque aussi clairement que les matières grasses s'élèvent à hauteur de 5,66% pour le traitement I, 5,49% pour le traitement II et 5,31% pour le traitement III. Les sucres ou glucides totaux quant à eux se taillent la grande part dans tous les 3 traitements. Ils représentent 72,02% dans le traitement I, 70,28% dans le traitement II et 68,69% dans le traitement III. Quant aux cendres, ils sont de 3,74 gramme par 100 gramme de farine dans le traitement I, 3,26 gramme dans le traitement II et 3,03 gramme dans le traitement III. Le calcium, le phosphore, le magnésium et la

vitamine C sont, en milligramme, respectivement dans les trois traitements de 62 ; 149,00 ; 3,08 et 0,08 pour le traitement I, 61 ; 154,00 ; 3,91 et 0,11 pour le traitement II et 63 ; 160,00 ; 4,63 et 0,15 pour le traitement III.

Tableau N°3: Différence entre la farine composite, le lait maternel et le Nutriset

Composition en gramme par 100g de produit			
Elément/Produit	Farine Composite T3	Lait maternel*	Nutriset**
Humidité (en %)	6,81	-	10
Protéines	16,16	12,92	13
Matières grasses	5,31	29,16	26
Sucres totaux (glucides)	68,69	56,25	58,5
Cendres	3,03	1,67	5,5
Calcium (en mg)	63	250	300
Phosphore (en mg)	160,00	167	300
Magnésium (en mg)	4,63	41,7	80
Vitamine A (en UI)	500	1400	1300
Vitamine C (en mg)	0,15	33	50

Source : Nos analyses, *[16], **Emballage Nutriset

Ce tableau montre que la farine composite présente une teneur en protéine élevée comparativement au lait maternel ou aux formulations nutritives (Nutriset) destinées aux enfants mal nourris, mais que sa teneur en lipides, minéraux et vitamines reste faible.

Tableau N°4 : Résultat du test des caractères organoleptiques sur Farine composite

	Traitement I			Traitement II			Traitement III		
	Couleur	Arome	Gout	Couleur	Arome	Gout	Couleur	Arome	Gout
Dégustateur 1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Dégustateur 2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
Dégustateur 3	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Dégustateur 4	3	1	1	3	1	1	3	1	1
Dégustateur 5	2	1	1	2	1	1	2	2	1
Dégustateur 6	3	1	2	3	1	1	2	1	1
Dégustateur 7	2	1	2	2	1	2	2	1	1
Dégustateur 8	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Dégustateur 9	2	1	2	3	2	1	3	1	1
Dégustateur 10	2	1	2	2	1	1	1	1	1
Mode	2	1	2	2	1	1	2	1	1

Source : Nos enquêtes

Il ressort de ce tableau que pour ce qui de la farine obtenue les trois traitements ont obtenus la même cote en qui concerne la couleur et l'arôme. Il s'agit de la cote 2, soit Très bien pour la couleur, et la cote 1, soit « Excellent » pour l'arôme. Pour ce qui du gout le traitement détient la cote 2 « très bien » tandis que les traitements II et III ont encore la même cote, la cote 1 « Excellent ».

Tableau N°5 : Résultat du test des caractères organoleptiques sur la bouillie

	Traitement I			Traitement II			Traitement III		
	Couleur	Arome	Gout	Couleur	Arome	Gout	Couleur	Arome	Gout
Dégustateur 1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Dégustateur 2	3	2	2	3	2	1	2	2	1
Dégustateur 3	2	1	1	2	1	1	2	1	1
Dégustateur 4	3	1	1	3	1	1	3	1	1
Dégustateur 5	2	1	1	2	1	1	2	1	1
Dégustateur 6	2	1	1	2	1	1	3	1	1
Dégustateur 7	2	1	1	3	1	1	2	1	1
Dégustateur 8	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Dégustateur 9	2	1	2	2	1	2	2	1	2
Dégustateur 10	2	1	1	2	1	1	1	1	1
Mode	2	1	1	2	1	1	2	1	1

Source : Nos enquêtes

Ce tableau montre que toutes les bouillies à base de la farine composite, quelque soit le traitement, ont obtenu les mêmes cotes que ce soit du point de vue couleur, arôme et goût. Il s'agit de la cote 2 « Très bien » pour la couleur, la cote 1 « Excellent » pour l'arôme et le goût.

3.2 ANALYSES, INTERPRETATIONS ET DISCUSSION DES RESULTATS

Le tableau N°2 montre clairement que le traitement III a donné des résultats plus intéressants que les deux autres précédents (faible humidité, teneur élevée en protéines, peu de graisses, beaucoup de calcium, phosphore et vitamine A et C). Ces différences sont dues essentiellement aux traitements subis par les matières premières et la proportion de Patate douce et de Courge utilisée. La farine présente, par exemple, une faible humidité à cause du séchage nécessaire qu'ont subis toutes les matières premières avant leur mouture. Les différences d'humidité observées entre humidité sont tributaires quant à elles à la proportion de courge utilisée. Il faut signaler qu'après séchage la chair de courge se présentait comme un pain et non comme une fécule sèche à moulin. Les restes de différence entre traitements s'expliquent par la proportion de Patate douce utilisée. En effet, la Patate douce (40% dans le traitement III) contient plus de protéines, des sels minéraux et des vitamines que la courge (10% dans le traitement III). Ce qui nous permet, dans la suite de cette étude, de focaliser notre attention sur ce traitement.

Du tableau N°2, il se dégage une vérité satisfaisante. Tous les trois traitements présentent un taux d'humidité qui tourne autour de 7%. Cette faible teneur en eau est particulièrement intéressante puisqu'elle permet à la farine obtenue de se conserver pendant longtemps sans beaucoup de risques d'être attaquée par des moisissures. Un autre avantage est qu'elle permet de faire des dosages presque exacts au cours de la préparation étant donné que nul n'ignore que plus le taux d'humidité est élevé plus il faut de grandes quantités de produit pour avoir la dose voulue.

En ce qui concerne les protéines, le traitement III détient une teneur en protéines relativement supérieure à celles de deux autres. 16,16 g de protéines par 100 g de farine est exactement la situation voulue pour faire cette farine un supplément ou un substitut du lait maternel [3]. D'après la Vegetarian Society, UK, la dose journalière recommandée pour un enfant de moins d'un an est de 15 g de protéine. Il faut donc tout simplement 100 g par jour de notre farine pour couvrir les besoins en protéines d'un enfant. Il est aussi important de noter que cette farine avec sa teneur en protéines comprise entre 10 et 16%, elle couvre mieux le besoin en protéine de l'enfant que les farines de maïs ou de manioc ou de banane utilisées dans beaucoup de milieux ruraux en RD Congo. Cette teneur remarquable en protéines se justifie par la présence des graines de Soja qui renferment beaucoup de protéines.

S'agissant des matières grasses, la farine composite obtenue se situe dans la zone limite de l'acceptable. En effet, pour les farines infantiles, les normes veulent à ce que la part de matières grasses doit se situer en 0,8 et 1,5g pour 100 kilojoules [16]. En calculant d'après ce rapport teneur en lipides totaux dans le rapport 1,5% de l'énergie totale, la conclusion à laquelle on aboutit est que la farine composite obtenue respecte bel et bien les normes. En outre, force est de constater que cette teneur en matières grasses vient couvrir les besoins en lipides des enfants sevrés. Cette prouesse a été accomplie grâce au traitement qu'avaient subi les graines de Soja. Elles ont été dégraissées pour réduire leur teneur en lipides.

Les sucres totaux quant eux, avec leur teneur de 68,69%, viennent apporter de l'énergie nécessaire pour couvrir les besoins calorifiques journaliers d'un enfant de moins d'un an. Il faut aussi signaler que ces sucres, au-delà de leur fonction énergétique, sont responsables en grande partie du gout agréable que les dégustateurs ont apprécié. Cette propriété est elle aussi liée à la présence du Maïs, de la Patate douce et de la chair de Courge qui contiennent beaucoup de glucoses et ont une saveur sucrée.

Les minéraux sont aussi représentés valablement dans cette farine. 3,03 g de cendres dans 100 g convient pour couvrir exactement les besoins en sels minéraux. C'est ainsi que le calcium, nécessaire pour la formation des tissus osseux et dentaires, s'élève à 63 mg par 100 g de farine (teneur faible qui exige l'utilisation de beaucoup de quantités de farine composite pour couvrir les besoins journaliers en calcium d'un enfant de moins d'un an). Le phosphore, qui accompagne le calcium dans son action de participer à la formation des tissus osseux et dentaires, contribue à hauteur de 160mg et parvient ainsi à épauler le calcium dans son action. Le magnésium quant lui, avec son rôle important dans la régulation de la température corporelle et dans la synthèse des protéines, ADN et ARN, a une part de 4,63mg pour 100g de farine reste insignifiant pour couvrir les besoins y relatifs. Il faut donc chercher à suppléer l'enfant avec d'autres aliments riches en magnésium. Il est important de noter aussi que cette faible teneur en sels minéraux est due essentiellement à l'insuffisance en ces éléments de la part des matières premières utilisées et des procédés de fabrication.

Parlant des vitamines, l'on constate que la teneur de cette farine en vitamine A et C reste insignifiante pour satisfaire les besoins de l'enfant y relatifs. La raison qui explique ce fiasco est le traitement à la chaleur auquel la matière première a été soumise (Cuisson et Séchage). Bon nombre de vitamines sont détruites ou transformées en d'autres produits à cause de la chaleur. Il faudra donc songer à une supplémentation en ces vitamines pour les enfants nourris par cette farine.

En comparant le traitement phare de notre farine (Traitement III), le tableau N°3 démontre que du point de vue couverture des besoins protéiques, la farine composite est l'option de choix avec sa teneur en protéine de 16%. Outre cet avantage, cette farine présente aussi une teneur en matières grasses acceptable (5%) ; ce qui lui donne l'opportunité d'être administrer aux enfants de moins d'un an et plus sans poser de problèmes contrairement aux formulations nutritives qui ne sont pas adaptées aux nourrissons jusqu'à la diversification alimentaire [17]. Quant aux éléments minéraux, ce tableau prouve que la farine composite mise au point ne parvient pas à garantir une couverture optimale des besoins en calcium, magnésium et vitamines A et C.

S'agissant des caractères organoleptiques, force est de constater que les tableaux N°4 et N°5 prouvent à suffisance que cette farine est appréciée favorablement à tout point de vue. Qu'il s'agisse de la farine ou de la bouillie obtenue à partir d'elle, les statistiques sont éloquentes à ce propos. Son arôme est jugé agréable avec la cote Excellent, 80% de dégustateurs l'ont jugé excellente contre 20% qui l'ont estimé très bonne tout simplement. Sa couleur a été trouvée attrayante avec la cote Très Bien, 60% de dégustateurs lui ont donné la cote Très Bien, 20% l'ont jugé Excellente contre 20% qui lui ont accordé la cote Bien. Son gout a été jugé savoureux avec la cote Excellent, 90% de dégustateurs l'ont jugé ainsi contre 10% qui l'ont estimé Très Bien. L'on peut alors affirmer que les propriétés physiques de la farine mise au point et de la bouillie à base d'elle suscitent de l'appétit et garantissent l'intégration de cette innovation dans la société. En effet, 80% des dégustateurs ont accordé en général une cote excellente à l'aspect physique de cette farine et à la bouillie préparée à partir d'elle.

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

L'objectif principal était de mettre en valeur ces types de produits locaux en les transformant en une farine composite qui à son tour permettra aux ménages mêmes les plus démunis de pallier au problème de malnutrition auquel sont exposés leurs enfants dès leur sevrage. Un objectif secondaire était attaché à ce dernier ; celui d'analyser les propriétés physico-chimiques et organoleptiques de la farine obtenue et de la comparer au lait maternel et aux formulations nutritives déjà élaborées.

Pour atteindre ces objectifs, une expérimentation avait été faite. Les matières premières (Maïs, Patate douce, Courge et Soja) achetées sur le marché local avaient été traitées distinctement pour obtenir une farine spécifique à chaque composante. Bref, la farine obtenue agréable et savoureuse est capable de couvrir les besoins protéino-énergétiques.

Au vu des résultats, nous formulons les recommandations suivantes :

- Etant donné que la farine composite obtenue accuse une teneur faible en sels minéraux et en vitamines, il est indispensable que d'autres chercheurs emboîtent les pas à cette étude pour relever ce nouveau défis ;
- Poursuivre des recherches sur le rendement en terme quantitatif de cette farine. Il s'agira essentiellement de déterminer quelles quantités exactes de matières premières il faut pour obtenir une quantité donnée de cette farine ;

- Les individus soumis à une alimentation essentiellement à base de cette farine puissent être supplémentés en ces éléments faisant défaut pour avoir une alimentation suffisante et équilibrée, par exemple en accompagnant cet aliment par la consommation des fruits riches en ces vitamines et sels minéraux;
- Etudier l'impact de la consommation à long terme de cette farine sur la malnutrition pour en évaluer exactement l'efficacité et formuler d'autres recommandations y relatives ;
- Il est aussi impérieux que des recherches approfondies puissent s'effectuer sur d'autres cultures locales susceptibles de procurer des protéines, des sels minéraux et des vitamines, ainsi que les techniques simples et bon marché pour leur transformation et leur conservation ;
- Aux agences, institutions et organisations gouvernementales et non-gouvernementales de vulgariser les techniques et matériels utilisés au cours de ce présent travail auprès de la population sujette de la malnutrition infantile afin que cette dernière puisse avoir un outil simple et efficace pour la prévention de la malnutrition infantile.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier d'une part, l'Ir Nicolas BAZI ARAMA et Justin MAFUKO dans leur accompagnement et l'équipe du laboratoire de l'OCC Bukavu, et d'autre part tous ceux-là que la question intéresse dans la recherche des solutions au problème de la lutte contre la malnutrition des enfants dans la tranche d'âge autour du sevrage.

REFERENCES

- [1] DILLON J.C., 1989, Les Produits Céréaliers dans l'Alimentation de Sevrage du Jeune Enfant en Afrique in Céréales en Régions Chaudes, AUPELF-UREF, Eds John Libbey Eurotext, Paris
- [2] ANONYME, 2010, Encyclopédie Libre, Wikipédia
- [3] LESTRADET H., 1981, Quel lait faut-il donner aux enfants?, Cahier Médicale 6
- [4] MAFUKO B., 2010, Formulation des Farines thérapeutiques pour enfants mal nourris à partir de produits agricoles locaux et cultivés dans la région du Nord-Kivu, Projet de Recherche, UNIGOM
- [5] GAY J.P., 1984, Fabuleux maïs, histoire et avenir d'une plante, éd. AGPM
- [6] ANONYME, 1994, Le maïs et ses industries, éd. Association générale des producteurs de maïs, Montardon
- [7] GIRARDIN Philippe, 1999, Écophysiologie du maïs, éd. AGPM, Montardon
- [8] ROUANET Guy, 1984, Le maïs, coll. Le technicien d'agriculture tropicale, éd. Maisonneuve et Larose / ACCT
- [9] FAO, 1993, Le maïs dans la nutrition humaine, FAO, Rome
- [10] ANONYME, 2000, Espèces de courges, cultures et usages des cucurbitacées, éditions Équinoxe / Musée et patrimoine de Cavaillon, Barbentane (France)
- [11] ANTOINE A.P., 1789, Traité sur la culture et les usages des pommes de terre, de la patate, et du topinambour, Barrois l'aîné, Paris
- [12] ISLAM MS, YOSHIMOTO M, *et al.*, 2002, Identification et caractérisation de la Patate Douce (*Ipomoea batatas* L.) génotypes, J Agric Food Chem
- [13] TAP Julien et COLLARD Gaétane, 2005, Allergie alimentaire : le soja, IUP SIAL, Paris XII
- [14] PNUD-RDC, 2009, Profil de la Province du Nord-Kivu, Unité de Lutte contre la Pauvreté, Kinshasa
- [15] HUGUES DUPIEZ, 1994, Jardins et Vergers en Afrique Tropicale
- [16] MASSOL Michel, 1998, Allaitement Maternel et Lait de Vache in Aesculape n°10 jan-févr. 1998, Toulouse
- [17] NEWMAN J., 1996, L'allaitement maternel protège le nourrisson, Pour la science, n°220

Trade liberalization and the environment: an analysis of hazardous waste in Kampala Central Division of Uganda

Beatrice Atim Alupo¹, Maxwell Peprah Opoku², and Eric Badu²

¹Pan African University,
Institute of Governance, Humanities and Social Sciences,
Yaounde, Cameroon

²Centre for Disability Studies,
Kwame Nkrumah University of Science and Technology,
Kumasi, 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: Trade liberalization is one of the greatest challenges facing environmental sustainability in Uganda. However, this seems to be far from reality because there are indications that trade liberalization as in a number of aspects failed to achieve the desired outcome as there are negative impacts on developing countries. The study was carried out to determine how trade liberalization and environment relate and how they can be mutually supportive with the aim to enhance the existing knowledge and even widen the understanding while developing trade policies to undertake appropriate measures that can enhance environmental sustainability. The researchers employed quantitative method of data collection. The secondary data was obtained through extensive literature review of documents. The results of the study show the need to lobby for more environmental friendly technologies, holding actors and stakeholders responsible for their dubious actions and promote incentives for proper hazardous waste management. The report underlines that to balance the trade policies; environmental standards will require a coordinated public private partnership and multilateral cooperation.

KEYWORDS: Trade liberalization, environment, foreign investment, waste management, policies, international trade, globalization.

1 INTRODUCTION

In today's globalized world international trade has become a way of survival to nations, just as oxygen is to human beings. According to Irish Aid Key Sheet (n. d.), trade liberalization is central to the global economy. Following crises that engulfed Sub-Saharan Africa, Uganda inclusive in the 1970's, there was therefore a need to help Uganda "foster its capacity, both to reduce import dependence and diversify away from traditional commodities that were subject to long-term decline in terms of trade" (Hoekman, Martin, & Primo Braga, 2009, p. p.2). This eventually led to the evolution of the economic reforms especially the structural adjustment programmes (SAPs) by the International Monetary Fund and World Bank in the 1980's which intensified in 1990's by paving way for trade liberalization, and thus making Uganda to far reach market oriented reforms with the expectations that, improved factor allocation would turn out to be an important ingredient in its integration into a globalizing economy (Daly, 1993; Shafaeddin, 2005). This view is supported by Ministry of Tourism Trade and Industry (2008, p. 14) in its trade policy, which states that:

The overriding objective of the Government policy on international trade is ensuring effective integration of the economy into the regional economy and multilateral trading system, enhancing national capacity to take advantage... while minimizing the negative effects of globalization

The economic policy measures opened Uganda's economy to foreign competition and technological inflow with a resultant steady growth of the economy (United Nations Environment Programme, 1999; Zake, 2008). Gross Domestic Products (GDP) was estimated at 5.5% p.a for 1997/98 while growth of manufacturing stood at 13% over the same period. The relatively higher growth of manufacturing sector increased the sector's share of the GDP from 0.3% in 1992 to 9% in 1997 (United Nations Environment Programme, 1999). Thus, trade liberalization has become central to the Republic of Uganda's economic progression. The government has continued to pursue foreign investors to come and invest in the economy by reducing trade barriers in an effort to boost country's exports (Ayres, 1996; United Nations Conference on Trade and Development & United Nations Development Programme, 2008; United Nations Environment Programme, 1999).

It should also be understood that trade liberalization has created international cooperation since the international community has helped to channel resources, generated and disseminated information on the different connections between trade and environment; the variety and effectiveness of different sets of supportive policies; and providing capacity building to national governments (National Environment Management Authority & Uganda Bureau of Statistic, n.d). In order to develop the right set of supportive policies, there is the need to analysis both national impacts of trade policies because policies that either increase benefits or minimize harm need to be in place to allow the net positive contribution to be maximized (Irish Aid Key Sheet, n. d.; United Nation Industrial Development Organization, 2008).

However, even though there is strong need for Uganda to effectively integrate into the global economy by opening up its market to the rest of the world, the use of positive trade instruments for environmental sustainability rather than negative to favor both trade and environment should be adopted, since trade liberalization has led to environmental degradation in many parts of the world (Basel Convention, 2008; Shafaeddin, 2005; Zake, 2008). The increased inflow of technologies and growth of manufacturing sector which were meant to benefit Ugandans in both medium and long term, have mainly put most people, plants and animals at risk, through wastes which are improperly handled and unsafely deposited off due to the lax waste management policies in the country that are adverse to both environment and human health (Basel Convention, 2008; United Nations Environment Programme, 1999).

Additionally, Ayres (1996) and (Daly, 1993) argued that competition promoted by free trade encourage lowering of environmental standards and wages at a global level, producing environmental deterioration in both the North and South, lower wages and enlargement of unemployment. Muradian and Martinez-Alier (2001) added that free competition between differing internalizing regimes is utterly unfair because it would produce a 'race' to the bottom. It is evident in Uganda today, that even though the population growth rate is high a situation that has pushed the wages too low, the ruling government has continuously proposed to give away the only centralized rain forest to a foreign investor Metha for sugar cane growing against the will of the nationals and yet the nation depends on natural factors for its agriculture that employees over 80% of its population (CIA World Factbook, 2002; Ministry of Tourism Trade and Industry, 2008; United Nations Conference on Trade and Development & United Nations Development Programme, 2008).

Moreover, it is estimated that the rate of solid waste generation in Kampala city is at 0.2 metric tons per person per annum on average (Zake et al., 2008). Therefore, considering an urban population of 3.7 million people i.e. 13.4% of the total population, it means that approximately 740,000 metric tons of solid wastes are generated in urban areas per year (National Environment Management Authority & Uganda Bureau of Statistic, n.d). Of this, only 41% solid waste generated is disposed of properly. The remaining 59% is left uncollected thereby ending up dumped in drainage and sanitary drainage channels, natural water courses, manholes, undeveloped plots and road sides among other unfit places (Ministry of Tourism Trade and Industry, 2008; Shafaeddin, 2005; Zake, 2008). Basing on the above arguments, trade liberalization and other trade policies greatly impact on environment and thus, there is a need to find the gap that exists and as well determine how the gains derived from trade liberation support and reinforce the protection of the environment since the governments of poor nations have failed to keep up with the liberalization process, calling for a need to guide their policy development and implementation in today's globalized world where international trade is the centre of development.

MATERIALS AND METHODS

RESEARCH DESIGN AND STUDY TYPE

This research used cross-sectional approach to study the effects of trade liberalization on the environment. Cross-sectional design type helped the researchers to obtain the needed information on time. It is a study design that is conducted within a short period at a particular point in time (Levin, 2006). In addition, the study employed quantitative data collection method in order to achieve the study objective. Quantitative information was used to measure the degree of trade liberalization influence on environmental damage through hazardous waste disposal.

AREA OF THE STUDY

The researchers carried out research in Kampala Central Division – Nakivubo drainage channel and industrial Area. The area covers 14.64 square kilometers with a population of 1.18 million people as of 2002 national population and housing census data (National Environment Management Authority & Uganda Bureau of Statistic, n.d). The main activities are both formal and informal trade as well as administration. The National Environmental Management Authority (NEMA) with the help of other supportive bodies holds the responsibility of hazardous waste management and the Ministry of Trade, Industry and Cooperatives with the help of other affiliated bodies is responsible for the overall issue of trade liberalization.

POPULATION OF THE STUDY

The population was chosen based on three categories. These were as follows: the pollutants, regulators and finally the affected persons as a result of trade liberalization. The study population comprised of the following: slum dwellers, Ministry of Trade, Industry & Cooperatives, National Environment Management Authority, Kampala City Council Authority officials, Uganda Investment Authority, Uganda National Bureau of Standards, Uganda Bureau of Statistics, National water and Sewerage Corporation, Ministry of Water and Environment, Ministry of Health, United Nations Development Programme, United Nations Habitat, Sameer Agriculture Limited , KACITA official and Uganda Manufacturers Association, World Bank .

SAMPLE SIZE AND SAMPLING TECHNIQUES

The study made use of both purposive and simple random sampling technique. Purposive sampling was used to participants who had knowledge about the issue under discussion while simple random sampling was used to draw the participants recruited from the slums. In all, a total of 120 participants were recruited for the purpose of the study using both sampling techniques.

DATA COLLECTION METHODS

The study used different instruments to obtain information from the participants. Copies of questionnaires were used to obtain data from participants. This study, to a large extent, used primary data and where necessary some secondary data were used. In the first place, questionnaires were used to collect data from participants recruited for the study. The researcher prepared and administered questionnaires to collect data because the method is relatively cheap, can cover a large number of participants, and because the topic is a bit sensitive, the anonymity of participants was guaranteed. The questionnaire consisted of 31 questions divided into five sections. The questionnaires were distributed to both officials and slum dwellers who were given time to fill it by themselves. The researchers were able to collect data in time since the questionnaires were administered successfully, and most of the participants were willing and open to provide data especially the affected groups. However, some challenges were encountered through the process: some participants were unwilling to provide data to the researcher claiming that the topic was sensitive to handle even though confidentiality was assured; and also some participants seemed too busy and thus, taking long to respond to the questionnaires.

In relation to the secondary sources of data, the researchers conducted an extensive literature review of the documents related to trade liberalization and environment – mainly on hazardous waste management, because a number of studies relating to the study had already been carried out and these would help the researchers to make analysis of the collected empirical data. The popular search engines were google scholar, UNEP and UNCTAD among other websites and other documents were obtained from NEMA and Ministry of Trade, Industry and Cooperatives officials.

DATA PROCESSING AND ANALYSIS

In order to successfully perform this task than manual, Statistical Package software for Social Sciences Software (SPSS) was used in the analysis phase of the study. The data collected was analyzed by comparing opinions discussed and interpreted using descriptive statistics to form meaningful information that addresses the study objectives.

ETHICAL CONSIDERATION

The researchers observed ethical issues while at the field, by moving with a letter of introduction to avoid suspicions, built relationships with the interviewees, dressed to suit the nature of participants. The researchers also respected the cultural

values of the participants throughout the research process. The volunteers at Kisenyi were pleased because the researchers addressed them in Luganda, a widely spoken language in Kampala and Uganda in general.

RESULTS

BACKGROUND CHARACTERISTICS OF PARTICIPANTS

Table I presents the demographic characteristics of the participants involved in this study. The average age of the participants was 28 years. Majority (28.7%) of the participants were between 41 to 50 years whereas 33.3% were above 50 years. Males (62.5%) were dominant in the study than females (37.5). Asked about participants' educational status, 50 representing 42% had tertiary qualification whereas 14.2% had primary education. About 17.5% had other forms of qualification while 18 participants representing 15% had no formal education as well as 11.7% having secondary school qualification. On participants marital status, majority of the participants interviewed were single (41.7%) with 32.2% being married. Only 9.2% and 2.5% of participants were divorced and widowed, respectively. Co-habitation also constituted 4.2% of total participants. Additionally, the study categorized participants into regulators, pollutants and others who are affected. The study involved 50 regulators which represents 42% while 24.2% were pollutants. Also, 31 participants were recruited who constituted persons affected by the operations of industries on the environment.

Table I: Socio-demographic characteristics of participants

<i>Variables</i>	<i>Characteristics</i>	<i>Frequency</i>	<i>Percentage</i>
Age (n=120)	• ≤30	2	1.7
	• 31 – 40*	26	21.7
	• 41 – 50*	52	43.3
	• 51 – 60*	40	33.3
	Mean; Min/Max	15/65	
Gender (n=120)	• Male	75	62.5
	• Female	45	37.5
Level of Education (n=120)	• No formal education	18	15
	• Primary	17	14.2
	• Secondary	14	11.7
	• Tertiary	50	42
	• Other	21	17.5
Marital Status	• Single	50	41.7
	• Co-habitation	5	4.2
	• Married	39	32.5
	• Separated	12	10
	• Divorced	11	9.2
	• Widowed	3	2.5
Occupation	• Trading	22	18.3
	• Government (Civil Servant)	44	36.7
	• International Organization	6	5
	• Apprenticeship	19	15.8
	• Industries	29	24.2
Category of participants	• Regulators	50	42
	• Pollutants	29	24.2
	• Affected	31	25.8
Religion	• Christianity	105	87.5
	• Islamic	12	10
	• Other	3	2.5

Source: Field Data, 2014 *Active population

BENEFITS OF TRADE LIBERALIZATION

Participants were asked about the benefits the country derived from trade liberalization. Responses revealed that 35% of the participants believe that the nation has been able to gain from both foreign and local investments which has led to increased volume of goods in the country, 23% said that Ugandans have earned employment and as a result they are able to earn a living, while 27% believe that there has been an improvement and increment in consumer goods and choices though only 15% see the improvement in technological transfer into the country.

Also, participants shared their views about the main trade regulators in Kampala. It is worth to note that 80% of participants mentioned Ministry of Trade Industry and cooperatives as the leading trade regulator. It was mentioned further that there were other bodies that assist the ministry. Participants mentioned facilitated bodies such as Uganda National Bureau of Standard (UNBS) among others through development and implementation of policies followed the National Environment Management Authority (NEMA) which handles mainly development and enforcement of environmental regulations and compliance to the environmental standards.

ENVIRONMENTAL IMPACTS

The study discussed environmental impacts of resulting from activities of both foreign and local industries. Almost all participants agreed that the activities of industries negatively impacts on the environment. Uganda needs strong environmental regulations and legislations to help monitor the effects of trade liberalization such as hazardous wastes. It was observed at Nakivuvu channel in Kampala that there were piles of wastes along the channel and these always serve as a blockade whenever there is a heavy downpour which according to participants causes flooding destructing properties and lives. A participant stated that:

"This place becomes a menace whenever, it rains but because we have no any other place to go and earn a living; we have to continue with our businesses as usual".

Dumping is the main trade liberalization effect to the environment. About 70% of participants stated that many companies direct their waste openings into water bodies as well as the environment which poses danger to the health of people in the communities. It was observed that many industries release toxic waste chemicals to water channels and bodies. Therefore poor dumping of these wastes has created pollution of air, land and water in the city and thus causing illnesses. The wetlands have also been degraded by investors who have made most of these areas business parks. The Centenary Park in the heart of Kampala is one of the examples which in most cases have caused flooding in the city whenever there's a heavy downpour since there is no proper drainage to allow systematic flow of water.

Most participants stated that the legal and legislative frameworks of Uganda are not well formulated to protect citizens. About 90% of participants mentioned that Ugandans are unprotected by the government from foreign investors as they are most times and their rights infringed upon. One official at NEMA stated in his response that:

"Uganda has no formulated regulations guiding hazardous waste management but the pollutants are advised to bury these wastes till the regulations are formulated, however, this has given some government officials a leeway to earn big from the polluter investors".

One of the ladies participants also stated that:

"We have nowhere to go whenever we see them coming to dump waste around here. We are not comfortable but since we need to make a living, we are forced to stay under this hazardous condition and work"

These situations are occurring in the society because the "investors" are not given proper labor guidelines, and their actions left unchecked. Moreover, the study results revealed that traders are challenged in their efforts to acquire license to trade which impacts on their ability to adhere to strict environmental standards. Participants revealed that acquisition of licenses are difficult due to competition from larger foreigners with huge resources. Most participants (mainly the affected) stated that the use of many licenses in trade as a way to protect the environment has in most occasions caused delays in daily business transactions which in one way or the other negatively affect their survival.

DISCUSSIONS

The aim of the study was to investigate the environmental hazards caused by industries as a result of trade liberalization which was embarked upon by Uganda since the late 1980's. The findings of the study made interesting revelations which are

consistence with other studies. In the first place, the study found that trade liberalization in one way or the other impacts positively on Uganda's economy. The implementation of trade liberalization has resulted in investors, especially, foreign companies and individuals putting so much money into the economy of Uganda. This has led to the creation of employment as many persons in the country are able to access jobs in these industries. Additionally, the competition generated as a result of liberation helps in getting the best deal for consumers. Therefore, trade liberalization might be effective as prices of products may be kept low due to the fact that consumers' preference will be taken into consideration by industries. The inflows of foreign investment may probably give the country recognition internally as the international community and foreign governments are likely to encourage their citizens and businessmen to do business in such countries. The results of the study are consistent with other studies by Ayres (1996), Hoekman et al. (2009) and (United Nation Industrial Development Organization, 2008). These studies revealed that free trade is needed by developing countries in order to be able to achieve sustainable economy. The policy of liberalization helps in raising the living standards of people through employment creation and ability to attain competitive advantage.

However, the study found that the environmental hazards caused by free trade are enormous. It was found that the activities of industries, that is, both foreign and domestic are impacting negatively on the environment. The study found that most industries are involved in dumping of waste in both open and water bodies. Citizens or people living in such communities may have no option than to cope or work under insanitary conditions that threaten their health. Even though investment has proved to be high, the technology brought in the country might still not be adequate enough to sustain the Ugandan environment hazards as people are at risk of diseases. This finding was consistent with other studies by United Nations Environment Programme (1999) and Zake (2008). According to their studies, trade liberalization is likely to result in greater exploitation of the environment in the form of toxic waste into the environment. Muradian, J. and Martinez-Alier (2001) argued that there is the need for collective adaptation of reasonable environmental standards in commodity production and increase prices to the cost of environment compliance to increase our terms of trade because the developed world is relatively insensitive to price in their primary sector and would pay a larger share of the environmental costs associated with their consumption.

The study found further that the environmental hazards caused by the activities of industries are as a result of ineffective legal and legislative frameworks coupled with weak supervisory roles played by various agencies that are supposed to monitor the operation of industries. This might be as a result of the fact that the agencies and departments may not be better placed in relations to logistics, motivation and personnel in order for them to effectively execute their functions. It is possible that the laws available give much protection to these companies making it difficult for authorities to challenge them on the harm they cause to the environment. Ayres (1996) and Daly (1993) confirmed that free trade encourage lowering of environmental standards producing environmental deterioration. Therefore there is the need for Uganda to devise means to address the environmental challenges that arise from time to time in international trade in order to address hazards engulfing the environment.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The study was aimed at how trade liberalization affects the management of environment in Kampala Central Division. The results of the study found that trade liberalization have a direct relationship with the promotion of sustainable development. On the other hand, the study found that the gains are acquired at the expense of environment. Trade liberalization negatively affects the environment by its by-products which are not treated and spillover causing threat to animals, human health and plants.

The government needs to focus on in-ward-warding environmental policies development and their strong implementation since the out-ward-looking development policies have caused more harm than good to both the Ugandan environment and its citizens, since the failure to develop and implement strong and mandatory environmental regulations in the name of increasing trade flow in the country greatly jeopardizes environmental sustainability, and the unchecked trade liberalization has at the same time led to the lowering of the standards of living. Also, there is also need to develop a well-coordinated public private partnership with an active oversights and control of wastes from point of production to the point of final disposal, so as to minimize the costs associated with clean-up over a long period of time, since sound waste management practices are significantly lower in order to protect the environment and improve on the living standards of citizens. In order to achieve trade liberalization and environmental supportiveness, there should be mobilization and sensitization of masses as a way to give technical advice to the end users of final products from both agriculture and industries that need proper disposal techniques. There is also need to provide incentives to people who invest in waste management sector as a way to encourage more entrants and self-compliance.

REFERENCES

- [1] Ayres, R. U. (1996). Limits to the growth paradigm.
Retrieved from https://flora.insead.edu/fichiersti_wp/inseadwp1996/96-18.pdf.
- [2] Basel Convention. (2008). On the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal.
Retrieved from <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-e.pdf>
- [3] CIA World Factbook. (2002). Population growth rate. Retrieved 21/3, 2013,
from <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2002.html>
- [4] Daly, H. E. (1993). The Peril of Free Trade. . *Scientific American*, 265(5), 50-57.
- [5] Hoekman, B., Martin, W., & Primo Braga, C. A. (2009). *Trade Preference Erosion : Measurement and Policy Response*. Washington, DC: World Bank and Palgrave Macmillan.
- [6] Irish Aid Key Sheet. (n. d.). Trade and Environment.
Retrieved from <http://www.irishaid.gov.ie/Uploads/2%20Tradeand%20Environment.pdf>.
- [7] Levin, K. A. (2006). Study design III: cross-sectional studies. *Evidence-based dentistry*, 7, 24-25.
- [8] Ministry of Tourism Trade and Industry. (2008). National Trade Policy: Trading out poverty; into wealth and prosperity.
Retrieved from http://www.mtic.go.ug/index.php?/doc_download/164-national-trade-policy/
- [9] Muradian, R., & Martinez-Alier. (2001). Trade and the Environment: from a 'Southern' perspective. Retrieved from <http://ent-consulting.com/cidma/imatges/trade-ent.pdf>.
- [10] National Environment Management Authority, & Uganda Bureau of Statistic. (n.d). Environmental data and statistics in Uganda. Retrieved from http://unstats.un.org/unsd/environment/envpdf/UNSD_UNEP_ECA%20Workshop/Uganda.pdf.
- [11] Shafaeddin, S. M. (2005). Trade liberalization and economic reform in developing countries: structural change or de-industrialization? Retrieved from http://unctad.org/en/Docs/osgdp20053_en.pdf
United Nation Industrial Development Organization. (2008). Creating an enabling environment for private sector development in sub-Saharan Africa. Retrieved from https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/documents/creating_an_enabling_environment_for_private_sector_development_in_subSaharan_Africa_01.pdf
- [12] United Nations Conference on Trade and Development, & United Nations Development Programme. (2008). Mainstreaming gender into trade and development strategies: the case of East Africa.
Retrieved from http://unctad.org/en/Docs/ditctncd200714_en.pdf
- [13] United Nations Environment Programme. (1999). Environmental Impacts of Trade Liberalization and Policies for the Sustainable Management of Natural Resources: A Case Study on Uganda's Fisheries Sector.
Retrieved from <http://www.unep.ch/etu/etp/acts/capbld/rdone/romania.pdf>
- [14] Zake, J. (2008). Waster is Wealth: Depending on how it's managed and utilized.
Retrieved from http://unstats.un.org/unsd/ENVIRONMENT/envpdf/UNSD_UNEP_ECA%20Workshop/Uganda

COMPARATIVE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CHEWINGSTICKS AND TOOTHPASTE COMMONLY USED IN KANO (NIGERIA) ON CLINICAL ISOLATES OF STAPHYLOCOCCUS AND STREPTOCOCCUS SPECIES

Naziru Dahiru¹, Muhammad Yusha'u¹, Abdulrazak Ado², Rabiu Sani Shawai², Mohammed Tanimu Badamasi³, and Aisha Auwal Umar⁴

¹Department of Microbiology, Bayero University Kano, Nigeria

²Department of Botany, Bayero University Kano, Nigeria

³Department of Biological Science, Ahmad Bello University, Zaria, Nigeria

⁴Department of Applied Science, 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: A number of plants and their part are used as chewing sticks in Kano, Nigeria. Different researches have been carried out on the antimicrobial effect of chewing sticks on oral micro organisms. This research work was aimed to determine the antibacterial activity of aqueous and ethanolic extract of plants and five different types of conventional toothpaste, commonly used in Kano on clinical isolate of staphylococcus and streptococcus species obtained from dental problem with a view to find the most efficacious one among them, sensitivity disc method was used to test the antibacterial activity of chewing sticks, *A. lebbeck*, *J. curcas*, *A. Indica*, *N. latifolia* and *V. amygdalina* were the plants and Toothpaste are Dabur, Florish, Close up, Maclean and Mymy. It was found that none of the plants 'aqueous extract had activity on the two species of the bacterial isolate at various concentrations. But in ethanolic extract were active against all the test bacterial isolate obtained from dental problem with greater zone of inhibition in *N. latifolia*, followed by *A. Indica* and smaller zone of inhibition in *J. curcas*. In comparism with conventional toothpaste, chewing sticks produced similar or greater zone of inhibition than Mymy (toothpaste). Some of the secondary metabolites were all presents with high content in ethanolic extract. The extracts of these plants and toothpastes may serve as sources for chemotherapeutic agents of the management of orofacial infection.

KEYWORDS: *Staphylococcus*, *streptococcus*, chewing stick, toothpaste, infection.

INTRODUCTION

In Nigeria, as in other developing countries, a very significant proportion of orofacial diseases are due to microbial infections. (Adekeye and Praphu, 2002). This being the case, there is widespread use of antibiotics in dental practice in these regions and this gives microorganisms' enhanced opportunities for the development of resistance to a broad spectrum of antibiotics. Antibiotics are also widely used and misused in the management of other infections within the regions (Okeke et al, 1999) the need to conserve antibiotics in order to prevent the selection of antibiotics resistance organisms has now been recognized (levy, 1997) and there is, therefore, the need to work for non-antibiotics substances with proven antimicrobial activity, which can be used in the treatment of microbial infections, including those that are encountered in dental practice.

Good oral hygiene is necessary for healthy teeth, gums and fresh breath. A number of methods are used in oral hygiene to prevent and cure oral disease. It is of pertinent importance to look at the roles plants and toothpastes play in oral hygiene as a number of them are believed to have antimicrobial properties.

Chewing sticks are used widely in Africa and Asia as a means of maintaining oral hygiene (Otuyemei and wu, 2001). They are made from roots or stem of plants. The prepared part is cleaned to remove dirt and cut to convenient length which varies from 15-30cm long. The user put one end directly into his mouth to scrub the surface of the teeth. A combination of vertical and horizontal stroke of the "brush" on teeth surfaces removing plaque the tongue is scrubbed as well. Cleansing movement is directed away from the gingival merging to avoid damage to the gums. Chewing sticks are used in the morning before breakfast and at night after supper for daily oral hygiene maintenance. About five minutes of completed devotion to this exercise is deemed adequate to achieve good cleansing. According to Sote and Wilson, 1995. Chewing sticks obtained from a variety of selected plants are used as a traditional method of mechanical oral hygiene by up to 80-90% of Nigerians. Studies of Danielsent et al, 1989, varpalentstein helderman et al, 1992, aderinokun et al, 1999, and alzied, 2004 have demonstrated chewing sticks are at least as effective as tooth brushes in maintaining oral hygiene. Sathananthan et al, 1996 reported Africans that use chewing sticks have fewer carious lesions than those that use tooth brushes, and their use has been encouraged by the world health organization (Almas and Al-lafi, 1995). Toothpaste has a history that stretched back nearly 4000 years. Different abrasives, green lead, increase were use to clean strain from teeth until mid nineteenth century. In Middle Ages, fine sand and pumice were the primary ingredients the tooth cleaning formulas used by Arabs. In 950AD, Dr. Washington wentworth Sheffield, a dental surgeon and chemist, invented the first toothpaste (Lee et al, 2004) then, the market of the toothpaste have never been slowed down. Modern toothpaste was invented to aid in the removal of foreign particle and food substances in addition of cleaning of tooth. During 1940-60AD, fluoride was added which aided in protection from tooth decay. Many of the innovations were in toothpaste after the fluoride break through which involved the addition of ingredient with special ability to toothpaste and toothpaste packaging (Hawkins and Clarke, 2003). Dental problems are the most common health problem in the human communities (Locsche, 1996). Dental infections are mainly of three (3) types, viz:- formation of dental plaques, dental caries and periodontal diseases (Larke, 1942). Dental plaque is material adhering to teeth, which consists of bacterial cell (60-70% of the volume of plaque) salivary polymers and bacterial extracellular products. Plaque is a naturally constructed biofilms of bacteria, which may reach thickness of 300-500 cells on the teeth. The very normal flora of the oral activity, *S. mutants* and *S. sanguis* are the most dominate bacterial species in dental plaque. After initial weak attachment of streptococcal cells to salivary glycoprotein, stronger attachment takes place by polymer of glucose (glucan) synthesized by bacteria. A dental carier is the destruction of enamel, denting or cement of teeth due to bacterial activities. Caries are initiated by demineralization of the enamel of teeth due to lactic- acid bacteria, *Actinomyces* and various proteolytic bacteria are commonly found in human caries as secondary invaders, contribution to the progression of the lesion. Periodontal disease are bacterial infections that affect the supporting structure of the (gingival, cementum, periodontal membrane and alveolar bone) the endotoxins, hydrolytic enzymes and toxic bacterial metabolites are involved in this disease. Gingivitis, an inflammatory condition of gums, is the most common form of periodontal disease. Serious forms of periodontal disease that affect the periodontal membrane and alveolar bone may result in tooth loss. *Streptococci*, *actinomyces*, *spirochetes* and bacteria's are the possible micro organisms responsible for the disease.

MATERIALS AND METHOD

The fact that, there exist high incident of tooth extractions among Kano population even though, the use of chewing sticks and tooth paste is very common among the populations. This research was aimed to determine the antibacterial activity of aqueous and ethanol extract from five (5) different type of tooth pastes commonly use in Kano on clinical isolates of *staphylococcus* and *streptococcus* specie obtained from dental problems with a view to find the most efficacious ones among them.

SOURCE OF PLANT MATERIALS

The chewing sticks selected were obtained from the branch of *Azadirachta indica* (neem tree), *Jatropha curcas* (termite plant) *Nauclear diderrichii* or *nauclear latifoia* (African peach) and *Vernonia amygdalina* (bitter leaf) and the root of *Albizia lebbbeck* (lebbbeck tree or fry wood). They were all collected from kiru local government area of Kano state, Nigeria the plants were authenticated by a botanist at the department of biological sciences, Bayero university, Kano Nigeria.

SOURCE OF TOOTHPASTE

The toothpaste selected were obtained from jujin- labu stores Kano, Nigeria, these toothpastes are dabur, florish, maclean close up and my-my.

EXTRACT PREPARATION

The root and branch of the test plants were well dried at the room temperature and then grinded to powder using mortar and pestle. The powders were stored in a cool dry place.

About 10g of each plant were separately soaked in 100ml of distilled water and 95% ethanol in a bottle. This was allowed to stand in shaker for 7 days (a week) and 14 days (2 weeks) respectively to permit full extraction of the active ingredients. The fluids were then filtered using Whatman No 1 filter paper. The extracts were dried using water bath to obtain the concentration. It was then kept in fridge prior to use. The residues of both aqueous and ethanolic extract for each plant were in to (4000, 2000, 1000 and 500) µg concentrations needed for the bioassay. (Mukhtar and Tukur, 2001).

PREPARATION OF CONCENTRATIONS

PREPARATION OF PLANT EXTRACTION CONCENTRATION

0.5g of each of the residue were weighed using an electronic weight balance, 0.5ml of distilled water and dimethyl sulphoxide (DMSO) was then added to both aqueous and ethanol extract respectively.

For 4000µg/ml, 0.2ml of stock solution was withdrawn using 1ml syringe and 0.05ml of distilled water and dimethyl sulphoxide (DMSO) was added for each extract.

For 1000µg/ml, 0.5ml of the stock solution was withdrawn using 1ml syringe and 0.2ml of distilled water and dimethyl sulphoxide (DMSO) was added for each extract.

For 500µg/ml, 0.5ml of stock solution was taken from separate prepared 1000µg/ml and 0.5ml of fresh dimethyl sulphoxide (DMSO) was added for each extract.

25 discs 6mm in diameter were punched using Whatman No 1 filter paper, and sterilized bottle was used by dry heat at 140°C for 60min. Each successive sterile 25 discs were poured into each of the preferred concentrations. Discs were assumed to have absorbed appropriate potency of 4000µg/disc, 2000µg/disc, 1000µg/disc and 500µg/discs.

PREPARATION OF TOOTHPASTE CONCENTRATION

1g of each toothpaste were weighed using an electronic weight balance, 1ml of distilled water was then added to each of the toothpastes.

For 4000µg/ml, 0.4ml of stock solution was withdrawn and 0.6ml of distilled water added to each.

For 2000µg/ml, 0.2 of stock solution was withdrawn and 0.8ml of distilled water was added to each.

For 1000µg/ml, 0.1ml of stock solution was withdrawn and 0.9ml of distilled water was added to each.

For 500µg/ml, 0.5ml was withdrawn from preferred 1000µg/ml and 0.5 ml of fresh dimethyl sulphoxide (DMSO) was added to each.

100 discs were punched using Whatman No 1 filter paper, and sterilized in the oven at 140°C for 60min. Each prepared concentrations. Discs were assumed to have absorbed appropriate potency of 4000µg/disc, 200µg/disc, 1000µg/disc and 500µg/disc.

TEST ORGANISMS

Clinical isolates were recovered from patient with dental disease were cultured in the medical microbiology laboratory, pathology department Murtala Muhammad specialist hospital (NMSH) Kano, Nigeria and were identified and confirmed by conventional biochemical techniques as described by Chisebrough, 2004. The staphylococcus was maintained on nutrient agar slant and streptococcus was maintained on blood agar slant.

ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING

DISC DIFFUSION TECHNIQUES

Nutrient agar was prepared using standard microbiological procedure and carefully poured in to sterile Petri dishes to solidify, they were then streak with clinical isolates as described by Kirby – Bauer, 1996 one disc with appropriate potency (500ug/disc, 1000ug/disc 2000ug/disc and 4000ug/disc) was picked for each concentration and Aseptically placed on the plates, both positive and negative controls were prepared. The former was set up using tarivid acid on the streaked plates while the latter was set up with disc containing DMSO. The plates were incubated aerobically at 35⁰C for 16-18 hours.

PHYTOCHEMICAL SCREENING

The extracts were subjected to phytochemicals tests to determine their groups of secondary metabolites present in the plant material.

TEST FOR ALKALOIDS

To 10.ml of each extract in two separate test tubes, 2-3 drops of dragendoffs and Meyers reagents were separately added. An orange red precipitate/turbidity with dragendoff's reagent or white precipitate with meyer's with reagent would indicate the presence of alkaloids (Cuilci, 1994).

TEST FOR FLAVONOIDS

To 4mg/ml each of the extracts, a piece of magnesium ribbon was added followed by cone. HCL drop wise. A colour ranging from orange to red indicated flavones; red to crimson indicates flavonoid while crimson to magenta indicated flavonoids (Sofowara, 1993).

TEST FOR SAPONINS

0.3ml of extracts was taken in a test tube to which 3.0ml of distilled water was added and vigorously shaken. A persistent froth that lasted for at least 15minutes indicates the presence of saponins (Brain and turner, 1975).

TEST FOR REDUCING SUGAR

One ml of each extract was taken in separate test tube, these were diluted with 2.0ml of distilled water followed by additional of Fehling's solution (A+B) and mixture warmed, brick-red precipitate at the bottom of the test tubes indicated the presence of reducing sugars (Brains and turner, 1975)

TEST FOR STEROIDS

Two ml of each of the extracts was taken into separate test tube and evaporated to dryness. The residues were dissolved in acetic anhydride, and chloroform was then added. By means of a pipette concentrated sulphuric acid was added by the side of the test tube. A brown ring at the interface of the two liquids and the appearance of violet color in the supernatant layer indicated the presence of steroid (Cuilci 1994).

TEST FOR TANNINS

Two ml of each of the extracts was diluted with distilled water in separate test tubes and 2-3 drops of 5% ferric chloride (FeCl₃) solution was added. A green-black or blue-black colouration indicated the presence of tannins (Cuilci, 1994).

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1. Physical characteristics of the aqueous extracts

Extract	Original weight percolated (g)	Weight recovered (g)	Coloured	appearance	Texture
<i>A. lebbeck</i>	10	1.5	Brown	Solid	Soft
<i>A. indica</i>	10	1.10	Brown	Solid	Bristle
<i>J. curcas</i>	10	1.72	Milk	Creamy	soft
<i>N. latifolia</i>	10	0.96	Orange	Solid	Gummy
<i>V. amygdalina</i>	10	0.62	Brown	solid	bristle

Table 2. Physical characteristics of ethanolic extracts

Extract	Original weight percolated (g)	Weight recovered (g)	Coloured	appearance	Texture
<i>A. lebbeck</i>	10	1.5	Brown	Solid	Soft
<i>A. indica</i>	10	1.28	Brown	Solid	Bristle
<i>J. curcas</i>	10	0.78	Milk	Creamy	soft
<i>N. latifolia</i>	10	1.05	Orange	Solid	Gummy
<i>V. amygdalina</i>	10	0.89	Brown	solid	bristle

Table 3. Sensitivity (mm) of staphylococcal isolates of dental diseases to conventional toothpaste

Disc potency (µg/Disk)				
toothpaste	500	1000	2000	4000
Dabur	00	07	08	13
Florish	07	11	14	18
Close up	00	00	09	13
Macleans	07	10	14	18
mymy	00	00	00	09

Table 4. Sensitivity (mm) of streptococcal isolates of dental disease to conventional toothpastes

Disc potency (µg/Disk)				
toothpaste	500	1000	2000	4000
Dabur	00	07	10	12
Florish	07	12	16	20
Close up	00	07	09	12
Macleans	08	11	14	18
mymy	00	00	07	11

Table 5. Sensitivity (mm) of streptococcus isolates of dental disease to aqueous plants extracts

Extract	Disc potency (µg/disc)			
	500	1000	2000	4000
<i>A. lebbeck</i>	0	0	0	0
<i>A. indica</i>	0	0	0	0
<i>J. curcas</i>	0	0	0	0
<i>N. latifolia</i>	0	0	0	0
<i>V. amygdalina</i>	0	0	0	0

Table 6. Sensitivity (mm) of streptococcus isolates of dental disease to aqueous plants extracts

Extract	Disc potency (µg/disc)			
	500	1000	2000	4000
<i>A. lebbeck</i>	0	0	0	0
<i>A. indica</i>	0	0	0	0
<i>J. curcas</i>	0	0	0	0
<i>N. latifolia</i>	0	0	0	0
<i>V. amygdalina</i>	0	0	0	0

Table 7. Sensitivity (mm) of staphylococcal isolates of dental diseases to ethanolic plants extracts

Plant extracts	Disc potency (µg/disc)			
	500	1000	2000	4000
<i>A. lebbeck</i>	00	00	08	12
<i>A. indica</i>	00	07	09	13
<i>J. curcas</i>	00	00	08	10
<i>N. latifolia</i>	00	07	09	13
<i>V. amygdalina</i>	00	00	07	11

Table 8. Sensitivity (mm) of streptococcus isolates of dental diseases to ethanolic plants extracts

Plant extracts	Disc potency (µg/disc)			
	500	1000	2000	4000
<i>A. lebbeck</i>	00	00	08	10
<i>A. indica</i>	00	00	07	10
<i>J. curcas</i>	00	00	00	00
<i>N. latifolia</i>	00	00	07	12
<i>V. amygdalina</i>	00	00	07	10

Table 9. Phytochemical constituent of aqueous extract

sample	Alkaloid	Flavanoid	Saponim	Reducing sugar	Tannins
<i>A. lebbeck</i>	+	+	-	-	-
<i>A. indica</i>	-	-	-	+	+
<i>J. curcas</i>	+	-	-	+	-
<i>N. latifolia</i>	-	+	+	+	+
<i>V. amygdalina</i>	-	+	-	+	+

+ implies present

- implies not detected

Table 10. Phytochemical constituents of ethanol extract

sample	Alkaloid	Flavanoid	saponim	Reducing sugar	Tannins
<i>A. lebbeck</i>	+	+	-	-	-
<i>A. indica</i>	+	+	-	-	+
<i>J. curcas</i>	+	-	-	+	+
<i>N. latifolia</i>	+	-	+	+	+
<i>V. amygdalina</i>	-	+	-	+	+

+ implies present

- implies not detected

The physical characteristics of aqueous extract shown in tabled among five *J. curcas* different chewing sticks *A. indica* yield more extract than *A. leebbeck*, *N. natifolia* and *J. curcas* where as *V. amygdalina* was the least. In ethanol extracts also *A. indica* showed higher yield of extract than the rest were as was the least as shown in table 2.

The antibacterial activities of the tested toothpastes against staphylococcus and streptococcus specie shown in table 3 and 4 among the five tested toothpaste, florish showed a higher antibacterial activity and followed by Maclean, dabur, close up while my-my was the least effective. The sensitivity of staphylococcus and streptococcus specie to the aqueous extract of the tested chewing sticks had no activity as shown in table 5 and 6. Even though they were contained most of the phytochemicals present in ethanolic extract the fact that the plant are being used as local chewing sticks may be suggesting that the level of these photochemical might be very low. While these tested chewing sticks in ethanol extract revealed that the antibacterial compounds. In addition, the result reveal that the antibacterial activities of the five different tested chewing sticks vary and are target- microbe specific of the five extract, that of *N. latifolia* was the most effective against *staphylococcus* and *streptococcus* specie, followed by the *A. indica*, *A. leebbeck* and then *V. amygdalina* where as *J. curcas* has least activity to all test bacterial isolates bioactivities of these chewing sticks would be consequent upon the phytochemicals they contained in table 10. In comparism to conventional toothpaste, chewing sticks produced similar or greater zone on inhibition in *N. latifolia* and *A. indica* than florish (toothpaste).

CONCLUSION

Aqueous extracts of five specific type of chewing sticks used in this research showed no activity on the isolates tested but, ethanolic extracts showed activity on all test bacterial isolates of dental diseases with greater zone of inhibition in *N. latifolia*. The five different conventional thoothpaste used showed activity against all bacterial isolates of dental diseases with greater zone of inhibition in florish. Thus gave reason why these toothpastes and extract of plants are suitable for better dental care.

REFERENCES

- [1] Adekeyi, E., prabhus. Odontogenic infection of the jabones and related structures. In oral diseases in the tropics. Sphrabhu, D Wilson, D daffary and N Johnson editors. New York: oxford university press, 1992; 1992 674-685.
- [2] Aderinokun GA, lawoyin jo, onyeaso Co. effect of two common Nigerian chewing sticks on gingival health and oral hygien. Odontostomatotrop 1999; 22:13-8.
- [3] Akpata EsS, aakinrimisi EO. Antibacterial activity of extract from some Africa chewing sticks. Oral surg 1977; 44:717-722.
- [4] Al-Gageih N.H, almas K. (1997): in vitro antibacterial effects of aqueous and alcohololic extracts of some miswak (chewing sticks) Cairo dental journal. 13, 22-44
- [5] Aliyu B.S (2006) some ethno medicinal plants of the savannah regions of west Africa: descriptor & phytochemical volume I&II, triumph publishim company limited, gidan sa,adu zungur kano Nigeria. Pp:46,170&54
- [6] Almas K, Al-gageh N.H; akpata E.S (1997): in vitro antimicrobial effects of freshly cut and 1 month old miswak. Bio medical letter56,145-49.
- [7] Almas K, al-lafi TR the natural toothbrush. World Health forum 1995, 16:206-10.
- [8] Almas K, al-zeid Z. the immediate antimicrobial effect of a toothbrush and miswak on cariogenic bacteria: a clinic study J. contemp dent pract 2004; 5:105-14,
- [9] Almas, K. (2001) the antimicrobial effect of even different type of Asian chewing sticks.
- [10] Brain, K.R and turner,T.D. (1975) the practical evolution of phytochemicals wright scientechica, britol: 57-58.
- [11] Checesbrough, M. (2004): District laboratory practice in tropical countries part two. Sheck wah tong printing press ltd, hong kong pg.35-139.
- [12] Ciulci, I. (1994): methology for the analysis of vegetable drugs. Chemical industries brancha, division of industrial operations. UNIDO, Romania: 24, 26 and 67. Clarke J.K. on the bateal factor on the etiology of dental caries. British journal of export pathology 1942; 5:141-7.
- [13] El-said, F, Fadulu, S.O kuye J.O: sofowora E.A (1971) the antimicrobial properties of buffered extracts of chewing sticks. nature cures in Nigeria II Lloydia 34:172-3.
- [14] Enwonwu, C.O (1974): socio-economic factors in dental caries bivalence and frequency in Nigeria caries research, 8; 155-71.
- [15] Fadulu SO. Antimicrobial properties of the buffer extract of chewing sticks used in Nigeria. Planta medica 1975; 27 :123-126.
- [16] Gazi, M.I; lambourne, A, chagia A.H. (1987): miswak versus chlorh. Hawkins R, locker D, noble J, kay ej. Professionally applied topical fluoride for carries prevention. British dental journal 2003; 6:313-7.

- [17] Leess, zhang w, liy. The antimicrobial potential of 14 natural herbal dentifrices result of an invitro diffusion method study. Journal of American dental association 2004: 135:1135-41
- [18] Levy SB. Darout IA, skaug N. chewing sticks: timeless natural tooth brushes for oral cleansing. j periodontal res 2001; 36:275-84
- [19] Loesche WJ. Microbiology of dental decay and periodontal disease. In baron's medical microbiological. 4th Ed. University of Texas Medical Branch. 1996.
- [20] Mukhtar M.D and tukur, A (2001): antimicrobial activities of pistia stratiotes L. extracts. Nigerian society for experimental biology journal 1 (1): 51-60.
- [21] Ndukwe KC, fatus fatus I OA, ugboko Vi. craniocervical necrotizing fasciitis in ile-ife, Nigeria. British journal of oral and maxilla fac. Surg 2002; 40:64-67-
- [22] Ndukwe KC, okeke in aknwande JA, et al. bacteriology and antimicrobial susceptibility profile of agents of orofacial infections in Nigerians. Afr j of clinical and experimental microbial 2004; 5:272-277.
- [23] Okeke In, Lamikara A, Edlman R. Socioeconomic and behavioral factors leading to acquired bacterial resistance to antibiotics in developing countries Emerg Infect Dis 1996, 5:18-27.
- [24] Otuyemio, abidoye RO, dada D. oral health knowledge attitude and behavior of 12-years suburban and rural school children in Nigeria afr dent j 1994, 8:20-25.
- [25] Sathanathan K, Vos T. bango G. dental caries, fluoride levels and oral hygiene practices of school children in metebeleland south Zimbabwe. Community dent oral Epidemiol 1996; 24:21-24.
- [26] Sote EO, Wilson M. in vitro antimicrobial effect of extracts of Nigeria tooth sticks on periodopathogenic bacteria African dent j 1995; 9:15-9.

CONTRIBUTION A L'ETUDE COMPARATIVE DU COMPORTEMENT ET DU RENDEMENT DE *Brassica oleracea capitata rubra (L)* PAR SEMIS SUR UN SOL ENRICHIS DE L'ENGRAIS FLAMAND, DE COMPOST ET DU FUMIER DES VACHES

[CONTRIBUTION TO THE COMPARATIVE STUDY OF BEHAVIOR AND PERFORMANCE OF *Brassica oleracea capitata rubra (L)* ON PLANTING BY RICH SOIL OF FERTILIZERS FLAMAND, COMPOST AND MANURE OF COWS]

Mulalisi Honoré BIRINDWA¹, Chakirwa Henry MUSHAGALUSA¹, Chibikwa Désy LUTWAMUZIRE¹, Kajunju Napoléon HERI¹,
Naka konda Gerard BULUMBA², and Masamba Jean WALANGULULU³

¹Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

²Département de géographie et gestion de l'environnement,
Section des sciences exactes,
Institut Supérieur Pédagogique (ISP/WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

³Directeur général de l'ISEAV/ WALUNGU,
Doyen de la Faculté d'Agronomie, Université Catholique de Bukavu (UCB),
Sud Kivu, 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: La production des légumes devient de plus en plus impérieuse dans les agglomérations comme c'est le cas dans la ville de Bukavu dont la population accroit avec une vitesse anachronique au taux de normal de la démographie. Cette étude intéresse la production en termes de biomasse des feuilles de chou rouge et dont l'observation a portée sur la croissance, la formation des pommes et le rendement sous différents traitements d'engrais organiques.

Les résultats sont évalués à deux niveaux :

Sur le plan de l'analyse physico-chimique des sols, il ressort un apport considérable dans le changement de la composition du sol enrichi. Le fumier est plus remarquable en apport d'azote et de phosphore, l'engrais flamand en complexe d'échanges (Ca, Mg, K) et le phosphore.

Sur le plan de l'évolution des plantes, l'engrais flamand vient en premier sur les aspects : nombre (33,8 - 47,4), taille (312cm² - 902cm²), coloration des feuilles (vert rouge – vert cendre rouge), diamètre de pomme (3,2-6,2), rendement/ poids moyen (0,35kg – 0,65kg). Les résultats pour le fumier et le compost sont de moyenne entre l'engrais flamand et le témoin.

Ce qui rassure de remettre à la terre ce qu'elle perd après récolte dans les champs et vendues comme denrées alimentaire. L'engrais flamand et sa production en quantité suffisante dans le cadre d'assainissement des sanitaires à travers la ville de Bukavu, offre une opportunité et constitue une alternative de renforcement dans la production du fumier de la spéculation léguminière.

KEYWORDS: comportement, rendement, choux rouge, engrais flamand, compost, fumier.

1 INTRODUCTION

Le chou est un remède aliment dont il existe une grande variété [1]. En 1881, le Dr BLANC, directeur de l'hôtel Dieu de Romans, dans la Drôme, écrivait : « le chou est le médecin du pauvre, c'est un médicament providentiel ».

L'homme aux mœurs rigides s'était fait l'avocat du chou. Il lui attribuait tout de vertus que grâce à lui, les romains avaient pu se faire passer des médecins pendant mille ans (...). Il faut avouer qu'à notre époque les phytothérapeutes lui accordent à juste titre des vertus incontestables et incontestées [2].

Les anciens mangeaient du chou au début et à la fin de leur festin afin de n'être pas incommodé par les virus. De nos jours le « chou rouge » pris hors d'œuvres aide à « faire passer un repas particulièrement lourd ». Ce même chou rouge est un pectoral de premier ordre très efficace en cas de catarrhes, de bronchites, d'affections pulmonaires, ... [3]

Etant un aliment de base et un médicament, nous devons maintenant songer à améliorer sa productivité dans nos milieux, surtout dans les pays du tiers monde où la production est presque nulle ou plus insignifiante, la culture souvent attaquée par des maladies [4]. Nous pouvons le faire soit en enrichissant notre sol des engrais naturels (engrais organiques) ou des engrais chimiques, soit en améliorant les techniques culturales [5].

Notre étude porte sur l'Etude comparative du comportement et du rendement des choux rouges par semis sur un sol enrichi de l'engrais flamand, de compost et du fumier des vaches.

Le chou rouge étant un aliment qu'un bon nombre de gens semble beaucoup ignorer sur la ville de Bukavu et dans les milieux environnants en lui attribuant certaines valeurs qui ne lui sont pas propres : aliment réservé aux blancs et à des personnes nanties [6], nous nous sommes donnés le privilège et le courage de montrer à toute l'opinion que c'est une plante de tous et qui s'adapte bien sur le sol de notre milieu. Le chou rouge est aussi un remède à plusieurs maladies comme il est dit ci haut.

Notre intérêt est aussi de montrer à notre population qu'elle peut s'en procurer en améliorant le rendement par l'enrichissement des engrais organiques à leurs portées [7], [8] et à moindre coût comme par des engrais chimiques qui sont difficiles à se procurer à cause de leurs prix exorbitants par rapport à l'avoir du citoyen au quotidien.

En utilisant ces différents engrais organiques, le comportement et le rendement de *brassica oleracea capitata rubra* serait plus meilleurs vu la composition chimique de chacun et selon la richesse en éléments fertilisants ou activant la croissance de l'un ou de l'autre engrais.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE

La ville de Bukavu, chef lieu de la province du Sud Kivu est subdivisée en trois communes ; la commune de Bagira au Nord, la commune d'Ibanda à l'Est et la commune de Kadutu à l'ouest. Elle est située à l'Est de la République Démocratique du Congo et construite au bord du lac Kivu dans sa partie Sud ; elle est limitée au Sud et à l'Ouest par le territoire de Kabare, à l'Est par la rivière Ruzizi formant une frontière naturelle entre la ville de Bukavu et la province de l'ouest qui inclut l'ancienne préfecture rwandaise de Cyangugu. Elle est située dans la province du Sud Kivu à 2°30' de latitude Sud, 28°31' de longitude Est et sur une altitude moyenne de 1.635m.

La ville de Bukavu est localisée dans un milieu montagneux, le relief est rangé et ordonné autour du lac Kivu et la vallée de la Ruzizi. Bukavu comporte trois paliers qui correspondent aux strates basaltiques les plus résistantes. On distingue : le palier de la poste et de la cathédrale à 1.550m et en fin le palier de l'Athénée d'Ibanda à 1.635m.

La ville de Bukavu connaît un climat tropical humide tempéré dont les températures sont modérées par l'altitude et par la présence du lac Kivu. Ces facteurs sont déterminés par la température, les précipitations, les vents, l'humidité, ...

Le sol est caractérisé par une série de coulées d'argile rouge due à la décomposition de basaltes par la coulée suivante, dans la haute Ruzizi et la région de Bukavu les épanchements basaltiques ont été précédés par l'émission d'épaisses coulées des trachytes.

En rapport avec son climat, la ville de Bukavu devrait avoir une végétation forestière. Les arbres rencontrés dans certains endroits sont les vestiges de cette forêt dont la disparition est due en grande partie par l'action de l'homme. Elle a été

remplacée par des cultures et d'autres endroits réservés aux habitations. Ce déboisement est à l'origine de l'érosion qui sévit actuellement dans la ville de Bukavu ; spécialement dans les communes de Kadutu et de Bagira.

2.2 GENERALITE SUR LES CHOUX

Les variétés de choux (*Brassica oleracea* L) étant très nombreuses, elles comprennent un grand nombre d'espèces d'herbes. Tous les choux appartiennent à la famille des crucifères et possèdent les caractéristiques suivantes :

- Ce sont des plantes annuelles ou bisannuelles ;
- La pollinisation est allogame, entomophile,
- Ils se multiplient par voie sexuée ;
- Tous exigent des basses températures, beaucoup d'humidité, des sols profonds, légers, riches en azote, à pH neutre ou alcalin ;
- Ils comptent beaucoup d'espèces et des variétés.

a. Le chou à pomme unique ou chou pommé (*Brassica oleracea* var *capitata*)

Il est un des plus importants légumes au point de vue quantité consommée et superficie cultivée. Les feuilles se recouvrent mutuellement pour former la pomme. Le chou pommé comprend deux formes :

- La forme alba, c'est le chou pommé blanc ou chou blanc et
- La forme rubra qui est le chou rouge ; la couleur faisant la différence entre ces deux formes. On y trouve les variétés Norma, Baby, Tête de Nègre,...

Quelques variétés : Succession, Perfection, Wiscousin, Hoblander, Marion Marked, Early Flat, Dutch, Premium late, Quintal d'alsace, Burnswick, ...

b. Les choux verts

L'exemple typique est le chou de Chine (*Brassica campestris* var. *chinensis* et *pekinensis*). Ils sont cultivés pour leurs feuillages qui sont utiles pour l'alimentation de l'homme et du bétail. On y trouve aussi le *Brassica oleracea* var. *acephala* qu'on appelle communément chou vert qui a des grosses feuilles et frisées utilisé le plus souvent comme fourrage. Il existe des variétés à tailles naines (Panasot, Hambourger) et à haute taille comme le Palmier.

c. Le chou de Brussel (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*)

Ils ont à l'aisselle des feuilles qui tombent au fur et à mesure que la plante grandit, des petits choux de 2 à 3cm de diamètre.

d. Le chou fleur (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, *cauliflora*, *cymosa* et *broccoli*)

Ces deux variétés sont voisines à la seule différence que les choux fleurs botrytis ont un cycle végétatif plus court et pomment l'année de leur semis, alors que les brocolis pomment la deuxième année après leur semis.

e. Le chou rave (*Brassica oleracea* var. *caularapa*)

La partie comestible est la tige fortement renflée située hors de la terre.

f. Le chou caraïbe

La famille des aracées contient l'espèce *Wanthosoma sagithifolium* ou chou caraïbe. En réalité, les nombreuses espèces de chou caraïbes se rapportent à cinq espèces.

Systématique

Le chou appartient :

Au règne végétal

A l'embranchement des Spermatophytes

Au sous embranchement des Angiospermes

A la classe des Dicotylédones

A la sous classe des Dialipétales

A l'ordre des Rhodales

A la famille des Brassicaceae (Crucifères)

Au genre *Brassica*

A l'espèce *oleracea*

A la variété *capitata*

A la forme *rubra*

Le chou prend son origine dans la région méditerranéenne. Il est cultivé pour ses feuilles ou sa tige qui servent de l'alimentation des hommes et comme des fourrages. Le chou commun, plante vivace, se rencontre à l'état sauvage sur le littoral de la France et de l'Europe septentrionale. Actuellement on retrouve les choux dans les régions hautement élevées (Afrique, Asie, Amérique) et tempérées (Europe, Amérique, Asie).

Description du chou rouge

Le chou rouge est un chou pommé qui a une tête en masse arrondie et serrée. Il a des caractères semblables au chou blanc et il provient, lui aussi, du chou sauvage par déformation de son rameau terminal (bourgeon terminal) qui donne le chou lactuarique d'où provient enfin la pomme. Cette formation de la tête repose de même que l'aspect frisé du chou vert sur trois paires de gènes mutés. Le chou est donc diploïde et compte 18 chromosomes de génotype BB. Le chou rouge est une plante herbacée généralement de petite taille.

La racine du chou rouge est un pivot épais et très profond. On y trouve des racines secondaires qui sont rattachées à la principale.

La tige est dressée, courte et porte des feuilles alternes et stipulées qui sont insérées en spirale, formant à la fin une pomme ou un cabus.

A la différence des feuilles du chou blanc, les feuilles du chou rouge sont vert-rouge à l'extérieure et rouge-noirâtre ou rouge violacé à l'intérieure.

Les inflorescences en grappe généralement corymbiformes sont, sauf exception, dépourvues de bractées. On distingue facilement le verticille inférieur du calice par la gibbosité à la base de chacun de deux sépales. Les pétales au nombre de quatre forment une croix au même plan, l'origine même de la famille des crucifères. La formule florale des crucifères est la suivante $(2+2)S + 4P + (2+4)E + 2C$. Le fruit est une silique, c'est-à-dire une capsule à déhiscence para-placentaire dont les deux valves stériles s'ouvrent de bas en haut.

Cependant, dans les régions tempérées, le chou pommé forme de cabus au cours de la première année et donne l'inflorescence à la deuxième année. Dans les pays chauds, il se comporte comme une plante annuelle et ne donne pas de fleurs.

Sous les tropiques, les tiges locales ne fleurissent qu'à des hautes altitudes et aux températures très basses. Néanmoins, il ne peut fleurir que si la plante a subi une température moyenne de 5°C pendant 6 à 8 semaines après le repiquage.

Valeurs alimentaires du chou

Tableau 1. Tableau de composition de chou par 100g de la partie comestible [9].

		Frais		Déshydraté	Petite cuisson	Grande cuisson
		Cœur	Feuilles			
Valeur calorifique		28	28	354	28	28
Eau en gramme		93	93	4	92.4	92.4
Principes énergétiques	Protides en gramme	1.4	1.4	13	1.4	1.4
	Glucides en gramme	4.3	4.3	70	5.3	5.3
	Lipides en grammes	0.2	0.2	1.9	0.2	0.2
Celluloses en grammes		1	1	11	1	1
Minéraux en milligramme	S	70	70	-	-	-
	P	31	71	228	31	31
	Cl	40	108	-	-	-
	Na	5	18	-	-	-
	K	300	402	-	-	-
	Mg	20	34	-	-	-
	Ca	46	429	394	46	46
	Fe	0.50	0.50	4.90	0.50	0.50
	Zn	1.50	1.50	-	-	-
	Cu	0.10	0.10	-	-	-
	Mn	0.17	0.17	-	-	-
	I	0.002	0.002	-	-	-
Vitamines en milligramme	Ac. Ascorbique	50	200	-	30	19
	Thiamine (B1)	0.06	0.06	0.50	0.050	0.03
	Riboflavine (B2)	0.05	0.05	0.40	0.05	0.03
	PP	0.30	0.30	2.90	0.30	0.20
	Ac. Pantothénique	0.20	0.20	-	-	-
	Pyridoxine (B6)	0.1 – 0.3	0.1- 0.3	-	-	-
	Caroténoïde ad.	0.03- 0.06	0.03-0.06	0.30	-	-
	Axerophthol (A)	-	-	-	-	-
	Vitamine D	-	-	-	-	-
	Tocophérol (E)	2.5	2.5	-	-	-

En outre, le chou contient tous les acides aminés essentiels à savoir :

Isoleucine : 0.04g/100g
 Leucine : 0.06g/100g
 Lysine : 0.07g/100g
 Méthionine : 0.013g/100g
 Phénylalanine : 0.03g/100g
 Thréonine : 0.04g/100g
 Tryptophane : 0.01g/100g
 Valine : 0.04 g/100g

2.3 TYPES D'ENGRAIS UTILISES

On désigne sous le nom d'engrais « toutes les matières organiques : fumier, sang desséché, etc. ; ou minérale : super phosphates, nitrates de chaux, chlorures de potassium ; qui contiennent des éléments fertilisants utilisables par les plantes. On distingue trois sortes d'engrais :

- les engrais simples contenant un seul de ces éléments ;
- les engrais binaires sont ceux qui contiennent deux éléments ;
- les engrais ternaires ou complets contenant les trois éléments.

Le terme complet ici ne signifie pas que cet engrais contient tout ce dont la plante peut avoir besoin. Il y a par exemple le Mg, le Cl, le S, le Na et les oligo éléments dont la plante peut avoir aussi besoin.

On classe quelque fois les engrais en engrais naturels ou produits des fermes comme les fumiers, les purins, les composts, les engrais verts [10] et en engrais chimiques ou industriels qui sont des engrais commerciaux. Cette dernière catégorie comprend les produits que l'industrie met à la disposition des agriculteurs et qui contiennent les éléments fertilisants à l'état concentré et souvent rapidement assimilables par les plantes. Leur action complète celle des engrais naturels, ils peuvent même certains cas leur être substitués [11].

Les engrais organiques rendent les plantes plus résistantes, ils améliorent les qualités des sols et apportent aux plantes des éléments nécessaires à leurs alimentation, ils luttent contre l'appauvrissement du sol et favorisent son humidité, ils activent la vie du sol [12].

Dans notre recherche nous avons utilisé :

a. L'Engrais flamand

L'engrais flamand est constitué des matières fécales et des urines évacués par l'homme en décomposition dans les fosses pendant une longue période.

D'après les analyses faites à l'INERA/MULUNGU, il a été démontré que le sol enrichi en engrais flamand renfermait des éléments suivants :

Ca²⁺ : 11.1méq/100g
Mg²⁺ : 2.8méq/100g
K⁺ : 1.790méq
Al³⁺ : 0.48méq
C : 2.41%
N : 0.12%
P : 15.4ppm
S : 13.1méq/100g
H₂O : 5.90

b. La bouse des vaches

Les excréments de la vache solides ou liquides sont efficaces à la fertilisation du sol ainsi que les crottins des moutons, lapins, chèvres, chevaux, etc. et les excréments des humains ou d'autres mammifères [7]. La bouse qui a été utilisée dans notre travail était tirée du dépotoir de l'abattoir de la Ruzizi II à ELAKAT. Cette bouse est jetée à l'air libre sans abri. Ceci nous a conduit à l'hypothèse suivant laquelle quelques éléments se seraient volatilisés, la fertilité de la bouse dépendant des facteurs suivants :

- le type, l'âge et les caractéristiques individuelles des bêtes
- la digestibilité des fourrages
- la durée et les méthodes de conservation, l'utilisation de cette bouse.

La bouse des vaches restitue au sol une partie des éléments fertilisants prélevés dans le sol par la récolte. Elle contient plus ou moins les éléments nécessaires à la plante. En moyenne elle renferme : 0.5% d'azote, 0.6% de chaux et fournit aussi en petite quantité 0.3% d'acide phosphorique et 0.4% de potasse.

D'après les analyses faites à l'INERA/MULUNGU il se dégage que le sol enrichi en bouse de vache renferme les éléments suivants :

H₂O: 6.90
KCl: 5.80
C: 3.30%
N: 0.40%
P: 15.4méq/100g
Ca: 10.2méq/100g

Mg²⁺: 3.0méq/100g
 K⁺: 3.478méq/100g
 Al: 0.32méq/100g
 S: 17.4méq/100g

c. Le compost

Les composts sont des produits de la décomposition de fumiers mélangés avec des feuilles mortes, de l'herbe, des résidus divers. Ils ont l'avantage d'être légers et de fournir aux plantes d'engrais sous une forme très assimilable. Ils sont employés de préférence à tout autre fertilisant dans la composition des terres de repotage pour les plantations, transplantations, fumures de gazons, etc. Les composts jouent un double rôle dans le sol : ils le fertilisent et le rendent plus léger, donc plus pénétrables aux racines [6].

Le processus de décomposition dans le tas de compost comprend plusieurs phases dépendant de la température dans le tas, successivement : une phase d'échauffement ; une phase de refroidissement et une phase de maturation [13].

Ces différentes phases sont difficiles à discerner les unes des autres parce que le processus se déroule très progressivement. Plusieurs sortes de micro organismes assurent au cours de chacune de ces phases la transformation de la matière organique en compost [8].

D'après les analyses de l'INERA/MULUNGU, le compost montre :

H₂O: 5.60
 KCl: 4.58
 C: 2.41%
 N: 0.11%
 P: 10.8méq/100g
 Ca⁺²: 10.4méq/100g
 Mg²⁺: 1.9méq/100g
 K⁺: 2.046méq/100g
 Al+3: 0.32méq/100g
 S: 15.7méq/100g

Outre leurs rôles de générateurs d'humus, les engrais organiques restituent ou rapportent au sol des matières minérales dont les tableaux suivants donnent en ordre de grandeur [4].

Tableau 2 : Apport et effet des engrais organiques

Apport		Effet			
Matière	Quantité	Humus	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fumier	1t	100kg	5kg	3kg	3kg
Paille enfouie	1t	250kg	10 – 12kg	-	-
Engrais vert	10t	400kg	-	-	-

Tableau 3 : Analyse de divers fumiers (en %)

	Volaille	Mouton	Chèvre	Cheval	Bovin
N	2 à 5	2	1.5	3 à 6	2
P ₂ O ₅	2.5 à 3	1.5	1.5	1.5	1.5
K ₂ O	1.3 à 1.5	3	3	2 à 3	2
CaO	4	4	2	1.5	4
MgO	1	2	-	1	1
SO ₃	2	1.5	-	0.5	0.5

Tableau 4 : Composition moyenne de quelques engrais organiques ou naturels

	Ntot%	P ₂ O ₅ %	K ₂ P%	CaO%	MgO%	SO ₃ %	Acidité équivalente	Basicité équivalente
Sang desséché	13	2.0	1.0	0.5	-	-	23	-
Cendre d'os	-	35.0	-	46	1.0	0.5	-	+
Poudre d'os	-	22.5	-	33	0.5	0.5	-	20
Râpure des cornes et des sabots	4.0	1.0	-	2.5	-	2.0	+	-
Sauterelle séchées	14.0	1.5	0.5	0.5	-	-	+	-
Poudre des poissons	10.0	7.0	-	8.5	0.5	0.5	5	-
Déchets de laine	9.5	0.5	2.0	0.5	-	-	-	-
Cendre de graines de coton	3.5	5.5	27	9.5	5.0	2.5	-	55
Cendre de bois	-	2.0	5.0	325	3.5	1.0	-	+
Cabosse de cacao	2.5	1.0	2.0	1.5	0.5	-	-	+
Graine de coton broyée	7.0	3.0	2.0	0.5	0.5	0.5	10	-

2.4 MATERIELS

Pour arriver au bout de notre étude et pour l'entretien de notre jardin, nous avons utilisé les matériels suivants :

Une machette et un coupe- coupe pour défricher les herbes, une houe et un trident pour le labour du sol, une bêche pour la préparation des plates bandes et le mélange des engrais dans le sol ainsi que l'évacuation des déchets, une brouette et des sacs pour le transport des engrais, une binette pour le sarclage, un plantoir pour le repiquage des plantules, des piquets et un cordon en nylon pour le traçage des plates bandes, un mètre ruban et une latte pour le mesurage, deux bidons et un seau pour le transport de l'eau d'arrosage, un arrosoir, un pulvérisateur pour la pulvérisation des insecticides, un râteau pour niveler le sol et une balance pour la pèse lors des récoltes.

2.5 METHODES DE TRAVAIL

Compte tenu des engrais que nous avons utilisés et pour éviter des résultats faussés après analyse du sol, nous avons préféré défricher un terrain longtemps abandonné. Ceci nous a permis d'avoir la nature du sol et nous a facilité l'arrosage quand il était nécessaire mais aussi l'entretien des champs expérimentaux et les visites du jardin.

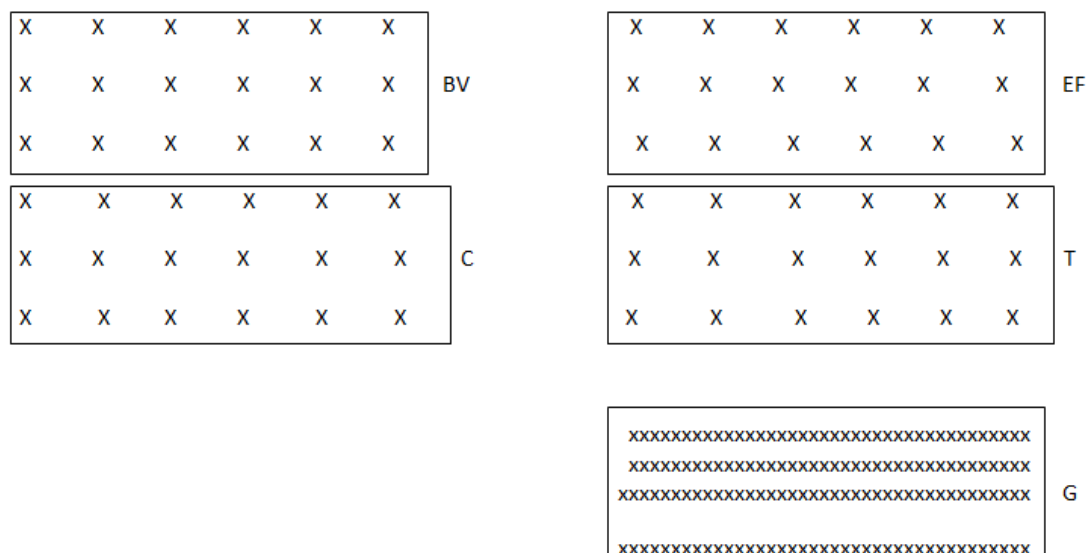
L'échantillonnage a été fait au centre de recherche de l'INERA/MULUNGU et les échantillons ont été obtenus en faisant le mélange de la terre avec l'engrais à utilisé pour avoir 1kg de mélange utilisé comme échantillon que nous avons déposé dans un sachet et amené au laboratoire pour les analyses. Pour bien mener la comparaison nous avons réservé un sol non enrichis comme témoin.

Préparation du terrain

Notre terrain était une brousse abandonnée pendant une longue période que nous avons labouré à l'aide d'une houe et d'un trident, après nous avons procédé à la subdivision des plates-bandes de 3m de longueur et de 1m de largeur séparées par des allées de 30cm permettant le passage lors des visites et d'entretien et l'aération. Cinq plates-bandes ont été réalisées en fonction d'engrais utilisés, une pour la bouse de vache, une pour l'engrais flamand, une autre pour le compost, une autre pour servir de témoin ne contenant pas d'engrais et une plus petite de 1m de long et 40cm de large qui a servi de germe. Dans le germe nous avons pris soin de mélanger la terre avec tous les engrais que nous avons utilisé pour éviter les erreurs dans l'interprétation des résultats.

L'amendement de notre terrain s'est fait dans les poquets et chaque plate-bande pouvait contenir 18 poquets sur une distance de 25cm puis couverts par la paille en attendant le repiquage qui est intervenu après un mois dans le germe, c'est le repiquage : nous avons choisis des plants qui sont encore bien résistants que nous avons introduits dans la terre jusqu'au niveau des premières feuilles et nous les avons couverts des pailles pour garder de l'humidité. Juste après toutes ces opérations nous avons procédé à l'arrosage.

Nous avons aussi fait l'entretien du jardin durant toute la période de culture par le sarclage régulier et les arrosages quand la pluie s'était arrêtée car notre semis était dans la deuxième saison culturale, le mois de mars au mois de juin. Les mauvaises herbes arrachées étaient jetées hors du jardin.



BV : Plate bande enrichi de la bouse de vaches

EF : Plate bande enrichi de l'engrais flamand

C : Plate bande enrichi du compost

T : Plate bande témoin

G : Plate bande germeoir

Schéma : Représentation des plate-bandes

3 RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Analyses physico-chimiques des sols

Les analyses faites au laboratoire de l'INERA/MULUNGU de notre sol nous ont permis de faire la comparaison avant et après l'épandage.

Tableau 5 : Résultats des analyses du sol avant et après épandage des engrais

Echantillons	pH(R.1 :2,5) H2O	KCl	%C	%N	P(Byay I) -ppm-	Complexe d'échanges		
						Ca	Mg	K
Sol traité par le compost	5.60	4.85	2.41	0.11	10.8	10.4	1.9	-
Sol traité par le fumier de vaches	6.90	5.80	3.30	0.14	15.4	10.2	3.0	-
Sol traité par l'engrais flamand	5.55	4.85	2.41	0.12	15.4	11.1	2.8	-
Sol témoin	6.05	5.25	2.01	0.06	4.2	7.6	1.5	-

még/100g : milli – équivalent gramme d'un élément par 100g d'échantillon analysé

ppm : partie par million

Dans ce tableau, la colonne de K est vide non pas parce que le sol ne contenait pas cet élément, mais c'est parce qu'il n'y avait pas de produits d'analyse au laboratoire de l'INERA/MULUNGU.

Pour arriver à mieux comprendre et interpréter les résultats dans le tableau ci – haut, nous nous servons des certaines normes d'interprétations du sol décrits dans les tableaux qui suivent :

Tableau 6 : Normes d'un bon terrain pour la culture maraîchère et floriculture

pH	Etat
4 – 5	Mauvais
5 – 5.5	Insuffisant
5.5 – 6	Bon
6 et au dessus	Très bon

Tableau 7 : Normes d'interprétation de richesse d'un sol en phosphore

Teneur en P	Niveau du sol
3ppm	Très bas
3 – 7 ppm	Bas
7 – 20 ppm	Moyen
20 et au dessus	Elevé

Tableau 8 : Norme d'interprétation de richesse d'un sol en cation échangeables

s/méq/100g	Niveau du sol
2	Très bas
2 à 5	Bas
5 à 10	Moyen
10 à 15	Riche
15 au-delà	Très riche

Tableau 9 : Facteur de fertilité des sols tropicaux

Teneur en K en méq/100g	Qualité du sol
à 0.1	Mauvaise
de 0.1 à 0.2	Médiocre
de 0.2 à 0.4	Moyen
de 0.4 au delà	Bon

Constat :

D'après les analyses physico chimiques de notre sol faites à l'INERA/MULUNGU avant et après épandage des engrais dans le tableau 5, nous avons constaté ce qui suit :

- Le pH est plus acide pour l'engrais flamand et le compost et il est resté presque identique pour le fumier et le témoin ;
- Pour le phosphore, l'engrais flamand et le fumier de vaches ont largement enrichis le sol suivi du compost et en fin le sol témoin qui a un niveau bas ;
- Le fumier était riche en azote suivi de l'engrais flamand, du compost et en fin du sol témoin ;
- Pour le complexe d'échanges (Ca, Mg, K) l'engrais flamand vient en tête suivi du compost et du fumier des vaches.

Nous pouvons dire alors en conclusion que l'apport des engrais augmente ou améliore la qualité et la nature physico chimique du sol [14]. Au vu de ce tableau, nous pouvons dire théoriquement que l'engrais flamand est le meilleur suivi du compost et du fumier de vaches.

Evolution des plantes

Le semis s'est faite dans le germoir qui a le mélange de tous les engrais pour qu'au repiquage toutes les plantules s'adaptent dans le terrain correspondant et cinq jours après la germination a commencé qui s'est continuée, les plantules ont une couleur rouge foncée qui tend au noir.

La croissance porte d'abord sur l'hypocotyle, l'axe se trouvant entre les racines et les cotylédons ; c'est une germination épigée car les cotylédons sont portés en dehors du sol. Les deux premières feuilles ont des limbes qui rentrent à l'intérieur du sommet : cette forme est dite sommet emmargée.

Une semaine après la germination les choux commençaient à donner une couleur verdâtre (limbe) et rougeâtre (pétiole et nervures). C'est aussi à cette période qu'il y a ébauche de la 3^e feuille qui est différente de deux premières et qui, elle est dentée et présente la forme régulière du limbe.

Nous devons aussi signaler que nos choux continuaient à germer une semaine après que d'autres mourraient suite à la pourriture de la tige causée par l'abondance des eaux d'arrosage. Seules les plantes les plus fortes ont résisté et nous avons diminué la quantité d'eau.

Un mois après le semis, nous avons procédé au repiquage dans les différentes plate-bandes et avons continué avec l'arrosage jusqu'au moment où les plantules ont tenue dans le sol.

a. Nombre des feuilles

Nous avons commencé le comptage des feuilles à partir de la première semaine après le repiquage et cela est allé jusqu'à la 5^e semaine pour les sols enrichis car c'était le début de la formation des pommes. Quant au sol témoin, le comptage est allé jusqu'à la 7^e semaine qui correspondait à la formation des pommes.

Tableau 10 : Nombre moyen des feuilles observées après chaque semaine

Plate bande /semaine	Engrais flamand	Compost	Fumier	Témoin
1 ^{ère} semaine	-	-	-	-
2 ^e semaine	32	24.3	24	22
3 ^e semaine	35.7	32.6	27.4	25.3
4 ^e semaine	38.6	34.4	34	32.6
5 ^e semaine	41	35.6	35	33
6 ^e semaine	47.4	41.6	41.4	33.8
7 ^e semaine	-	-	-	42

Constat

Après le repiquage, toutes les plantules avaient le même nombre des feuilles et la différence est négligeable. A partir de la 2^e semaine la différence commence à se manifester. L'engrais flamand vient en tête suivi du fumier de vaches, du compost et du témoin. Cette différence du nombre se répercute jusqu'à la formation des pommes : l'engrais flamand aura le plus grand nombre des feuilles et le plus petit revient au témoin.

Cette uniformité dans le nombre des feuilles à la première semaine peut s'expliquer par le fait que les plantules ne se sont pas encore adaptées dans leurs nouveaux milieux.

Tout juste à la deuxième semaine, la différence notable se manifeste et cela est due au fait que les plantules se sont déjà accommodées à leurs nouveaux cites d'implantation et commencent à y puiser des éléments nutritifs. Parmi ces éléments nutritifs on peut citer l'azote qui est nécessaire pour la croissance des feuilles et surtout du phosphore qui lui est un facteur de précocité et un régulateur du développement de la plante.

Ainsi donc, les plantules se trouvant sur les sols amendés se sont vues accroître leur nombre des feuilles et la différence s'est observée suivant la valeur en phosphore pour chaque engrais utilisé : l'engrais flamand étant le premier suivi du fumier de vaches et de compost, et en dernière position vient le témoin qui n'a pas été enrichis.

b. Taille des feuilles

Nous nous sommes limités au cours de nos observations au prélèvement de la longueur et de la largeur de la feuille pour avoir la taille moyenne sur chaque plate – bande. La longueur allait de la gaine à l'extrémité du limbe (le sommet) et la largeur se mesurait dans la partie la plus large du limbe. Ce calcul est allé depuis le jour de repiquage jusqu'au jour de la formation des pommes.

Tableau 11 : Produit de la longueur et la largeur moyenne des feuilles en cm²

Plate bande/Semaine	Engrais flamand	Compost	Fumier	Témoin
1 ^{ère} semaine	-	-	-	-
2 ^e semaine	141.69	129.37	117.83	-
3 ^e semaine	171.79	128.20	102.113	84.27
4 ^e semaine	359.145	320.386	220.55	140.111
5 ^e semaine	581.818	495.458	457.25	233.444
6 ^e semaine	902.636	765.273	668.889	312.875
7 ^e semaine	-	-	-	322.455
8 ^e semaine	-	-	-	-

Constat :

Ce produit est presque le même depuis le jour de repiquage

Une semaine après le repiquage, les modifications s’observent sur les plantules dans les plate-bandes enrichies où la surface des feuilles se trouvant sur la plate bande enrichie en engrais flamand donne une différence considérable par rapport aux autres.

Nous observons la même situation pour le reste des semaines jusqu’à la formation des pommes où la largeur dépasse quelquefois la longueur.

Comme il était dit dans les lignes précédentes sur le nombre des feuilles, l’uniformité de la première semaine peut toujours s’expliquer par l’inadaptation des plantules au repiquage. Aussitôt habituées et les racines étant bien développées, les plantules commencent à puiser les nutriments des milieux et de développer les tailles des feuilles en longueur et en largeur, et ceci suivant les différents engrais. Le phosphore étant l’élément du développement, il intervient encore une fois dans la croissance des feuilles comme dans le cas précédent dans l’engrais flamand, suivi du fumier de vache et du compost et en fin le témoin.

c. La coloration des feuilles

Tableau 12 : Coloration des feuilles au cours des observations hebdomadaires

Plate bande/ Semaine	Engrais flamand	Compost	Fumier	Témoin
1 ^{ère} semaine	Vert – rouge	Vert – rouge	Vert – rouge	Vert – rouge
2 ^e semaine	Vert – rouge	Vert – rouge	Vert – rouge	Vert – rouge
3 ^e semaine	Vert – rouge	Vert – rouge	Vert – rouge	Vert – rouge
4 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert –rouge
5 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert –rouge
6 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge
7 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge
8 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge
9 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge
10 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge
11 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge
12 ^e semaine	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge	Vert cendré-rouge
13 ^e semaine	-	-	-	Vert cendré-rouge
14 ^e semaine	-	-	-	Vert cendré-rouge
15 ^e semaine	-	-	-	Vert cendré-rouge

Constat :

Depuis la première semaine de repiquage jusqu’à la troisième semaine, toutes les plantules avaient une coloration identique soit une couleur verdâtre sur le limbe et une couleur rouge-violette dans les nervures.

A partir de la quatrième semaine jusqu'au jour de la récolte des pommes, les plantes ont une couleur vert cendré – rouge, soit la coloration des limbes est rouge cendrée tandis que les nervures et le pétiole gardent la couleur rougeâtre ; ce cas s'observe dans les plate-bandes enrichies. Les plantes de la plate bande témoin n'attendront que la sixième semaine pour avoir les feuilles vert cendré-rouge jusqu'au moment de la récolte à la quinzième semaine.

Au fur et à mesure que les plantes évoluaient, les premières feuilles se détachaient de la tige et tombaient après le jaunissement ou le pourrissement.

La première semaine étant celle de la réadaptation, les plantules avaient toutes la même coloration. A la deuxième et à la troisième semaine les plantules commençaient à puiser les substances nutritives dans les nouveaux milieux, ce qui explique le changement de la coloration dans les milieux amendés. Quant au sol témoin, les plantules n'attendront que la 6^e semaine pour avoir la même coloration que les autres. Cela peut s'expliquer par la croissance ou l'insuffisance des matières nutritives dans le sol.

Nous ne pouvons pas ignorer que la chlorophylle est le pigment vert qui donne sa coloration aux feuilles des plantes. Toutefois même si nos plantules avaient la couleur rouge, il est à signaler que la chlorophylle est toujours présente et responsable de la photosynthèse mais elle est masquée. Comme le noyau de la chlorophylle est formé de l'azote et du magnésium, ce qui explique le changement de la couleur dans les plate – bandes enrichies plus rapidement et le virage au vert cendré – rouge, la pauvreté dans la plate bande témoin en ces composés explique le retard dans l'apparition de cette coloration de maturité.

La chlorophylle étant le pigment vert qui colore les feuilles des plantes, les feuilles de nos choux étaient elles colorées en rouge, ce qui leur a valu le nom de choux rouges et cette coloration n'est pas seulement due à cette chlorophylle mais aussi à ses dérivés comme le carotène qui est responsable de la fixation de la couleur rouge ou jaune et orange des plantes.

d. Le diamètre des pommes

La formation des pommes a commencé à la sixième semaine et à la septième semaine mais il n'y avait pas encore moyen de les mesurer car mal formées. C'est à la dixième semaine que nous avons commencé le mesurage car les pommes étaient déjà bien formées et visibles capables d'être mesurées.

Tableau 13 : Diamètre moyen en cm de la pomme après chaque semaine

Plate bande/ Semaine	Engrais flamand	Compost	Fumier de vaches	Témoin
8 ^e semaine	7,1	6,4	5,3	-
9 ^e semaine	10,04	10	8,1	-
10 ^e semaine	13	10,2	9	2,1
11 ^e semaine	15,7	12,4	11	3
12 ^e semaine	21,6	18	16	4,6
13 ^e semaine	32	22,7	19	6,2
14 ^e semaine	-	-	-	8,13
15 ^e semaine	-	-	-	9

Dans la partie traitant le nombre et la taille des feuilles, nous avons épinglé la cause de la présence de certains éléments favorisant cette croissance à savoir l'azote, le magnésium et le phosphore qui est un facteur de précocité.

Le chou étant une plante à feuilles, la formation et la consistance de la pomme dépendent du nombre des feuilles en formation, d'où plus la pomme est grande et plus elle est consistante par rapport au nombre des feuilles qui la composent. Sur toute la plate – bande enrichie de l'engrais flamand, 15 choux ont pommés, un seizième a été par les pucerons cendrés du chou et a été enlevé puis jeté loin du jardin pour éviter la contamination des restes.

Nous devons signaler que les plate – bandes enrichies en fumier de vaches et en compost étaient les plus attaquées par les maladies et nous osons croire que cela était dû au fait que ces milieux conservaient plus d'humidité ce qui rendait favorable le développement des parasites. Sur la plate bande enrichie en fumier nous avons arraché trois plantes attaquées par les pucerons cendrés et deux n'ont pas pommé ; sur la plate bande enrichie en compost une seule plante a été attaquée.

En comparant les diamètres d ces pommes sur les différentes plates – bandes, nous voyons que les pommes de la plate bande de l'engrais flamand présument un bon rendement car ce dernier dépendra de la consistance et de la grandeur de la pomme qui va nécessairement influencer sur le poids.

Les pommes des choux sur le sol témoin n'ont pas bien évolué suite aux carences des éléments ci haut cités et aux attaques massives des plantes par les pucerons cendrés qui ont coûté la vie à plus de huit plantes et les taupes qui en ont dévorées 3 autres ; jusqu'à la fin nous n'avons suivi que l'évolution de 7 plantes d'où seule 4 sont arrivées à former des pommes.

e. Rendement

La récolte s'est effectuée en trois étapes :

La première étape a concerné les plantes des plates – bandes enrichies et la deuxième s'est effectuée sur la plate bande témoin où trois choux ont été récoltés et la troisième étape était celle des restes de la plate bande témoin.

Tableau 14 : Nombre des plantes, dates de formation des pommes, durée de repiquage à la récolte, rendement

Plate bande	Nombre de plantes	Date de la formation des pommes	Durée du repiquage à la récolte	Poids des pommes récoltées en kg	Poids moyen de la pomme par plate bande
Engrais flamand	13	6 ^e semaine	94 jours	8.33	0.64kg
Compost	12	6 ^e semaine	94 jours	5	0.41kg
Fumier	11	6 ^e semaine	94 jours	3.8	0.45kg
Témoin	4	9 ^e semaine	108 jours	1.4	0.35kg

Constat :

Au repiquage toutes les plates bandes avaient 18 plantules mais suite aux attaques des maladies et des parasites, nous avons constaté le jour de la récolte ce qui suit :

Sur la plate bande enrichie de l'engrais flamand : 13 plantes

Sur la plate bande enrichie de compost : 12 plantes

Sur la plate bande enrichie du fumier de vaches : 11 plantes

Sur la plate bande témoin : 4 plantes

Au vue du tableau précédent, nous avons vu que les plates bandes enrichies ont un bon rendement par rapport à la plate bande témoin qui du reste demeure la mauvaise, la plate bande enrichie en engrais flamand ayant un rendement meilleur par rapport aux autres.

De tout ce que nous venons d'observer en général, nous pouvons dire que le rendement d'un champ dépend fortement de sa fertilité. En voyant le tableau 5 des résultats des analyses du sol et après épandage des engrais, nous pouvons dire que les plates bandes enrichies donnent les meilleurs rendements et le tableau 14 vient de nous le confirmer en voyant ce qui peut être comme différence entre les rendements des sols enrichis et le sol témoin.

C'est pourquoi nous disons que les bons rendements d'un sol est le produit des résultats des nutriments contenus dans les différents engrais à savoir l'azote, le calcium, le magnésium et le phosphore. Tous ces éléments interviennent dans la croissance, la maturation et le développement de la plante d'une part, et dans l'activation des métabolismes (respiration, photosynthèse, synthèses des protéines, ...) et d'autres.

Néanmoins, les engrais organiques ayant non seulement les oligo- éléments nécessaires à la croissance des plantes mais aussi rendent le sol perméable à l'eau, souple et meuble. La différence entre les plates bandes sur le rendement s'explique bien par la présence du phosphore, élément activant la croissance et le développement. La plate bande témoin étant très pauvre en substances nutritives est restée sans un meilleur rendement d'où la présence des engrais a une grande influence sur le rendement des plantes.

Toutefois, malgré ces différences obtenues entre les rendements, nous ne devons pas dire, à voir le tableau 14, que ces rendements en général étaient meilleurs suivant l'évolution qu'ont présenté les plantes depuis le repiquage jusqu'à la 9^e semaine quand les pommes se formaient.

CONCLUSION

Tout au long de notre travail nous nous sommes basés seulement sur l'étude comparative de l'évolution des choux rouges et de son rendement sur un sol enrichi en engrais flamand, en compost et en fumier de vaches.

Cette étude nous a amené à des conclusions suivantes :

- L'apport des engrais organiques dans la culture des choux rouges augmente le rendement et ces derniers étant moins coûteux et n'épuisent pas le sol après leurs effets.
- De nos amendements utilisés dans ce travail, nous remarquons que l'engrais flamand a donné le meilleur résultat suivi du compost et du fumier de vaches, le témoin arrive en dernier lieu.
- La culture du chou rouge n'est pas seulement une culture des milieux ruraux, nous venons de le constater dans la ville qu'elle est possible et importante dans la consommation domestique et pour ses valeurs thérapeutiques.
- Nous avons constaté que les rendements auxquels on s'attendait n'étaient pas atteints au maximum mais les résultats obtenus ont permis de donner les estimations nécessaires par rapport à la saison culturale. La saison ayant joué son rôle de déstabilisateur.

Ainsi nous recommandons à tous les agriculteurs et aux maraîchers d'enrichir le sol avant la culture du chou, de se rendre compte du climat et de la période culturale avant de procéder au semis, d'utiliser les engrais organiques qui du reste ne sont pas coûteux et ne dépendent que du courage.

Au scientifiques de poursuivre sur d'autres volets, notamment l'enrichissement du sol par les engrais chimiques, le semis pendant la première saison culturale, l'épandage sur tout le terrain, etc.

REFERENCES

- [1] ROSTAND Jean, le grand livre du monde
- [2] MULOT Marie Antoinette, 1984, Secret d'une herboriste (250 plantes médicinales) Ed. du Dauphin, Paris
- [3] BEZANGER B. L. et Al, 1975, les plantes dans la thérapeutique moderne, Maloine S.A Editeur, Paris
- [4] Anonyme, 1965 & 1984, Mémento de l'agronome, 3^e édition collection techniques rurales en Afrique
- [5] AUTRIQUE A. et PERREAUX D., 1989, Maladies et ravageurs des cultures de la région des grands lacs d'Afrique centrale, A.G.L.D. N°24, Bruxelles
- [6] VAN DEN ABEELE M. et VANDENPUT R., 1951, Principales cultures du Congo Belge, 2^e éditeur, Bruxelles
- [7] POINTAILLERS S., 1965, Les engrais et la fumure, Que sais-je ? P.U.F., Paris
- [8] INCKEL M. et Al., 1990, Fabrication et utilisation du compost, 1^{ere} édition française
- [9] RANDOIN L. et AL, 1974, Tables de composition des aliments, Jacques Lenore éditeur, Paris
- [10] DUPRIEZ H, et LEONER P., 1987, Jardins et vergers d'Afrique, Nivelles, Belgique
- [11] HERWIG R. et BOKS H., 1987, Le potager moderne, Flammarion, la maison rustique, Paris
- [12] Guide du vulgarisateur N°3, Cultures maraichères, sept. 1993
- [13] Auger P. et all, 1975, Encyclopédie international des sciences et des techniques, Paris, Presse de la Cité
- [14] WAAJE Henk, 1981, Le jardin potager sous les tropiques, Wageningen, Pays-Bas C.T.A

EVALUATION DU DEGRE DE POLLUTION DES EAUX LITTORALES DU LAC KIVU: CAS DU BASSIN DE BUKAVU

[ASSESSMENT OF THE DEGREE OF POLLUTION OF THE COASTAL WATERS OF THE LAKE KIVU: CASE OF THE BUKAVU BASIN]

Chibikwa Désiré LUTWAMUZIRE, Kajunju Napoléon HERI, Shembe Franklin BEKA, Cishesa Thierry HERI, and Chakirwa Henry MUSHAGALUSA

Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, 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: This research consisted to the assessment of the degree of pollution of the waters of the Kivu lake: case of the basin of Bukavu, being given the different affluents that himself pours there with all ways of garbages.

The objective of this last is to achieve a qualitative survey of the waters of the Kivu lake according to the ecological norms in the determination of the temperature, the pH, the alkalinity or the acidity, of the dissolved oxygen and of the biologic and chemical demand in oxygen on one hand; and on the other hand the comparison of the pollution degree in the different mentions retained: SNCC, BRALIMA, PHARMAKINA, BWINDI, KAZINGO and RUZIZI, the waters of large having served like witnesses.

After analysis of results, he/it cleared himself/itself what follows:

- The temperature of the waters of the Kivu lake is variable next one seasons with an average of 23°C;
- The waters of the lake are alkali and variable according to seasons;
- The dissolved oxygen is variable between 2,92 and 4,84mg/l, what is an admissible value for a better life in the aquatic middle because lower to 5mg/l.

He/it is therefore conclusive that the waters of the coastline of the Kivu lake in the basin of Bukavu are polluted in the decreasing order in sites of the following manner: SNCC, PHARMAKINA, KAZINGO, BRALIMA and BWINDI.

KEYWORDS: Pollution, dissolved Oxygen, Alkalinity, biologic and chemical Demand, pH, Basin of Bukavu, Coastal, Temperature.

RESUME: Cette recherche a consisté à l'Evaluation du degré de pollution des eaux du lac Kivu : cas du bassin de Bukavu, étant donné les différents affluents qui s'y déversent avec toutes sortes de déchets.

L'objectif de cette dernière est de réaliser une étude qualitative des eaux du lac Kivu suivant les normes écologiques dans la détermination de la température, du pH, de l'alcalinité ou de l'acidité, de l'oxygène dissous et de la demande biologique et chimique en oxygène d'un côté ; et de l'autre côté la comparaison du degré de pollution dans les différents sites retenus : SNCC, BRALIMA, PHARMAKINA, BWINDI, KAZINGO et RUZIZI, les eaux de large ayant servies comme témoins.

Après analyse des résultats, il s'est dégagé ce qui suit :

- La température des eaux du lac Kivu est variable suivant les saisons avec une moyenne de 23°C ;
- Les eaux du lac sont alcalines et variables suivant les saisons ;
- L'oxygène dissous est variable entre 2,92 et 4,84mg/l, ce qui est une valeur admissible pour une vie meilleure dans le milieu aquatique car inférieure à 5mg/l.

Il est donc concluant que les eaux du littoral du lac Kivu dans le bassin de Bukavu sont polluées dans l'ordre décroissant dans les sites de la manière suivante : SNCC, PHARMAKINA, KAZINGO, BRALIMA et BWINDI.

MOTS-CLEFS: Pollution, Oxygène dissous, Alcalinité, Demande biologique et chimique, pH, Bassin de Bukavu, Littorale, Température

INTRODUCTION

La pollution, concept par rapport aux normes écologiques, atteint aujourd'hui une partie du réseau hydrographique du Kivu en général et celui de Bukavu en particulier. Cela résulte avant tout de la multiplication et de la croissance des établissements industriels le long des rivières au bord du lac ainsi que de l'extension des zones urbaines due à l'augmentation de la population qui déversent leurs eaux usées dans le réseau lacustre. Mais cela résulte aussi du développement industriel, de l'agriculture qui utilise de plus en plus d'engrais chimiques, d'herbicides, d'insecticides et de pesticides divers.

Ainsi, évaluer le degré de pollution des eaux dans lequel s'inscrit le présent travail est actuellement considéré comme l'un des moyens pour rendre l'action écologique de plus en plus efficace [1]. De ce fait, évaluer le degré de pollution constitue aussi l'une des préoccupations de l'écologie appliquée.

Vu sous cet angle, évaluer le degré de pollution des eaux suppose une connaissance au préalable des facteurs physiques, chimiques et biologiques révélateurs de la pollution.

Le lac Kivu, bassin de Bukavu, sur lequel porte notre étude comme tout autre eau littorale reçoit des pertes et déchets domestiques, agricoles, industriels et autres, provenant du milieu environnant par l'action de l'homme et/ou par un processus naturel, qui doivent altérer la qualité de ses eaux. Ainsi, notre étude porte sur l'évaluation du degré de pollution des eaux littorales du lac Kivu : cas du bassin de Bukavu.

Notre préférence pour le lac Kivu, un écosystème en évolution de grande importance pour le monde en général et les provinces du nord et du Sud Kivu en particulier se justifie par l'intérêt écologique, économique, climatique et scientifique qu'offre ce lac. Aussi, l'étude du bassin de Bukavu nécessite une attention particulière dans l'étude du lac Kivu à cause de la surpopulation de ses rives et îles, une activité économique diversifiée et importante, une influence plus nette sur la population et de sa position en aval sur le lac.

Signalons aussi que, la population ignore la vulnérabilité de ce lac en considérant que la dilution suffisante des produits toxiques déversés exclut tous risques graves et que les polluants comme les matières organiques ou les matières minérales sont soit aisément biodégradées grâce aux processus naturels dits d'auto épuration soit directement utilisées par la flore aquatique.

Dans le présent travail, nous nous limitons seulement au bassin de Bukavu, plus précisément aux sites suivants : le port de la SNCC, les déversoirs des sociétés BRALIMA et PHARMAKINA, Bwindi, Kazingo et la rivière Ruzizi ; enfin les eaux du large considérées comme référence.

SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le lac Kivu est situé en Afrique centrale, au Sud de l'équateur, entre 1°34'30'' et 2°30' de latitude et entre 28°50' et 29°23' de longitude Est. Il est l'un des quatre grands lacs du Rift Est africain. Il forme sur 102km de long et 50km de large (dans sa plus grande largeur) une partie de la frontière naturelle entre la République Démocratique du Congo à l'Ouest et le Rwanda à l'Est. Il est situé à 1464m d'altitude par rapport au niveau de la mer [2].

La région de l'emplacement actuel du lac Kivu a été l'objet d'une succession de bouleversements tectoniques caractérisés par des épanchements volcaniques qui ont modelé le relief de la région et entraîné une perturbation du réseau hydrographique. Il a été formé à la suite des éruptions volcaniques de monts Virunga. La coulée de laves a bloqué la vallée située à une centaine de kilomètres au Sud du lac Id Amin (Le lac Edouard) et a permis le remplissage de la dépression par les eaux qui ont emprunté le seuil le plus bas situé au Sud. La rivière Ruzizi exutoire actuel du lac Kivu a ainsi été formée.

Sur base de l'analyse de la vitesse de sédimentation qui est de l'ordre de 30cm par 1000 ans et considérant les 500m de sédiments dans le bassin Nord du lac, des auteurs donnent un âge pliocène à la partie profonde de la baie septentrionale du

lac [3]. D'autres soutiennent que le niveau des eaux du lac a connu d'importantes fluctuations depuis cette époque passant de 86m à plus de 100m par rapport au niveau actuel.

Le lac Kivu est situé dans une région dominée par des roches appartenant à deux formations géologiques d'âges différents : les roches du socle précambrien et les roches cénozoïques. Les premières sont représentées par les schistes, les granites et les micas. Les roches cénozoïques sont quant à elles essentiellement composées des roches volcaniques, d'altérites et d'alluvions relativement récentes.

Les caractéristiques structurales et la morphologie du lac Kivu ont été étudiées. Depuis lors, il n'y a pas eu de nouvelles données et tous les travaux postérieurs se rapportent aux résultats de leurs études. Nous reprenons les principaux traits caractéristiques de la structure du lac :

Le lac Kivu est d'abord caractérisé par sa position dans la vallée profonde et escarpée, surmontée et longée du Sud au Nord par deux chaînes de montagnes : les Monts Mitumba à l'Ouest et la dorsale rwandaise à l'Est.

La superficie du lac Kivu est estimée à 2370Km². Les îles au nombre de 150 couvrent une surface totale d'environ 315Km². La longueur des côtes est de 1196Km. Celles-ci présentent un aspect dendritique, caractéristique des lacs récemment formés.

Vu la forte pente des rives, la zone littorale est très réduite en largeur (parfois moins de 10m) au profit de la zone pélagique qui s'étend jusqu'à proximité des rives. La profondeur moyenne du lac est estimée à 240m et la profondeur maximale est d'environ 500m.

Le lac Kivu est divisée du côté ouest en cinq grands bassins : le bassin Nord, le bassin de Kabuno – Kashanga, le bassin d'Ishungu, le bassin de Kalehe et le bassin de Bukavu.

Le bassin de Bukavu où ont eu lieu nos investigations constitue la partie extrême Sud du lac Kivu et s'étend sur une superficie de 96 hectares. La profondeur maximale de ce bassin est de 105m avec une moyenne autour de 75m [4]. Il est bordé au Nord Ouest par l'Isthme de Birava et au Nord Est par les îles Nkombo et Ibindja.

Le bassin de Bukavu est formé dans sa partie australe de cinq baies : les baies de Bukavu, Ndendere, Nyofu, Nyalukemba et Nguba. Il reçoit les eaux de ruissellement et les eaux usées de la ville de Bukavu qui s'y déversent, entre autres moyens, par ses affluents : rivières Nyakabera, Nyamuhinga, Bwindi, Tshula, Weshu, Kahuwa et Mukukwe, dont les eaux n'ont pas subi au préalable un quelconque traitement.

Le bassin du lac Kivu se trouve sous un climat du type tropical humide. Ce climat est influencé par divers facteurs notamment les deux chaînes de montagnes qui surplombent le lac, à l'Ouest et à l'Est par les vents alizés du Sud-Est et du Nord-Est ; et par l'altitude.

Ces facteurs entraînent l'existence d'une mosaïque de microclimats dans le bassin du lac Kivu de sorte qu'il est préférable de considérer le climat d'un endroit particulier plutôt que de parler de climat de l'ensemble du lac. Parmi les éléments du climat susceptibles d'influer sur la biologie du lac, il y a notamment la pluviosité et les vents. Au lac Kivu, la pluviosité varie d'un endroit à l'autre et d'une rive à l'autre.

La pluviosité est nettement plus forte sur la rive occidentale que sur la côte orientale. Ce phénomène s'explique par la prédominance des vents du Sud-Est et l'action de l'île d'Idjwi sur la masse d'air. Des différences climatiques existent également entre la partie Nord et la partie Sud du lac [4] [5].

Le lac est également soumis à l'influence des vents qui soufflent de manière presque permanente du Sud-est à l'Est, le traversant obliquement ou latéralement. Ce régime principal est souvent perturbé par des facteurs locaux comme la température relativement élevée de l'eau de surface, la proximité des rives et les massifs montagneux environnants.

La vitesse du vent sur le lac croît généralement à partir de 9heures du Sud au Nord. En saison sèche, elle peut atteindre 60km/heure dans le bassin Nord vers 11h - 12h. Des vents violents, pouvant atteindre une vitesse de 80km/heure et de direction variable s'observent aussi bien dans le Nord que dans la partie Sud lors des orages.

Les tableaux 1 et 2 présentent respectivement les principales caractéristiques limnologiques du lac Kivu et les ions rencontrés dans ses eaux.

Il faudrait souligner ici une caractéristique importante du lac Kivu : c'est un lac méromictique présentant des eaux profondes dépourvues d'oxygène surmontées par un biozone oxygéné. Ce type de structure implique notamment qu'une autre partie de la biomasse planctonique et des nutriments qu'elle contient soit systématiquement soustraite, par sédimentation à la zone oxygénée. Cette perte a nécessairement des conséquences au niveau de la productivité des lacs

méromictiques, qui risque de se trouver limité par une carence en nutriments essentiels. Notons toutefois, qu'un recyclage interne des nutriments peut être assuré par la biodégradation des matières organiques dans le biozone et que leur disponibilité pour la zone aphotique, où a lieu la production primaire planctonique dépend de la dynamique de circulation des masses d'eau, principalement liées aux vents.

En plus de cette principale caractéristique, le lac Kivu se distingue par d'autres particularités physico-chimiques notamment la teneur élevée en sels dissous (1,115g/l), se manifestant par une conductivité élevée, la stratification thermique verticale des eaux et la présence d'importantes quantités de gaz dissous dans les eaux profondes spécialement le gaz méthane, le gaz carbonique et l'anhydride sulfureux. Le lac Kivu est le plus grand réservoir naturel connu du gaz méthane.

Les sels minéraux proviennent surtout des solutions hydrothermales qui émanent du fond du lac et les teneurs des gaz dissous dans l'eau du lac Kivu restent inférieures à la saturation (salinité voisine de 4%). On estime que l'apport annuel de ces sources est de l'ordre de 0,5km² soit 1/1000 du volume total du lac. Le méthane par contre a une double origine, une partie est formée par la décomposition bactérienne du plancton en conditions anaérobies, l'autre partie est le résultat de la transformation dia génétique (méthane thermo catalytique dont la chaleur nécessaire à la thermo catalyse est fournie au sédiment par les volcans actifs des environs).

La température des eaux en surface varie très peu au cours de l'année. Elle oscille entre 23,1°C et 24,5°C (moyenne 23°C). Le profil thermique est uniforme dans les différentes couches d'eau. La température décroît de la surface jusqu'à 50m et puis s'élève à nouveau dans l'hypolimnion limnologique pour atteindre 25°C à 400m [2].

Tableau 1. Caractéristiques limnologiques du lac Kivu

Caractéristiques	Valeur
Altitude (m)	1463
Surface (km ²)	2370
Volume	583
Profondeur maximale (m)	489
Profondeur minimale (m)	240
Température (°C)	23,0 – 24,5
pH	9,1 – 9,5
Transparence (m)	3,5 – 6,0
Limite oxygène (m)	70
Conductivité μ (s/m)	1240
Salinité (g/l)	1,115
Temps de séjour (année)	226

Tableau 2. Les ions rencontrés dans les eaux du lac Kivu

Principaux ions	Concentration en mg/l
HCO ₃ ⁻	1103
SO ₄ ⁻²	32
NO ₃ ⁻	Traces
Ca ⁺²	8
Mg ⁺²	182
Na ⁺	203
K ⁺	31
Li ⁺ , Sr ⁺	Traces
Cl ⁻	42

MATERIELS ET METHODES

LOCALISATION DES SITES

Le choix des sites à étudier nous a été dicté par considération de certains éléments : les affluents du lac, les grandes industries implantées dans le quartier environnant le bassin de Bukavu et d'autres facteurs s'y afférant, pouvant favoriser la pollution des eaux du lac Kivu.

Site 1 : Ce site est situé au port de la SNCC (Société National de Chemin de fer à l'Est du Congo). Il a été choisi car c'est là que se déversent les eaux de la rivière Kahuwa jouant un rôle dans la canalisation des eaux usées, des immondices, transporte des matériaux fins en suspension et des excréments en provenance de la commune de Kadutu et une partie de la commune d'Ibanda.

Site 2 : Ce site est situé aux déversoirs de l'industrie Bralima qui reçoit aussi une quantité de déchets ruraux et ceux en provenance de l'usine.

Site 3 : Ce site est situé aux déversoirs de la société Pharmakina, une usine pharmaceutique avec toutes ses conséquences.

Site 4 : Ce site est situé à Bwindi où se déversent les eaux de la rivière Bwindi. Cette rivière canalise non seulement les eaux souterraines mais aussi les eaux de ruissellement et les eaux des égouts provenant de la commune de Bagira et une partie de ses eaux usées.

Site 5 : Ce site est situé à Kazingo où se déversent les eaux de la rivière Nyamuhinga. Cette rivière transporte une grande quantité des eaux usées de la commune de Bagira, les eaux de ruissellement et autres.

Site 6 : Ce site est situé dans la rivière Ruzizi tout juste à la douane de Ruzizi II après le barrage de MURURU.

Site 7 : Ce site est constitué par les eaux du large à plus ou moins 200m de la côte à hauteur du Cercle Sportif de Bukavu. Ce site joue le rôle dans la comparaison des résultats de tous les autres sites.

DÉFINITION DE LA POLLUTION

Plusieurs auteurs ont tenté chacun en ce qui le concerne de formuler une définition de la pollution. Cependant la considération générale est telle que la pollution ne peut être évoquée que dans la mesure où le concept « nuisances » peut être envisagé.

Un rapport rédigé en 1965 par le comité scientifique officiel de la maison blanche intitulé « Pour restaurer la qualité de notre environnement » dit que la pollution est une modification défavorable du milieu naturel qui apparaît en totalité ou en partie comme un sous produit de l'action humaine au travers d'effets directs ou indirects altérant les critères de répartition des flux d'énergie, des niveaux de radiation de la constitution physico chimique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivantes. Ces modifications peuvent affecter l'homme directement ou au travers des ressources agricoles, en eau et autres produits biologiques. Elles peuvent aussi l'affecter en altérant les objets physiques qu'il possède, les possibilités récréatives du milieu ou encore en enlaidissant la nature [8].

[9] ainsi que [10] disent qu'un cours d'eau est considéré comme étant pollué lorsque la composition de l'état de ses eaux sont directement ou indirectement modifié du fait de l'activité de l'homme dans une mesure telle que celles-ci se prêtent moins à toutes les utilisations auxquelles elles pourraient servir à leur état naturel ou certaines d'entre elles.

L'on définit encore la pollution de l'eau comme toute modification indésirable de ses caractéristiques physiques, chimiques ou biologiques qui peuvent ou pourront affecter l'homme ou d'autres espèces désirables, ses procédés industriels, ses conditions de vie ou son acquis culturel.

Nous pouvons aussi définir la pollution comme étant l'introduction par l'homme et/ou par un processus naturelle dans un système équilibré d'une composante chimique, physique ou biologique entraînant soit une perturbation de l'équilibre du système soit simplement une nocivité pour l'homme et/ou pour les autres organismes vivants.

TYPES DE POLLUTIONS

La classification des pollutions n'est pas une entreprise aisée car on peut la réaliser à partir de nombreux critères mais aucun n'est entièrement satisfaisant. On peut tout d'abord grouper les agents polluants selon leur nature : physique, chimique, biologique, etc. ou de façon écologique en considérant le milieu dans lequel ils sont émis et/ou ils exercent leurs méfaits. On peut aussi se placer d'un point de vue anthropocentrique et considérer le milieu ou la manière par laquelle ils contaminent l'organisme humain : inhalation, ingestion, contact cutané, audition, ...

Dans ce présent travail nous nous limiterons seulement à la classification selon le milieu et selon la nature :

* Selon le milieu

On distingue :

- la pollution atmosphérique
- la pollution du sol et du sous sol
- la pollution des eaux

Tableau 3 : Nature et origine des principaux groupes de substances polluants l'atmosphère

	Nature du polluant	Source d'émission
GAZ	Anhydride carbonique CO ₂	Volcanisme, Respiration des êtres vivants, Combustibles fossiles
	Monoxyde de carbone CO	Volcanisme, Moteurs à explosion
	Hydrocarbures	Plantes, Bactéries, Pertes, Moteurs à explosion
	Composé organiques	Industries chimiques, Incinération d'ordures, Combustions diverses
	SO ₂ et autres dérivés soufrés	Volcanisme, Bactéries, Combustibles fossiles
	Dérivés nitrites	Bactéries, Combustions
	Radionucléides	Centrales atomique, Explosions nucléaires
PARTICULES	Métaux lourds et composés minéraux	Volcanismes météorites, Erosion éolienne, Industries diverses, Moteurs à explosion
	Composés organiques naturels ou de synthèse	Incendie des forêts, Industries chimiques, Combustions diverses, Incinération d'ordures, Agriculture (pesticides)
	Radionucléides	Explosions nucléaires

* Selon la nature

On distingue :

- la pollution physique
- la pollution thermique
- la pollution nucléaire
- la pollution chimique
- la pollution biologique

Tableau 4 : Agents pathogènes pour les animaux à sang chaud et pour l'homme fréquents dans les eaux polluées

Organisme	Maladie
Virus	Poliomyélite
Vibrio cholerae	Choléra
Salmonella typhi	Fièvre typhoïde
Shigella flexneri	Dysenterie bacillaire
Brucella	Brucellose
Mycobacterium tuberculosis	Tuberculose
Entamoeba histolytica	Dysenterie
Larves de Schistosoma	Bilharziose
Œufs d'ascaris	Ascariodose
Œufs d'enterobius	Oxyurose

PRESENTATION DU MATERIEL ET DES PRODUITS UTILISES

Matériels

- Thermomètre à mercure allant de 0°C à 200°C (graduation de 1°C)
- Papier indicateur de pH variant de 6 à 10 (graduation 0,5)
- Burettes graduées de 25ml (graduation 0,05ml) et leurs supports (statifs, noix et pinces)
- Pipettes en verre dont l'une de 10ml et l'autre de 1ml
- Erlenmeyers (300ml et 100ml) en verre pyrex
- Bechers en verre borrosilicates
- Pissetes en plastique de 500ml
- Compte - goutte en verre
- Ballons à fond plat de 250ml
- Ballons jaugés
- Bidons en plastique de 3litres
- Carton pour incubation
- Balance analytique Mettler (160g/0,0001g)

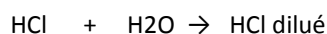
Produits

- HCl à 0,01 molaire
- KOH à 0,01 molaire
- MnSO_4 , H_2O à 0,01 molaire
- KI à 1 mole/l
- H_2SO_4 à 6,2 mole/l (33%)
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ à 0,0125 mole/l
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ à 0,01 mole/l
- Indicateurs : - Méthyle orange
- Phénolphtaléine
- Empois d'amidon

PREPARATION DES SOLUTIONS

1. La solution de HCl 0,01 mole/l

Cette solution a été préparée à partir d'une solution de HCl 37% et de densité 1,18. Pour préparer cette solution nous avons appliqué le principe de dilution.



% :37 0,01 molaire

D : 1,18

Nous savons que $N_c = \frac{\% \cdot d \cdot 10}{\text{még}}$

Avec N_c : normalité de la solution concentrée

% : pourcentage

d : densité

még : masse équivalente

$$\text{Alors, } N_c = \frac{37 \cdot 1,18 \cdot 10}{36,5} = 11,96 \text{ eq - g/l}$$

Partant de la formule $N_1V_1 = N_2V_2$ et connaissant

$N_1 = 11,96\text{N}$, normalité de la solution concentrée

$N_2 = 0,01\text{N}$, normalité de la solution diluée désirée

$V_2 = 1000\text{ml}$, volume de la solution diluée

Nous devons pouvoir calculer V_1 , le volume de la solution concentrée à diluer pour avoir la solution de HCl 0,01 mole/l.

$$\text{Ainsi } V_1 = \frac{N_2 V_2}{N_1} = \frac{0,01 \cdot 1000}{11,06} \text{ ml} = 0,836 \text{ ml}$$

Mode opératoire :

- Prélever 1ml de la solution de HCl 37% d = 1,18
- Verser 500ml d'eau distillée dans un ballon jaugé de 1000ml
- Verser le 1ml de HCl 37% dans cette fiole petit à petit en agitant constamment
- Compléter la solution jusqu'à 1l avec de l'eau distillée et la traverser dans une bouteille en verre puis étiqueter. Cette solution est utilisée pour calculer l'alcalinité de l'eau.

2. Solution de KOH 0,01 mole/l

Connaissant la masse molaire de KOH = 56,1056g/mole, la solution de 0,013mole/l de KOH exige pour la préparation de 1000ml de solution une masse de 0,735g de KOH.

Mode opératoire

- Peser 0,735g de KOH à l'aide d'une balance analytique, le dissoudre dans un bécher tout en agitant, reposer quelques minutes, agiter jusqu'à la dissolution complète diluer la solution dans un ballon jaugé jusqu'à 1 litre.
- Traverser la solution dans un bocal en verre, fermer immédiatement au bouchon et en fin étiqueter cette solution doit être utilisée pour mesurer l'acidité de l'eau.

3. Solution de $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0,01 mole/l

La masse molaire de $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ est de 169,01g/mole. Ainsi une solution de $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0,01mole/l exige pour la préparation de 1000ml une masse de 1,6901g de $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Mode opératoire

- Peser 1,6901g de $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ à l'aide d'une balance analytique, les dissoudre dans un bécher tout en agitant jusqu'à la dissolution complète.
- Laisser couler la solution dans une fiole jaugée et porter le volume à 1 litre par de l'eau distillée.
- Transvaser la solution dans un bocal en verre, fermer au bouchon et étiqueter.

Cette solution est destinée à la détermination de l'oxygène dissous et la DBO.

4. Solution de KI 1mole/l

La masse molaire de KI = 166,01g/mole. Pour préparer 500ml d'une solution 1mole/l de KI nous avons besoin de 83,005g de KI.

Mode opératoire

- Peser 83g de KI à l'aide d'une balance analytique et les dissoudre dans un bréchet tout en agitant jusqu'à la dissolution complète.
- Laisser couler la solution dans une fiole jaugée de 500 ml et porter le volume à 500ml de l'eau distillée.
- Transvaser la solution dans un bocal en verre, fermer au bouchon et étiqueter.

5. Solution alcaline de KI

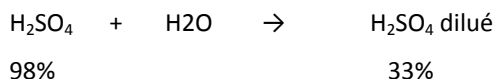
Cette solution est préparée à partir de deux solutions intermédiaires : la solution de KI 1mole/l et la solution de KOH : dissoudre 168g de KOH dans l'eau et porter le volume à 500ml.

La solution alcaline de KI est le mélange de la solution de KOH avec celle de KI. Cette solution alcaline de KI ainsi préparée sert dans la détermination de l'oxygène dissous et de la demande biologique en oxygène.

6. Solution de H₂SO₄ à 6,2mole/l 33%

La solution de H₂SO₄ à 33% a été préparée à partir de la solution de H₂SO₄ à 98% de densité 1,84. Pour préparer cette solution, le principe de la dilution a été appliqué.

D'après ce principe de dilution nous aurons pour notre cas :



d : 1,84

Avec $N_c = \frac{\% \cdot d \cdot 10}{\text{még}}$ où N_c: normalité de la solution concentrée

% : pourcentage

d : densité

még : masse équivalente de H₂SO₄

$$N_c = \frac{98 \cdot 1,84 \cdot 10}{49} = 36,8 \text{ } N_c \text{ ou } 18,4 \text{ mole/l}$$

H₂SO₄ à 98% → 36,8N_c

H₂SO₄ à 33% → $= \frac{36,8 \cdot 33}{98} = 12,4 \text{ } N_D$ ou 6,2moles/l avec N_D: normalité de la solution diluée. Comme il s'agit d'une dilution,

pour connaître le nombre de fois qu'il faut diluer la solution concentrée nous devons appliquer le rapport suivant :

$\frac{N_c}{N_D} = \frac{36,8}{12,4} = 3$ fois, c'est – à – dire le volume de H₂SO₄ que l'on aura prélevé doit être dilué 3 fois d'après les calculs suivant :

$$\frac{N_c}{N_D} = \frac{V_D}{V_C} \Rightarrow 3 = \frac{V_D}{V_C} \Rightarrow \boxed{V_D = 3 V_C}$$

V_C: Volume de la solution concentrée et V_D : volume de la solution diluée.

Mode opératoire

- Verser 500ml d'eau distillée dans un ballon
- Prélever 250ml de H₂SO₄, 98% et les verser petit à petit dans le ballon jaugé contenant l'eau distillée tout en agitant constamment, reposé plus ou moins 20 minutes en vue de refroidir.
- Transvaser la solution dans un bocal en verre, fermer au bouchon et étiqueter. Cette solution sera utilisée dans la détermination de l'oxygène dissous, de la demande biologique en oxygène et de la demande chimique en oxygène.

7. Solution de Na₂S₂O₃.5H₂O à 0,0125mole/l

La solution de Na₂S₂O₃.5H₂O, 0,0125mole/l a été préparée à partir de la solution de Na₂S₂O₃.5H₂O 1mole/l. Connaissant la masse molaire de Na₂S₂O₃.5H₂O = 248,1g/mole pour préparer une solution 1 molaire de Na₂S₂O₃.5H₂O nous avons dissous 24,81g de ce produit dans l'eau distillée et porté le volume de la solution à 100ml.

Partant de la formule M₁V₁ = M₂V₂, pour préparer une solution de Na₂S₂O₃.5H₂O 0,0125 mole/l il faut prélever 12,5ml de la solution Na₂S₂O₃.5H₂O, 0,0125mole/l les traverser dans un ballon jaugé de 1000ml, les diluer avec l'eau distillée et porter le volume à 1000ml.

Transvaser la solution dans un bocal en verre, fermer au bouchon et étiqueter. Cette solution est utilisée dans la détermination de l'oxygène dissous et de la demande biologique en oxygène.

8. Solution de KMnO₄ 0,01 mole/l

Masse molaire de KMnO₄ = 158g/mole. La solution 0,01mmole/l de KMnO₄ exige pour la préparation d'un litre de solution la masse de 1,58g de KMnO₄ pesée à l'aide de la balance analytique.

- Peser 1,58g de KMnO_4 et les dissoudre dans un ballon jaugé en agitant constamment jusqu'à la dissolution complète, diluer jusqu'à 1l par de l'eau distillée.
- Transvaser la solution dans un bocal en verre, fermer au bouchon, étiqueter et placer le bocal dans un endroit sombre. Cette solution est destinée à la détermination de la demande chimique en oxygène.

9. Solution de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,01mole/l

Masse molaire de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ = 278,02 g/mole. Pour préparer 1litre d'une solution de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,01mole/l nous avons besoin de 2,7802g de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Mode opératoire

- Peser 2,78g de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ à l'aide d'une balance analytique, les dissoudre dans un ballon jaugé de 1litre tout en agitant jusqu'à la dissolution complète. Diluer la solution par de l'eau distillée jusqu'à 1litre de solution.
- Transvaser la solution dans un bocal en verre, fermer au bouchon et étiqueter. Cette solution est utilisée dans la détermination de la demande chimique en oxygène.

10. Préparation des indicateurs colorés

- Méthylorange : dissoudre 0,1g de méthylorange dans 100ml d'eau distillée
- Phénolphtaléine : dissoudre 0,1g de phénolphtaléine dans 50ml d'eau et 50ml d'alcool éthylique
- Solution d'empois d'amidon 0,5% : dissoudre 0,5g d'empois d'amidon dans 50ml d'eau, ajouter de l'eau distillée bouillante pour atteindre le volume de 100ml.

PRELEVEMENT ET TRANSPORT DES ECHANTILLONS

Le prélèvement de nos échantillons s'effectuait dans nos différents sites prospectés entre 12 heures et 15 heures. Ce temps nous a été dicté par les travaux effectués avant portant sur l'évolution journalière de la variabilité des eaux littorales du lac Kivu et montrant que la variabilité était élevée dans cet intervalle de temps. Nos échantillons sont prélevés dans les eaux littorales de surface entre 7 et 15m de bordure pour les sites de la SNCC, Bralima, Pharmakina, Bwindi et Kazingo ; à 2m des côtes pour le site de la Ruzizi et à 200m de côte à la hauteur du cercle sportif de Bukavu pour notre échantillon témoin.

Dans le but de minimiser les risques de perturbations de nos résultats, nos analyses s'effectuaient sur le terrain même, sauf pour la demande chimique en oxygène qui nécessite une source de chaleur. Ainsi le transport des échantillons s'effectuait seulement pour les analyses de la demande en oxygène et des échantillons à couvert [6] [7].

DETERMINATION DE QUELQUES PARAMETRES PHYSICO CHIMIQUES

1. Détermination de la température

La détermination de la température de l'eau a lieu juste après le prélèvement des échantillons. En remplissant le bidon de prélèvement de l'eau, le thermomètre est plongé dans de l'eau en passant par le trou du bouchon perforé que nous utilisons pour protéger notre échantillon des échanges gazeux avec l'atmosphère lors de la détermination de la température. Après plus ou moins cinq minutes notre thermomètre était retiré de l'échantillon et on pouvait passer à la lecture des résultats.

2. Détermination du pH

La détermination du pH de l'eau a été possible par l'utilisation du papier indicateur de pH (zone acide – base). Ce pH a été mesuré sur terrain juste après le prélèvement des échantillons et les résultats sont des valeurs approximatives car la coloration du papier indicateur de pH après avoir été imbibé dans l'eau ne nous indique pas la vraie valeur de pH, faute d'un pH-mètre pour cette fin.

3. Détermination de l'alcalinité (capacité d'acide)

L'alcalinité est déterminée par un titrage direct d'un échantillon de l'eau par l'acide chlorhydrique. La valeur positive p n'est déterminée contre la phénolphtaléine (changement de couleur à pH 8,2) et la valeur positive m contre le méthylorange (changement de couleur à pH 4,3).

*** Détermination de la capacité d'acide à pH 8,2 (valeur positive p)**

- Rincer l'erenmeyer avec l'eau qui devra être testée et à l'aide d'une pipette graduée prélever 10ml de l'échantillon d'eau et les déposer dans l'erenmeyer.
- Ajouter 2 gouttes de solutions de l'indicateur phénolphthaléine et agiter. La solution devient rose. (Si la solution reste incolore, il n'ya pas d'alcalinité dans cette eau et dans ce cas déterminer l'acidité).
- Titrer avec une solution de HCl 0,01mole/l pour enfin déterminer la valeur p positive à l'aide du volume de HCl nécessaire pour atteindre le point d'équivalence. La solution passe de rose à incolore. « La prescription recommande la solution HCl 0,0001mole/l mais étant donné que cette solution donne dans les conditions de travail (en plein air) un mauvais contraste lors du virage nous avons préféré utiliser une solution plus concentrée présentant un meilleur contraste au virage ».

*** Détermination de la capacité à pH 4,3 (valeur m positive)**

- Rincer l'erenmeyer avec de l'eau qui devra être testée et à l'aide d'une pipette graduée prélever 10 ml de l'échantillon d'eau et les déposer dans l'erenmeyer.
- Ajouter 2 ou 3 gouttes de solution de l'indicateur méthylorange et agiter.
- Titrer par la solution de HCl 0,01mole/l jusqu'au point d'équivalence pour déterminer la valeur m positive.

*** Calcul de l'alcalinité.**

Le calcul consiste à conformer les résultats des essais effectués au laboratoire (volume x de HCl 0,01mole/l pour neutraliser 10ml d'échantillon) aux prescriptions (volume y de HCl à 0,0001mole/l pour neutraliser 100ml d'échantillon).

Pour déterminer les valeurs p et m positives, la relation suivante est utilisée :

$$C_{H+} = \frac{n}{V(l)} \text{ avec } C_{H+} : \text{concentration en ion H+}$$

n : nombre de mole

V(l) : volume en litre de HCl

Pour se conformer aux prescriptions, nous trouvons après transformation que $Y = 102X$ avec

X : Volume de HCl 0,01mole/l nécessaire pour arriver à la neutralisation

Y : Volume de HCl 0,0001mole/l nécessaire pour arriver à la neutralisation

D'où

$$CH+ = \frac{n}{v} = \frac{n}{Y} = \frac{n}{102X} \text{ avec } C = 0,0001\text{mole/l}$$

$$n = 10^2 \cdot 10^{-4} \cdot X$$

$$n = 10^{-2}X$$

Tableau 6. Volumes X et Y nécessaires pour arriver à la neutralisation de 10ml d'eau pendant la période non pluvieuse et la période pluvieuse

SITE	PERIODE NON PLUVIEUSE				PERIODE PLUVIEUSE			
	+m		+p		+m		+p	
	X ml	Y ml	X ml	Y ml	X ml	Y ml	X ml	Y ml
SNCC	5,12	512	0,733	73,3	2,47	247	0,4	40
BRALIMA	7,15	715	1,1	110	2,22	222	1,03	103
PHARMAKINA	9,73	973	1,683	168,3	2,27	227	0,783	78,3
BWINDI	7,45	745	0,95	95	1,983	198,3	0,67	67
KAZINGO	6,35	635	0,67	67	1,37	137	0,2	20
RUZIZI	8,7	870	0,683	68,3	2,18	218	0,3	30
EAU DE LARGE	12,15	1215	1,633	163,3	4,22	422	0,88	88

*** Détermination de l'acidité (capacité basique)**

La capacité basique est déterminée en titrant directement l'échantillon de l'eau par la solution de NaOH ou KOH. La valeur m négative est déterminée contre l'indicateur méthylorange (changement de couleur à pH 4,3) et la valeur p négative contre l'indicateur phénolphtaléine (changement de couleur à pH 8,2).

- Détermination de la capacité basique à pH 8,2 (valeur p négative)

Rincer l'erlenmeyer avec l'eau qui devra être testée et à l'aide d'une pipette graduée prélever 10ml de l'échantillon d'eau

Ajouter 2 ou 3 gouttes de solution de l'indicateur phénolphtaléine et agiter. La solution doit rester incolore. (Si elle devient rose, il n'y a pas d'acidité dans l'eau, dans ce cas déterminer la basicité)

Titre avec une solution de KOH 0,01mole/l jusqu'au point d'équivalence pour déterminer la valeur p négative.

- Détermination de la capacité basique à pH 4,3 (valeur m négative)

Rincer l'erlenmeyer avec l'eau qui devra être testée et à l'aide d'une pipette graduée prélever 10ml de l'échantillon d'eau.

Ajouter 2 ou 3 gouttes de solution de l'indicateur méthylorange et agiter. La solution devient rouge orange (Si elle devient bleu, elle détermine la valeur p négative).

Titre par une solution de KOH 0,01mole/l jusqu'au point d'équivalence pour déterminer la valeur m négative. Le volume de KOH 0,01mole/l utilisé pour atteindre la coloration jaune nous servira pour déterminer la valeur m négative.

- Calcul de l'acidité

Le même raisonnement utilisé dans le cas de l'alcalinité est valable pour le calcul de l'acidité sauf que l'expression C_{H+} change en C_{OH-} et on aura : $COH^- = \frac{n}{V(l)}$

avec COH^- : concentration en ion OH^-

n : nombre de mole

V(l) : volume en litre de KOH

Aussi pour déterminer les valeurs p et m négatives, la procédure utilisée doit être la même que celle utilisée pour la détermination des valeurs p et m positive.

- Détermination de la capacité d'attacher les acides**Méthodes de détermination**

La solution titrante (acide chlorhydrique 0,1mole/l) est ajoutée goutte à goutte à l'échantillon jusqu'à ce que la couleur de l'indicateur méthylorange change du jaune au rouge. La procédure utilisée est la même que pour la détermination de la valeur m positive.

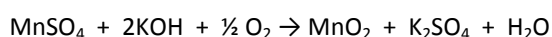
Calcul de l'ABC

Le calcul et le résultat de l'ABC sont les mêmes que la valeur m positive. Aussi, connaissant le nombre de gouttes d'acide chlorhydrique 0,1mole/l nécessaire pour neutraliser 5ml d'échantillon d'eau on calcule l'ABC en mole/l par la relation suivante tirée de Rapid Test Handbook : ABC en mole/l = nombre de gouttes X 0,25

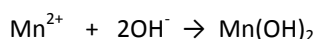
- Détermination de l'oxygène dissous dans l'eau**Méthode d'analyse**

La méthode utilisée est basée sur le titrage Winkler appelé méthode de Winkler et dont le principe est repris ci-dessous :

En milieu alcalin l'ion manganoux Mn^{2+} est oxydé en MnO_2 par 1/2mole de molécule d'oxygène. Les ions non oxydés se combinent aux ions hydroxydes pour former l'hydroxyde de manganèse $Mn(OH)_2$



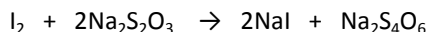
blanc



En milieu acide le MnO_2 et le $Mn(OH)_2$ sont dissous. Ce qui entraîne l'oxydation des ions iodures I^- en iode libre I_2 dont l'intensité de la coloration est fonction de la quantité de l'oxygène dans l'eau.



La quantité d'iode formé étant proportionnelle à celle de l'oxygène dissous, on titre l'iode par le thiosulfate de sodium en présence d'empois d'amidon comme indicateur.



Mode opératoire

100ml d'échantillon d'eau sont mis dans un erlenmeyer de 150ml. A l'aide d'une pipette graduée 2ml de la solution $MnSO_4$ sont ajoutés, puis 2ml de la solution alcaline de KI dans ce fiole.

Après avoir agité la solution, laisser reposer pendant 10minutes et il se forme un précipité. Dissoudre le précipité par l'ajout de 2,5ml de H_2SO_4 concentré au mélange. Il apparaît dans l'erlenmeyer une coloration jaunâtre due à l'iode. Après dissolution, 2 ou 3 gouttes d'empois d'amidon sont ajoutés et la solution est titrée par le $Na_2S_2O_3$ 0,025 normal trouvé dans la burette jusqu'à ce qu'elle se décolore. Chaque ml de $Na_2S_2O_3$ utilisé pour décolorer la solution correspond à 0,2mg/l d'oxygène.

Après avoir trouvé la teneur d'oxygène dissous il y a lieu de déterminer le déficit en oxygène et le pourcentage de saturation. Le déficit en oxygène est la différence entre la quantité d'oxygène présente dans un certain volume d'eau et la quantité maximale que ce même volume d'eau peut dissoudre à une température et à la pression atmosphérique de 760mm de Hg. Cette quantité est donnée dans des tables, mais peut aussi calculée par la formule :

$$O_2(mg/l) = \frac{473}{33+T(^{\circ}C)}$$

Le pourcentage de saturation est le rapport entre ces deux quantités d'oxygène.

- Détermination de la demande biologique en oxygène

La demande biologique en oxygène utilise pour sa détermination les mêmes matériels et réactifs que ceux employés pour le dosage de l'oxygène dissous sauf que on ajoute des cartons pour incubation des échantillons.

Elle est calculée comme la différence entre les quantités de l'oxygène dissous de l'eau testée directement après échantillonnage et après une période de consommation ou d'incubation de 2 ou 5 jours. Après la détermination du contenu initiale de l'eau en oxygène, rincer la bouteille complètement, remplir encore une fois jusqu'au bord et refermer en empêchant toute bulle d'air. Laisser le tout pendant 5 jours dans une place sombre à température ambiante et ensuite recalculer le contenu en oxygène. La demande en oxygène est alors la différence entre le contenu en oxygène avant et après incubation et est exprimé en mg/l d'oxygène.

$$\text{Calcul : } DBO_5 = OD_0 - OD_5$$

Avec : DBO_5 : demande biologique en oxygène pendant 5 jours

OD_0 : oxygène dissous avant incubation

OD_5 : oxygène dissous après 5 jours d'incubation

- Détermination de la demande chimique en oxygène.

Mode opératoire

Deux erlenmeyer de 300ml sont remplis d'eau, l'un d'eux est incubé à l'obscurité à la température ambiante pendant deux heures. L'oxygène dissous est dosé dans l'autre flacon. Le dosage se fait de la manière suivante : à 100ml d'échantillon d'eau on ajoute 10ml de solution de H_2SO_4 concentré à 33%, puis 10ml de $KMnO_4$ 0,01mole/l. Après avoir porté à l'ébullition et refroidi la solution, un excès de sulfate de fer (II) est ajouté pour décomposer le $KMnO_4$ non réduit jusqu'à la décoloration de cette solution. Le titrage en retour avec le $KMnO_4$ est ensuite effectué jusqu'à la coloration rose légère. La valeur de l'oxygène dissous est telle que 2ml de $KMnO_4$ donnent 5mg/l d'oxygène naissant. Au terme de cette opération, le taux d'oxygène dissous dans le flacon soumis à l'incubation est à nouveau mesuré.

Calcul

La demande chimique en oxygène est la différence entre la teneur d'oxygène naissant avant et après incubation.

Tableau 7. Résultats des analyses pendant la période non pluvieuse

SITE	DATE ET HEURE	T°C ambiante	T°C de l'eau	pH	ALCALI NITE		ABC mmole/l	ACIDITE	OD ₀ mg/l	OD ₅ mg/l	DBO ₅ mg/l	DC ₀ mg/l
					+m	+p						
SNCC	Samedi 10.08 13h30	28	23	8-8,5	0,512	0,0733	0,512	0	2,92	1,54	4,53	3,17
BRALIMA	Lundi 12.08 12h45	26,5	23	7,5-8	0,715	0,11	0,715	0	4,84	1,13	3,71	2
PHARMAKINA	Lundi 12.08 13h30	27,5	23	8-8,5	0,973	0,1683	0,973	0	4,31	0,26	4,05	3
BWINDI	Mardi 13.08 12h10	28,5	24	8-8,5	0,745	0,095	0,745	0	4,84	0,53	4,31	1,67
KAZINGO	Mardi 13.08 14h00	28	22	7,5 -8	0,635	0,067	0,635	0	3,4	0,34	3,06	2,75
RUZIZI	Vendredi 16.08 13h10	27	23,5	7,5-8	0,87	0,0683	0,87	0	2,63	0,1	2,53	2,18
EAU DE LARGE	Mardi 27.08 12h20	30	22	8-8,5	1,215	0,1633	1,215	0	8,53	7,38	1,15	0,69

Tableau 8 : Résultats des analyses pendant la période pluvieuse

SITE	DATE ET HEURE	T°C ambiante	T°C de l'eau	pH	ALCALI NITE		ABC mmole/l	ACIDITE	OD ₀ mg/l	OD ₅ mg/l	DBO ₅ mg/l	DC ₀ mg/l
					+m	+p						
SNCC	Mercredi 04.09 13h00	28	24	7,5-8	0,247	0,04	0,247	0	5,03	0,2	4,83	2,94
BRALIMA	Jeudi 05.09 13h00	30	24	7,5-8	0,222	0,103	0,222	0	6,61	1,93	4,68	1,31
PHARMAKINA	Jeudi 05.09 14h40	28	24	8,5-9	0,227	0,0783	0,227	0	6,48	1,78	4,70	2,13
BWINDI	Mardi 10.09 12h40	27	23	7,5-8	0,1983	0,067	0,1983	0	5,33	1,83	3,50	1,06
KAZINGO	Mardi 10.09 14h20	26	23	7,5-8	0,137	0,02	0,137	0	5,26	1,64	3,62	1,63
RUZIZI	Mercredi 11.09 13h15	28	23,5	7,5-8	0,218	0,03	0,218	0	3,21	0,55	2,66	2,08
EAU DE LARGE	Jeudi 12.09 13h40	26,5	23	8,5-9	0,422	0,088	0,422	0	9,04	7,63	1,41	0,38

T°C : Température en °C

ABC : Acid Binding Capacity (Capacité d'Attacher les Acides)

OD₀ : Oxygène dissous avant incubation

OD₅ : Oxygène dissous après 5 jours d'incubation

DB₅ : Demande Biologique en Oxygène pendant 5 jours

DCO : Demande Chimique en Oxygène

INTERPRETATION DES RESULTATS

Les résultats de notre étude sont présentés dans les tableaux 7 et 8 donnant respectivement les résultats des analyses durant la saison non pluvieuse et ceux pendant la période pluvieuse. Ces résultats montrent une certaine différence entre ces deux périodes. Cette différence est due entre autre facteurs à la pluie qui entraîne avec elle le CO₂ atmosphérique, les matières organiques, ...

La Température

Les résultats relatifs à la température montrent qu'au niveau du lac la température varie entre 22°C et 24°C pour la période non pluvieuse et entre 23°C et 24°C pour la période pluvieuse. Ceci laisse voir que la pluie n'a pas modifié le bilan thermique de l'eau. Cependant, il y a un écart entre les températures ambiantes et les températures de l'eau. Ceci explique la régulation du climat par le lac Kivu.

Le pH

Le pH est un paramètre qui renseigne sur l'acidité ou l'alcalinité d'une eau. Les pH les plus favorables à la vie aquatique se situent entre 7 et 8,5 [13]. Toute augmentation ou diminution excessive entraîne des modifications portant sur l'équilibre ionique, la productivité et la biocénose de l'écosystème.

Les valeurs de pH consignées dans les tableaux montrent que ce dernier est compris entre 7,5 et 8,8 pour la période non pluvieuse et entre 7,5 et 9 pour la période pluvieuse. Pour la période non pluvieuse les valeurs de pH se situent dans l'intervalle des valeurs favorables à la vie aquatique. Pour la période pluvieuse, les valeurs de pH sont aussi dans l'intervalle des valeurs admissibles, mais les valeurs limites des sites PHARMAKINA et le large ne sont pas comprises entre les limites des pH admissibles. Ce qui laisse voir que dans une certaine mesure les eaux du lac pour les sites sont polluées.

Oxygène dissous

Les résultats de l'oxygène dissous, un élément indispensable pour les organismes aquatiques pour l'accomplissement de leurs fonctions vitales, montrent que :

- Pendant la période non pluvieuse la teneur de l'oxygène dissous varie entre 2,63mg/l et 4,84mg/l pour les sites et elle est de 8,53mg/l pour l'échantillon témoin. La valeur du site SNCC est la plus faible sur le lac, mais vient avant la rivière Ruzizi. Par ordre croissant des teneurs en oxygène dissous nous classons nos sites de la manière suivante : RUZIZI, SNCC, KAZINGO, BWINDI, PHARMAKINA, BRALIMA, et en fin EAU DU LARGE.
- Pendant la période pluvieuse la teneur de l'oxygène dissous varie entre 3,21mg/l valeur de la Ruzizi et 6,61mg/l valeur du site BRALIMA et elle est de 9,04 pour l'échantillon témoin. Par ordre croissant des teneurs en oxygène dissous nous avons : RUZIZI, SNCC, KAZINGO, BWINDI, PHARMAKINA, BRALIMA, et en fin EAU DE LARGE.

En confrontant ces résultats à la valeurs d'au moins 5mg/l d'oxygène dissous, limite admissible pour un milieu aquatique prospère, nous trouvons que pendant la période non pluvieuse seule l'eau du large a une valeur supérieure et que les six sites prospectés sont donc jugé pollués. Cela nous laisse voir que dans ces eaux les microbes aérobies décomposeurs ne trouvent pas assez d'oxygène pour réaliser leur travail de dégradation et les organismes aquatiques diminuent. On peut penser que les microbes anaérobies ou pyogènes tendent à apparaître à cause de cette situation. Aussi les résultats montrent que sur le lac le site SNCC est plus pollué et ensuite vient le site de KAZINGO, PHARMAKINA, et enfin BRALIMA et BWINDI.

Cependant, les résultats de l'oxygène dissous consignés dans le tableau 8 montrent que parmi les sites étudiés seule la rivière Ruzizi est polluée avec une valeur de 3,21mg/l d'oxygène dissous. Les valeurs des sites se trouvant sur le lac nous montrent que les microbes décomposeurs aérobies sont nombreux et exercent leurs activités de dégradation comme il se doit. Mais force est de signaler que comme l'oxygène dissous diminue avec la profondeur nous supposons que ces sites sont pollués dans les eaux de profondeur.

La DBO₅ et OD₅

En analysant les résultats de l'oxygène dissous après 5 jours de consommation (OD₅) et de la demande biologique en oxygène en 5 jours (DBO₅) nous remarquons que les valeurs de 6 sites sont toutes inférieures à 2mg/l valeur exigée pour une eau propice et les valeurs varient entre 0 et 1,13 pour la période non pluvieuse et entre 0,2 et 1,03 pour la période pluvieuse. Ainsi, nous référant aux valeurs de OD₅ les eaux de six sites prospectés sont polluées. En terme de pollution, le site SNCC est plus pollué et viennent en suite la rivière RUZIZI, KAZINGO, PHARMAKINA, BWINDI et en fin BRALIMA.

En regardant la DBO₅, pour les sites SNCC, BWINDI, PHARMAKINA, BRALIMA et KAZINGO nous enregistrons des valeurs plus élevées. Cela indique que les eaux à ces niveaux renferment plus de matières organiques. Aux sites RUZIZI et EAUX DE LARGE cette DBO₅ est en baisse. Cette diminution peut être expliquée par l'épuration ou par des mouvements que ces eaux subissent au cours de leurs parcours.

La demande chimique en oxygène (DCO)

Les résultats relatifs à la DCO montrent qu'elle varie entre 1,67 et 3,17mg/l pour les analyses de la période non pluvieuse et entre 1,06 et 2,94 pour les analyses pendant la période pluvieuse. Pour l'échantillon témoin, elle est de 0,69mg/l dans la période non pluvieuse et de 0,38mg/l dans la période pluvieuse.

Au niveau du lac, le site de la SNCC présente la plus grande valeur et BWINDI présente la plus faible valeur durant la période non pluvieuse et le site de la SNCC présente la plus grande valeur, et BRALIMA la plus faible valeur pendant la période pluvieuse. Les valeurs élevées de la DCO montrent qu'il y a beaucoup des matières organiques réductrices dans ces sites par rapport aux sites aux valeurs faibles. Ceci nous conduit à dire qu'en termes de pollution le site de la SNCC est la plus pollué.

Valeurs +m, +p et ABC

Les valeurs de +m et d'ABC au niveau du lac varient entre 0,512mmole/l et 0,073mmole/l. Elles sont de 0,87mmole/l au niveau de la RUZIZI et 1,215mmole/l pour les eaux de large et cela pendant la période non pluvieuse. Pour la période pluvieuse les valeurs de +m et d'ABC varient entre 0,137mmole /l et 0,247mmole/l pour les sites du littoral du lac, et pour la Ruzizi et l'eau de large elles sont de 0,218mmole/l et 0,422mmole/l respectivement.

Les valeurs de l'ABC pendant la période non pluvieuse sont incluses dans l'intervalle 0,5-1,5 de l'ABC en mmole/l, intervalle jugé de manière modérée viable vis-à-vis de la qualité de l'eau. En analysant ces valeurs nous remarquons que l'ordre décroissant dans l'intervalle modéré viable de nos site est : EAU DE LARGE, PHARMAKINA, RUZIZI, BWINDI, BRALIMA, KAZINGO, et enfin SNCC.

Pendant la période pluvieuse tous nos sites ont des valeurs d'ABC comprises dans l'intervalle 0 – 0,5mmole/l d'ABC jugé pauvre vis-à-vis de la viabilité de l'eau et par ordre décroissant de viabilité nous avons : EAU DE LARGE, SNCC, PHARMAKINA, BRALIMA, RUZIZI, BWINDI, et enfin KAZINGO.

Les valeurs +p de nos sites sont comprises pendant la période non pluvieuse entre 0,67 et 0,1633mmole/l au niveau du littoral du lac ; 0,0683mmole/l pour la RUZIZI et 0,1633mmole/l pour les EAUX DE LARGE. Pendant la période pluvieuse ces valeurs sont entre 0,02mmole/l et 0,103mmole/l au niveau du littoral du lac ; 0,03mmole/l au niveau de la RUZIZI et 0,088mmole/l pour les EAUX DE LARGE. Les valeurs +m et +p nous indiquent que dans les eaux du lac Kivu il y a plus d'ions carbonates, bicarbonates, hydroxydes, ... que le CO₂ libre ; et que les déchets qui y sont déversés sont alcalins.

En considérant les paramètres étudiés nous pouvons dire que les eaux littorales du lac Kivu ; bassin de Bukavu et précisément dans les différents sites prospectés sont polluées. En analysant les résultats par site sur le lac, nous pouvons conclure ce qui suit : le site de la SNCC est le plus pollué, viennent ensuite le site de la PHARMAKINA, KAZINGO, BWINDI, et le site de la BRALIMA qui semblent être pollués au même degré. Il est aussi à signaler que la rivière RUZIZI est également polluée.

CONCLUSION

Le présent travail consistait à évaluer le degré de pollution des eaux du lac Kivu dans le bassin de Bukavu.

Après analyse des résultats obtenus dans les sites nous pouvons tirer des conclusions suivantes :

- La température de l'eau du lac Kivu varie entre 22°C et 24°C et elle est en moyenne de 23°C pour la période choisie ;
- Le pH de l'eau se situe dans les intervalles 7,5 – 9 valeurs admissibles pour une eau propice à la vie aquatique ;
- Les eaux du lac Kivu sont alcalines ;
- Pendant la période non pluvieuse, elles sont d'une manière modérée viables et durant la période pluvieuse, elles sont pauvres du point de vue viabilité de l'eau.
- L'oxygène dissous varie entre 2,92mg/l et 4,84mg/l au niveau du littoral du lac, il est de 2,63mg/l pour la Ruzizi pendant la période non pluvieuse. Ces valeurs sont inférieures à 5mg/l, valeurs admises pour une bonne vie dans le milieu aquatique. Durant la période pluvieuse, les valeurs de l'oxygène dissous varient entre 5,03 et 6,61mg/l pour le littoral du lac Kivu, il est de 3,21mg/l, pour la rivière Ruzizi. Ces valeurs sont dans les limites admissibles sauf pour la Ruzizi. Durant les périodes non pluvieuses et pluvieuses, les eaux du large ont respectivement 8,53 et 9,04mg/l d'oxygène dissous ;

- L'oxygène dissous après 5 jours d'incubation à la température ambiante varie entre 0 et 1,13mg/l pour la période non pluvieuse et elle est comprise entre 0,2 et 1,93mg/l pour la période pluvieuse et cela pour tous les sites excepté les eaux du large avec 7,38mg/l et 7,63mg/l ;
- La demande biologique en oxygène en 5 jours se situe entre 1,15 et 4,83mg/l pour le lac, et entre 2,53 et 2,66mg/l pour la Ruzizi ;
- Les valeurs de la demande chimique en oxygène entre 0,38 et 3,17mg/l pour le lac et entre 2,08 et 2,18mg/l pour la Ruzizi ;
- L'ordre décroissant de la pollution de nos sites sur le littoral du lac est : SNCC, PHARMAKINA, KAZINGO, viennent enfin BRALIMA et BWINDI.

Eu égard à ce qui précède nous pouvons dire que les eaux littorales du lac Kivu, bassin de Bukavu sont polluées. Nous suggérons donc une éducation des personnes sur la lutte contre la pollution et une mise au point d'une réglementation en matière de rejets dans le lac Kivu.

Néanmoins il reste à examiner l'influence de la profondeur sur les facteurs chimiques, physico chimiques étudiés, étendre les facteurs selon que les matériels et réactifs seront disponibles.

REMERCIEMENTS

Notre gratitude va tout droit au Comité de Gestion de l'ISEAV Walungu pour la fluidité d'encadrement qu'il nous a accordé autour de ce sujet. A ceux la dont la présence de gaz attireraient l'attention pour approfondir l'étude dans l'optique de produire énergie consommable et engrais.

REFERENCES

- [1] GERARD B. et all., La pollution des mers, Paris, PUF, 1974
- [2] KANINGINI M., Etude de la croissance, de la reproduction et de l'exploitation des *Limnothrissa miodom* au lac Kivu, bassin de Bukavu, Zaïre, Thèse de Doctorat, FUNDP, Namur, 1995
- [3] IVANOFF et all., Introduction à l'océanographie: propriétés physiques et chimiques des eaux des mers, T1, Ed. Vuibert, Paris, 1974
- [4] MAHY G., Biologie et écologie du lac Kivu, Etudes rwandaises, Vol XII, N°3 du juin 1979
- [5] CHAMAA Mc et all., Atlas de la ville de Bukavu, CERUKI, ISP/BUKAVU, 1981
- [6] HACH, Water analysis Handbook, 1984
- [7] MECK E., Rapid Test Handbook, 1987
- [8] RAMADE F., Elément d'écologie appliquée : action de l'homme sur la biosphère, Ediscience, Mc Graw Hill, Paris, 1974
- [9] RENE Colas, La pollution des eaux, Que sais je, Paris, PUF, 1976
- [10] PESSON P. et all., La pollution des eaux continentales: indices sur les biocénoses aquatiques, Bordas, Paris, 1988

L'OBSTRUCTION DU TUBE DIGESTIF DES RUMINANTS PAR DES CORPS ETRANGERS EN PLASTIC, MODELE DE DIAGNOSTIC ET ESSAI DE TRAITEMENT DANS LA ZONE EST DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

[THE STOPPAGE OF DIGESTIVE TUBE OF RUMINANTS BY STRANGE PLASTICS ELEMENTS, MODELE OF DIAGNOSIS AND EXPERIMENT OF TREATMENT IN THE EREA OF THE D.R. CONGO]

MITUGA NTWALI Victor¹, BEKA SHEMBE Franklin¹, BACISHOGA ZOZO Séraphin¹, LUTWAMUZIRE CHIBIKE Désiré¹, MUHIGIRWA SANGWA Vincent², and KAFIRONGO MANENO Jacques²

¹Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

²Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ MUSHWESHWE),
Bukavu, Sud Kivu, 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 environment in the country is threatened particularly in Sud-Kivu in different aspects and one of them which must be taken with care is the pollution made by plastics. Over their presence in dumps, there plastic rubbish are found everywhere in roads, streets, avenues even in roads which lead to villages.

In addition, these rubbish are being found in the fields and pastures. After having observed most of beasts with the presence of strange plastics, an hypothesis given by some farmers is that there were plastics covered with oil and salt according to their opinion.

Surely, scientifically we wondered if humanly speaking that is possible whereas these farmers provide cows to butchery. There farmers make their cows swallow plastic materials in order to bring them elsewhere to be bred.

This study was done in order to comprehend exactly what is taking place and the consequences of plastic rubbish and ingested clothes.

With the sample of 1270 beasts slaughtered in the four slaughterhouses, we got 179 beasts having strange elements : 13,4% at Mugogo, 12,1% at Mudaka, 14,7% at Beach Muhanzi and 22,5% specially for little ruminant at Beach Muhanzi/ Kachoma. During the research of diagnosis protocol on an animal living emaciated, the reductions approved of ruminating constitute presumptive elements in our area deeply polluted.

The scarcity of farming lands and the one of forage (lack of integral agriculture) situation which render beast to be vulnerable on pica (sickness of flesh).

From there primary results, 24 beasts were diagnosed and confirmed after "laparotomie" in investigation followed by a "rumenotomie".

A experiment of healing by administrating beer "coca-cola" in its selling states destined in human beverage does not give any result as it is the case of "emollients" and "laxatifs". This drink doesn't affect these plastic rubbish in vitro conditions of dose in the mixture of a rumenal sac and coca-cola diluted rate of 50%.

KEYWORDS: Ruminants, strange elements, pollution, plastics, diagnosis, treatment.

RESUME: L'environnement est menacé dans le pays et particulièrement au Sud-Kivu sous plusieurs aspects et dont un pas de non moindre et non négligeable est la pollution par les déchets plastiques. Au delà de leur présence dans les dépotoirs, ces déchets plastiques sont éparpillés le long des routes, les sentiers dans les agglomérations et voies secondaires d'accès dans les villages. Aussi ces déchets prennent de l'ampleur d'être trouvés dans les champs et dans les pâturages. Parti d'un constat d'observation à la mort des animaux de la présence des corps étrangers plastiques, une hypothèse que certains fermiers donnent des sachets enrobés d'huile et du sel a été émise par l'opinion. Certes en scientifique nous nous sommes posé la question si humainement parlant cela est possible et ces derniers livrent en boucherie, les vaches et des chèvres de boucherie, ils le font avaler ces matières plastiques dans le but de les soustraire à l'élevage ailleurs. Cette étude est menée pour comprendre ce qui se passe exactement et la conséquence des déchets plastiques et des vêtements ingérés. Sur 1270 Cas d'abattage dans les quatre tueries nous avons trouvé 179 cas de présence de corps étrangers soit 13,4% à Mugogo, 12,1% à Mudaka, 14,7% au Beach Muhanzi et 22,5% propre aux petits ruminants au -Beach Muhanzi/ Kachoma. Dans la recherche d'un protocole de diagnostic sur l'animal vivant, l'amaigrissement, le non rétablissement de l'état général de la santé après vermifugation, la diminution sensible de la rumination constituent des éléments présomptifs dans nos zones fortement polluées. L'insuffisance des espaces pâturables et la carence en fourrage (pas de cultures fourragères et même en agriculture intégrée), situation qui rend les animaux vulnérables au pica. De ces résultats primaires 24 cas ont été diagnostiqués et confirmés après laparotomie exploratrice suivi d'une rumenotomie. Un essai de remède par l'administration de la boisson coca-cola dans son état de vente et destiné en breuvage humain ne donne aucun résultat comme c'est le cas lors des émoullients et des laxatifs. Cette boisson n'affecte pas ces déchets dans les conditions in vitro à dose dans un mélange d'un suc rumenal et coca-cola dilué à proportion de 50%.

MOTS-CLEFS: Ruminants, corps étrangers, pollution, plastique, diagnostic, traitement.

INTRODUCTION

Les ruminants domestiques soumis à une alimentation monotone sur des pâturages pauvres, ceux en divagation dans les agglomérations et ceux importés ont en un moment attiré l'attention de l'éleveur et du vétérinaire.

Devant un malaise de diagnostic malgré une prise en charge médicale systématique, nous avons tenté d'épuiser la compréhension clinique des animaux qui persiste dans une misère physiologique jusqu'à la mort, souvent en voulant attribuer la faute sur l'acclimatation des animaux et particulièrement des chèvres importées [1].

Peu avant, une rumeur nourrie faisait état d'intoxication des animaux par des plastiques, corps étranger observé après abattage ou après une mort naturelle.

Au regard de l'histoire, ceci semble trouver une réponse. Le système d'élevage dans une région où la densité ne cesse de croître et les terres arables et pâturables de plus en plus rares, montre qu'un animal au piquet, en semi-stabulation sur pâturage pauvre ou bien un animal soumis à un seul type de fourrage, développe des carences qui lui prédisposent à changer d'habitus alimentaire. [2]

Il convient de souligner que le système d'élevage a fortement changé en faveur de la stabulation permanente ou la semi-stabulation, mode dans lequel le bétail n'a pas d'accès à l'éventail floristique pour sa nutrition [3], ouvrant avec plus de certitude à des carences en micro-éléments essentiels. Ce phénomène semble plus faire suite à une carence qui se traduit par le pica. En passant prêt d'une poubelle ou en rencontrant sur son parcours linge, sac à linge, sachet ou n'importe quel déchet plastique, flairer et puis manger.

On se souviendra dans un passé proche que cette situation à laquelle s'ajoute le problème de la non dégradation des sachets et autres déchets plastiques dans les champs et les aires de pâture, les animaux et spécialement les ruminants sont victimes lorsqu'ils ingèrent ces substances qui se comportent en corps étrangers indigestes et difficile à cheminer dans le tractus digestif créant une affection digestive se traduisant par une constipation.[4]

Les déchets plastiques, les linges, et autres corps non biodégradables sont retrouvés dans la panse (rumen) des chèvres et des vaches abattues dans les milieux, signalons même des cas de mortalité après une misère chronique.

La question semblait être imputée à une volonté de faire avaler aux animaux de réforme et ou d'élevage ces corps étrangers enduits d'huile ou de sel de cuisine, avant la vente ou la donation. Ceci s'est observé sur du bétail importé et l'opinion en garde souvenir que ce type de bétail survit à peine.

La suppression de la vente des sachets et l'interdiction de circulation de ces emballages non biodégradables a été une mesure prise et appliquée dans le pays voisin, et puis un édit similaire a été adopté en province du Sud-Kivu. Mais les sachets ne sont retirés en vente et les déchets plastiques se retrouvent un peu partout, aussi bien dans les agglomérations qu'en milieux ruraux dans des poubelles ou éparpillés sans aucun système de gestion mis en place. Cette mesure draconienne dans la préservation des champs et pâturages en terme de lutte contre la pollution de grande envergure de l'environnement ne saurait être aisée la ou terre, les cours d'eau et lacs regorgent des quantités suffisantes de déchets plastiques et difficiles à récupérer [5].

Leur provenance et dissémination entraînant la pollution de l'environnement sont favorisées par :

- Les petits vendeurs et vendeuses des vivres de première nécessité : farine, huile, beignet, saucisson, sambousa, savons, sel,... et ceux des produits divers n'ont qu'un moyen d'emballage, le sachet
- Les voyageurs qui emballent de la nourriture dans des sachets et qui les jettent n'importe où après utilisation
- Les sacs à linge vétustes jetés avec les déchets culinaires
- Les étoffes usées surtout ceux ayant été en contact avec les urines, purin ou autres liquides alcalins
- Les poubelles dispersées ou à ciel ouvert
- La manie du citoyen de jeter des ordures partout sans distinguer celles biodégradables et ceux non dégradables

Les déchets plastiques sont de composition chimique dont le polychlorure de vinyle (PVC), le polyéthylène (PET), le polypropylène (PTDE), et des vêtements en fibres synthétiques ou naturelles, nylon, coton. Il est connu que les déchets plastiques peuvent demeurer intacts pendant plusieurs années (500 ans) avant de se dégrader formant dans la nature des macro-déchets au moment où les exploitations agricoles en consomment chaque année en milliers des tonnes [6]

Devant une telle menace dans le contrôle local de la pollution de l'environnement, une alternative est le refus de l'utilisation d'emballage à base des substances non dégradables ou ceux difficile à recycler parce que se trouvant en combinaison dont l'issue est l'incinération [7]. Néanmoins, certains composés plastiques sont plus polluants que d'autres.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL

Notre étude qui a été effectuée entre janvier et décembre 2014 a utilisé le matériel suivant :

- Les animaux de boucherie reçus dans trois tueries de marchés de MUGOGO, MUDAKA et BEACH MUHANZI et dans quatre sites de Kachoma du Beach Muhanzi.
- Les animaux d'élevage notamment les caprins chez lesquels un protocole de diagnostic a été élaboré après intervention chirurgicale.
- Une trousse chirurgicale et des produits vétérinaires
- Les déchets plastiques extraits du rumen après abattage d'animaux
- La boisson sucrée « coca cola »

METHODES

Une enquête sur les causes de mortalité des animaux importés et destinés à l'élevage et dans lesquels des corps étrangers ont été trouvés après la mort, L'observation de l'aspect clinique des animaux bovins et caprins de boucherie importés ou en provenance du milieu local et la simulation au protocole de diagnostic appliqué sur le bétail sur pied [4].

La vérification et extraction des corps étrangers dans le contenu du rumen des animaux abattus sur un échantillon de 15 vaches par site et par marché. Signalons que les marchés de Mugogo et Mudaka organisent deux jours de marché par semaine. Au marché de Muhanzi nous avons choisi un jour par semaine d'abattage important. Pour les petits ruminants, nous avons choisi un jour de la semaine au marché du beach Muhanzi/ Kachoma pour un échantillon de 5 chèvres. Les corps étrangers ont été pesés puis catégorisés : plastiques (sachet d'emballages toute forme, sac à linge, moustiquaire) étoffes, corde en raphia, etc.

Soumission des parties de ces corps étrangers in vitro à l'action du coca cola dans une solution de 50 % suc du rumen et 50% de la boisson coca cola dans les conditions d'aérobiose et d'anaérobiose pendant 3 à 6 jours , intervalle nécessaire de transit du produit alimentaire testé. Cette vérification s'est poursuivie à deux et à trois mois.

Application du protocole de diagnostic clinique sur les animaux vivants (18 chèvres) suivi d'un test de vérification par rumenotomie après une laparotomie exploratrice [11].

RESULTATS

Tableau 1 : Nombre de corps étrangers trouvés après abattage

Espèce	Mugogo	Mudaka	B-Muh	K- B.Muh
Chèvre abattue	-	-	-	120
Corps étrangers trouvés	-	-	-	27
Vaches abattues	460	460	230	-
Corps étrangers trouvés	62	56	34	-
% des Corps étrangers	13,4%	12,1%	14,7%	22,5%

Tableau 2 : Fréquence des corps étrangers par leur nature et moyenne

Site	Total animaux abattus	Nombre de cas de CE	Moustiquaire	Sachet noir	sac à linge	étoffe	semelle	Autres
Mugogo	460	62	27	34	19	15	1	3
Mudaka	460	56	18	26	21	12	0	0
Beach Muhanzi	230	34	20	16	7	8	0	2
Kachoma B.M	120	27	9	21	6	5	0	0
moyenne	317,5	44,75	18,5	24,25	13,25	10	0,25	1,2
%	100	14	5	7	4	3	0,07	0,37

Le dégagement de la masse encrystée montre une combinaison de 2, 3 ou 4 types de déchets constituant le corps étranger. Pour un total de 14% par rapport à la moyenne, les plastiques l'emportent sur les vêtements.

Tableau 3 : Effet d'action de la boisson coca cola sur les déchets extraits ou Corps étrangers (CE)

Nature du CE	Situation au départ		Après 3 jours	Après 7 jours	1 mois	2mois
	Intact	dégradé				
Sachet noir ou transparent		±	Légère	Légère	Légère	Légère
Sachet vert ou raillé		±	Insignifiant	Insignifiant	Insignifiant	Insignifiant
Moustiquaire	+		Pas	Pas	Pas	Pas
sac a linge	+		Pas	Pas	Pas	Pas
Etoffe en coton		±	Légère	Légère	Légère	Légère
Etoffe En nylon	+		Pas	Pas	Pas	Pas
Autre : semelle,	+		Pas	Pas	Pas	Pas
corde en raphia	+		Pas	Pas	Pas	Pas

A part le changement observé suite aux brassages des poches gastriques et qui laissent voir souvent une masse de sachets tissés en cordons ou macérés en boule de dimensions variables et cela au cas par cas, les cas d'ingestion récente montre le plastique ou l'étoffe dans sa forme intacte.

Tableau 4 : Nombre de cas trouvés en combinaison de déchets

Site	CE trouvés	Combinaison double	Combinaison triple	Combinaison quadruple
Mugogo	62	29	11	8
Mudaka	56	11	6	2
Beach Muhanzi	34	8	5	3
Site Kachoma B.M	27	3	0	1
Total	179	51	22	14
%	100	28,4	12,2	7,8

Tableau 5 : Poids moyen du corps étrangers extraits après abattage en kg

Site	vache	Chèvre	Observation
Mugogo	3	-	Un maximum de 6,3 kg a été observé
Mudaka	1,5	-	
Beach Muhanzi	1,5	0,6	En plus des CE extrait après rumenotomie
Moyenne	2	0,6	

Lors de la révolution du rumen les corps étrangers s'enchevêtrent au fur et à mesure et forme une masse qui ne peut plus progresser dans le reste de tractus digestif. Selon l'évolution de l'affection, l'on aboutit à une oblitération du tube digestif suivi d'une perturbation grave dans l'indigestion.

Photo 1



Masse de 6,3 kg retrouvée chez un bovin émacié

Photo 2



Moustiquaire et plastiques enchevêtrés

MODÈLE DE DIAGNOSTIC CLINIQUE

Chez des chèvres, des cas suspects, c.à.d. rebelles aux traitements drastiques et systématiques d'acclimatation ou de reconstitution dans les fermettes d'accueil, ont été réexaminées sur le plan clinique. La palpation sous diète a permis de déceler 18 cas et dont 6 cas ont été confirmés après une laparotomie exploratrice suivie d'une rumenotomie et extraction du corps étranger. Chez les grands animaux et particulièrement la vache, l'examen sur pied aussi individuel que de l'ensemble de troupeau donne des signes révélateurs proches de la misère physiologique. D'emblée il est difficile de faire correspondre un tel tableau clinique avec l'existence ou la suspicion de la présence de corps étrangers. Dans les élevages en en semi stabulation ou en stabulation permanente avec possibilité de d'exercice soit dans un parc, un enclos ou aux abords des sentiers, les animaux rencontrent des ordures de toute sorte et les récupèrent en les mangeant.

Le respect du calendrier de prévention des verminoses, le traitement des différentes constituent des paramètres qui lèvent le doute dans le constat d'une dégradation de l'état général d'évolution chronique. Malgré la recherche des causes, l'on ne décèle rien à part une fonte très lente de l'embonpoint.

Proposons un modèle de diagnostic clinique et de prise en charge médicale suivant :

- cas léger, révolution du rumen non perturbée, la palpation de l'animal à jeun fait voir des masses plus ou moins perceptible dans le rumen, surtout chez les petits ruminants. Dans la pratique paysanne un breuvage d'une solution de bicarbonate de soude, ou du coca cola (sucré en vente) soulagerait. Avons préconisé la purgation avec l'huile (ricin),
- Cas grave, constipation, réduction sensible de l'activité mécanique du rumen, la palpation de l'animal révèle la présence de corps étranger bien perceptible. Parfois des coliques sont observées. Ne pouvant faire l'endoscopie, la rumenotomie et extraction du corps étranger ont été effectués sur des chèvres suspectes. Aussi quelques cas des animaux ayant ingérés des plastiques ont été simulés 6 mois après dans le même but.

PROPHYLAXIE

Il convient d'assainir l'environnement [9] en organisant le ramassage dans les zones où les déchets solides sont éparpillés, ensuite procéder à la destruction ou au recyclage de tout déchet de quelque origine qu'il soit (plastic, étoffe, métal,...) en milieu urbain et poursuivre loin dans les pâturages et champs. Pour les élevages en stabulation, en assurer la bonne gestion.

DISCUSSION

Dans les pays où les substances plastiques sont acceptées comme emballages et qu'après services divers on les retrouve sous forme de déchets, il est difficile de soustraire les animaux au contact de ces déchets. Lors de transport par trek, les animaux affamés, non supplémentés en sels lors de transit et quarantaine sont contraint de brouter et souvent manifestent le pica en ingérant différents déchets dont les plastiques et les étoffes piment.

Devant la présence des produits naturels renouvelables ou non, et synthétiques non renouvelables, à l'occasion de leur utilisation ils entrent dans le cycle de la matière [6]. L'opinion sur l'administration volontaire des plastiques ne trouve pas sa place d'autant plus que l'on remarque que les animaux en stabulation sont exposés aux carences avec les conséquences qui en découlent.

Les pâturages souillés ainsi que les parcours jonchés des déchets constituent de risques inévitables. Bien qu'il existe des mesures d'interdiction de la circulation et de la vente des sachets en plastic, l'application de l'édit de l'entité provinciale n'est pas en vigueur en défaveur des élevages et loin de là à tout l'environnement [8]. Dans le traitement des déchets solides hormis le recyclage des plastiques et de la verrerie, [12] la valorisation déchets organiques dans la production des engrais organiques contribueraient à l'essor de l'élevage en stabulation autour des agglomérations dont les fermiers acceptent d'opter pour la fumure des cultures fourragères.

Les corps étrangers dans le rumen de grands comme des petits ruminants constitués des substances non dégradables restent un problème persistant et dont la solution définitive oblige la voie chirurgicale [11] alors que le modèle de diagnostic proposé est essentiellement clinique.

CONCLUSIONS

Au terme de cette étude, nous avons suivi l'état des animaux de boucherie admis dans les tueries de la périphérie de la ville de Bukavu pour comprendre la présence des corps étrangers dans le rumen des animaux abattus, leur fréquence et les problèmes de santé animale qui en surgissent. Le pourcentage de la présence de ces corps étrangers (14%) donne un signal fort dans la prise en compte de cette affection comme danger dans les élevages des bovins, ovins et caprins.

La provenance du bétail de boucherie et abattu dans les quatre sites laisse voir que ce ne sont pas seulement les animaux importés qui donnent un diagnostic positif mais aussi les animaux provenant des villages voisins comme c'est le cas plus observé à Mugogo.

Dans l'élaboration du modèle de diagnostic sous forme d'un protocole simple de différentiel avec les affections d'allure chroniques entre autres les verminoses, les maladies nutritionnelles et les parasitoses transmissibles, il est certain que la

présence des plastiques dans le rumen après un temps suffisant crée un gêne dans le tractus digestif. La palpation abdominale dans certains cas abouti à un diagnostic présomptif qui s'est confirmé sous deux angles : le premier par administration volontaire des sachets aux petits ruminants et le second après laparotomie exploratrice chez les petits ruminants et le retrait du rumen après abattage des bovins.

La solution proposée comme produit de dégradation, n'a aucun effet in vitro sur les sachets et autres substances que nous avons trouvées.

REMERCIEMENTS

A ceux-là qui n'ont compris les enjeux de la pollution des pâturages et des pistes des treks par les sachets et autres déchets de tout genre. Nous ne manquerons jamais de remercier les agents des services vétérinaires des entités qui ont fait objets de notre étude. Au Prof MUHIGWA et au Prof CIMANUKA pour avoir soulevé la pertinence d'un tel sujet, nous en comprenons l'importance qui va à concurrencer des épidémies connues dans la région, nous avons toute la gratitude. Au Prof WALANGULULU pour ses sages conseils et son encadrement scientifique.

REFERENCES

- [1] V. S. MUHIGIRWA et All., Traitement préventif des chèvres pour faciliter leur acclimatation Ed. CERPRU, ISDR Bukavu 2010.
- [2] SEIBOU B., « Contribution à l'étude des corps étrangers du rumen chez le mouton de case » dans la région de Dakar, Thèse de doctorat en médecine vétérinaire EIMVT 1996
- [3] D.M KATUNGA, Le système agro-pastoral du Bushi de Buhavu à l'Est de la République Démocratique du Congo face au déficit de malnutrition, Ed. CERPRU, ISDR Bukavu, pg 2004
- [4] MAHANGAIKO., Médecine interne des grands animaux I et II, manuel didactique, 2010
- [5] GERARD B. et all., La pollution des mers, Paris, PUF, 1974
- [6] ZEGELS A., Gérer les déchets ménagers « Guide de bonnes pratiques pour prévenir la production des déchets ménagers », Direction Générale des ressources naturelles et de l'environnement, Claude Delpeuck, 2004
- [7] FAURIE C. ET ALL, Ecologie, Approche scientifique et pratique, 5^e Edition Lavoisier, 2003
- [8] OMS, Hygiène de l'environnement urbain, rapport d'un comité d'experts de l'OMS, Genève, 1991
- [9] DIOP O. et WAAS. E, Economie populaire de recyclage dans le tiers monde, ENDA T.M, Dakar, 1990
- [10] FARINET, J-L et NIANG, S., Le développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone : enjeux, concepts et méthodes, 2004 (en ligne) : http://www.crdi.ca/fr/ev-85039-201-1-DO_TOPIC.html.
- [11] PONGOMBO E.W, Chirurgie des grands animaux,
- [12] BAYILI Paul Perré, Gestion des déchets solides à Karthala, 1996

Developing Library Knowledge Services by E-Learning

Chi-Shu Tseng and Mei-Tsen Chen

National Science and Technology Museum,
720, Jiouru 1st Road, Kaohsiung 807, R.O.C., Taiwan

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 study focuses on how the role of libraries as information disseminator has changed. Physical walls of library for book-storage have turned into virtual collection. E-Learning is developed to apply information technology applications to education and is considered as tools of empowering knowledge. Library professionals need to understand e-Learning to provide effective distance library services, because learners are located anywhere, of any age and any gender. In library, knowledge production and consumption can be connected with circulation of knowledge by e-learning to form a knowledge service chain. This paper intends to introduce knowledge management and e-learning to redefine knowledge service of libraries. At the end, there are two examples to show the content of library paperless learning service models.

KEYWORDS: E-Learning Service, Web-based Education, Knowledge Managers, Virtual collection, Knowledge consumption, Paperless Learning

1 FOREWORD

Some have forecast that printed books will be totally replaced by electronic books by the year 2018[1]. This forecast suggests that the digital reading trend will usher in new ways of learning. As sources of digital information become more mature, diverse environments, net publishing, online libraries, eBooks, Web2.0 and knowledge management will become essential knowledge for libraries providing value added e-learning services. In general, data compression can be used for digital information. Storage capacities are also immense. Links can be made to other video, audio, photos and text to make its content richer and more diverse than print media. However, these changes to reading functions will no doubt provide new experiences for readers and change conventional knowledge formation processes.

2 DOCUMENTATION ANALYSIS

2.1 DIGITAL CONTENT AND NEW READING EXPERIENCE

The invention of printing makes fast dissemination possible for human knowledge, while the establishment of libraries allows knowledge to be accumulated, utilized and reproduced. The ways via which knowledge is disseminated have been greatly diversified by the emergence of digital content. With the launch of electronic book, the new carrier, not to be limited by static contents printed on paper, but with dynamic combination of internet and multimedia, has brought traditional reading experience with paper as well as mode of studying to a brand-new level and will revolutionize the process of knowledge formation that we are familiar with. Recent studies show that more than 93% of information is created in electronic formats and the development of digital content as well as its tremendous amount has attracted much attention[2]. Still, digital content together with the power of on-line searching and retrieval allow quick and easy access to collections among major libraries as convenient as they are next door even though they are located in far-flung realms.

Changes brought by digital content include the following. Firstly, the ways to compile and interpret knowledge are quite different from they used to be. Secondly, learning resources carried by digital media have caused many changes to library services when compared with those carried by traditional printed media. Traditional collections of libraries in paper formats

will have to be provided to readers the way they are, word by word, line by line and chapter by chapter, without the possibility of being presented in other ways. Free from the limitation of paper format, customized presentation is now possible. The mint new reading experience provided to readers pave the way for digital learning.

2.2 E-LEARNING AND LIBRARIES

The E-Learning term covering the wide set of applications such as web based learning and computer based learning. It refers to learning and other supportive resources that are available through computer. E-Learning is developed to apply information technology applications to education and is considered as tools of empowering knowledge and skills [3]. However, recent development of the new generation of digital learning system has adopted a knowledge-based concept allowing multiple learners to share and exchange knowledge via various digital channels, making learning diffusion effective [4].

Tour Based on the trend of development described above, library is bound to be a pushing hand in promoting knowledge-based learning. In the environment of digital learning, the roles of libraries may include hi-tech facility providers, exchange hubs for digital content sharing, and promoters of digital learning. Digital content is the must-have for digital learning. Current knowledge-based digital content includes electronic periodicals, electronic books, and electronic encyclopedia. All are mainly provided through libraries [5]. As a library, the niche with innovative development in future green life would be to integrate resources and content of digital learning, conduct knowledge management, provide knowledge exchange channel, and ignite diversified knowledge power in a paper-free learning environment.

In e-Learning process the libraries will emerge as active bridge between the learners and information. Library professionals need to understand the concepts of e-Learning and to provide effective distance library services. Because learners are located anywhere, of any age and any gender [3].

2.3 E-LEARNING AND KNOWLEDGE MANAGERS

Knowledge is the vital capital for all development in the age of knowledge-based economy. Knowledge Management is very important to share the knowledge and retrieve it for effective use. With its long-term role of collecting, reserving and disseminating information conveyed by books and providing service to readers, libraries' new mission would be to extend information management to knowledge management and transform knowledge into productivity. Libraries shall perform the role of providing knowledge service, assisting readers in searching useful information, and converting it into useful knowledge [6]. Hence, librarians shall take on new responsibilities of mediating knowledge and guiding information, bridging people and information [7]. Library and information professional will have to be closely associated with the networks and also be contributing information to network or number of networks.

Application of e-Learning to the libraries will be treated by most of the libraries as a threat to them and their profession. But on the contrary it is not the end of the profession but widening the profession. Traditional knowledge organization techniques such as classification and cataloguing are no longer effective and useful for dissemination of information, on the other hand, the libraries are in track with latest development and applications of information technology skills are getting more importance, Hence it is need for the library and information professionals should reorient their skills [3].

3 DEFINING LIBRARY SERVICES FROM A DIGITAL LEARNING PERSPECTIVE

The Library professional services and knowledge management processes are similar. Work including acquisition, organization and circulation that use e-learning research content is very closely linked to knowledge management. The timely provision of digital study tools, knowledge and services at different knowledge management stages can promote e-learning activity development and enable knowledge conversion and creation thereby become a knowledge asset and competitive advantage for libraries[8]. Thus it is seen that digital learning will become a useful instrument to libraries as long as the expertise of knowledge management can be brought into full play by organizing, rearranging, analyzing, and transforming collection resources into content of knowledge learning. With the employment of digital learning tools, a learning process with efficiency and easy access can be achieved featuring characteristic knowledge service. On the other hand, readers, after the acquisition of knowledge, proceed with knowledge transformation on their own to create new knowledge. The new knowledge is in turn disseminated by various carriers of books, periodicals and internet, and solicited by libraries for cyclic usage.

In library, knowledge production and consumption can be connected with circulation of knowledge by e-learning to form a knowledge service chain. The concept map is as described in Fig. 1. Professional library services must transform information into knowledge, develop e-content, strengthen knowledge service connections and be redefined as followings:

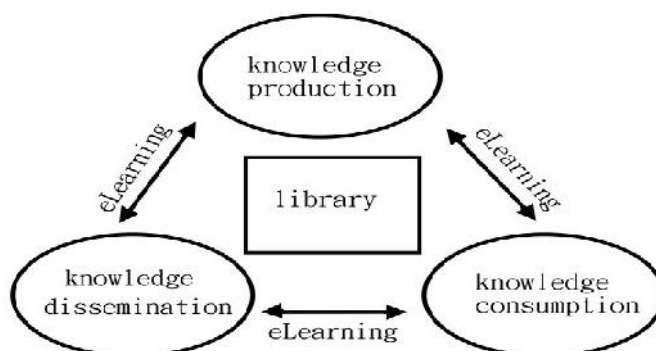


Fig. 1 knowledge service chain of library

3.1 DIGITAL SERVICE VALUE-ADDED KNOWLEDGE PRODUCTION ACCESSIBILITY

The Conventional publishing has a relatively high threshold but digital publishing has closed the gap between man and knowledge production. By means of the Internet, everyone can become a publisher and produce knowledge. For example, blogs are a kind of basic digital publishing. Anyone can regularly place content on the Internet in article format in chronological order. Texts and images can be combined together with software. Blogs can also be linked to other blogs to make learning easy and simple. With what is referred to as customized digital publishing, everyone can participate in the knowledge production process. Library services need to provide this type of knowledge production environment and pathway. By means of e-learning and internet transmission, readers can access the digital resources held at the library to convert and reproduce knowledge.

3.2 REGULATING THE SUPPLY AND DEMAND BALANCE OF KNOWLEDGE CONSUMPTION

In the past, the production and sale of knowledge was considered to be the main activity and occupation of libraries so knowledge collection, classification, retrieval and inquiry have always been the core work of libraries [9]. However, there was very little verification of whether service content corresponded to service demand. After everything is digitalized, readers can easily make use of internet sharing and learning to store and transmit knowledge in digital form. This will change knowledge consumption behavior and demand. Libraries need to take advantage of e-learning opportunities in order to become a knowledge center provider and carve out a place in the e-knowledge consumption market.

3.3 CREATING AN INNOVATION MODEL FOR KNOWLEDGE FLOW

From the viewpoint of e-learning, libraries provide an ideal channel for knowledge from upstream digital publishers to downstream knowledge learning communities. In the age of print-based publishing, the more complete source of information for readers was none other than libraries. With the rise of the Internet, users are able to define, provide and share internet platforms which have changed the nature of libraries. Since they are no longer centers of pure learning, library has become a place to facilitate community construction [10]. New reading spaces that emphasize visual aesthetics and digital functions shall become places where libraries can bring together readers and knowledge and promote knowledge flow service techniques. In addition, libraries can provide cross-media (text/image, sound, paper, and digital) and cross-discipline flow platforms that combine various types of publishing and various types of library service to create a brand new reading experience for readers which can inspire knowledge innovation and vitality.

4 PAPERLESS LEARNING SERVICE MODEL

In this digital information technology environment, libraries must learn how to actively transform themselves from a conventional library with physical paper-based collections to providers of paperless learning. Due to the wealth of animations, information and video viewing offered by digital content, e-learning systems and website interactive connections are effort-saving and serve as a major tool for digital services. The e-learning systems developed by libraries have adopted knowledge sharing as their central concept to spread knowledge to its fullest extent. The following two examples show the content of library digital service which are not only closely connected with e-learning, but also use on-line sharing and exchange of knowledge management to product infinite connections of knowledge.

4.1 KNOWLEDGE SERVICE PLATFORM —BY NATIONAL CENTRAL LIBRARY

With "E-Learning Daily, E-Harvest for life" as a slogan, National Central Library has recently launched a "Knowledge Service Platform" to promote its digitization achievements, allowing readers to experience brand-new reading pleasures from digitized knowledge of audio and video materials [11]. Providing novel and varied digital learning content in a handy manner, this paper-free service combines and re-organizes library's knowledge management expertise and collections with digital learning content to establish a knowledge platform for easy sharing and effective searching and retrieval. The new knowledge platform will not only replace the paper-consuming Xerox copies and time-consuming repeated inquiries but encourage knowledge production and consumption for effective learning. The services include the followings:

4.1.1 DIGITAL PUBLICATION PLATFORM

Combining collections and reading service, this is an E-Publication Platform System (EPS) to digitize library's collections, exhibiting depth and breadth of knowledge collecting service that allows readers to read and learn on-line.

4.1.2 MULTI-MEDIA AUDIO AND VISUAL INFORMATION SERVICE

Including Chinese Studies E- Classic Series Publication, Digital Audio Visual Archive System: DAVA, and Web Archive Taiwan : WAT, they are featuring dynamic and diversified characteristics of digital videos to achieve information free flow (as in Fig. 2).



Fig. 2 Web Archive Taiwan : WAT

4.1.3 NETTING BIBLIOGRAPHIC SERVICE

Including Discovery on Bibliography in Taiwan and Metalibrary Bibliographic System, and Knowledge Support Porta, it allows users of free connection with database in various fields, providing convenient distance learning and exhibiting library's service synergy of knowledge management and information structuring.

4.1.4 INNOVATIVE AND VALUE-ADDED KNOWLEDGE SERVICE

Including National Digital Library of Thesis and Dissertations in Taiwan, PerioPath: Index to Taiwan Periodical Literature System, The Publication of Government Information, and The NCL Chinese Rare Book Information Net, those services that facilitate and expedite electronic-based research, infusing more energy into knowledge transformation and creation, one of the best practices of library's knowledge service chain.

4.2 A SERVICE HUB FOR KNOWLEDGE EXCHANGE AND DISSEMINATION —BY NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY MUSEUM LIBRARY

A Knowledge service by National Science and Technology Museum (NSTM) library is introduced in this case. To achieve best operation with professionalism, NTSM has been conducting various activities of collection, research, exhibition, education, and maintaining a specialized library to satisfy internal research needs. Along with digitalization trends in recent years, our library has adopted an Institutional Repository project, which not only collects various resources for internal digital learning but also opens to external use based on the concept of knowledge dissemination. Knowledge re-organized by the library is open to point-to-point sharing and exchange through digital learning, increasing knowledge production and accessibility. Four different types of digital resources are available in on-line learning:

4.2.1 DIGITIZED LITERATURE COLLECTIONS

Valuable literature collections have been transformed into digitized formats to facilitate knowledge dissemination through internet. Including "Taiwan Technological Artifacts and Industrial Technologies," "Artifacts of Telecom Network Architecture in Taiwan," and "Industrial Heritage in Taiwan," digitized collection archives contain firsthand materials for studying and understanding Taiwan's cultural assets from an industrial perspective. All can be accessed through internet connection with NTSM providing valuable resources for digital learning (as in Fig. 3).



Fig. 3. Artifacts of Telecom Network Architecture in Taiwan

4.2.2 DIGITIZED EXHIBITION MATERIALS

These are abundant resources of museum's theme exhibition in digital audio and visual formats which can be accessed through internet connection without limitation of time and space. Among these resources, documentary videos of interviews with highly respected industrial veterans in the "Industrial History of Taiwan" feature systematic introductions. Digital content made from exhibit content integrated with exhibition highlights become digital learning content offered by the library. Printed exhibition brochures, beautiful yet expensive, have also been gradually replaced by digital publication to reduce paper consumption. The concept of digital learning is not only environmental friendly but incorporates with multi-media applications offering on-line, paper-free learning materials in the library.

4.2.3 DIGITIZED ACTIVITIES MATERIALS

The resources include teaching materials, teaching plans, highlights, video records of various activities, such as "Clothing and Textiles," "Open Sesame Science," and "LOHAS Energy Conservation House," and materials specially designed for digital learning, such as "A New World of Nanotechnology," "Biotech outlook" and "Moving & Shaking: Exploring Seismism." All materials can be downloaded and become teaching resources for teachers in elementary and junior schools. Feedbacks can also be sent on-line (as in Fig. 4).



Fig. 4 Digital Resources for Technology Education in NSTM

4.2.4 DIGITIZED RESEARCH RESULTS

These resources include papers academic journals, research reports, speeches and presentations. Scattered research files in different disciplines have been gradually collected in digital knowledge management system as self-archiving resources. Digital resources of three periodicals and thirty books are available in library reading room's learning website. Open access, chargeable perhaps, in the future have been planned so that on-line learning will also become available through library's digital service.

5 CONCLUSION

Because of the impact of digital media, the role of libraries as information disseminator has changed. In the past, knowledge was largely passed down through written records. In the digital age, it is common practice to record knowledge in digital format and use the Internet as a mobile study resource [12]. This creates a e-learning method that is available anywhere and anytime that has clear advantages over fixed site libraries that only offer services at certain times.

The advent of e-learning, however, does not mean libraries will lose their role as centers of learning. Libraries will make use of their knowledge management skills to plan adaptive digital service that provide intelligent learning capabilities to people. More importantly, library will specialize in knowledge services and fully develop e-learning modes centered on knowledge. No longer limited by physical space, libraries can be transformed limitless virtual digital information storehouses. Through e-learning, the knowledge accumulation and dissemination process can be combined with green living environments to reduce the costs of paper printing and storage as well as expanding the power of knowledge beyond the age of paper-based knowledge.

REFERENCES

- [1] Wang, Hung-Te, The age of post-reading is coming---An approach on the trend of reading habits for the people in the digital era. In: *2005 Publication Annual*, Taipei: Government Information Office, p. 366, 2005.
- [2] Wei, Yu-Chang, "Coming New World of Digital Publication and Reading," *Publication World*, no.78, pp. 25-31, 2006.
- [3] Vatnal, R.M., Mathapati, G.C. and Prakash, K, *Developing Library and Information Services for E-Learning Environment*, 2004.
[Online] Available: http://shodhganga.inflibnet.ac.in/dxml/bitstream/handle/1944/364/04cali_56.pdf?sequence=1 (July 2, 2014)
- [4] Zheng, Rui-er, *A study on acceptance of e-learning system for the industry staff*, un-publish Thesis of Master, Business Management Department of NSYSU, pp. 7-8, 2008.
- [5] Chen, Chao-Chen, "E-learning and Digital Library," *Journal of Shu-Yuan*, no. 56, pp. 46-59, 2004.
- [6] Chen, Kuang-Hua, and Pan, Rong-Sen, "Knowledge Management and Its Application to Academic Libraries." *College Library*, vol.7, no.2, pp.37-57, 2003.
- [7] Davenport, Thomas H., and Prusak, Laurence, *Working Knowledge*, Taipei: Cina Productivity Center, 1999.
- [8] Chen, Ya-Ning, "The Impact of Open Access on Library Collection and Service," *Bulletin of Library and Information Science*, no.57, pp. 61-73, 2006.
- [9] Porat, M., and Rubin, M., *The information economy: Development and measurement*. Washington, D.C.: Government Printing Office, 1978.
- [10] Wiegand, W., "Broadening our perspectives," *Library Quarterly*, no.73, pp.v-x, 2003.
- [11] National Central Library, *Strolling on the information cloudland*, 2011.
[Online] Available: <http://www.ncl.edu.tw/ct.asp?xItem=13018&ctNode=1620&mp=2> (June 20, 2014)
- [12] Wu, Mei-Chih, "Wisdom Learning in the Digital Age," *Scientific Development*, no.458, pp.70-71, 2011.

L'ETRE ET LE PARAITRE CHEZ LES VOILEES DE NIAMEY

[The being and the appearing at the veiled]

Abdoul Wahab SOUMANA

Doctorant en Socio-Anthropologie à l'Université Abomey-Calavi, Chargé de cours à l'Université de Zinder, Niger

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 article that is titled "the being and the appearing at the veileds" of Niamey is about the main reasons of the wearing of the veil in Niamey. Considering the extent of the phenomenon in Niamey, it has appeared interesting for us to study it on other viewpoints beyond the religious one. That is why twenty or so wearers, ten or so none wearers and some well-informed persons have been questioned. These interviews reinforced by documentary researches have lead to some results according which the wearing of the veil is widely out of religious considerations even if they remain the most cited ones. With many local labels full of symbols the veil is wired in Niamey as so for customary, compulsory reasons as for strategic and religious reasons. The veil is in other considered in Niamey as a phenomenon of fashion that win the women of every age and every religious trend.

KEYWORDS: veil, veiled, religion culture, fashion.

RÉSUMÉ: Cet article intitulé «l'être et le paraître chez les voilées de Niamey» s'interroge sur les principales raisons qui poussent les Niameyennes à porter le voile. Considérant l'ampleur que prend le phénomène à Niamey, il nous a paru intéressant de l'étudier sous divers aspects en dehors de toute considération religieuse. Pour ce faire, une vingtaine de porteuses du voile, une dizaine de non porteuses et quelques personnes ressources ont été interrogées. Ces entretiens renforcés par des recherches documentaires, ont fait ressortir des résultats selon lesquels le port du voile dépasse largement les considérations religieuses, même si elles demeurent encore les plus invoquées. Ayant fait l'objet de plusieurs appellations locales chargées de symbolisme, le voile est porté à Niamey aussi bien pour des raisons coutumières, coercitives, que pour des raisons stratégiques et religieuses. Le voile est en outre considéré à Niamey comme un phénomène de mode ayant gagné la jungle féminine, tous âges et courants religieux confondus.

MOTS-CLEFS: voile, voilée, religion culture, mode.

1 INTRODUCTION

Le Niger est l'un des pays non arabes les plus islamisés de l'Afrique comme l'a souligné TRIAUD (1984). Les 99% des 17 129 076 habitants (RGP/H 2012) qui composent sa population se réclament de la religion musulmane et pratiquent un islam sunnite et populaire selon GARON (1998). Imprégnées de valeurs arabo-musulmanes depuis plus de 10 siècles quand on se réfère à DJIBO (2007), les populations nigériennes observent quotidiennement et visiblement des pratiques et comportements islamiques ou d'autres considérés comme tels, aussi bien dans les villes que dans les campagnes.

Mais les villes connaissent un engouement beaucoup plus affiché en termes de pratiques et de comportements islamiques surtout à partir des années 1990. La démocratie avec son cortège de droit et de liberté a permis aux leaders religieux musulmans de tous les courants, jadis silencieux, de s'exprimer librement à travers les prêches, les sermons de vendredi, et les comportements vestimentaires. Ces derniers se sont surtout traduits par le phénomène du port du voile chez

les femmes musulmanes de tous âges alors qu'on ne le connaissait auparavant que chez les femmes âgées. C'est ce qui nous a motivés à nous intéresser à ce phénomène qui prend de plus en plus d'ampleur à Niamey, afin de cerner les raisons externes et internes qui motivent ce port du voile.

Cet article s'articule en effet, autour des points suivants à savoir la problématique générale, l'approche méthodologique, la nomenclature locale autour du voile à Niamey, la typologie des porteuses et le discours local au sujet du voile.

2 CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

2.1 QUELQUES AXES DE DISCUSSION A L'ECHELLE INTERNATIONALE

Le port du voile fait partie, de nos jours, des sujets qui semblent intéresser plusieurs chercheurs en sciences sociales, à cause du fait qu'il figure en bonne place dans la problématique du genre, du fondamentalisme religieux et à la limite de l'extrémisme. C'est surtout en France que le port du voile va susciter d'interminables débats réveillant la curiosité intellectuelle de divers chercheurs musulmans ou non, à s'investir dans la recherche sur le voile. De 1988-1989 avec les premiers débats sur le port du voile dans les écoles publiques françaises, à nos jours, en passant par la question des signes « ostentatoires ou ostensibles » en 2004, le port du voile devient un enjeu politique dans ce pays. On le remarque avec KILANI (2003) que son fondement religieux, son sens, son importance, son acceptation dans un contexte laïc, ses liens avec le fondamentalisme religieux et les troubles à l'ordre public sont entre autres les questions et les aspects sur lesquels se sont penchés beaucoup de chercheurs, de théologiens et de simples militants.

Parmi les chercheurs notamment français, on ne peut ignorer les travaux de BABES (2004). Cette sociologue des religions s'interroge d'abord sur l'origine et le sens du terme arabe *hidjab* qui est aujourd'hui traduit en français à tort ou à raison par le mot voile. Pour cet auteur, le terme arabe *hijab* qui est traduit en français par voile est un concept à champ sémantique large. Il provient du verbe arabe "hajaba" qui signifie « dérober au regard ou cacher ». Le mot hijab désigne par extension un rideau qui sépare, et partant de là couvre un champ sémantique plus large que l'équivalent français : voile qui ne fait pas forcément référence à la notion de séparation. Pour cet auteur et pour bien d'autres, le hijab qu'on appelle communément "voile islamique" existait bien avant l'islam. « *L'origine du voile remonte loin. En Mésopotamie, il y a 4000 ans, le voile était déjà porté. Homère décrit Pénélope apparaissant voilée à ses prétendants* ». Dans le même ordre d'idée ELAPH (2003) rappelle dans son article intitulé « Le Voile, une vieille coutume ? », que « *le Voile est une vieille coutume qui remonte aux temps des Babyloniens et des Perses. Il n'était pas uniquement réservé aux femmes. Certains chevaliers arabes, à l'époque préislamique, le portaient pour échapper à leurs ennemis. Il n'était pas non plus synonyme de vertu. Le voile était surtout répandu chez les prostituées qui voulaient passer incognito* ».

Le voile porté par les femmes en Arabie est une vieille coutume que l'islam aurait juste récupéré poursuit BABES. Quant à BEN CHEIKH (2004), il fait remonter les origines du voile aux premières heures du christianisme quand le prêtre s'adressait aux fidèles derrière un voile. Le fondement religieux du port du voile a encore intéressé BABES qui s'est interrogée sur les raisons qui poussent les musulmanes à se voiler. Elle écrit à ce sujet que « *Les islamistes qui croient que le Coran a inventé le voile se trompent. Le voile n'a rien de religieux, il n'est même pas le fait de croyants juifs ou chrétiens, c'est une coutume instaurée par des peuples de païens, des hommes de la Jahiliyya, cet âge de l'ignorance de «la vraie religion». Le Coran ne «prescrit» pas le voile. Il ne fait que recommander aux femmes de le porter d'une manière décente qu'il ne décrit nulle part, et de couvrir leurs décolletés. Les principes éthiques que le Coran défend sont la pudeur et une attitude de réserve en matière d'attirance entre les sexes, principes qui s'appliquent d'ailleurs aussi bien aux femmes qu'aux hommes* ».

Pour sa part TAARDJI (1990) s'était intéressée au voile qui est porté au nom de l'islam dans son ouvrage intitulé « les voilées de l'islam ». A travers une enquête dans plusieurs pays musulmans, l'Iran, la Turquie, l'Egypte, le Koweït, l'Algérie...

Cette enquête qui a duré plusieurs mois a permis à l'auteur de comprendre que ces voilées ne sont pas que des ménagères, mais sont aussi des fonctionnaires (journalistes, agents de banques, universitaires, qui ne sont pas toujours fermées dans leurs chambres. Elles sortent justement pour travailler et sont parfaitement au courant de l'actualité ambiante que diffusent les médias, que prêchent les idéologues de diverses tendances, mais ces femmes ont juste choisi de porter ce voile de l'islamisme qui, selon elles, est l'habit par excellence de la femme musulmane. Cette enquête a également permis à TAARDJI de cerner la perception que ces femmes voilées se font d'elles-mêmes et de l'islam d'une part vécu comme un idéal avec un imaginaire plein de fantasmes, d'espairs, le tout soutenu par un engagement au delà du rationnel. Sa rencontre avec des centaines d'interlocutrices a d'autre part conduit la chercheuse à découvrir la perception que ces voilées font du monde occidental considéré comme un réservoir et un distributeur de vices, de la dépravation et de la détérioration des valeurs morales de l'islam originel. On peut conclure son analyse en se rendant compte d'un face à face entre partisans et détractrices du voile qui se jettent réciproquement l'anathème.

2.2 COMMENT SE POSE LE PROBLEME A NIAMEY ?

Certes, le phénomène du port du voile a fait l'objet de plusieurs recherches, mais cela n'empêche pas qu'il soit encore étudié car comme l'a précisé SCHOPENHAUER cité par GRAWITZ (2001 : 350) : « *la tâche n'est point de contempler ce que nul n'a encore contemplé, mais de méditer comme personne n'a encore médité sur ce que tout le monde a devant les yeux* ».

Alors, à l'instar de plusieurs villes des pays musulmans, le phénomène du port du voile devient de plus en plus observable dans les villes nigériennes et prend plus d'ampleur dans la capitale Niamey. Il faut souligner au passage que Niamey, de part son statut de capitale est le lieu privilégié de tous les courants religieux et abrite les sièges sociaux de la plupart des associations islamiques, où naissent et se développent des idées et idéologies de toute nature. Niamey est à cet effet le plus grand centre de diffusion de ces idées ou tout peut se transformer rapidement en phénomène de mode.

A partir des années 1990, la nouvelle génération des prêcheurs libres issus des courants islamistes tant sunnite que chiite a été sans doute l'artisan principal du phénomène du port du voile dans les villes nigériennes en général, et Niamey en particulier. Ils insistent sur « le caractère obligatoire » du port du voile chez la femme musulmane en invoquant essentiellement le verset cinquante-neuf (59) de la sourate trente trois (33) qui est ainsi libellé : « *Oh Prophète, dit à tes épouses, à tes filles et aux femmes des croyants de rabattre sur elles leurs grands voiles, afin d'être reconnues et de ne pas être dérangées...* », et d'autres versets de la sourate vingt-quatre (24) qui s'inscrivent dans la même logique. Ils ajoutent à ces versets le célèbre hadith du prophète de l'islam selon lequel « *Tout le corps de la femme est nudité à l'exception du visage et des paumes des mains* ». Ce phénomène qui n'y prend que de l'ampleur concerne de plus en plus les femmes musulmanes de tous les courants, même si au départ il était visible seulement chez les izaristes.

On se rappelle qu'en 1992 les femmes qui portaient le voile à Niamey étaient non seulement en petit nombre mais souffraient aussi de railleries, de moqueries voire d'insultes et de jets de pierre de la part des jeunes niameyens qui percevaient ces femmes comme bizarres. Le phénomène était alors à ses débuts et était considéré à la limite comme pathologique au sens durkheimien du terme.

En 1995 déjà avec la prolifération des Makarantas des femmes, il s'observait des déplacements en bande de femmes voilées de fois intégralement, dans les rues de Niamey, aux devantures des écoles coraniques. En outre, la création des associations islamiques féminines dont les plus actives telles que l'Union des Femmes Musulmanes du Niger et la section féminine de l'Association Nigérienne pour l'Appel et la Solidarité Islamique selon SOUMANA (2010), va être l'occasion de l'apparition des femmes voilées aussi bien analphabètes qu'instruites dans les marches et meetings organisés par les religieux ou les organisations de la société civile. Moins de cinq (5) ans après avec l'intensification des prêches condamnant et maudissant les femmes qui se promènent "nues", la situation tourne doucement en défaveur des non porteuses qualifiées désormais « d'impudiques ». Cette situation rappelle le phénomène *Bougé* (jupe) développé à Maradi et Zinder en 1998 qui a causé d'énormes torts aux filles non voilées. HASSANE (2006 : 65) décrit le phénomène en ces termes : « *A Zinder et Maradi il y a eu l'opération «boujé» ou jupe qui s'est déclenchée après un prêche sur les causes de l'insuffisance pluviométrique et les solutions proposées par l'Islam. Au cours de ce prêche, des thèmes relatifs aux comportements vestimentaires des jeunes filles et aux problèmes vécus par la communauté islamique ont été abordés. Suite à ce prêche, des extrémistes s'en prennent aux jeunes filles qui, à leurs yeux symbolisent l'indécence vestimentaire. Ils leurs arrachent les jupes, les dénudent ainsi, leur font subir des violences physiques et morales* ».

Le phénomène gagne d'autres villes comme Niamey où les grands marchés et les gares routières constituaient le champ de prédilection de ces jeunes déchireurs des jupes. Selon ces jeunes extrémistes, le message qu'ils voudraient passer à travers cet "arrachement" de jupe, est d'inciter ces « impudiques » à aller porter des « vêtements décents », même si par ailleurs leurs actes sont loin d'inciter aux biens quel que soit le sens qu'on lui attribuerait. Le voile va atteindre des proportions importantes au niveau des jeunes femmes surtout intellectuelles et se fait observer dans l'administration publique, les guichets de banque, dans les classes de collèges et lycées, et même dans les amphithéâtres des universités comme l'avait fait déjà remarquer ISSA (1992).

Une universitaire de Niamey interrogée à ce sujet constate cette ampleur du port du voile à l'Université de Niamey en termes d'inquiétude en disant : « *La situation est inquiétante car toutes les filles à l'Université sont voilées et celles qui ne le sont pas souffrent d'exclusion voire de menace* » (entretien du 16 mars 2014). Ces voilées intellectuelles appelées les « chères sœurs » font montre, pour certaines, d'un engagement ferme à la hauteur d'une conviction pouvant aller jusqu'à renoncer à leur droit ou compromettre leurs études. Elles refusent de ce fait de se dévoiler même là où les exigences académiques (éducation physique et sportive) l'imposent. C'est le cas d'une brillante étudiante qui, après sa formation à l'EMIG de Niamey (2003-2004), perdra sa bourse de thèse en hydrologie au Canada, pour avoir refusé l'épreuve de natation qui l'obligerait tout naturellement à se dévoiler et nager en présence du jury.

On observe des voiles de toutes les couleurs (monocolores et multicolores), brillants, ornés ou non, de toutes les tailles et de tous les prix. Au-delà du statut religieux qu'on lui attribue et qui varie selon les courants islamiques et les observateurs externes (intellectuels, hommes politiques et autres critiques), on constate que le port du voile couvre également des enjeux socioculturels, des questions identitaires et économiques. Il a des répercussions sur la symbiose et le vivre ensemble, entre des porteuses des différentes cultures. Il touche alors diverses dimensions à Niamey qu'il convient d'analyser. C'est ce qui nous amène à poser les questions suivantes : si toutes les femmes portent le voile au nom de la seule foi musulmane, qu'est-ce qui explique la différence et la préférence dans les choix du motif, de la couleur et du pays de provenance du voile? Quels seront alors le sens et la portée des appellations locales dont fait objet le voile en fonction de ces paramètres précités, et de la porteuse? Quels sont les différents types de porteuses de ce voile ?

Le port du voile est motivé par la coutume, l'esthétique, la situation économique et bien d'autres raisons en dehors et au-delà des raisons religieuses les plus traditionnellement invoquées, expliquant du coup la diversité dimensionnelle de ce phénomène.

3 APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'étude étant de nature qualitative, elle s'interroge beaucoup plus sur le contenu des données que sur le nombre ou la quantité d'éléments d'information recueillis. Pour atteindre cet objectif, il s'est agi pour nous de procéder à une enquête de terrain et à une série d'observations directes précédées et accompagnées de lecture d'écrits ayant abordé le sujet.

L'enquête a concerné trente (30) individus dont vingt (20) porteuses du voile, cinq (5) non porteuses et cinq (5) hommes pris tous au hasard simple. Le guide d'entretien a été l'outil privilégié à cause du fait qu'« *il permet une étude des phénomènes en profondeur et a l'avantage d'être souple* » comme l'a notifié PARE A. (2002 : 30).

L'enquête a également concerné des personnes ressources parmi lesquelles des leaders religieux et des enseignants chercheurs. Quand à l'observation directe et libre, elle a surtout concerné des étudiantes de l'Université de Niamey et des *makarantayzey* (élèves coraniques) de l'école coranique des femmes de la mosquée IMAM MALIKH de Wadata, pendant les heures de descente de classe.

L'analyse a abouti à un certain nombre de résultats qui sont répartis entre les points suivants.

4 LA NOMENCLATURE LOCALE

Il s'agit là de répertorier et analyser les noms locaux utilisés pour désigner le hijab ou le voile islamique selon la taille, le motif et même des fois selon la porteuse. Ces noms locaux remplis de portée symbolique, tirent leur origine pour la plupart des cas dans l'appréciation et le jugement portés sur le voile et/ou la porteuse. Ils sont plus provoquants voire plus péjoratifs les uns que les autres, et sont souvent en langue nationale. Mais avant d'entrer en profondeur de cette nomenclature proprement nigérienne, voyons de façon globale les noms qui sont utilisés pour désigner les voiles islamiques dans ses composantes à travers quelques exemples de pays musulmans.

4.1 APPELLATION GÉNÉRIQUE

Tandis qu'en Afghanistan on parle de Burkha pour désigner le voile intégral, c'est-à-dire qui couvre l'ensemble du corps de la femme à l'exception du visage et des paumes des mains, les Iraniens parlent de Tchador. Dans les pays arabes, le voile islamique est désigné sous l'appellation générique de hijab. Dans tous les cas, il peut être cousu à partir d'une pièce unique qui va de la tête aux pieds, tout comme il peut être formé de deux à trois pièces indépendantes (cousues séparément). Dans ce cas on a :

- *Khimâr* qui est traduit en français par foulard : c'est un morceau de tissu monocolore ou multicolore qui ne cache que la tête et s'arrête au meilleur des cas sur les épaules. Il est très récent à Niamey, du moins pour ce qui concerne la manière dont il est attaché, sinon le tissu est connu et ne servait qu'à cacher les cheveux. Le nœud est à cet effet attaché autour du front ou de la nuque, il est connu sous le nom local (Songhaï-Zarma) de *Diiko* ou *Mosooro*. Le nœud n'est donc pas attaché sous le menton comme chez les Arabes et les jeunes Niameyennes d'aujourd'hui. Dans ce dernier cas, il couvre les cheveux, les oreilles, l'arrière cou et une partie du menton.
- *Le Hijab* est une étoffe cousue qui couvre la tête, le cou et peut descendre jusqu'à la hanche et même jusqu'aux pieds.
- *Le jilbâb* est la longue robe qui va de la tête aux chevilles. C'est d'ailleurs le terme qui a été utilisé par le coran dans le verset cinquante neuf (59) du chapitre trente trois (33) qui a évoqué l'expression « *djalâbib'hine* », le terme « *djalâbib* » étant le pluriel du mot « *jilbâb* ».

C'est parfois l'association de ces trois éléments qui couvre la totalité du corps de la femme, ne laissant apparaître que les paumes des mains et le visage qu'on appelle le voile intégral. Certaines femmes musulmanes vont jusqu'à couvrir leur visage en portant une fine voilette qui ne laisse apparaître que les yeux : C'est le niqab.

4.2 APPELLATIONS NIAMEYÈNNES

En dehors des appellations génériques qui sont presque universellement reconnues dans le monde musulman, les populations de Niamey désignent les voiles islamiques par des mots et expressions dont le sens peut déjà ouvrir une fenêtre sur les motivations réelles ou apparentes qui animent la porteuse. On peut y retenir :

- « *NIMA MUSULMA CE* » : cette expression signifie en Haoussa « moi aussi je suis musulmane ». C'est un petit voile le plus souvent transparent ne répondant pas forcément à l'objectif premier qui est de couvrir les « décolletés » pour répéter BABES. C'est une réfutation des préjugés que les autres pourraient être amenés à porter sur elle, dans un contexte où ne pas porter le voile peut être perçu comme synonyme d'impudicité. Cette dénomination est aussi une expression de crise de cœur d'une femme (mal appréciée par la société) en quête d'intégration sociale comme la recherche d'un mari ou d'une amie, elle expose sa foi donc son sérieux au potentiel prétendant qui doit croire en son voile, signe de piété ;
- « *MALAM KABAR BAMZA* » : cette expression peut signifier approximativement en Haoussa « M., tu as laissé une proie facile ». Cette appellation cache une accusation que les autres femmes portent sur cette porteuse qu'elles connaissent bien. Contrairement à la précédente, c'est les autres qui l'appellent ainsi pour montrer que celle-ci, malgré le voile qu'elle porte, serait une femme de mœurs légères. Elle peut s'offrir à tout homme, ce n'est donc que faire le faux semblant. Il aurait suffi pour tout celui qui le veut de lui adresser la parole et elle va céder. C'est donc un voile qui cache une proie facile.
- *Les "Ninja"*¹ ou encore les « 404 bâchées » pour reprendre les termes de BABES (2004). Il s'agit du voile intégral qui couvre tout le corps et ne laissant apparaître que le visage et les paumes des mains, des fois eux-mêmes respectivement fermés par le niqab et les gants tous noirs. L'appellation "Ninja" tire tout son sens dans la prépondérance de la couleur noire de ce voile et la crainte qu'il pourrait susciter comme la suscite les "Ninja" des Films chinois. C'est ce genre de voiles qui sont souvent qualifiés "voile de terroriste".
- *"Les Moustiquaires"* : ce terme est utilisé pour désigner les voiles transparents en général et les *Bangum* ou les *Mayafi* en particulier. Ces deux termes respectivement Songhaï-Zarma et Haoussa sont utilisés pour désigner des morceaux de tissu généralement légers et transparents, monocolores ou multicolores, non cousus qui étaient les voiles traditionnels les plus répandus avant les années 1990. On l'attache ou l'enroule autour du cou mais il peut descendre jusqu'à la hanche ou s'arrêter sur la poitrine selon sa taille. Ce type de voile est porté par les vieilles femmes et quelques jeunes dames mariées et est quasi invisible chez les célibataires. D'aucuns le qualifient d'ailleurs de « voile des mamans » ;
- *Le sahari* (tiré du mot Sahara) avec diverses couleurs au centre desquelles le choix est influencé par la dimension esthétique. A ce niveau, il y a une recherche de "mariage" entre le teint de la porteuse et la couleur choisie. Ainsi, les femmes de teint clair sont plus attirées par le noir, le bleu foncé, le multicolore ou le bicolore noir blanc. Le bleu ciel, le vert clair, le blanc et le marron sont surtout le faible des femmes de teint noir. La particularité du *sahari* réside dans la technique de son attachement qu'il faut nécessairement apprendre car il requiert beaucoup de minutie.

5 TYPOLOGIE DES VOILÉES SELON LES RAISONS DU PORT

Quel que soit le type du voile, la femme qui le porte donne encore plus de sens à ses appellations, en fonction des raisons qui la motivent. De prime abord, toutes les vingt (20) porteuses interrogées ont donné pour raisons du port le respect d'une prescription coranique mais l'analyse des résultats globaux a fait ressortir cinq(5) catégories des voilées à Niamey, selon les motivations. On a comme type de voilées :

5.1 LES VOILÉES DE LA COUTUME

Nous entendons par voilées de la coutume celles dont le port du voile est un élément de leur coutume, en dehors et au-delà de toute considération religieuse. A Niamey, on les retrouve essentiellement dans la communauté des Touaregs de peau blanche, des kanouri, des Toubous, et des Arabes, pour ce qui est des Nigériennes. Quelques femmes de nationalité

¹ Cette appellation fait référence au guerrier du temps d'Edo, traditionnellement représenté vêtu de noir et cagoulé.

étrangère se retrouvent dans cette catégorie. Il s'agit principalement des Tchadiennes, des Maliennes, des Sénégalaises et des Arabes maghrébines ou orientales.

De nos jours, on peut trouver ce type de voilées dans tous les groupes ethnolinguistiques du Niger. Cette première catégorie de voilées porte le plus souvent le *sahari*.

Les voilées de la coutume ne s'interrogent pas souvent sur les critères de validité du voile islamique développé par le théologien Saoudien AL-OUSAIMINE (2001). Elles se séparent très peu de leur voile quelle que soit leur religion.

5.2 LES VOILÉES DE LA MODE

Le phénomène du port du voile est également un phénomène de mode. On parle d'ailleurs de "*hijabi yaayi*" qui signifie en Songhaï-Zarma la mode du hijab. Autrement dit, porter le hidjab est en vogue. On dit en français local que le hijab "fait feu" ; c'est-à-dire qu'on le voit partout, tout le monde le porte, musulmane célibataire ou mariée. Mais comment distingue-t-on les voilées de la mode ? Certes, il est difficile de dresser la liste des indicateurs ou signes visibles de leur distinction. Mais c'est surtout chez elles qu'on a la notion du voile-classe, c'est-à-dire le voile cher, celui de la haute classe, le voile charmant. C'est au niveau de ces types de porteuses qu'on rencontre les voiles ornés; brillants ou transparents. On y rencontre également des voiles brodés, multicolores avec parfois des images ou autres objets de parure sur les bordures. Si à partir du type de voile il est difficile de les identifier, les voilées de la mode sont souvent cernées à travers certains de leurs comportements qui jurent d'avec des principes régissant la conduite de la femme musulmane. On peut ainsi les trouver dans des lieux dont l'islam condamne la fréquentation tels que les débits de boissons, les boîtes de nuit, les espaces des jeux de Boris ou encore dans les kiosques de loterie. Elles peuvent également être identifiées à travers leurs discours loin du vocabulaire islamique. La population majoritaire de cette catégorie demeure les jeunes filles et quelques jeunes dames qui cherchent à concilier femmes voilées et femmes modernes, autrement dit, être des voilées modernes. Elles portent souvent les voiles courts et moyens, c'est-à-dire ceux qui s'arrêtent juste sur la poitrine et ceux qui ne dépassent guère les reins. Ce sont généralement des voiles dits de beauté sur des pantalons ou sur des jupes avec fente.

5.3 LES VOILÉES DE LA CONTRAINTE

Cette expression couvre dans cet article toutes les femmes qui portent les voiles sous l'effet d'une quelconque contrainte. Parmi les voilées de la contrainte, on peut citer :

- les enfants et adolescentes à qui les parents font porter le voile sous contrainte de l'autorité parentale. Elles ne connaissent ni les raisons, ni le sens du port du voile; ce sont généralement les filles des religieux². C'est ce type de "mise sous voile" qu'avait dénoncé RAMADAN lors du débat qui l'avait opposé à SARKOZY, Ministre de l'intérieur de la République Française (2004) :
- Les épouses que les maris contraignent à porter le voile, et dans beaucoup de cas, sans les instruire ni leur apporter des preuves convaincantes. Elles le portent par obligation, par respect des ordres du mari ;
- Les élèves des écoles coraniques et d'autres écoles classiques exigeant les voiles ;
- Les employées des services qui exigent le port du voile.

Pour ces quatre cas de figure, la marge de manœuvre dans le choix de la couleur, de la taille ou de la qualité du tissu sont très réduites. Toutes les tranches d'âges peuvent en être concernées. Dans ce cas, même des non musulmanes peuvent se retrouver voilées.

Ces voilées de la contrainte saisissent la moindre occasion de liberté pour exprimer dans les discours, les actes ou les comportements, leur refus du port du voile ; soit en le retirant, soit en le repliant au cou ou en posant des actes allant dans le même sens du refus. A titre illustratif, nous avons observé dans les alentours de l'immeuble EL'NASSER qui abrite la boîte de nuit Extase, aux environs de 23h, des filles qui sortent voilées de taxis et qui automatiquement retirent le voile pour entrer dans la « boîte ». Ce phénomène de rejet de voile à la devanture de la boîte de nuit est connu de tous à Niamey ; ce fait s'accomplit avec la complicité d'un bouché de la place qui a finalement pris le sobriquet de « gardien des voiles et des pagnes », qui se fait payer par toute celle qui dépose son voile ou son pagne, au sortir de la boîte.

² Il s'agit des leaders musulmans qui cherchent à contrôler le mode vestimentaire de leurs filles dans le but de les maintenir dans celui qu'ils considèrent comme le mode islamique. A leurs tours, ces filles portent le voile en présence des parents et s'en débarrassent dès qu'elles s'éloignent d'eux.

5.4 LES VOILEES STRATEGES : LES YAN DUBARA

Elles sont souvent de fines stratégies et se classent en plusieurs sous groupes:

- “Les chercheuses de maris” comme les ont nommées certains de nos enquêtés. Comme nous l’avons souligné dans la problématique, le port du voile a depuis presque 20 ans le vent en poupe et les voilées deviennent de plus en plus prisées par les jeunes en cas de mariage. C’est donc cette situation qui amène certaines femmes ou filles à porter les voiles au moins pour trouver le mari ;
- Les dissimulatrices de handicap : Les porteuses de cette catégorie utilisent le voile pour cacher des malformations, des handicaps qu’elles veulent cacher au regard indiscret. On peut citer à titre d’exemple celles qui ont la chauve, le goitre, ou autre malformation sur le tronc qui, sans être voilées, pourraient paraître dérangeantes.
- Les trompeuses de vigilance : ce sont elles qu’une enquêtée a qualifiées de *yan zamba*. Elles portent le voile comme leur nom l’indique pour tromper la vigilance de la société, afin de poser des actes et d’atteindre des objectifs aux antipodes de mœurs et de traditions islamiques. Elles appartiennent à deux sous groupes. D’une part, celles qui utilisent le voile pour ne pas se faire reconnaître par les siens et d’autre part, celles qui utilisent le voile pour commettre des actions contraires à l’islam, dans le but de ternir l’image des voilées. A ce niveau, on peut rencontrer des hommes qui portent le voile pour atteindre certains objectifs de mœurs légères ou funestes.

Ces cas sont fréquents à Niamey, lors des mariages et des baptêmes. Les acteurs de cette situation sournoise portent généralement le voile intégral accompagné des voilettes (Niqab) et des chaussettes. A titre illustratif, on peut relater l’anecdote d’un chef de ménage du quartier TALLAGE qui a hébergé, une nuit, un homme intégralement voilé qui s’est fait passer pour une femme dépaysée en quête d’asile, jusqu’au lendemain. Lorsqu’il a été logé dans la chambre d’une des épouses du polygame, l’étranger a voulu attenter à la vie de “sa tutrice” en pleine nuit.

Les voilées qui ont volé des articles dans le grand marché de Niamey, celles qui ont triché dans les classes d’examen du complexe scolaire Sonni Ali Ber, ou celles qui ont tenté de voler des nouveau-nés dans les maternités de Niamey entrent également dans cette catégorie. Pour clore la liste des illustrations, on peut citer le cas de la femme du quartier BOUKOKI qui sortait intégralement voilée aux environs de 16 heures avec un coq à la main pour se rendre chez un charlatan connu du milieu. Lorsque l’acte s’est répété plusieurs fois, elle a été interceptée par un groupe de jeunes musulmans qui lui avait demandé d’arrêter son acte ou de le faire sans porter le voile perçu comme habit de piété. Après avoir été menacée par les jeunes intégristes, elle a fini par avouer l’origine et le sens de son acte : « je suis mandatée, elle, pour ternir l’image des voilées ».

Au-delà de toute intention malveillante, Niamey a toujours fait l’expérience de voilées qui commettent des actes peu enviables, prémédités ou non.

5.5 LES VOILEES DE SITUATION OU DE CIRCONSTANCE

Comme l’indique leur nom, les voilées de situation ou de circonstance ne portent leur voile que dans des situations ou des circonstances bien précises. Elles cessent par conséquent de porter le voile, aussitôt que cesse la situation.

C’est cette catégorie de voilées qui porte le voile juste pour accomplir une action religieuse comme la prière :

- Les voilées de vendredi : elles ne portent le voile que pour accomplir la prière hebdomadaire de vendredi ;
- les voilées de ramadan : elles portent le voile tout le long du mois de ramadan afin d’observer le jeûne et d’accomplir les longues prières nocturnes de ce mois.

On enregistre dans cette catégorie celles qui ne portent le voile que pour assister aux funérailles ou pour présenter des condoléances, et celles qui ne le portent que dans d’autres circonstances pitoyables ou effroyables comme les victimes du *génie tchatteur*³.

³ C’est un phénomène qualifié d’hystérie collective par les médecins et les psychologues, qui attaque les jeunes filles dans certains établissements scolaires depuis plus d’une décennie. Pour la conscience collective, il s’agit plutôt d’un esprit qui “tombe amoureux” des jeunes filles et qui se manifeste visiblement dans leur corps, d’où l’expression *génie tchatteur*. Les victimes se mettent automatiquement en transe avec des cris, des gesticulations, des paroles et une perte de conscience qui ne durent pas.

5.6 LES VOILÉES DE LA FOI

Cette catégorie est difficile à identifier car même celles qui font partie des cinq premières catégories se réclament à priori de cette dernière. Cent pour cent (100%) de l'échantillon de porteuses interrogées ont d'abord révélé qu'elles portent le voile parce qu'elles sont musulmanes. Ce n'est donc qu'en approfondissant l'entretien que certaines finissent par donner d'autres raisons non religieuses du port du voile.

Les voilées de la foi sont en théorie celles qui portent le voile au nom de leur conviction religieuse car pour elles, le port du voile est une obligation religieuse. Dans le milieu scolaire et universitaire de Niamey, on les appelle également les « chères sœurs » par opposition aux non voilées qu'on appelle « les laïques ». Dans la ville, elles sont connues sous le nom de « Malama » ou « Oustaza », termes haoussa qui signifient enseignante des sciences islamiques. Elles portent généralement des voiles monocolores noirs, bleu foncé, chocolat... moyens et longs non ornés accompagnés de voilettes. Les plus engagées dans la religion, portent non seulement le voile intégral avec la voilette mais aussi accompagné des chaussettes et des gants ; on ne voit rien de leur corps. Beaucoup parmi elles sont versées dans la science islamique et adoptent souvent un comportement de retrait, en présence des hommes. Elles ne serrent pas la main aux hommes et refusent les accolades diplomatiques. A titre illustratif, la ville de Niamey a encore en mémoire la jeune fille voilée qui a refusé de serrer la main à M. Tandja MAMADOU président de la République de l'époque, lors de la remise officielle des prix d'un concours national de lecture du coran dont elle a remporté le premier prix.

6 CONCLUSION

Le voile est avant tout perçu par beaucoup de niameyennes comme un élément religieux. Il est de prime abord porté au nom de la foi et revêt une importance capitale dans les sociétés musulmanes. Certes, divers chercheurs ont tenté de réfuter le statut religieux du voile mais ils sont unanimes qu'il devient de plus en plus présent dans les foyers musulmans. Le port du voile gagne le sexe féminin de tous les âges, de tous les niveaux d'instruction et de toutes les professions. Jadis plus visible chez les partisans des courants fondamentalistes de l'islam sunnite et chiite, le voile est de nos jours porté par les musulmanes de Niamey sans distinction de courant. Plusieurs raisons expliquent le port du voile, les unes plus rationnelles que les autres. Ces raisons sont sociales, culturelles, esthétiques et stratégiques. Elles relèvent ainsi de la coutume, de la volonté de paraître pour convaincre et se faire accepter par une société dans laquelle porter le voile a tendance à devenir un indicateur de mesure de la foi et de la vertu. Tout chercheur de ce domaine est confronté à la difficulté réelle de faire la démarcation nette entre les porteuses en fonction des raisons qui les motivent, surtout s'il focalise son analyse sur le type de voiles et les appellations locales. Puisqu'il ne peut pas en être autrement, comme c'est notre cas, nous nous sommes contentés d'analyser les propos des porteuses et des observateurs enquêtés afin de dégager quelques indicateurs généraux d'appréciation.

Peut-on alors dire que le port du voile est un espace d'instrumentalisation de la religion ?

REFERENCES

- [1] BABES L. : *Le voile Démystifié*, Centurion, Paris, 2004 ;
- [2] BEN CHEIKH G. : *La laïcité au regard du Coran*, édition Presse de la renaissance, Paris, 2005 ;
- [3] Débat SARKOZY et RAMADAN sur : « *la lutte contre l'islamisation de la France* », « 100 minutes pour convaincre », France 2, 20 novembre 2003 ;
- [4] DJIBO H. : *Islam au Soudan central : Histoire de l'Islam au Niger du VIIe au XIXe siècle*, édition L'Harmattan, Paris, 2007 ;
- [5] ELAPH, *Le Voile, une vieille coutume ?* in Courrier International, "Monde musulman : les femmes s'affirment", numéro du 6-12 novembre 2003 ;
- [6] GARCON L. *Etude de l'Evolution des Pratiques de l'Islam au Niger*, Bureau de l'Ambassade du Canada au Niger, Niamey, 1998 ;
- [7] GRAWITZ M. : *Les Méthodes de recherche en Sciences Sociales*, édition Dalloz, Paris, 2001 ;
- [8] HASSANE M. (sous la dir.) : *Etude sur les pratiques de l'Islam au Niger*, DANIDA, rapport provisoire, Avril 2006;
- [9] ISSA H. : *La pratique de l'Islam à la cité Universitaire*, Mini mémoire de licence sociologie, UAM, Niamey, 1992 ;
- [10] KILANI M. : *Equivoques de la religion et politiques de la laïcité en Europe ; réflexion à partir de l'Islam*, édition archive des sciences, Genève, 2003 ;
- [11] PARE A. : *Cours de méthodologie DEA Lettres Modernes*, Université de Ouagadougou, Année académique 2001-2002 ;
- [12] SALIH AL-OUSAIMINE M. : *Epître sur le Hidjâb*, traduit par Boureïma A. DAOUDA, BUTIN, Niamey, 2001 ;
- [13] SOUMANA Abdoul-Wahab, *Contribution des Associations Islamiques dans le Développement local et l'action humanitaire au Niger : Cas de l'Association Nigérienne pour l'Appel et la Solidarité Islamique (ANASI) et de l'Union des Femmes Musulmanes du Niger(UFMN), Mémoire de Maitrise, (2009-2010) ;*
- [14] TAARDJI H. : *Les voilées de l'islam*, Balland, Paris, 1990 ;
- [15] TRIAUD J. L. : *l'Islam et l'Etat en République du Niger*, in le mois en Afrique, Vol 16 n° 192-193, décembre 1984

IMPLICATIONS OF CHANGING PHASES OF PROPERTY AND LAND OWNERSHIPS ON THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF AKURE, ONDO STATE, NIGERIA

Odunwole SOGBON¹ and Julius Ajilowo Bayode OLUJIMI²

¹Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Environmental Studies,
Rufus Giwa Polytechnic, Owo, Ondo State, Nigeria

²Department of Urban and Regional Planning, School of Environmental Technology,
Federal University of Technology, Akure, Ondo State, 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 paper focuses on the implications of changing phases of property and land ownership on the physical development of Nigeria cities with special reference to the core area of Akure, Ondo state. Cities in Nigeria are characterised by multiplicity of conversion, which is now threatening the peaceful co-existence of in Nigeria. This alarming situation is calling for the immediate attention of the spatial planner to address its attendant problems. Method implored in the study includes direct observations, measurements and oral interview. The study reveals rapid urbanisation, competition for property at the city centre for locational advantage, diverted interest, poor density, inadequate and poor implementation of land development policies in the state as some of the factors responsible for changes in phases of property and land ownerships. The paper advocated for quick domestication and implementation of Ondo State Urban and Regional Planning Law that has been underway for sometimes, public enlightenment campaign, strict enforcement of existing Urban and Regional Planning Laws, proper monitoring of development projects among others with a view to ensure strict compliance of the laws towards sustainable city development.

KEYWORDS: Implication, Change, Property, Physical development.

INTRODUCTION

In spite of the increasing knowledge of modern planning techniques and number of planners, physical development management in cities of the developing countries remaining an array of chaos and disorder. The rates of changing phases of property and land ownership in cities in Nigeria are seriously growing of weight and proportion. Just like any other city in Nigeria, changing phases of property and land ownership is speaking doom across board including the Federal Capital Territory (FCT). The attendant problems of these activities are multiphase and alarming. As a result of these activities, those available spaces are overcrowded, and over-utilized, hence, calling for a quick slum within the built up area of our cities. In the case of Akure, the capital city of Ondo State, the case is the same and even more worse with the recent series of invading and succession along the major transportation routes in the metropolis in particular the core area. Principally, the major indicators responsible for this high intensity rate in change of property and land ownership has been traced to massive urbanization.

David E. (1996) stressed that with all of the pressing problems of poverty, homelessness debt burdens, and trade deficits, many policymakers dismiss land market problems as issues of secondary importance to be tackled later such view is short-sighted he said. He also mentioned that in the next decade that most cities in the developing countries of the world will confront major land market problems. A shortage, runaway inflation, environmental and economic arises resulting from inappropriate land development he added.

The problems identified are only prominent at the city centre but not limited to the built up area of the urban centres but also applicable to the urban fringe. As we have unimaginable lateral conversion of building along the major transportation routes in Akure viz: oyemekun-Adesida road, Alagbaka-Fiwasaye road, Arakale road, Hospital road, and Oke-Aro to mention a few. All these, in most cases, are from residential building to big warehouse or store, commercial centre, and petrol station, educational/ study centres, giving rise to total alteration of the physical landscape of the area and impeding sustainable development within the core area of the city. As that is happening at the core area and along major routes, there is massive conversion at the fringe of the city sharply resulting to the destruction of the natural ecosystem and landscape of the area. Although, there is clear evidences that those activities of the fringe are the multiplier effect of the inability of the city centre to accommodate more population and development activities leading to the sprawling of the excess population to its suburb.

Idris, (2003) stressed that population increase in Nigeria has accounted for the rapid physical expansion and development. The problems and the challenges posed by rapid rate of uncontrolled and unplanned urban growth are immersed he said. In complimentary of Idris's statement, Jelili el at (2008) affirmed in their statement that this action is made more manifest in the process of conversion and redevelopment of properties to accommodate more businesses or less importantly properties are usually more dwelling units. Conversion without thorough consultation of professionals that can give them the right advice on such development have characterised the corridor of the major routes, however, complicating the existing problems. It should also be noted that while in most cases, housing modernization or rehabilitation, and redevelopment are usually associated with a change of use either wholly or partly, or in use intensity due to increase in property value.

Most Nigerian cities today are expression of distorted landscape with haphazardly growing shanty developments. All these comprising of massive illegal and unauthorized conversion making in some parts, transport system and facilities inadequate, noise and pollution a common phenomenon and overcrowded order of the day as a result of intensity of use. These features and trends over the years are making it impossible to provide such area with basic and essential facilities or too expensive where possible. This change, which is attributed to urban growth, always alters the land use pattern and values within the built up area of the urban system or class. In Akure today, the efforts to create more commercial, residential and as well as office apartments and other uses has demanded for the pulling down of old structures and in some cases, including family buildings to give way for new development that may partially or totally alter the physical landscape of the area. The cases of making use of available open spaces for different forms of development with no regard for their implication become rampant and alarming. This is said to have accounted for an ever increasing level of congestion, overcrowding, stress on infrastructures and utilities, traffic problem to mention a few. This situation has brought untold problem to the study area, calling for the attention of the physical planners for through appropriate organ readdressing with a view to ensure sustainability within the study area.

LITERATURE REVIEW

Land use change patterns are the result of the complex interactions between man and his physical environment. Specifically, land use conversion occurs when the use of a particular land is changed from the use that was originally allocated to it as a result of invasion and succession, economic rents, highest and best use and other factors that encompasses urbanization as a whole Farinmade (2010).

In Nigeria today, most urban centres are experiencing severe stresses as a result of a combination of global trends and unique local forces. While some argue that urban decline and environmental deterioration is a cyclical process with its roots in global investment cycles. It remains true that decline may be sparked by non cyclical factors and may be ameliorated or exacerbated through public leadership. Decline in urban centres is typically manifested in economic terms through a reduction in public investment, but with diversity in private business activity (particularly retail and commercial activity). Deterioration in the quality of public open space, congestion, conversion and poor urban management are also features of the decline nature of the urban centres. All these are functions of urbanization with a complex of physical growth without adequate measure of control that can avert such menace like we are witnessing today in our urban city centres.

In South Africa, the case is also similar to all other African countries in particular Nigeria, with a reference to Akure. Cities network (2001) stated that South African cities are faced with particular challenges linked to the legacy of apartheid, delayed urbanization and political transformation. They further mentioned that South African cities have inherited a dysfunctional urban environment with skewed settlement patterns that are functionally inefficient and costly and huge service infrastructure backlogs. In the face of a housing shortage, the urban poor sought accommodation in a thriving backyard rental market, which remains beyond the purview of official policy-making to this day. Overcrowding and poor living conditions within backyards ultimately gave way to the illegal occupation of land, and the establishment of free standing

informal settlements they said. The intertwined forces of globalization have generated a global process of economic restructuring. This has substantial economic and spatial implication for cities in both developed and developing countries they added.

Farinmade,(2010) avers that the pattern of land use and land value are mutually determined. Value in the urban land is the resultant effect of economic or ground rent. In cities, economic rent is based on superiority of location only, the sole function of city land being to furnish an area on which to erect structures. Any utility could compete for any location within city and all land goes to the highest bidder who, therefore, obtains maximum convenience or economy in time and effort by being accessible.

Engelstoft, (1982) stressed that the growing pressure on the core of cities and the development of new buildings have primarily been designed to comply with demands for increasing needs of office space. In general, however, the result of the above mentioned has been a land use development in the core areas, from mixed to differentiated land use. While the total floor space of the area has been virtually constant. He further mentioned that the overall picture has been a general trend towards a constant or stagnating land use for retail sale, and a small increase in land use for other services, decrease in residential land use and as well as decrease in manufacturing industry. In general it may be maintained that the land use trends are the trends of a land use pattern in transformation, a fact that the following remarks attempt to study more thoroughly. Urban development and the resulting land use may be seen as the ultimate result of private and public investments and their ability to pay off he added.

Farinmade, (2010) highlighted that the utilization of land is ultimately determined by the relative efficiencies of various uses in various locations. Efficiency in use is measured by rent-paying ability, the ability of a use to extract a utility from a site. The process of adjustment in city structure to a most efficient land use pattern is through the competition of uses from various locations. The use that can extract the greatest returns from a given site will be the successful bidder. On the aggregate, there emerges an orderly pattern of land use spatially organized to perform most efficiently the economic functions that characterized urban life.

Onibokun (2006) in his own view commented that since the 1970s, a number of events have occurred simultaneously to change the form, structure and direction of growth of the urban centres. With more people drifting to urban centre; there are intense pressures on existing facilities, which gradually become inadequate. The increasing demand for urban land and, consequently, the encroachment of urban land uses on rural area. This rapid rate of urbanization brought with it many intractable urban environmental problems such as poor housing, poor environmental sanitation, inadequate infrastructure, urban sprawl and squalor coupled with indicators of social deprivation such as overcrowding and incessant urban violence to mention just a few.

Omosulu and Sogbon (2008) further stressed that as the demographic trends unfold, the nature of urban life in low-income countries will itself be changing, in most cases, into an unmanageable level. However, the speed and scale of these changes present many challenges of particular concern one of the risks to the physical environment and natural resources, health conditions, social cohesion, and individual rights and well-being. The chaotic nature of these changes could no longer be put under the aegis of the metropolis. It is beyond a manageable level and hence, calling for a quick attention with a view to avert further occurrences that may likely put more risks and dangers in the face of the city. It should be noted that where majority of these changes are taking place are areas of high population density and so, is like adding value to the impoverishment and complexity of lives of people which may not be good enough for the entire urban system of the metropolis.

THE CONCEPT OF LAND-USE

A central concept within geography is land use. The concept of land use may be analysed by splitting up the words (Anderson, 1971): Land, representing property, real estate, and physical resources; and use, referring to human activities as they take place on a given location due to constraints set by the social development. Land use, and in particular urban land use, may thus be regarded as an appearance of processes in society. The social development or processes of society and the human activities may be regarded as decisive for the land use; however it is important to stress that land-use; as such, should not merely be regarded as a reflection of the social processes (a deterministic view); on the contrary, land-use has to be seen as dialectically tied to the human activities and the social processes. Investments in a given type of urban land-use, once carried out, may to a certain extent act as a constraint imposed on a future use of the land.

The disproportion thus occurs between an actual land-use and actual social conditions, as the land use may reflect earlier stages of the social development. A sufficiently large disproportion between actual land-use and actual social development may in turn create the necessary conditions for a change in the land-use. The dual relationship between social processes and

land-use is reflecting the qualities observable in a given piece of land, as those qualities may be characterized as either absolute or relative. The absolute qualities of land-use are associated with physical and morphological aspects of the area, whereas the relative qualities are associated with social, economic and cultural features i.e. characteristics related to an interplay between space and the social world.

THE STUDY AREA

Akure, a typical traditional city in the South Western geo-political zone of Nigeria, is located on $7^{\circ} 17^{11}$ North and Longitude $5^{\circ} 14^{11}$ East at a height of about 370m above the sea level. The city accommodated a population of 38,852 in 1952 (Osunsanmi, 2006), 71,000 in 1961, 109,000 in 1980, 112,000 in 1981; 114,000 in 1982; 117,000 in 1983; 120,000 in 1984; 123,000 in 1985 (Federal Office of Statistics 1986). This population of Akure rose to 239,124 in 1991, with estimated growth rate of 2.8%. The projected population put the population of Akure to be 269,207 and 298,712 in 1996 and 2000 and harboured 353,211 in 2006 (NPC 2006) respectively. This unprecedented population growth and sharp demographic changes have accounted for the unguided increasing density and intensity of development within the built up area in particular around the city centre and as well as along major transportation routes like Oba-Adesida road, Arakale road, Oyemekun road, and Fiwasaye-Alagbaka road, among others.

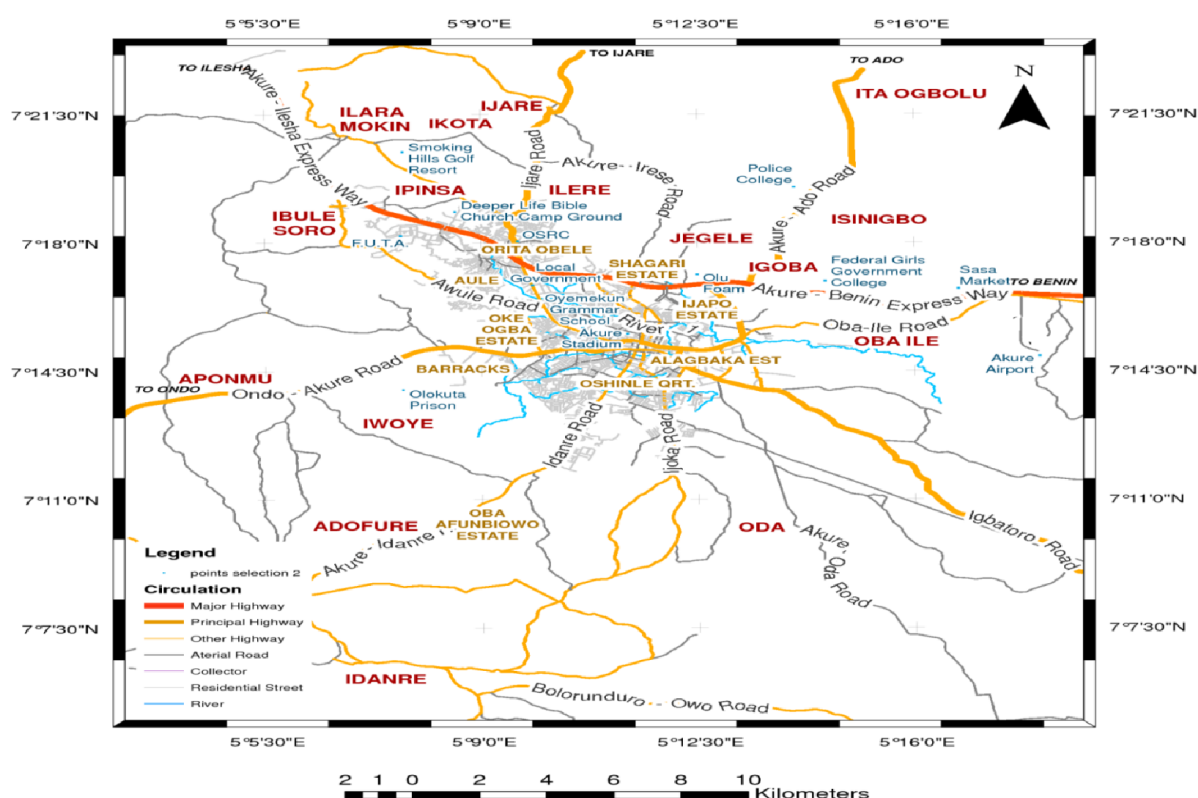


Figure 1: Map of the study area

Source: Sogbon, 2014

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted in Akure the capital city of Ondo State. However the study covered the central area of the metropolis. Reconnaissance survey was carried out to identify areas and routes where changes in phases of property and land ownership are predominant. The areas identified include Arakale road, Oba Adesida road, Oyemekun road, Oke-Aro, Odo-Ikoyi, Isolo, Araromi, and Alagbaka-Fiwasaye axis. Method adopted for collection of data includes the use of direct observations measurements and oral interview.

FINDINGS AND DISCUSSIONS

Several factors were said to have accounted for the continuous changing in phases of property and land ownership within the armpit of the study area and these include:

The heighten agglomeration of urban population was identified to be one of the major indicators responsible for changing phases of Property and land ownership at the entire city centre and other connected major routes in Akure Metropolis. This massive and rapid urbanization gave room for high demand for Landed property suitable places for stores, warehouses, and office complexes, hence, its intensity. Incessant and unparalleled population increase and concentration has accounted for an increase in the amount and quantity of garbage generated by the populace. Commercial activities generate more waste than residential uses, hence, greater level of population. The smells and odours coming from food joints, the noise generated from the equipment also cause noise pollution. Dust generated from those furniture companies and sawmilling can also cause havocs to the lives of people residing within the vicinity where such activities are taken place.

There is the urge in every individual seeking for property to be purchased at strategic location in particular at the Central Business District of the city where commercial activities are booming for quick capital recovery and through locational advantage the study reveals.

One of the identified indicators for changing in phases of property land ownership is the diverted interest of land and property owners. Increase in land value motivated property and land owners to give away their buildings and landed property at exorbitant prices. Some deliberately sold theirs because of the unconducive atmosphere that the city centre is becoming to get alternative elsewhere while some sold theirs because of the obsolescence of the buildings hence the urge to quit. Some sold off their property because it was inherited property and never interested in staying at their father's or forefather's apartment.

Government inability to adequately control density and give standard is one of the factors responsible for such high concentration at the city centre. Although some of these structures were built before planning standard came to be but measures could still be taken to avert concentration. Government have not been able to give such a precise density standard and ensure its implementation. Number of people to be living per kilometre square should be specified by government, but unfortunately, nothing has been done to this effect.

Land use policies and guide that will help to moderate land use has not been adequately made available by government for public use. Where available, applications of those policies have not been effective both by government agencies and the public. These over the years have been inducing on the physical environment several catastrophes through land use abuse.

For profit maximization, some land and property owners gave away their property at a high cost for the purpose of economic benefits. Some converted their property from residential to commercial uses to earn high rent. Some lease out theirs because of high rent rate at the city centre due to high demand through high population influx.

The incessant and massive conversion and change in development phases of property across the study area can be traced to poor government supervisions and monitoring of development projects by the development control department of the Ministry of Housing and Urban Development in the state. Findings revealed that many of the changed property have no approval and where approval was granted, people did not build with specification of what was approved for them

IMPLICATIONS OF CHANGING PHASES OF PROPERTY AND LAND OWNERSHIP

There are several implications that are connected with changing in phases of property and land ownership in the study area and they are as follows:

One of the major identified implications of changing in phases of Property and land ownership in the study area is incessant traffic congestion due to an increasing level of commercial activities particularly during on and off street loading from trucks and haulage vehicles. The existing roads can longer accommodate the increasing influx of people who migrate to or across the study area on daily basis either to transact business or for other purposes. The vehicles of those on business patronage are on street parking as parking spaces were not available either for the customers, the business owners or property owners as the case may be. It should be noted that these situations resulted to major traffic problem along these corridors, particularly during peak hours of the day. The plate below shows one of these critical experiences along Adesida road in the study area.



Plate 1: Showing Traffic Congestion at Adesida in Akure

Source: field survey 2015

The changing phases of property from residential uses to commercial uses has accounted for gross housing shortage in the study area. Tenants in most cases, have to vacate their renting apartment because property owners want to change, sell or lease as the case may be simply because of pressure on property within the study area that calls for high prices. This is making it difficult for new migrants to secure residential accommodation in the study area as a result of these developments. In some cases, they were not asked to move out but pack to some apartments within the buildings that were initially proposed for toilets or stores with a view to convert the frontage rooms to shops and stores. This, however, is one of the strong indicators that accounted for housing shortage within the study area. The effects of this are far felt to the extent that some traders along these routes do convert their shops to bedrooms.

There are cases of land use conflicts across the study area simply because there are no strict land use controlled mechanisms being put in place to check and balance development within study area. There are bound multiple uncontrolled development within the study area despite its status as state capital city. There are several cases of building having accommodating a church and residential apartment together; the church is occupying the ground floor while the residential is upstairs. In another case the church is occupying the upper floor and stores down floor. Cases of residential and shops are numerous. The case of furniture and residential apartments also dotted the study area.



Plate 2: Showing Some of the Mixed Uses in the Study Area

Source: field survey 2015

Since property in the area are sold out or leased out to the highest bidder, leasing or selling of adjoining property also take the same queue. At places like Arakale, Adesida, Oyemekun Alagbaka-Fiwasaye axis to mention a few, plot of land ranges between five to ten millions (N5m – N10m). This is a factor of competition and the high intensity in the demand for the use of land, particularly, at the city centre where demand for land is relatively competitive. This discovery is in line with (Omosulu and Sogbon 2008) that land value at some places in Akure in particular city centre ranges from N1.5m- N3m and N5m – N10m respectively.

This incessant change in phases of property and land ownership particularly at the core area of the city has solely accounted for the blockage of many residential building particularly family houses. This act is predominant in Arakale where virtually all houses were almost converted to stores and warehouses. This has narrowed the entrances into many residential buildings making it difficult for residents to have free access into their places of residence. The plate below explains the situation further.



Plate 3: Showing Blockage of Residential Apartments

Source: field survey 2015

SUMMARY OF FINDINGS, RECOMMENDATIONS AND CONCLUSION

The study area is continually becoming inhabitable for families especially areas liable to some peculiar problems due to the forces of invasion and succession of commercial activities. The study area had undergone a tangible level of change from residential use to commercial and other uses. This however, brought about several inconveniences like high rent, inadequate space, strain on infrastructural facilities, invasion of privacy, housing shortage, traffic congestion, pollution, alteration of the entire landscape and distortion of the arrangement of the area.

In view of the above highlighted problems, the following suggestions were made to check unauthorised change in the phases of property and land ownership in our cities in particular the study area;

- (i) The government should establish municipal by-laws with a view to prevent urban lawlessness and will help to reduce the heightened unauthorized conversion within urban area in particular core area.
- (ii) There should be quick domestication of Urban Regional Planning Law which has been underway in the state (Ondo state.)
- (iii) Urban regeneration and integration plan for city, Town and Township centres should be enacted to facilitate the city improvement.
- (iv) Development control department of the Ministry of Housing and Urban Development of the state should wake up to their obligatory duty and make effective monitoring of land use and thorough supervision of development projects within the study area.
- (v) Fines should be imposed on buildings that have change their uses from the original plan without following the appropriate procedures and approval
- (vi) Government should establish a density control policy that will guide population density of the various sectors of the city
- (vii) Land use policies and guides should be made available for public consumption and use while government agencies should implement these policies as appropriate.
- (viii) Government should embark on regular public enlightenment campaign through radio and television programmes
- (ix) Public participation should also be encouraged by government at the point of decision making and implementation stages
- (xv) There should be reviewed of approved plans and approval order at the city centre and along major transportation routes.

Conclusively, it is legally possible and acceptable for property to change its use from the initial or original use to another and also for land owners to transfer their property to another but with the observance due process. The problem associated however with the study area is the inability and the failure of the property owners to follow legal and acceptable due process while making alteration either to their buildings or change of ownership.

REFERENCES

- [1] Anderson, H.O. (1971): Markklassificering for Fysisk Planering Stockholm.
- [2] David E. Dowell et al, (1996): Urban Management Programme: A Framework for Reforming Urban Land Policies in Developing Countries.
- [3] Engelstoft, Sten, (1984): Urban Land-use in the Core Area of Medium Sized Danish Towns.
- [4] Farinmade, Ademola (2010): Land use Conversion in Nigeria: A Case Study of Surulere Local Government, Lagos. In Book of Proceeding of the First National Conference, Department of Urban and Regional Planning University of Lagos.
- [5] Federal Office of Statistics, (1986). Annual Abstract of Statistics. 1986 Edition, Lagos Nigeria.
- [6] Idris D. Suleiman (2003): Development Control Under Rapid Urbanization: Evolving Modern Techniques for Controlling Development. Paper Presented at MCPDP 2003.
- [7] Jelili M.O. et al (2006): Planning Implications of Housing Development in High Density Area of Ogbomoso, Nigeria: A Pilot Study.
- [8] National Population Commission (2006): Booklet on Birth Registration Campaign, Akure.
- [9] Okpala D.C. I. (2008): Current Development Planning Paradigms for Africa's Towns and Cities: Expecting Order from A Rat Colony situation? In Journal of the Nigerian Institute of Town Planners 2008 Edition.
- [10] Omosulu, S.B. and Sogbon, O. (2008): Urban Demographic Change and the Millennium Development Goals an Africa: The Case of Akure, Ondo State. In Socio-Economic Polices and Millennium Development Goals (MDGs) in Africa.
- [11] Onibokun, A.G. (2006): The EPM Process in Sustainable Development and Management of Nigerian Cities. In Environmental Planning and Management: Concepts and Application to Nigeria.
- [12] South African Cities Networks (2001) Cities and Places: An Overview of Urban Renewal.

Vaginisme Primaire, sexualité, grossesse et accouchement: Conduite à tenir à travers une observation avec revue de la littérature

[Primary vaginismus, sexuality, pregnancy and delivery: Management of this condition through a case with literature review]

Youssef Benabdejil¹, Ihssane Hakimi¹, Khalid Guelzim¹, Jaouad Kouach¹⁻², Driss Moussaoui¹⁻², and Mohammed Dehayni¹⁻²

¹Service de gynécologie-obstétrique, Hôpital Militaire d'instruction Mohamed V, Rabat, Maroc

²Faculté de médecine et de pharmacie, Université Mohamed 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: The purpose of this study is to show through an observation, the difficulties encountered by physicians in the management of pregnancy with women having primary vaginismus.

KEYWORDS: clinical case, delivery, pregnancy, support, vaginismus, sexuality.

RESUME: Le but de cette étude est de mettre en évidence à travers une observation les difficultés rencontrées par l'obstétricien dans le suivi d'une grossesse chez une parturiente atteinte de vaginisme primaire ainsi que des obstacles et de la conduite à tenir au moment de l'accouchement.

MOTS-CLEFS: Vaginisme primaire, grossesse, accouchement, cas clinique, sexualité, accompagnement.

INTRODUCTION

Le vaginisme touche 1 à 2% des femmes et peu consultent. C'est pourquoi tout gynécologue-obstétricien est susceptible d'être confronté à la prise en charge d'une femme enceinte souffrant de ce symptôme. Les auteurs rapportent l'observation d'une parturiente présentant un vaginisme primaire, qui a suivi sa grossesse au sein de leur service. Toutes les causes organiques ont été éliminées. La voie basse était acceptée et la patiente a finalement accouché par césarienne devant une souffrance fœtale aigue en début du travail dans un contexte de grossesse prolongée.

OBSERVATION

Il s'agissait de Mme Z.A, âgée de 29 ans, institutrice dans une école primaire, mariée depuis une année. Son enfance s'était déroulée normalement. C'est la seule fille d'une fratrie de trois enfants dont elle est la plus jeune. La patiente était très proche de sa mère et décrit une grande entente avec elle. Elle a toujours entendu sa mère et ses tantes dire que le premier rapport sexuel est douloureux pour la femme et qu'elles avaient accouché sans péridurale avec une douleur qui était terrible. Son père quant à lui était décrit par la patiente comme un homme autoritaire. Sur le plan médical, la patiente n'avait pas d'antécédents pathologiques. Elle avait eu ses premières règles à 12 ans et avait eu très peur sur le coup ; Mais sa mère lui avait bien expliqué ce phénomène physiologique et naturel chez la femme. Sur le plan de l'éducation sexuelle, la patiente estimait connaître globalement la composition de l'appareil génital féminin. Par ailleurs, elle n'avait jamais eu de rapport

sexuel auparavant. Sa première tentative de rapport sexuel avait eu lieu le jour de son mariage avec impossibilité de pénétration vaginale. Les jours passent sans que la pénétration ne soit possible. Son mari reste un homme patient et très compréhensif. Il tente de lui donner des conseils pour qu'elle se détende car il sait qu'elle est de nature anxieuse. Une pénétration est alors possible sur 1 ou 2cm maximum selon elle, mais les rapports restaient très douloureux car la jeune femme restait très crispée. La patiente tombe enceinte spontanément après 4 mois de mariage. A 4 mois de grossesse avait eu lieu sa première consultation prénatale, moment qu'elle redoutait. A noter qu'elle n'avait jamais été examinée auparavant par un speculum ou un toucher vaginal. A son interrogatoire, on notait une patiente angoissée. Dès la fin de l'interrogatoire, la patiente rapportait elle-même qu'elle a des difficultés lors des rapports sexuels et qu'elle aura du mal à se faire examiner par le toucher vaginal. Après l'avoir rassurer et lui expliquer le déroulement de l'examen, elle accepte finalement de se faire examiner. L'examen des seins, de l'abdomen et l'inspection vulvo-périnéale était sans particularité. L'introduction du spéculum et le toucher vaginal étaient impossibles malgré plusieurs tentatives en douceur. Le terme de « vaginisme » est noté dans son dossier de suivi obstétrical. La patiente était alors adressée chez un psychiatre pour complément de prise en charge. Une psychothérapie a alors été mise en place avec la patiente sans nette amélioration. La patiente était examinée à chaque consultation prénatale sans speculum ni toucher vaginal. Lors d'une consultation, elle avait rapporté des leucorrhées blanc-jaunâtres sans prurit vulvaire ni brûlures mictionnelles. L'aspect de ces leucorrhées n'avait pu être déterminé vu l'impossibilité d'introduire le speculum. Un traitement probabiliste comportant une antibiothérapie par voie orale a été prescrite avec une évolution favorable. Le bilan prénatal et les échographies obstétricales étaient sans anomalies. Lors de sa dernière consultation prénatale à 37 semaines d'aménorrhée, une prescription d'hydroxyzine (Atarax* 25 mg : 1cp avant chaque examen clinique) était faite en lui rappelant l'importance du toucher vaginal pour apprécier le début du travail. La patiente était sensibilisée du moment à consulter à la maternité et informée sur la sa date de sa grossesse prolongée. Elle consulte en dépassement du terme retenu à 41 SA+1 jour, en dehors du travail pour prise en charge de son accouchement. Là encore, l'examen clinique est impossible malgré l'hydroxyzine 25mg pris à la maison avant de partir au service de maternité. L'échographie obstétricale avait objectivé une grossesse monofoetale évolutive en présentation céphalique, une estimation du poids fœtale à 2800 g, un placenta postéro-fundique, un liquide amniotique en quantité normale et au doppler ombilical, un index de résistance à 0,58. Vu qu'elle ne contractait pas, un test de tolérance aux contractions utérines était décidé et si il est négatif, de faire un déclenchement. Le test est revenu négatif et le problème qui s'est alors posé était le moyen de déclencher la patiente vu qu'on ne pouvait évaluer le constat cervical. La pose d'une anesthésie péridurale est alors réalisée. Malgré ces mesures, le toucher vaginal est resté impossible à réaliser et la patiente agitée. Après une injection d'hydroxyzine en intramusculaire, une estimation approximative du constat cervical était faite. Il s'agissait d'un col postérieur, ramolli mi-long, la pulpe. Un déclenchement par prostaglandines était décidé devant ce score de bishop défavorable. Trois heures après le déclenchement, la patiente a commencé à contracter. Elle a rompue spontanément la poche des eaux avec issue d'un liquide teinté épais. L'enregistrement du rythme cardiaque fœtal a objectivé des décélérations variables marquées et prolongées et l'indication d'une césarienne pour souffrance fœtale aigue en début du travail dans un contexte de grossesse prolongée était posée. La césarienne faite sous rachianesthésie a permis l'extraction céphalique d'un nouveau-né de sexe masculin Apgar 8/10 passé à 10/10 après aspiration et oxygénation qui était réceptionné par le pédiatre. Le poids de naissance était de 2900 g. Les suites étaient simples pour la mère et le nouveau né. L'allaitement maternel a eu des difficultés à se mettre en place et la patiente était sortie après trois jours d'hospitalisation. Un rendez-vous pour la consultation post-natale lui a été donné mais la patiente n'est plus revenue.

DISCUSSION

Le vaginisme est une dysfonction sexuelle se classant dans la catégorie des troubles de la pénétration ou dysfonctions coïtales. Selon le *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders IV* (DSM-IV), publié par l'American Psychiatric Association, il s'agit d'un spasme involontaire, répété et persistant, de la musculature du tiers externe du vagin, survenant lors de toute tentative de pénétration (doigt, tampon, speculum, verge) [1]. Expression d'une phobie associée à la pénétration, il s'agit donc d'un symptôme psychosomatique, d'un état émotionnel dans lequel des troubles psychologiques se manifestent en une réponse physique, et non d'une maladie [2]. La contracture peut être superficielle, à l'entrée du vagin, en lien avec le faisceau externe du muscle bulbo-caverneux. De manière moins fréquente, elle peut-être profonde (contracture du muscle releveur de l'anus). Dans ce cas, une pénétration est envisageable sur 1 ou 2 cm, ce qui rend une grossesse possible. Notre patiente se trouve dans ce dernier cas de figure. Les études portant sur le vaginisme sont plutôt rares, peu de femmes consultant pour ce motif contrairement à ce qui se passe dans le cadre d'autres dysfonctions sexuelles [3].

Le vaginisme concernerait 1 à 2% de la population générale. La forme la plus fréquente est le vaginisme primaire, qui survient dès le début de la vie sexuelle [4]. C'est le cas de notre patiente. Il peut être également secondaire, généralement lié à une lésion ou à un traumatisme de type gynécologique (vaginite mycosique, vaginite à trichomonas, vaginite atrophique de la ménopause), obstétricale (déchirure, épisiotomie), iatrogène (cobalthérapie) ou psychologique (adultère, choc affectif,

décès, agression sexuelle). Le vaginisme primaire empêche toute pénétration. Cependant, une grossesse est possible par rapport sexuel incomplet, éjaculation à l'entrée du vagin sans pénétration, méthode à la seringue (ou insémination artisanale) et recours à l'assistance médicale à la procréation (AMP).

Il existe différentes étiologies du vaginisme. On distingue les causes organiques qui doivent être éliminées en premier lieu puis les causes psychogènes qui sont les plus fréquentes. Les causes organiques [5] sont représentées par : une anomalie hyménéale, un hymen rigide, une atrophie vaginale, l'absence de vagin, le syndrome de Rokitsanski-Kusler-Hauser, une infection du col, un utérus inversé, une vulvo-vaginite ou encore une endométriose. Toutes ces causes ont été éliminées chez notre patiente. Les causes psychogènes restent complexes, elles rendent le vaginisme difficilement compréhensible au monde médical. L'histoire familiale a son importance dans la genèse de cette dysfonction. Une attitude autoritaire et oppressive de la part des parents serait caractéristique. Le père est dominant, menaçant et la relation père-fille ne présente pas assez de frontières. La mère est souvent décrite comme n'aimant pas le sexe et considérant cette activité comme une obligation. La femme vaginique est la « bonne » fille, obéissante, incapable d'exprimer sa colère, évitant les conflits, tentant de plaire et ayant un besoin constant d'approbation [7,8]. Une autre étiologie psychogène prend sa source dans les mauvaises connaissances anatomiques, le lien au corps s'en trouvant déformé. Beaucoup de femmes vaginiques sont ignorantes en ce qui concerne l'anatomie des organes sexuels féminins, même si elles ont un niveau de scolarité ou une vie professionnelle laissant supposer un bagage suffisant de connaissances anatomiques et physiologiques. Des études montrent que la femme vaginique perçoit son vagin comme trop petit et éprouve une peur panique de la perforation. Elle n'accède pas à la représentation du creux sexuel car le vagin est vu comme une frontière corporelle rigide. L'ignorance de l'anatomie génitale fait que ces femmes éprouvent des difficultés à s'imaginer l'ouverture vaginale, la dilatation des tissus, la texture de la vulve, sa mobilité, sa moiteur et sa viscosité. Ces représentations génitales sont évacuées de la conscience au schéma corporel. Pour ce qui est de la représentation du pénis, nombre de femmes vaginiques le perçoivent comme gros, trop gros, énorme, pouvant même être dangereux, à même de les blesser. Ce n'est pas le pénis comme tel qui est rejeté, mais sa capacité à pénétrer qui est imaginée comme une effraction corporelle. Ainsi, la vaginique déforme-t-elle doublement la réalité : son vagin est trop petit et le pénis est trop gros, à tel point qu'il devient une arme pouvant la détruire corporellement [8]. Une troisième étiologie psychogène est l'anxiété et la peur de la douleur. Le vaginisme constitue alors un comportement corporel global de type retrait/défense. Il ya donc phobie de la pénétration et réponse conditionnée de type pavlovien ou skinnerien [9,10].

Concernant le suivi de la grossesse chez ces femmes, les consultations prénatales (CPN) ou aux urgences constituent une épreuve pour toutes ces femmes. Plusieurs d'entre-elles décrivent la survenue d'angoisse et d'insomnies la veille de la consultation, puis d'une tachycardie avec hypersudation dans la salle d'attente. C'est le cas de notre patiente lors de sa première consultation prénatale. Il est important de remarquer, dans cette population, la forte proportion de déclenchements pour terme dépassé, comme si, inconsciemment, ces patientes ne voulaient pas accoucher. Une grande proportion d'extractions instrumentales ou de césariennes est également notée. C'est le cas de notre patiente chez qui une césarienne a été indiquée pour souffrance fœtale aigue en début du travail dans un contexte de dépassement du terme.

Le moment de la consultation prénatale représente bien souvent une épreuve pour la femme vaginique que le toucher vaginale angoisse. Une étude montre qu'il n'existe pas d'argument scientifique permettant de recommander cette pratique à chaque consultation durant la grossesse. Le toucher vaginal doit être réservé aux patientes symptomatiques. Ainsi, en dehors de toute symptomatologie, la femme enceinte souffrant de vaginisme pourrait être plus détendue lors des CPN, sachant qu'il ne constitue pas une épreuve obligatoire. De même, il est préférable de réaliser les échographies par voie transabdominale plutôt que par voie vaginale. La CPN constitue un moment important pour dépister le vaginisme, mais le temps des consultations est souvent insuffisant pour ces femmes qui éprouvent la plupart du temps des difficultés à parler de leur problème. La mise en place d'un réseau entre sages-femmes, gynécologues obstétriciens et sexologues permettrait à ces patientes de bénéficier d'un accompagnement optimal.

Il semble que la préparation à l'accouchement soit un élément important de l'accompagnement de ces femmes permettant de diminuer les angoisses relatives au déroulement de la grossesse et de l'accouchement en le personnalisant. Mais cela implique qu'elles soient orientées le plus tôt possible vers une personne qualifiée à leur écoute. Notre patiente a été adressée dès sa première consultation prénatale à 4 mois de grossesse chez un psychiatre qui a instauré avec elle une psychothérapie sans amélioration. Il serait judicieux que ces femmes effectuent des cours de préparation à l'accouchement de manière individuelle ou en petits groupes, avec des femmes ayant le même problème. Lors de ces séances, un temps suffisant pourrait être consacré à aborder l'anatomie féminine, le périnée et les mécanismes du vaginisme. Il serait ensuite possible de proposer des exercices pour qu'elles puissent prendre conscience de leur périnée et préparer au mieux le moment de l'accouchement afin que celui-ci ne soit pas vécu comme un traumatisme. Des adjuvants

thérapeutiques tels que la relaxation, la sophrologie ou l'acupuncture sont susceptibles de lui être proposés en complément. Notre patiente n'a pas subi de préparation à l'accouchement.

Si le toucher vaginal ne doit pas être systématique durant les consultations prénatales, il reste qu'il s'agit d'un examen primordial pour évaluer le début du travail et la possibilité de passage en salle de naissance. L'examineur se doit d'accorder du temps et d'instaurer un climat de confiance. Il ne faut pas imposer la position gynécologique mais plutôt opter celle de Sims (patiente en décubitus latéral, l'examineur se tenant derrière elle). Dans le cas où le toucher vaginal est impossible, ne pas connaître les causes du refus et ses racines profondes peut amener à adopter des contre-attitudes par ignorance de la problématique du vaginisme. Le comportement et les paroles de l'examineur sont pourtant essentiels pour obtenir l'adhésion de la patiente à l'examen. Concernant le spéculum, il est vécu comme un instrument « d'écartèlement vaginal ». Si son utilisation a pour but d'effectuer un prélèvement vaginal (recherche de streptocoque B par exemple), il est préférable de se contenter de laisser la patiente placer elle-même placer l'écouvillon sans utiliser le spéculum. Dans un autre cas, il faut privilégier l'utilisation d'un spéculum du plus petit diamètre possible (spéculum de « vierge ») ainsi que d'un lubrifiant, en accordant toujours le temps nécessaire à la patiente.

Le vaginisme semble être une bonne indication à l'analgésie péridurale puisque celle-ci permet d'examiner les patientes et de suivre le déroulement du travail dans de bonnes conditions. Le problème, pourra être de savoir quand poser cette péridurale dès lors que le toucher vaginal s'avère impossible. Face à cette situation, il faudra discuter en équipe entre obstétricien et anesthésiste, des bénéfices et des risques d'une pose possiblement précoce de la péridurale, en fonction de l'histoire de la patiente concernée.

Concernant la voie d'accouchement, certains pensent que le vaginisme constitue une barrière à l'accouchement par voie basse et proposent d'emblée une césarienne aux patientes vaginiques primaires, surtout si la grossesse est survenue par éjaculation à la vulve ou par la méthode de la seringue. Cependant, il est communément admis que le vaginisme n'existe que pour les actes de pénétration de l'extérieur vers l'intérieur du vagin. Il n'intervient pas lors de la phase d'expulsion de l'accouchement, par exemple.

La péridurale peut être mise en place dès le début des contractions utérines ou après apparition de quelques modifications du col. Notre patiente était en dehors du travail. Le but était d'obtenir le confort de la patiente afin de pouvoir l'examiner.

Dans la période du post-partum, la fatigue liée à l'accouchement et l'attention exclusive portée au nouveau-né font que la femme qui vient d'accoucher est, elle aussi, peu disponible sur le plan psychique pour parler du vaginisme. Ainsi, le post-partum immédiat ne représente pas la période la plus propice pour aborder la question du vaginisme et pour la prendre en charge, il est essentiel que les femmes concernées rentrent chez elle en étant détentrices d'une information, que celle-ci soit orale ou écrite. Plus tard, la rééducation périnéale constituera un moment essentiel pour expliquer ou réexpliquer l'anatomie féminine, ainsi que le fonctionnement et les rôles du périnée, et susciter une prise de conscience. De même, la consultation postnatale, réalisée dans les huit semaines qui suivent l'accouchement, est l'occasion d'aborder des questions portant sur l'intimité du couple et les difficultés éventuelles comme le mentionne la Haute Autorité de Santé [11]. Ainsi, si le vaginisme n'a pas été évoqué ou si aucune proposition de conduite à tenir n'a été envisagée en amont, pendant la grossesse ou dans le postpartum immédiat, la visite postnatale constitue, en dernière ligne, un moment propice pour envisager une prise en charge, car c'est l'occasion de réaliser un examen clinique (spéculum, toucher vaginal), mais aussi de parler de contraception et de sexualité. Une personne sensibilisée à la sexologie pourra évaluer la motivation de la patiente et l'orienter vers un sexologue si cela dépasse ces compétences.

CONCLUSION

La grossesse est une période de bouleversements tant sur le plan physique que psychique. C'est un moment de fragilité extrême et d'incertitude qui entraîne de multiples changements : corps, statut, place et rôle au sein de la famille. Tout ces bouleversements font qu'elle ne constitue pas le bon moment pour démarrer une thérapie sexuelle. Un accompagnement personnalisé par une personne sensibilisée au vaginisme est, cependant, essentiel pour que les femmes qui en souffrent se sentent comprises et puissent accéder au statut de mère. Il est parfois possible de démarrer une thérapie comportementale pour les aider à mieux appréhender l'accouchement. La grossesse sera surtout l'occasion d'amorcer une prise de conscience et pourra déclencher une réelle motivation à une prise en charge dans le post-partum.

DÉCLARATION D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

RÉFÉRENCES

- [1] Colson MH. Non-consommation de mariage et vaginisme. 12th ISSM Congress/Séance de la société francophone de médecine sexuelle. 2006 Sep 17 ; Le Caire, Egypte.
- [2] Crépault C. La sexoanalyse : à la recherche de l'inconscient sexuel. Paris : Payot ; 1997.
- [3] Deutsch H. Psychologie des fonctions sexuelles de la femme. Traduction française. Paris : PUF ; 1984.
- [4] American Psychiatric Association (APA), Guelfi J et al (trad). DSM-IV-Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. Paris : Masson 2003.
- [5] Kröger W, Freed C. Psychosomatic aspects of frigidity. *Jama*. 1950 Jun 10; 143(6):526-32.
- [6] Rensing, Elke D. Does vaginismus exist? A critical review of the literature. *J Nerv Ment Dis*. 1999;187:261-74.
- [7] Silverstein JL. Origins of psychogenic vaginismus. *Psychotherapy Psychosomatic*. 1989 ; 52(4) :197-204.
- [8] Trudel G. Les dysfonctions sexuelles : évaluation et traitement par des méthodes psychologiques, interpersonnelles et biologiques. 2^{ème} édition. Sainte-Foy : Presse de l'université du Québec ; 2008.
- [9] Waynberg J. Guide pratique de sexologie médicale. Paris: Masson; 1994.
- [10] Haute Autorité de Santé. Préparation à la naissance et à la périnatalité. Objectifs spécifiques et contenu des séances. Recommandations professionnelles. HAS ; 2005.

LE TRASTUZUMAB (HERCEPTIN*) dans le traitement du cancer du sein: Revue de la littérature

[Trastuzumab in early breast cancer: Literature Review]

Youssef Benabdejlil¹, Khalid Guelzim¹, Ihssane Hakimi¹, Jaouad Kouach¹⁻², Driss Moussaoui¹⁻², and Mohammed Dehayni¹⁻²

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

²Faculté de médecine et de pharmacie, Université Mohamed 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: Trastuzumab is the first target molecule designed for breast cancer treatment. In first-line metastatic, trastuzumab in combination with chemotherapy significantly improved survival of patients bearing HER2-positive breast cancer. In adjuvant trastuzumab was tested in several randomized trials. In contemporary literature, many strong arguments confirm the clear survival benefit of trastuzumab in adjuvant administered concomitantly with taxane-based chemotherapy and concomitant with radiation therapy, and for a period of one year

KEYWORDS: breast, cancer, trastuzumab, HER, chemotherapy.

RÉSUMÉ: Le trastuzumab est la première molécule ciblée conçue pour le traitement du cancer du sein. En première ligne métastatique, le trastuzumab en association avec la chimiothérapie a amélioré significativement la survie des patientes porteuses d'un cancer du sein HER2-positif. En adjuvant, le trastuzumab a été testé dans plusieurs essais randomisés. Dans la littérature médicale contemporaine, plusieurs arguments forts confirment le bénéfice clair en survie du trastuzumab en adjuvant, administré en concomitant avec une chimiothérapie à base de taxanes et en concomitant avec la radiothérapie, et pendant une durée d'une année

MOTS-CLEFS: cancer, sein, trastuzumab, HER, chimiothérapie.

INTRODUCTION

Le cancer du sein est la première cause de cancer et la première cause de décès par cancer chez la femme dans le monde [1]. Dans approximativement 15 à 25 % des cas, le cancer du sein surexprime le récepteur HER2 ou Epidermal Growth Factor Receptor 2 (EGFR2) (récepteur 2 des facteurs de croissance épidermique humains), un membre de la famille des quatre récepteurs EGFR dotés d'une activité tyrosine kinase [2,3]. Cette surexpression est synonyme d'un mauvais pronostic et d'un haut risque de rechute métastatique [4,5]. Le trastuzumab est un anticorps monoclonal recombinant, humanisé, ciblant le domaine extracellulaire du récepteur HER2/neu [6,7]. Il inhibe la prolifération des cellules tumorales humaines sur exprimant HER2. Le trastuzumab en monothérapie ou en association avec la chimiothérapie a confirmé son activité et son bénéfice dans le cancer du sein métastatique HER2-positif [8,9]. Il est généralement bien toléré. La toxicité la plus importante de cette thérapie ciblée est la toxicité cardiaque secondaire à la baisse de la fraction d'éjection systolique du ventricule gauche (FESVG). Le but de notre étude est de donner une revue de la littérature sur l'intérêt du TRASTUZUMAB dans le traitement du cancer du sein ainsi que ses limites.

MODE D'ADMINISTRATION DU TRASTUZUMAB

Dans les deux essais randomisés européens, HERA et PACS 004, le Trastuzumab est administré toutes les trois semaines, la première injection à la dose de 8 mg/kg, puis les injections suivantes à la dose de 6 mg/kg [10,11]. Dans les essais américains, le Trastuzumab est administré en hebdomadaire, la première injection à la dose de 4 mg/kg, puis les injections suivantes à la dose de 2 mg/kg [12,13]. Les deux modes sont considérés comme équivalents selon les études pharmacocinétiques. Concernant la durée de perfusion, la première injection du Trastuzumab est administrée en 90 min avec une surveillance minimum de 6 h après, ensuite si la tolérance est bonne, le Trastuzumab est administré en 60 min, puis en 30 min [10]. Le mode d'administration Trastuzumab en concomitant avec la chimiothérapie est associé à une efficacité supérieure comparativement à l'administration séquentielle après la chimiothérapie. Le protocole concomitant est actuellement reconnu comme un standard alternatif au protocole séquentiel. Sur les modèles expérimentaux utilisant les lignées cellulaires de cancer du sein surexprimant le récepteur HER2, le Trastuzumab en bloquant la phosphorylation des deux voies principales de signalisation, AKT (protéine kinase) et mitogen-activated protein kinase (MAPK), a une action radiosensibilisante, en surmontant la résistance à l'apoptose induite par la radiothérapie [14,15]. En plus, l'association des deux traitements ne semble pas majorer la toxicité cardiaque du Trastuzumab [16]. Pour réduire le risque de toxicité lié à l'irradiation des organes médiastinaux, deux options existent [16,17] :

- sélection des patientes qui vont bénéficier réellement de l'irradiation de la chaîne mammaire interne (CMI), telles que les patientes qui ont une atteinte ganglionnaire supérieure à 3N+
- utilisation de l'irradiation par modulation d'intensité (IMRT) et du gating, qui permettent une exclusion totale du volume cardiaque et une distribution conformationnelle de la dose au sein (ou paroi) et aux aires ganglionnaires.

TOXICITÉ CARDIAQUE DU TRASTUZUMAB

Le Trastuzumab améliore certes la survie sans progression (SSP) et la survie globale (SG) des patientes porteuses d'un cancer du sein localisé HER2-positif, mais cet Ac monoclonal est associé à un taux plus élevé d'insuffisance cardiaque congestive qui représente sa principale toxicité en raison de l'expression du récepteur HER2 par la cellule myocardique [18]. Cependant, cette toxicité cardiaque rencontrée surtout chez des patientes prétraitées par un schéma à base d'anthracyclines, semble dans la majorité des cas être réversible [19]. Le Trastuzumab reste cependant bien toléré. Seulement 2 % ou moins des patientes ont présenté une toxicité cardiaque grave, mais réversible dans la plupart du temps.

PRÉCAUTIONS ET PRISE EN CHARGE DES COMPLICATIONS

Au cours du traitement par Trastuzumab, la surveillance de la FEVG doit être effectuée tous les trois cycles de 21 jours. Si la FEVG diminue de 16 % ou plus par rapport au départ ou de 10 à 15 % par rapport au départ à un niveau inférieur à la limite inférieure de la normale (< 50 %), le Trastuzumab doit être arrêté pendant quatre semaines, au moment où la FEVG est réévaluée. Si la FEVG reste en dessous de ces niveaux, le Trastuzumab doit être interrompu. Si la patiente a une insuffisance cardiaque symptomatique tout en recevant le Trastuzumab, le Trastuzumab doit être interrompu.

L'insuffisance cardiaque symptomatique (clinique) est définie par la présence de :

- symptômes (dyspnée, orthopnée, oedème du pied) ;
- constatations objectives (pression veineuse jugulaire élevée,
- tachycardie sinusale, tachycardie, galop S3, claquement) ;
- diminution de la FEVG ou oedème pulmonaire

CONTRE-INDICATIONS DU TRASTUZUMAB

- Angine de poitrine nécessitant un traitement régulier
- Arythmie nécessitant un traitement régulier
- Anomalies sévères de conduction
- Hypertrophie du VG en échocardiographie
- HTA mal contrôlée
- Épanchement péricardique cliniquement significatif
- Infarctus du myocarde
- Maladie valvulaire significatif

- Insuffisance cardiaque congestive
- Cardiomyopathie

TRASTUZUMAB ET GROSSESSE

Sur la base des résultats d'une analyse des femmes enceintes traitées par Trastuzumab dans l'étude HERA, le Trastuzumab ne semble pas affecter le pronostic foetal chez les patientes qui parviennent à terminer leur grossesse [20]. À notre connaissance, il n'existe pas encore de renseignements concernant l'impact du Trastuzumab chez ces enfants à long terme.

RECOMMANDATIONS THERAPEUTIQUES EN ADJUVANT [12TH ST GALLEN INTERNATIONAL BREAST CANCER CONFERENCE (2011)]

En suivant les recommandations de St Gallen 2011, pour les patientes ayant un cancer du sein infiltrant supérieur ou égal à T1b et/ou N+, et ayant une surexpression du récepteur HER2 (score 3 en IHC : fixation membranaire intense supérieur ou égal à 10 %) ou une amplification du gène HER2/neu/c-erb B2 (FISH : CEP17 ratio de 2,0 ; quatre copies du gène HER2), et une FEVG supérieure ou égale à la limite inférieure de la normale (50–55 %), un an de Trastuzumab est un traitement standard en adjuvant. Le Trastuzumab ne doit pas être prescrit plus d'un an. Une durée inférieure à un an est reconnue comme sous-optimale. La séquence préférée est l'administration du Trastuzumab en concomitant avec la chimiothérapie (taxanes : paclitaxel ou docetaxel), et en concomitant avec la radiothérapie. Par ailleurs, l'administration séquentielle après la fin de la CT/RT peut être adoptée. Le Trastuzumab ne doit pas être prescrit sans CT, mais si la CT ne peut pas être délivrée, le Trastuzumab peut être prescrit en monothérapie. Les deux modes d'administration, hebdomadaire et toutes les trois semaines, sont équivalents [21].

CONCLUSION

Le Trastuzumab est un traitement adjuvant essentiel du cancer du sein HER2+, dont l'apport sur la réduction de la mortalité par cancer du sein se confirme à long terme. Une prolongation de la durée du Trastuzumab au-delà d'un an ne présente pas de bénéfice pour les patientes. Une durée inférieure à un an (6 mois) est moins efficace. Le Trastuzumab est bien toléré. Seulement moins de 2 % des patientes ont présenté une toxicité cardiaque grave, mais qui est réversible dans la plupart du temps. L'association du Trastuzumab avec d'autres thérapies anti-HER2 est en cours d'évaluation.

REFERENCES

- [1] Jemal A, Siegel R, Xu J, Ward E. Cancer statistics. *CA Cancer J Clin* 2010;60:277- 300.
- [2] Coussens L, Yang-Feng TL, Liao YC, Chen E, Gray A, McGrath J et al. Tyrosine kinase receptor with extensive homology to EGF receptor shares chromosomal location with neu oncogene. *Science* 1985;230(4730):1132-9.
- [3] Owens MA, Horten BC, Da Silva MM. HER2 amplification ratios by fluorescence in situ hybridization and correlation with immunohistochemistry in a cohort of 6556 breast cancer tissues. *Clin Breast Cancer* 2004;5:63-9.
- [4] Slamon DJ, Clark GM, Wong SG, Levin WJ, Ullrich A, McGuire WL. Human breast cancer: correlation of relapse and survival with amplification of the HER-2/neu oncogene. *Science* 1987;235(4785):177-82.
- [5] Slamon DJ, Godolphin W, Jones LA, Holt JA, Wong SG, Keith DE et al. Studies of the HER-2/neu proto-oncogene in human breast and ovarian cancer. *Science* 1989;244(4905):707-12.
- [6] Hudziak RM, Lewis GD, Winget M, Fendly BM, Shepard HM, Ullrich A. p185HER2 monoclonal antibody has antiproliferative effects in vitro and sensitizes human breast tumor cells to tumor necrosis factor. *Mol Cell Biol* 1989;9(3):1165-72.
- [7] Pietras RJ, Pegram MD, Finn RS, Maneval DA, Slamon DJ. Remission of human breast cancer xenografts on therapy with humanized monoclonal antibody to HER-2 receptor and DNA-reactive drugs. *Oncogene* 1998;17:2235-49.
- [8] Slamon DJ, Leyland-Jones B, Shak S, Fuchs H, Paton V, Bajamonde A et al. Use of chemotherapy plus a monoclonal antibody against HER2 for metastatic breast cancer that overexpresses HER2. *N Engl J Med* 2001;344(11):783-92.
- [9] Gasparini G, Gion M, Mariani L, Papaldo P, Crivellari D, Filippelli G et al. Randomized Phase II Trial of weekly paclitaxel alone versus trastuzumab plus weekly paclitaxel as first-line therapy of patients with Her-2 positive advanced breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2007;101(3):355-65.
- [10] Piccart-Gebhart MJ, Procter M, Leyland-Jones B, Goldhirsch A, Untch M, Smith I et al. Trastuzumab after adjuvant chemotherapy in HER2-positive breast cancer. *N Engl J Med* 2005;353(16):1659-72.

- [11] Spielmann M, Roché H, Delozier T, Canon JL, Romieu G, Bourgeois H et al. Trastuzumab for patients with axillary-node-positive breast cancer: results of the FNCLCC-PACS 04 trial. *J Clin Oncol* 2009;27(36):6129-34 ([Epub 2009 Nov 16]).
- [12] Romond EH, Perez EA, Bryant J, Suman VJ, Geyer CE Jr, Davidson NE et al. Trastuzumab plus adjuvant chemotherapy for operable HER2-positive breast cancer. *N Engl J Med* 2005;353(16):1673-84.
- [13] Slamon D, Eiermann W, Robert N, Pienkowski T, Martin M, Press M et al. Adjuvant trastuzumab in HER2-positive breast cancer. *N Engl J Med* 2011;365(14):1273-83.
- [14] Pietras RJ, Poen JC, Gallardo D et al. Monoclonal antibody to HER2/neureceptor modulates repair of radiation-induced DNA damage and enhances radiosensitivity of human breast cancer cells overexpressing this oncogene. *Cancer Res* 1999;59:1347-55.
- [15] Liang K, Lu Y, Jin W, Ang KK, Milas L, Fan Z. Sensitization of breast cancer cells to radiation by trastuzumab. *Mol Cancer Ther* 2003;2(11):1113-20.
- [16] Halyard YM, Pisansky TM, Dueck AC, Suman V, Pierce L, Solin L et al. Radiotherapy and adjuvant trastuzumab in operable breast cancer: tolerability and adverse event data from the NCCTG Phase III Trial N9831. *J Clin Oncol* 2009;27:2638-44.
- [17] Remouchamps VM, Letts N, Vicini FA et al. Initial clinical experience with moderate deep-inspiration breath hold using an active breathing control device in the treatment of patients with left-sided breast cancer using external beam radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003;56:704-15.
- [18] Seidman A, Hudis C, Pierri MK et al. Cardiac dysfunction in the trastuzumab clinical trials experience. *J Clin Oncol* 2002;20:1215-21.
- [19] Ewer MS, Vooletich MT, Durand JB, Woods ML, Davis JR, Valero V et al. Reversibility of trastuzumab-related cardiotoxicity: new insights based on clinical course and response to medical treatment. *J Clin Oncol* 2005;23(31):7820-6.
- [20] Azim HAJr, Metzger-Filho O, de Azambuja E, Loibl S, Focant F, Gresko E et al. Pregnancy occurring during or following adjuvant trastuzumab in patients enrolled in the HERA trial (BIG 01-01). *Breast Cancer Res Treat* 2012;133(1):387-91 ([Epub 2012 Feb 26]).
- [21] Goldhirsch A, Wood WC, Coates AS, Gelber RD, Thürlimann B, Senn HJ. Strategies for subtypes—dealing with the diversity of breast cancer: highlights of the St. Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2011. *Ann Oncol* 2011;22(8):1736-47 ([Epub 2011 Jun 27]).

Avifaune d'un milieu marécageux urbain dans la commune de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire)

[Avifauna of an urban wetland environment in Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire)]

*Hilaire Kouassi YAOKOKORE-BEIBRO, Solange Yelakan KONE, Saint Guillaume Kadio ODOUKPE,
and Frédéric Monnoin GUEYE*

Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale,
UFR Biosciences/Université Félix Houphouët-Boigny,
Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

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 study in-Angré Djibi (Cocody) during the period January-December 2012 aims to improve our knowledge of birds in urban areas of Abidjan. To do this we conducted a qualitative inventory of birds by direct observation and using the transect method with points counting. In total 73 species distributed in, 32 families and 14 orders were counted. From the biogeographic status point of view of 45 these species are resident, two species are intra-African migratory, 8 species are from Palearctic, 17 are both resident and migratory. From the point of view of the preferred habitat, 21 species (28.76%) are water birds, 47 species (64, 38 %) are birds of open habitats, and 5 species (6, 84%) are from secondary forests.

KEYWORDS: Biodiversity, Birds, Urban lake, Angré-Djibi, Côte d'Ivoire.

RESUME: L'étude menée à Angré –Djibi (Cocody), de janvier à décembre 2012, avait pour objectif l'amélioration des connaissances sur les oiseaux de la ville d'Abidjan, capital économique de la Côte d'Ivoire. Pour se faire, des observations directes utilisant la méthode des transects ponctués d'arrêt de 15 minutes environ, ont permis d'inventorier, au total, 73 espèces réparties en 32 familles et 14 ordres. Du point de vue du statut biogéographique, 47 espèces sont résidentes, deux espèces sont migratrices intra-africaines, huit espèces sont migratrices du paléarctique, une espèce est à la fois migratrices du paléarctique et intra-africaines, 17 sont à la fois résidentes et migratrices. Du point de vue de l'habitat préférentiel, 21 espèces sont des oiseaux d'eau, 47 espèces sont des oiseaux des milieux ouverts, cinq espèces préfèrent les forêts secondaires.

MOTS-CLEFS: Biodiversité, Oiseaux, Lac urbain, Angré-Djibi, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

L'écologie urbaine est une thématique récente qui suscite un grand intérêt. C'est à partir des années 1970 que des chercheurs se sont intéressés à la ville en tant qu'écosystème à part entière [1]. Si bien que peu de travaux d'inventaire et d'étude ont été faits sur les espèces animales qui vivent en ville. En ce qui concerne les Oiseaux, c'est à partir des années 2000 que des recherches ornithologiques en milieu urbain ont été entamées [2]. Il en est de même en Côte d'Ivoire, où l'avifaune est relativement bien documentée grâce aux nombreux travaux effectués surtout en milieu naturel [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]. Par contre, peu de travaux ont été effectués sur les milieux urbains, à l'exception de ceux de [11], [12] et [13].

Or, il est bien connu que les milieux urbains génèrent de nouvelles contraintes auxquelles les espèces seront confrontées. Ainsi deux situations peuvent alors être envisagées, soit les espèces s'adaptent et exploitent les aires urbanisées, soit elles ne peuvent subsister dans un tel milieu et voient leur aire de distribution reculer devant l'urbanisation [14]. Pourtant l'absence de données ne permet pas une bonne perception de l'action de l'urbanisation et des villes sur la composition spécifique de l'avifaune qui leur est inféodée.

Cette étude vise ainsi à déterminer la richesse ornithologique d'un site aménagé pour des constructions et laissé en jachère au cœur d'une zone très urbanisée. Seul l'aspect qualitatif sera présenté ici.

2 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

Le milieu d'étude (figure 1) est situé à Angré-Djibi dans la commune de Cocody à l'Est de la ville d'Abidjan, capitale économique de la Côte d'Ivoire. C'est un terrain de forme rectangulaire (403,47 m sur 230,38 m) ayant une superficie de 9,3 ha. Il est pourvu d'une végétation de milieu urbain composée de quelques arbustes tels que des manguiers *Mangifera indica* Linné et un flamboyant *Delonix regia* Hook. On y dénombre aussi quelques espèces cultivées notamment des bananiers *Musa paradisiaca* Linné, des papayers *Carica papaya* Linné., de maïs *Zea mays* Linné. Il convient d'ajouter à cette végétation, celle jouxtant la mare permanente, constituée de végétaux aquatiques (figures 2, 3 et 4). Il se circonscrit entre 05°24' de latitude Nord et 03°58' de longitude Ouest. Le climat est de type subéquatorial chaud et humide caractérisé par quatre saisons dont une grande saison des pluies (avril- juillet) ; une petite saison sèche (août-septembre) ; une petite saison des pluies (octobre-novembre); et une grande saison sèche (décembre - mars) [15]. La température moyenne annuelle est de 26,8 °C et la pluviométrie moyenne annuelle est de 1649 mm. Le terrain, entouré d'habitations dont un établissement scolaire secondaire et de petits commerces (boutiques, étalages...), fait l'objet de dépôts anarchiques d'ordures ménagées par certains riverains.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 MATERIEL

Une paire de jumelles (10X42) a été utilisée pour l'observation des Oiseaux. Deux guides d'identification [16], [17] ont aidé à l'identification des espèces. Un appareil photographique numérique reflexe (NIKON D5000, objectif : 18-200mm) a permis de faire les prises de vues. Les disques compacts des cris et chants des Oiseaux [18] ont permis de faire l'identification des spécimens entendus. Un GPS (MapSource Garmin GPSmap 60CSx) a servi à relever les coordonnées géographiques.

3.2 METHODE

Le site d'étude étant un milieu ouvert et peu étendu, l'identification s'est faite par observation directe grâce à une paire de jumelles. La méthode utilisée a consisté à marcher le long des contours et à l'intérieur du site afin d'identifier le maximum d'espèces d'oiseaux. Deux observations mensuelles, les matins de 7h30 à 10h30 [6], ont été effectuées sur huit mois, de janvier à décembre 2012. Tous les oiseaux au vol, posés, reconnus par le chant ou le cri, ont été identifiés et inventoriés [6]. La nomenclature et l'ordre phylogénétique utilisés sont ceux de [17]. Le statut biogéographique de chacune des espèces est indiqué selon [17]. L'habitat préférentiel de chacune des espèces est indiqué selon [6].

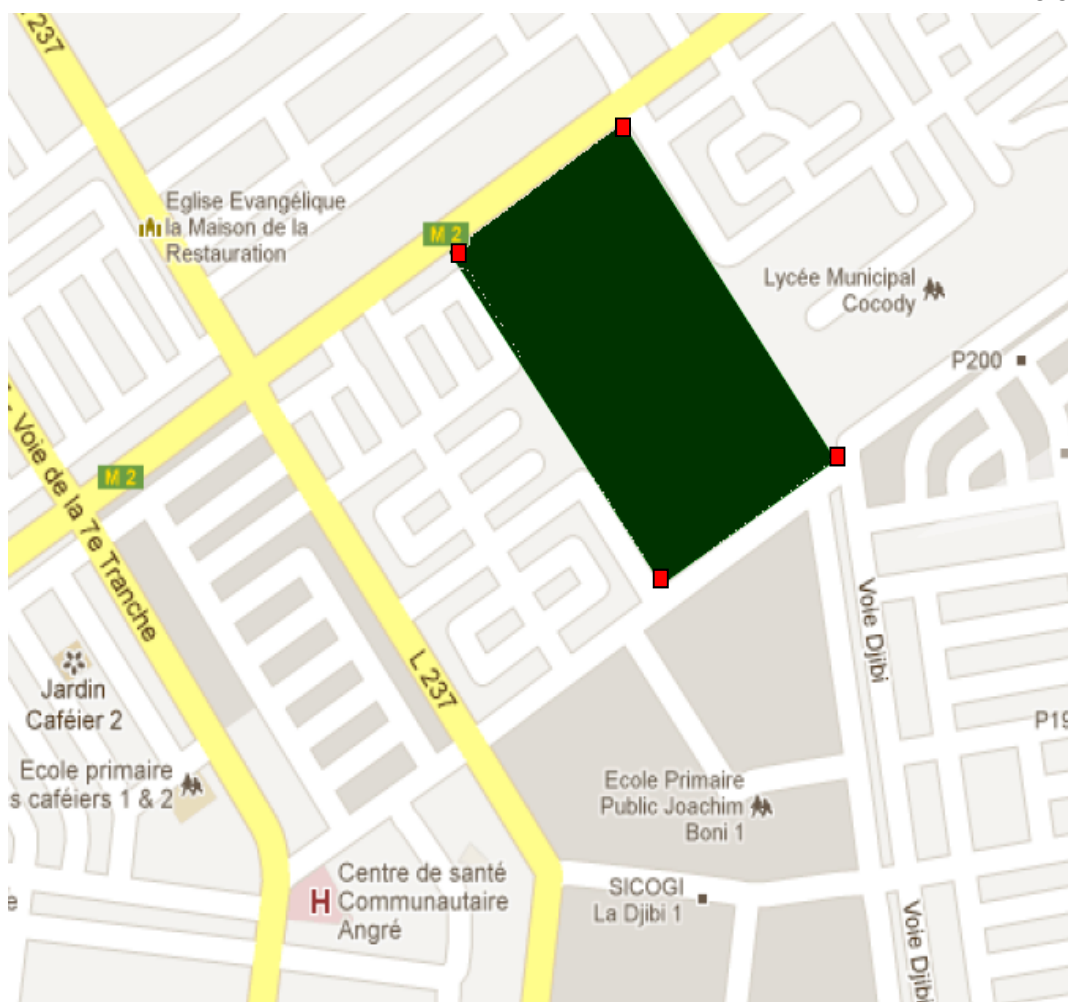


5°59'46,08"N

3°59'14,59"O

5°24'49,04"N

3°58'39,96"O



5°24'16,11"N

3°59'14,88"O

5°24'17,18"N3°

58'36,45"O

Fig. 1. Plan de la zone d'Angré-Djibi montrant le site d'étude (Source : Google Map 29-1-2013. Modifié dans Google Map Maker).



Fig. 2. Vues de la zone de jachère (ZI)



Fig. 3. Vues de la zone marécageuse (ZM)



Fig 4. Vues de la zone de construction (ZC)

4 RESULTATS

4.1 DIVERSITE AVIFAUNIQUE

Les relevés avifauniques sur notre site d'étude ont permis d'inventorier 73 espèces réparties en 54 genres, 32 familles et 14 ordres (Tableau I). L'ordre des Passeriformes, avec 30 espèces de 13 familles est le mieux représenté. Chez les oiseaux non Passeriformes l'ordre des Ciconiiformes avec huit espèces est le mieux représenté. Ensuite, suivent l'ordre des Charadriiformes avec sept espèces, l'ordre des Coraciiformes avec cinq espèces et l'ordre des Falconiformes avec trois espèces. Les ordres les moins représentés sont ceux des Podicipediformes, des Anseriformes, des Galliformes et des Musophagiformes avec une espèce chacun. Les figures 5 à 10 présentent les images de quelques unes des espèces observées.



Fig. 5. Héron garde-bœuf Bubulcus ibis



Fig. 6. Dendrocygne veuf Dendrocygna viduata

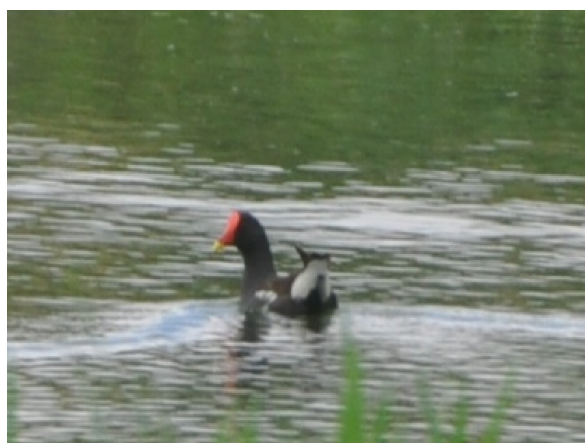
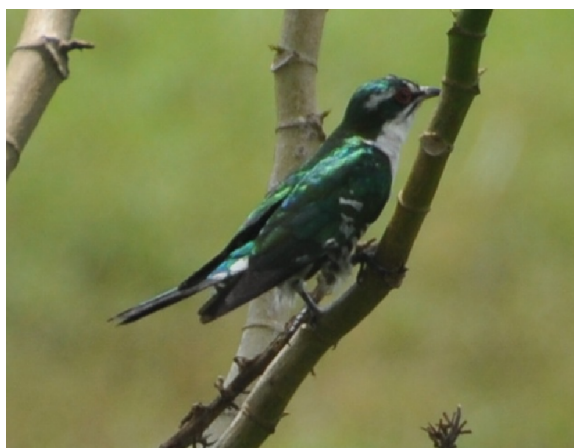


Fig. 7. Gallinule poule d'eau Gallinula chloropus



Fig. 8. Tourterelle à collier Streptopelia semitorquata


Fig. 9. Tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*

Fig.10. Coucou didric *Chrysococcyx caprius*

4.2 CARACTÉRISATION DU PEUPLEMENT

Du point de vue de leurs statut biogéographiques, 45 espèces sont résidentes, contre 11 espèces migratrices, dont deux intra-africaines, huit du paléarctique et une à la fois du paléarctique et intra-africaine). Dix-sept espèces ont un statut biogéographique mixte (c'est à dire à la fois, résidentes et migratrices) (Tableau 1).

Selon l'habitat préférentiel, le peuplement comprend 47 espèces des zones ouvertes (f) qui représentent 64,38% des espèces inventoriées ; 21 espèces des zones humides (E) qui représentent 28,76% et cinq espèces des forêts secondaires (F) qui représentent 6,84 %.

Tableau 1 : Liste phylogénétique des espèces d'oiseaux observées dans la zone d'Angré-Djibi de janvier à décembre 2012.

S.B. : Statut biogéographique ; R : résident ; P : migrateur du paléarctique ; M : migrateur intra-africain ; HP : habitat préférentiel ; E : milieu humide ; f : milieu ouvert ; F : forêt secondaire.

Ordres/ Familles/ Espèces	Noms français	SB	HP
PODICIPEDIFORMES			
Podicipedidae			
<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux	R/P	E
CICONIFORMES			
Ardeidae			
<i>Ixobrychus minutus</i> (Linné, 1766)	Blongios nain	R/P	E
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linné, 1758)	Bihoreau gris	R/P	E
<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1754)	Crabier chevelu	R/P	E
<i>Bubulcus ibis</i> (Linné, 1758)	Héron garde bœufs	R/M	E
<i>Butorides striatus</i> (Linné, 1766)	Héron strié	R	E
<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette garzette	R/M	E
<i>Egretta intermedia</i> (Wagler, 1828)	Aigrette intermédiaire	R/M	E
<i>Egretta alba</i> (Linné, 1758)	Grande aigrette	R/M	E
ANSERIFORMES			
Anatidae			
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linné, 1766)	Dendrocygne veuf	R/M	E
FALCONIFORMES			
Accipitridae			
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Milan noir	R/M/P	E
<i>Gypohierax angolensis</i> (Gmelin, 1788)	Palmiste africain	R	F
<i>Accipiter badius</i> (Gmelin, 1788)	Epervier shikra	R/M	f.
Falconidae			

Ordres/ Familles/ Espèces	Noms français	SB	HP
<i>Falco naumanni</i> Fleischner, 1818	Faucon crécerellette	P	f.
<i>Falco tinnunculus</i> Linné, 1758	Faucon crécerelle	P	f.
<i>Falco cuvierii</i> Smith, 1830	Faucon de Cuvier	R	f.
GALLIFORMES			
Phasianidae			
<i>Francolinus bicalcaratus</i> (Linné, 1766)	Francolin à double éperon	R	f.
GRUIFORMES			
Rallidae			
<i>Amaurornis flavirostra</i> (Swainson, 1837)	Râle à bec jaune	R	E
<i>Porphyrio alleni</i> Thomson, 1842	Talève d'Allen	R/M	E
<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)	Gallinule poule d'eau	R	E
CHARADRIIFORMES			
Jacaniidae			
<i>Actophilornis africana</i> (Gmelin, 1789)	Jacana à poitrine dorée	R	E
Recurvirostridae			
<i>Himantopus himantopus</i> (Linné, 1758)	Échasse blanche	R/P	E
Rostratulidae			
<i>Rostratula benghalensis</i> (Linné, 1758)	Rhynchée peinte	R/M	E
Charadriidae			
<i>Vanellus spinosus</i> (Linné, 1758)	Vanneau à éperons	R	E
Scolopacidae			
<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Chevalier aboyeur	P	E
<i>Tringa glareola</i> (Linné, 1758)	Chevalier sylvain	P	E
<i>Actitis hypoleucos</i> (Linné, 1758)	Chevalier guignette	P	E
COLUMBIFORMES			
Columbidae			
<i>Turtur afer</i> (Linné, 1766)	Tourtelette améthystine	R	f.
<i>Streptopelia semitorquata</i> (Rüppell, 1737)	Tourterelle à collier	R	F
<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linné, 1766)	Tourterelle maillée	R	f.
PSITTACIFORMES			
Psittacidae			
<i>Psittacula krameri</i> (Scopoli, 1769)	Perruche à collier	R	f
MUSOPHAGIFORMES			
Musophagidae			
<i>Crinifer piscator</i> (Boddaert, 1783)	Touraco gris	R	f.
CUCULIFORMES			
Cuculidae			
<i>Chrysococcyx caprius</i> (Boddaert, 1783)	Coucou didric	R	f.
<i>Clamator glandarius</i> (Linné, 1758)	Coucou geai	R/M	f
<i>Centropus senegalensis</i> (Linné, 1766)	Coucal du Sénégal	R	f.
APODIFORMES			
Apodidae			
<i>Cypsiurus parvus</i> (Lichtenstein, 1823)	Martinet des palmiers	R	f.
<i>Apus apus</i> (Linné, 1758)	Martinet noir	R	f
<i>Apus affinis</i> (Gray, 1830)	Martinet des maisons	R	f.
CORACIIFORMES			
Alcedinidae			
<i>Halcyon senegalensis</i> (Linné, 1766)	Martin- chasseur du Sénégal	R	f.
<i>Ceyx pictus</i> (Boddaert, 1783)	Martin- pêcheur pygmée	R/M	f.

Ordres/ Familles/ Espèces	Noms français	SB	HP
<i>Alcedo cristata</i> Pallas, 1764	Martin- pêcheur huppé	R/M	E
Meropidae			
<i>Merops pusillus</i> Muller, 1776	Guêpier nain	R	f.
<i>Merops albicollis</i> Vieillot, 1817	Guêpier à gorge blanche	M	f.
PASSERIFORMES			
Hirundinidae			
<i>Psilidoprocne obscura</i> (Hartlaub, 1855)	Hirondelle fanti	R/M	f.
<i>Hirundo abyssinica</i> Guerin-Meneville, 1843	Hirondelle striée	R/M	f.
<i>Hirundo aethiopica</i> Blanford, 1869	Hirondelle d'Ethiopie	R/M	f.
Motacillidae			
<i>Motacilla flava</i> Linné, 1758	Bergeronnette printanière	P	f.
<i>Anthus leucophrys</i> Vieillot, 1818*	Pipit à dos uni	R	f.
<i>Macronyx croceus</i> (Vieillot, 1816)	Sentinelle à gorge jaune	R	f.
Pycnonotidae			
<i>Chlorocichla simplex</i> (Hartlaub, 1855)	Bulbul modeste	R	F
<i>Pycnonotus barbatus</i> (Desfontaines, 1789)	Bulbul des jardins	R	f.
Turdidae			
<i>Cossypha niveicapilla</i> (Lafresnaye, 1838)	Cossyphe à calotte neigeuse	R	F
Sylviidae			
<i>Acrocephalus rufescens</i> (Sharpe & Bouvier, 1876)	Rousserolle des cannes	R	f
<i>Cisticola erythrops</i> (Hartlaub, 1858)	Cisticole à face rousse	R	f.
<i>Cisticola galactotes</i> (Temminck, 1858)	Cisticole roussâtre	R	f.
<i>Prinia subflava</i> (Gmelin, 1789)	Prinia modeste	R	f.
<i>Camaroptera brachyura</i> (Vieillot, 1820)	Camaroptère à tête grise	R	f.
Nectariniidae			
<i>Cinnyris coccinigastrus</i> (Latham, 1802)	Souimanga éclatant	R	f.
<i>Cinnyris cupreus</i> (Shaw, 1812)	Souimanga cuivré	R	f.
Laniidae			
<i>Lanius collaris</i> Linné, 1766	Pie-grièche fiscale	R	f.
Corvidae			
<i>Corvus albus</i> Muller, 1776	Corbeau pie	R	f.
Sturnidae			
<i>Lamprotornis splendidus</i> (Vieillot, 1822)	Choucador splendide	R/M	F
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i> (Linné, 1758)	Moineau domestique	R	f.
<i>Passer griseus</i> (Vieillot, 1817)	moineau gris	R	f.
Ploceidae			
<i>Ploceus nigrigollis</i> (Vieillot, 1805)	Tisserin à cou noir	R	f.
<i>Ploceus nigerrimus</i> Vieillot, 1819	Tisserin noir	R	f.
<i>Ploceus cucullatus</i> (Muller, 1776)	Tisserin gendarme	R	f.
<i>Quelea erythrops</i> (Hartlaub, 1848)	Travailleur à tête rouge	M	f.
<i>Euplectes macrourus</i> (Gmelin, 1789)	Euplecte à dos d'or	R	f.
Estrildidae			
<i>Estrilda melpoda</i> (Vieillot, 1817)	Astrild à joues orange	R	f.
<i>Spermestes cucullatus</i> (Swainson, 1837)	Capucin nonnette	R	f.
<i>Spermestes bicolor</i> (Fraser, 1843)	Capucin bicolore	R	f.
Viduidae			
<i>Vidua macroura</i> (Pallas, 1764)	Veuve dominicaine	R	f.

5 DISCUSSION

Cette étude a permis d'inventorier, pour la zone d'Angré-Djibi, 73 espèces réparties en 32 familles et 14 ordres. La diversité des ressources alimentaires et des habitats offerts par la présence du point d'eau, de la végétation et des ordures ménagères pourraient expliquer cette richesse avifaunique. Cependant, ce résultat ne s'avérerait être exhaustif car l'espace couvert par l'étude est très peu étendu. [11] dans une étude portant sur l'avifaune du campus universitaire de Cocody a fait mention de 42 espèces dont neuf n'ont pu être observées au cours de cette étude. La liste des espèces d'Oiseaux de la commune de Cocody s'étend donc à 82 espèces. Cependant, ce résultat est faible au regard du nombre d'espèces de certaines localités comme la ville de Yamoussoukro dont l'avifaune comprend 188 espèces [13], la ville de Grand-Bassam dont l'avifaune comprend 165 espèces [12] et de la ville de Cotonou au Bénin, riche de 115 espèces [19]. Ainsi pour améliorer ce résultat, il serait bien d'étendre notre étude à l'ensemble de la commune.

Malgré cette faible richesse spécifique, [13] dans une étude consacrée à l'avifaune des lacs de zone urbaine de Yamoussoukro, partage 90,41% des espèces de notre site. De même [12] dans une étude sur l'avifaune de la zone humide de Grand-Bassam partage 87,67 % des espèces de notre site d'étude. Cette convergence des résultats serait due à des similitudes entre les sites. En effet, comme notre site, ces deux milieux sont des zones urbaines et des milieux ouverts avec présence d'eau (lac, lagune).

L'évaluation de la structure du peuplement en fonction de l'habitat préférentiel fait ressortir que les oiseaux des milieux ouverts sont les mieux représentés. Ce constat confirme que le site est un milieu ouvert fortement urbanisé.

En ce qui concerne le statut biogéographique, la structure du peuplement avifaunique observée est identique à celles des sites étudiés par [8], [11], [12], [13], [20]. En fait, la proportion des espèces migratrices du paléarctique est très faible, or la période de leur arrivée se situe entre octobre et décembre. Ce faible taux pourrait s'expliquer par le fait que notre zone d'étude a une superficie très réduite qui pourrait ne pas attirer un grand nombre d'espèces.

6 CONCLUSION

La richesse avifaunique obtenue sur ce terrain nous amène à dire que l'urbanisation n'empêche pas la présence d'Oiseaux dans les villes. Pour avoir plus de connaissances sur l'avifaune de la zone d'Angré-Djibi, il serait judicieux d'élargir la surface à échantillonner et de conduire une étude complémentaire sur deux cycles annuels pour connaître la dynamique des populations d'Oiseaux qui fréquentent la zone d'Angré-Djibi et leur répartition saisonnière. Il faudrait également intensifier les études ornithologiques dans d'autres milieux urbains du territoire national.

REFERENCES

- [1] P. Clergeau, J. P. L. Savard, G. Mennechez and G. Falardeau, "Bird abundance and diversity along an urban gradient: a comparative Study between two cities on different continents," *Condor*, vol. 100, pp. 413–425, 1998.
- [2] W. P. S. Shochat, H. S. Stanley, E. Nancy, M. Inpyre and D. Hope, "From patterns to emerging processes in urban evolutionary ecology," *Trends Ecol. Evol.*, vol. 21, pp. 186–191, 2006.
- [3] K. H. Yaokokoré-Béibro, Monographie sur la diversité biologique des oiseaux en Côte d'Ivoire. Ministère du Logement du Cadre de Vie et de l'Environnement, 1998.
- [4] M. Waltert, K. H. Yaokokoré-Béibro, M. Müllenberg and W. E. Waitkuwait, "Preliminary check-list of the birds of the Bossématié area Ivory Coast," *Malimbus*, vol. 21, pp. 93 – 109, 1999.
- [5] K. H. Yaokokoré-Béibro and H. Ellenberg, "A contribution to the study of the Bossématié forest: current status," *Ostrich*, vol. 7, no. 1 & 2, pp. 292–294, 2000.
- [6] K. H. Yaokokoré-Béibro, Avifaune des forêts classées de l'est de la Côte d'Ivoire. Données sur l'écologie des espèces et effet de la déforestation sur les peuplements: cas des forêts classées de Béki et de la Bossématié (Abengourou). Université de Cocody Abidjan, 2001.
- [7] K. H. Yaokokoré-Béibro, "Oiseaux du Parc National des Iles Ehotilé, sud-est Côte d'Ivoire," *Malimbus*, vol. 32, pp. 89-102, 2010.
- [8] K. P. Kouadio, K. H. Yaokokoré-Béibro, K. S. G. Odoukpé, E. M. Konan, A. M. N'Guessan, et K. P. Kouassi, "Diversité avifaunique de la forêt classée de N'ganda N'ganda (Sud-Est de la Côte d'Ivoire)," *Afrique Science*, vol. 10, no. 1, pp. 181–193, 2014.
- [9] K. P. Kouadio, K. H. Yaokokoré-Béibro, K. S. G. Odoukpé, E. M. Konan et K. P. Kouassi, "Diversité Avifaunique du Parc National du Banco, Sud-Est Côte d'Ivoire," *European Journal of Scientific Research*, vol. 125, no. 2, pp. 384–398, 2014.

- [10] K. H. Yaokokoré-Béibro, K. P. Kouadio, E. S. Assa, E. M. Konan et K. S. G. Odoukpé, "Diversité des Oiseaux du sous-bois du Parc National du Banco, Abidjan (Côte d'Ivoire)," *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, vol. 24, pp. 196–212, 2014.
- [11] D. P. Nangah, Avifaune du campus Universitaire de Cocody Abidjan (Côte d'Ivoire). Université de Cocody Abidjan, 2008.
- [12] M. F. Guèye, Inventaire ornithologique d'un milieu urbain côtier de Côte d'Ivoire: cas de la ville de Grand-Bassam. Université Félix Houphouët Boigny, 2013.
- [13] E. M. Konan, K. H. Yaokokoré-Béibro, K. S. G. Odoukpé, K. E. S. Kouadja, "Avifaune de la ville de Yamoussoukro, centre de la Côte d'Ivoire," *European Scientific Journal*, vol. 10, no. 33, pp. 63–75, 2014.
- [14] C. Solène, Urbanisation et Biodiversité: Traits biologiques et facteurs environnementaux associés à l'organisation des communautés animales le long d'un gradient rural-urbain. Université de Rennes 1, 2007.
- [15] Y. Brou, Analyse et dynamique de la pluviométrie en milieu forestier ivoirien. Université de Cocody Abidjan, 1997.
- [16] W. Serle et G. J. Morel, Les Oiseaux de l'ouest africain. Delachaux et Niestlé, 1993.
- [17] N. Borrow and R. Demey, Birds of Western Africa. HELM Identification guides, 2001.
- [18] C. Chappuis, African birds sound: Birds of North, West and central Africa. Société Ornithologique de France, 2000.
- [19] O. T. Longbegnon et J. T. Codjia, "Avifaune de Cotonou et sa distribution en relation avec les facteurs de l'habitat: implications pour l'aménagement écologique de la ville," *Afrique science*, vol.7, no. 1, pp. 116–136, 2011.
- [20] G. S. K. Odoukpé, H. K. Yaokokoré-Béibro, M. E. Konan et P. K. Kouadio, "L'avifaune d'un milieu de riziculture et de ses environs dans la zone humide de Grand-Bassam, sud-est Côte d'Ivoire," *Malimbus*, vol. 36, no. 2, pp. 106–115, 2014.

Effet du taux d'incorporation du remoulage et du natron dans l'aliment sur les performances de croissance du poulet de chair en phase finition

[The effect of graded level of wheat bran and natron on growth performances of finisher broiler chickens]

Kana Jean Raphaël, Kuagno Fonowa Idriss Hermann, Ngouana Tadjong Ruben, Pone Patrice, Mube Kuietche Hervé, and Teguia Alexis

Département des Production Animales, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles,
Université de Dschang, BP: 70 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: A total of 324, 21-days old cobb 500 strain chicks were used to evaluate the effect of graded level of wheat bran supplemented with natron on the growth performances of broiler chickens at finisher phase. Three groups of chickens subjected to a basal diet with respectively 0, 15 and 30% of maize replaced by wheat bran (R0, R15 and R30) were compared to six others groups fed on basal diets supplemented with 0.2 or 0.4% natron. The mains results revealed no significant effect of different treatments on feed intake. However, all other growth parameters including weight gain and feed efficiency decreased with increasing level of wheat bran and natron in the rations. In the same trend, carcass yield and the abdominal fat tend to decrease with increasing level of wheat bran in the diet. In contrast, the relative weight of gizzard, and weight and density of intestine tends to increase with increasing level of wheat bran. In conclusion, it is not economically profitable for productive performances to use natron as feed additive to improve wheat bran valorization in poultry production.

KEYWORDS: Broilers, growth performance, level of incorporation, maize, natron, wheat bran.

RESUME: Cette étude portant sur l'effet du remoulage et du natron sur les performances de croissance du poulet de chair en phase de finition a été conduite avec 324 poussins de souche Cobb 500 âgés de 21 jours. Trois lots soumis aux rations de base contenant respectivement 0, 15 et 30 % de remoulage (R0, R15 et R30) ont été comparés à six autres groupes de poussins soumis aux rations de base supplémentées par 0,2 ou 0,4% de natron. Les principaux résultats ont révélé que tous les groupes de poussins ont été comparables ($P>0,05$) pour la consommation alimentaire. Par contre, on note une tendance à la baisse de tous les autres paramètres de croissance (gain de poids et indice de consommation) avec le taux d'inclusion croissant du remoulage supplémenté ou non par le natron. De même, le rendement carcasse et le dépôt de la graisse abdominale ont baissé avec le taux d'incorporation croissant du remoulage dans l'aliment. Par ailleurs, le remoulage supplémenté ou non par le natron tend à augmenter le poids relatif du gésier, et le poids et la densité de l'intestin. Il a été conclu que l'utilisation du natron comme additif alimentaire dans le but de valoriser le remoulage dans l'alimentation n'est pas économiquement profitable pour l'aviculture. Son utilisation est à proscrire car il a plutôt induit la baisse de tous les paramètres de croissance du poulet comparé au lot témoin.

MOTS-CLEFS: Maïs, natron, performances de croissance, poulets de chair, remoulage, taux d'incorporation.

1 INTRODUCTION

La production actuelle du maïs dans les pays tropicaux d'Afrique (4-10t/ha) reste encore très faible pour couvrir à la fois les besoins des hommes et ceux des animaux domestiques. Ce qui justifie l'intérêt croissant de la recherche d'autres sources d'énergie pouvant substituer partiellement ou totalement le maïs dans l'alimentation animale. De nombreuses études ont montré que le maïs peut être partiellement substitué par les sous produits de céréales [1], [2], [3], le manioc [4], [5], [6] et les sous-produits de manioc [7], [8] dans l'alimentation des poulets de chair.

Le remoulage, qui est un sous-produit de meunerie du blé est une source importante d'énergie (2320 à 3000 Kcal d'énergie métabolisable selon les variétés de blé). Cependant, son utilisation dans l'alimentation de la volaille est très limitée à cause de sa teneur élevée en phytate et en polysaccharides non amylacés (PNA) [9], [10]. Les travaux de Pourreza et al. [11] ont révélé que l'addition de l'enzyme xylanase dans l'aliment des poulets de chair contenant le remoulage améliore la digestibilité de cet aliment. Par ailleurs, les études d'Ali et al. [12] ont révélé que l'addition de l'enzyme Xylam dans l'aliment à base de remoulage améliore sa digestibilité et le gain de poids des poulets comparés aux poulets ayant reçu la même ration sans enzyme.

Dans le même ordre d'idée, le natron qui a des propriétés attendrisseur à l'égard des parois celluloses des végétaux [13] pourrait faciliter la digestion dans le tractus digestif de la volaille. Il est utilisé en cuisine comme adjuvant, en particulier pour accélérer la cuisson des légumes mucilagineux et aussi pour faciliter la cuisson des feuilles et graines riches en substances anti trypsines [13]. D'après Variano et Omana [14], l'accélération de la cuisson par le natron pourrait intervenir selon deux mécanismes: soit par échange des cations divalents au sein de la paroi du tégument des graines, soit par amplification des réactions de β -élimination au cours de laquelle la pectine des cellules tégumentaires est dégradée, ce qui entraîne alors le ramollissement du tégument suite aux dommages causés à la paroi pecto-cellulosiques. Si l'amplification des réactions de β - élimination pouvait être effective dans le tractus digestif de la poule, le natron pourrait ramollir les parois celluloses du remoulage et faciliter l'action des enzymes digestives, ce qui pourrait conduire à une meilleure valorisation de ce sous-produit par la volaille.

Cette étude vise à contribuer à la valorisation du remoulage dans l'alimentation des poulets de chair afin de réduire les coûts de production et la compétition entre l'homme, l'animal et les industries agroalimentaires pour le maïs dont la production est encore très faible dans la plus part des pays africains.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 SITE DE L'ETUDE

L'étude a été réalisée à la Ferme d'Application et de Recherche (FAR) de l'Université de Dschang (UDs). Dschang, Département de la Menoua est situé dans la Région de l'Ouest du Cameroun, à 05°26 de latitude Nord, 10°26 de longitude Est et culmine à une altitude moyenne de 1450 m. Le climat qui y règne est équatorial de type camérounien d'altitude et se caractérise par deux saisons: une saison pluvieuse allant de mi-Mars à mi-Novembre et une saison sèche de mi-Novembre à mi-Mars. La pluviométrie moyenne est de 2000 mm d'eau par an et la température moyenne annuelle se situe autour de 21°C.

2.2 MATERIEL ANIMAL, RATIONS ALIMENTAIRES ET DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Cet essai a été conduit pendant quatre semaines avec 324 poussins de souche Cobb 500 âgés de 21 jours et pesant en moyenne 681,43±32g au début de l'essai. Ces poussins ont été répartis sur une base équitable du point de vu poids et sexe dans 27 unités expérimentales, chacune abritant 12 poussins dont 6 males et 6 femelles. Trois rations de base contenant 0, 15 et 30% de remoulage ont été formulées (Tableau 1). A partir de ces rations de base, six autres rations ont été fabriquées en additionnant 0,2 ou 0,4% de poudre de natron. Chacune des 9 rations expérimentales ainsi constituées (R_0 , $R_{0(0,2)}$, $R_{0(0,4)}$, R_{15} , $R_{15(0,2)}$, $R_{15(0,4)}$, R_{30} , $R_{30(0,2)}$ et $R_{30(0,4)}$) a été affectée au hasard à 3 unités expérimentales dans un dispositif complètement randomisé avec 3 répétitions chacun. L'aliment et l'eau étaient accessibles *ad libitum* durant l'essai.

2.3 COLLECTE DES DONNEES

Au début de l'essai et tous les 7 jours par la suite, les oiseaux de chaque unité expérimentale ont été pesés individuellement à jeun. Le gain de poids hebdomadaire a été obtenu en faisant la différence entre 2 poids hebdomadaires

moyens consécutifs. A l'âge de 49 jours, 8 poulets par traitement (4 mâles et 4 femelles) ont été sélectionnés au hasard et soumis à une diète de 24 heures, puis pesés, saignés, plumés et éviscérés tel que préconisé par Jourdain [15]. Le poids relatif de chaque organe (gésier, foie, cœur) par rapport au poids vif a été calculé. La longueur de l'intestin a été mesurée de la loupe duodénale au cloaque à l'aide d'un mètre ruban et la densité de l'intestin (poids de l'intestin/ longueur de l'intestin) a été calculée.

2.4 ANALYSES STATISTIQUES

Les données sur la consommation alimentaire, le poids vif, l'indice de consommation et les caractéristiques de la carcasse ont été soumis à l'analyse de la variance (ANOVA). Le logiciel statistique SPSS 19.0 (*Statistical Package of Social Sciences*) a été utilisé pour les analyses. Lorsqu'il existait des différences significatives entre les moyennes, le test de Duncan a été appliqué pour les séparer au seuil de signification de 5%.

3 RESULTATS

Le Tableau 2 résume l'effet de l'incorporation du remoulage et du natron dans l'aliment sur les performances de croissance cumulées des poulets de chair. A l'exception de l'indice de consommation, tous les autres paramètres ont baissé avec le taux d'inclusion croissant du remoulage dans la ration. Quel que soit le taux de natron dans l'aliment, l'analyse de la variance n'a révélé aucun effet significatif ($P > 0,05$) sur les paramètres de croissance étudiés. Toutefois, les poulets soumis aux rations contenant 15% de remoulage et 0,2% de natron ($R15_{(0,2)}$) ont enregistré un poids vif et un gain de poids comparables ($P > 0,05$) à celui de la ration témoin ($R0$).

Lorsqu'on compare la ration témoin aux rations contenant le remoulage, on note une baisse du poids de l'ordre de 7,17 et 16,28% respectivement avec 15 et 30% du remoulage dans la ration (Figure 1). Par contre, avec 0,2% de natron dans l'aliment la baisse des performances a été de l'ordre de 0,14 et 14,08% alors qu'avec 0,4% de natron la baisse a été de l'ordre 9,21 et 13,12%. Tout comme le poids vif, le remoulage et le natron ont détérioré l'indice de consommation quel que soit les taux d'incorporation (Figure 2) traduisant une mauvaise valorisation de ces ingrédients par le poulet.

Tout comme le poids vif et le gain de poids, il apparaît du Tableau 3 que le rendement carcasse tend à baisser avec le taux d'augmentation du taux d'incorporation du remoulage et du natron dans l'aliment. Par ailleurs, tous les groupes d'animaux ont été comparables ($P > 0,05$) pour le poids relatif des pattes, du foie, du cœur et du pancréas à l'exception des sujets nourris aux rations $R15_{(0,4)}$ et $R30_{(0,4)}$ respectivement pour le cœur et le pancréas. Par contre, le dépôt de graisse abdominale a baissé avec le taux croissant de remoulage et de natron dans la ration. Les poids relatifs du gésier, le poids et la densité de l'intestin ont augmenté de façon linéaire avec le taux d'incorporation du remoulage alors que la longueur de l'intestin évolue en dent de scie.

4 DISCUSSION

L'incorporation du remoulage et du natron dans la ration a induit la baisse de tous les paramètres de croissance. Ce résultat est en contradiction avec les résultats de Christopher *et al.* [16] qui ont rapporté que la substitution du maïs par le remoulage à 25% n'avait aucun effet significatif sur la consommation alimentaire des poulets de chair. La baisse des performances enregistrée dans cette étude serait due au fait que l'augmentation du remoulage augmente celle des PNA (cellulose) réduisant de ce fait l'efficacité des enzymes digestives [17]. Par ailleurs, Ander [18] a rapporté que la présence dans l'aliment d'un ingrédient fibreux altère la texture, la couleur, le goût et l'odeur ce qui affecterait la consommation de cet aliment. Le natron ayant les propriétés attendrisseur à l'égard des parois cellulotiques des végétaux [19] n'a pas eu d'effets sur la consommation de l'aliment dans cette étude.

Le poids vif et le gain de poids diminuent avec le taux croissant de remoulage dans l'aliment. Ce résultat corrobore celui d'Ali *et al.* [12] qui ont rapporté que l'incorporation de 30% de remoulage supplémené par le sulfate de sodium en substitution du maïs entraîne une baisse du poids vif et du gain moyen. Cette baisse des performances serait forcément liée aux taux élevés de cellulose brute de la ration affectant négativement la digestibilité et l'utilisation des nutriments par les poulets de chair [20]. Dans le même ordre d'idée, Atteh [21] et Carre [22] ont rapporté que l'incorporation des taux croissant des ingrédients riches en fibres dans la ration diminue la digestibilité de tous les nutriments et par conséquent diminue les performances pondérales des poulets de chair. Par ailleurs, d'après Ali [23], la supplémentation des rations contenant du remoulage avec des enzymes digestives d'origine endogène améliore le poids vif et le gain de poids des poulets de chairs. Cette amélioration n'est pas perceptible dans cette étude certainement parce que le natron n'a pas eu un effet bénéfique sur

la digestion de la cellulose. En effet, selon Variano et Omana [14] le natron agit pendant la cuisson par amplification des réactions β -élimination des cellules tégumentaires de l'aliment conduisant au ramollissement du tégument suite aux dommages causés à la paroi pecto-cellulosique. Le processus de ramollissement des particules alimentaires par le natron n'a certainement pas été effectif dans le tractus digestif de la poule car la température qui y règne est très faible (41°C) par rapport à celle utilisée pour la cuisson des graines dans la cuisine.

L'indice de consommation a augmenté avec le taux croissant du remoulage dans la ration. Cette augmentation est le reflet de la mauvaise valorisation du remoulage par la poule lié selon Ander [18] au taux élevé de cellulose brute dans les rations expérimentales. Ce résultat est semblable à celui rapporté par Ali *et al.* [12] qui ont substitué 30% de maïs par le remoulage dans l'aliment de poulets. Par contre, Muhannad [24] a enregistré une baisse de l'indice de consommation des poulets nourris avec 5, 10 et 15% de remoulage fermenté dans le liquide ruminal de bovin. Ce dernier a évoqué la possibilité que la fermentation ait causé une diminution considérable du taux de cellulose brute contenu dans le remoulage.

La présente étude a révélé que le poids relatif des organes de digestion augmente de façon linéaire avec le taux d'incorporation du remoulage. Ce résultat corrobore celui d'Alabi *et al.* [25] qui ont rapporté une augmentation du poids relatif des organes de digestion avec l'incorporation de 50% des coques de riz en substitution du maïs dans l'aliment des poulets de chair. Ces auteurs ont conclu que l'hypertrophie des organes de digestion serait due à l'intense activité de ces organes. En effet, l'augmentation de la viscosité du contenu intestinal entraîne une diminution de la diffusion des enzymes digestives, dès lors leurs inefficacité entraînant par conséquent une modification de la structure et la fonction des organes digestives. Par contre, les résultats de la présente étude sont en contradiction avec celui de Shivus *et al.* [26] qui n'ont enregistré aucune différence significative sur le développement des organes de digestion des poulets nourris avec des particules de blé de taille différente.

Le rendement carcasse et le dépôt de la graisse abdominale ont baissé avec le taux d'incorporation croissant du remoulage et du natron dans l'aliment. Ce résultat est en conformité avec celui d'Ali *et al.* [27] qui après avoir supplémenté les rations contenant le remoulage par les enzymes ont enregistré une baisse du rendement carcasse et du dépôt de la graisse abdominale. Selon ces derniers, la baisse du dépôt de graisse abdominale pourrait être dû à la faible teneur en énergie métabolisable du remoulage. Les résultats de la présente étude sont en contradiction avec ceux rapportés par Muhannad [24] qui n'a enregistré aucune variation significative du rendement carcasse et du poids relatif de la graisse abdominale lorsque le maïs a été substitué à 5, 10 et 15% par le remoulage fermenté dans le liquide ruminal de bovin.

Tableau 1: Composition (%) et caractéristiques chimiques de différentes rations expérimentales

Ingrédients (%)	R0	R15	R30
Maïs	67,5	55	43,5
Remoulage	0	15	30
Tourteau coton	5,5	4	1
Tourteau soja	17	17	15,5
Farine poisson	3	3	4
Farine de sang	1	0	0
Coquillage	1	1	1
CMAV 5%*	5	5	5
Total	100	100	100
Caractéristiques chimiques calculées			
Energie Métabolisable (kcal/kg)	3018,93	3002,55	3009,92
Protéines Brutes (%)	20,86	20,73	20,79
Energie/Protéine	144,72	144,84	144,77
Lysine (%)	1,22	1,19	1,22
Méthionine (%)	0,43	0,43	0,45
Calcium (%)	1,03	1,04	1,11
Phosphore disponible (%)	0,30	0,49	0,63
Calcium/phosphore	2,67	2,09	1,75

***CMAV 5%**: Complexe Minéral Azoté et Vitaminique: Protéine brute=40%, Lysine= 3,3%, Méthionine=2,40%, Calcium=8%, Phosphore=2,05%, Energie métabolisable =2078kcal/kg.

Tableau 2: Effet du taux d'incorporation du remoulage et du natron sur les performances de croissance des poulets de chair

Traitements	Consommation alimentaire (g)	Poids vif (g)	Gain de poids hebdomadaire	Indice de consommation
R0	4049,47 ± 132,92 ^a	2690,47 ± 68,20 ^a	2009,04 ± 68,20 ^a	2,01 ± 0,004 ^c
R15	4057,35 ± 36,69 ^a	2497,3±104,20 ^{bc}	1815,95 ± 104,20 ^b	2,23 ± 0,11 ^{abc}
R30	3963,94 ± 306,66 ^a	2252,99 ± 19,83 ^e	1618,58 ± 63,19 ^c	2,40 ± 0,09 ^a
R0 _(0,2)	3970,97 ± 128,91 ^a	2617,73 ± 16,89 ^{ab}	1982,06 ± 100,81 ^a	2,05 ± 0,11 ^{bc}
R15 _(0,2)	4137,66 ± 350,52 ^a	2686,05 ± 72,86 ^a	2004,62 ± 72,86 ^a	2,06 ± 0,19 ^{bc}
R30 _(0,2)	4084,65 ± 350,69 ^a	2311,06 ± 21,30 ^{de}	1662,85 ± 78,74 ^{bc}	2,42 ± 0,17 ^a
R0 _(0,4)	3980,69 ± 186,48 ^a	2652,97 ± 119 ^{ab}	1971,54 ± 119,00 ^a	2,02 ± 0,05 ^c
R15 _(0,4)	4132,61 ± 405,29 ^a	2442,18 ± 61,05 ^{cd}	1760,75 ± 61,05 ^{bc}	2,31 ± 0,17 ^{ab}
R30 _(0,4)	3766,13 ± 600,87 ^a	2337,24 ± 83 ^{cde}	1655,81 ± 83,48 ^c	2,21 ± 0,17 ^{abc}

a,b,c,d,e: les moyennes portant la même lettre sur la même colonne ne sont pas significativement différentes (P>0,05).

R0: ration témoin; R15: ration contenant 15% de remoulage sans natron; R30: ration contenant 30 % de remoulage sans natron, R0_(0,2), R15_(0,2) et R30_(0,2): ration contenant 0,2% de natron dans l'aliment, R0_(0,4), R15_(0,4) et R30_(0,4): ration contenant 0,4 % de natron dans l'aliment.

Tableau 3: Effet du taux d'incorporation du remoulage supplémenté au natron sur le rendement carcasse et le poids relatif des organes (% poids vif) des poulets de chair

Traitements	Rendement carcasse	Tête	Foie	Cœur	Pancréas	Graisse abdominale
R ₀	75,08 ± 1,59 ^a	1,96±0,16 ^b	1,73±0,13 ^a	0,48±0,06 ^{ab}	0,16±0,04 ^b	1,38±0,70 ^{ab}
R ₁₅	74,40 ±1,34 ^{ab}	2,08±0,19 ^{ab}	1,85±0,06 ^a	0,51±0,05 ^a	0,20±0,04 ^b	1,32±0,75 ^{ab}
R ₃₀	71,93±1,68 ^c	2,28±0,20 ^a	1,83±0,11 ^a	0,47±0,06 ^{ab}	0,19±0,03 ^b	0,94±0,51 ^b
R0 _(0,2)	74,42 ±1,27 ^{ab}	2,17±0,20 ^{ab}	1,71±0,09 ^a	0,5±0,06 ^a	0,21±0,07 ^b	1,74±0,70 ^a
R15 _(0,2)	74,57±0,95 ^{ab}	2,14±0,24 ^{ab}	1,73±0,17 ^a	0,38±0,06 ^{bc}	0,20±0,04 ^b	1,1±0,35 ^{ab}
R30 _(0,2)	72,64±0,90 ^c	2,27±0,15 ^a	1,81±0,22 ^a	0,43±0,05 ^{abc}	0,20±0,05 ^b	0,92±0,56 ^b
R0 _(0,4)	73,21±0,96 ^{bc}	2,17±0,18 ^{ab}	1,74±0,2 ^a	0,52±0,08 ^a	0,16±0,05 ^b	1,41±0,85 ^{ab}
R15 _(0,4)	74,42±1,5 ^{ab}	2,13±0,36 ^{ab}	1,62±0,23 ^a	0,36±0,12 ^c	0,19±0,1 ^b	1,17±0,49 ^{ab}
R30 _(0,4)	72,48±1,33 ^c	2,3±0,25 ^a	1,68±0,22 ^a	0,45±0,13 ^{ab}	0,28±0,06 ^a	0,70±0,40 ^b

a,b,c: les moyennes portant la même lettre sur la même colonne ne sont pas significativement différentes (P>0,05).

R0: ration témoin; R15: ration contenant 15% de remoulage sans natron; R30: ration contenant 30 % de remoulage sans natron, R0_(0,2), R15_(0,2) et R30_(0,2): ration contenant 0,2% de natron dans l'aliment, R0_(0,4), R15_(0,4) et R30_(0,4): ration contenant 0,4 % de natron dans l'aliment.

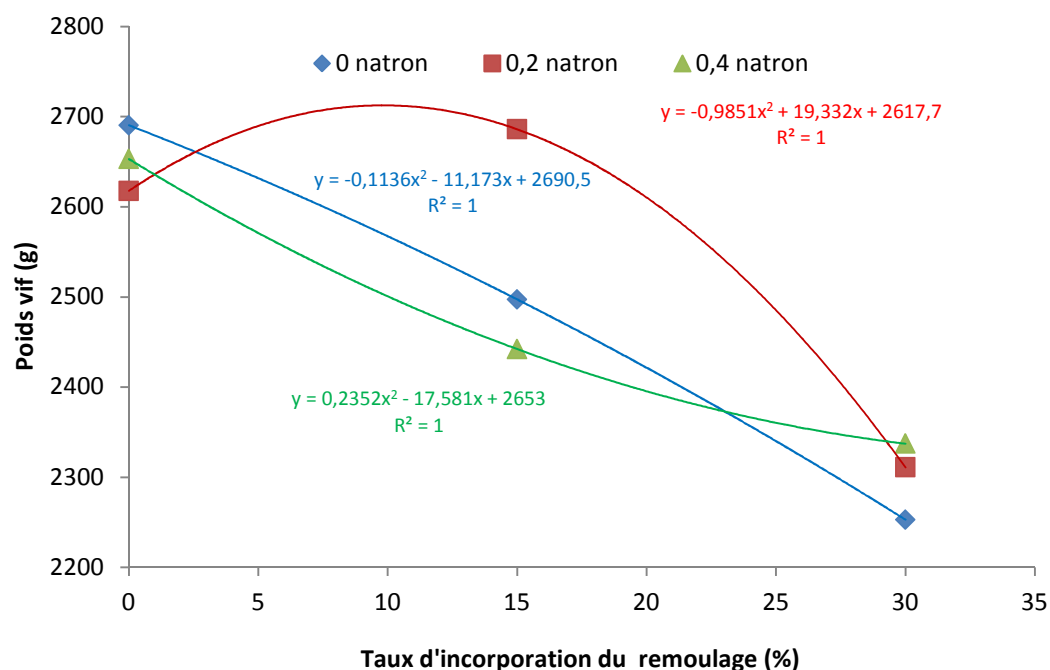


Figure 1: Régression du poids vif sur le taux d'incorporation du remoulage et du natron dans l'aliment

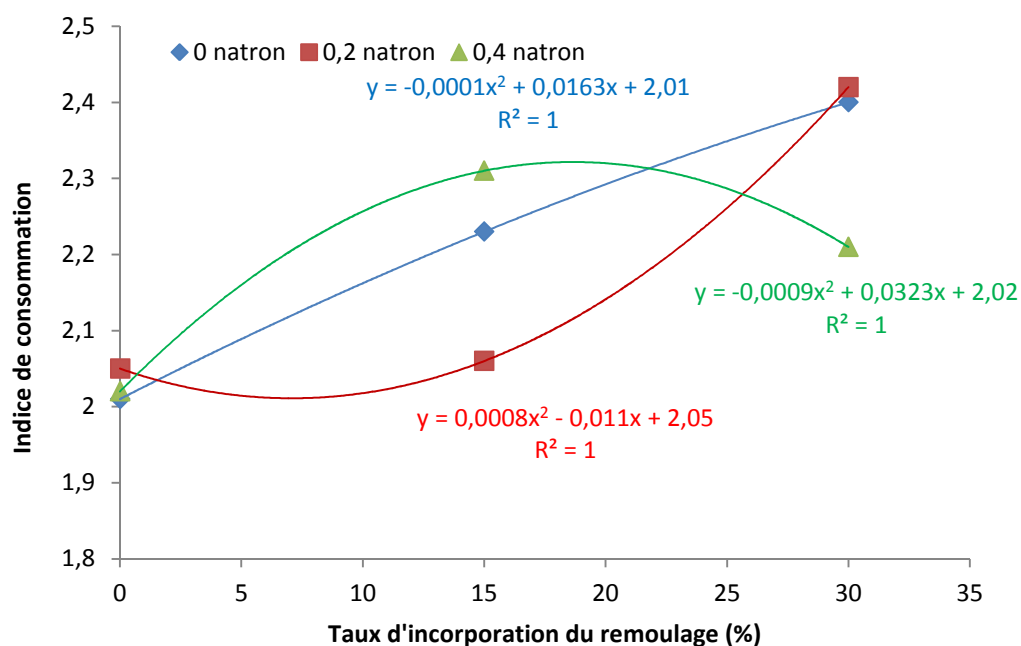


Figure 2: Régression de l'indice de consommation sur le taux d'incorporation du remoulage et du natron dans l'aliment

5 CONCLUSION

L'incorporation du natron dans l'aliment n'a pas d'effets bénéfiques sur la valorisation du remoulage et sur les performances zootechniques du poulet de chair. Son utilisation comme additif alimentaire est à proscrire car il a plutôt induit la baisse de tous les paramètres de croissances du poulet comparé au lot témoin.

REFERENCES

- [1] INRA (Institut National de Recherches Agronomiques), L'alimentation des animaux monogastriques: porcs, lapins, volailles. INRA, Paris. 298p, 2000.
- [2] Abaza I.M., Ali M.N. and Hassan M.S., Nutritional and physiological studies on improving the utilization of wheat bran in laying hen diets. *Egyptian Poultry Science*, 24: 1015-1031, 2004.
- [3] Ichakou, Mise en évidence sérologique de certaines pathologies virales (maladie de newcastle ; maladie de gomboro et bronchite infectieuse) en aviculture traditionnelle dans la province de l'Extreme Nord du Cameroun et essai de la vaccination contre la maladie de newcastle. Thèse de médecine vétérinaire, Université Cheik Anta Diop de Dakar 80p, 2004.
- [4] Chauynarong N., Elangovan A.V. and Iji P.A., The potential of cassava products in diets for poultry. *World Poultry Science Journal*, 65(12): 23-35, 2009.
- [5] Kreman K, Kana J R, Defang Fulefack H et Teguia A., Effet de la substitution du maïs par le manioc dans l'aliment sur les performances de croissance et les caractéristiques de la carcasse de la poule locale du Cameroun. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, 60. 303-311, 2012.
- [6] Kana J R, Kreman K, Mube K H, Teguia A and Manjeli Y., 2013: Effect of substituting maize with cassava root meal on laying performances of local barred-chicken under improved management conditions in Cameroon. *Livestock Research for Rural Development. Volume 25, Article #177*. Retrieved March 23, 2014, from <http://www.lrrd.org/lrrd25/10/kana25177.htm>,
- [7] Awah-Ndukum J., Teguia A., Defang H.F. and Awungnjia A. N., The effect of replacing maize with dried cassava peels on growth performance of broiler chickens. *Science Agronomique et Développement*, 4: 48-55, 2008.
- [8] Kana J R, Tadjong R N, Kuietche H M, Tefack Y, Zambou H et Teguia A., 2014: Valorisation des résidus de manioc en substitution du maïs dans la ration alimentaire du poulet de chair. *Livestock Research for Rural Development. Volume 26, Article #48*. Retrieved February 26, 2014, from <http://www.lrrd.org/lrrd26/3/kana26048.htm>,
- [9] Austin S. C., Wiseman J. and Chesson A., Influence of nonstarch polysaccharides structure on the metabolisable energy of UK wheat fed to poultry. *Journal of Cereal Science*, 29: 77-88, 1999.
- [10] Choct M., Hughes R. J. and Annison G., Apparent metabolizable energy and chemical composition of Australian wheat in relation to environmental factors. *Australian Journal of Agriculture Research*, 50: 447- 451, 1999.
- [11] Pourreza J., Samie A.H. and Rowghani E., Effect of supplemental enzyme on nutrient digestibility and performance of broiler chicks fed on diets containing Triticale. *International Journal of Poultry Science* 6 (2): 115-117, 2007.
- [12] Ali M.N., Abou Sekken M.S. and El. Mostafa KEM., Incorporate wheat bran in broilers diets. *International Journal of Poultry Science*, 7(1): 6-13, 2008.
- [13] Balla et Baragé, Influence de la variété, du temps de stockage et du taux de natron sur la cuisson des graines de niébé. *Tropicicultura*, 24(1): 39-44, 2006.
- [14] Varriano-Marston E and Omana D.E., Effects of sodium salt solutions on the chemical composition and morphology of black beans (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Food Science*, 44: 531-536, 1979.
- [15] Jourdain, L'aviculture en milieu tropical. (Edt) Jourdain. International Couloumiers 43-45, 1980.
- [16] Christopher G.I., Offiong S. and Idiong I.C., Effect of the replacement of maize with wheat offal in broiler finisher diets on growth performance and feed cost. *Journal of Central European Agriculture*, 8 (1): 33-38, 2007.
- [17] Hubbard, Guide d'élevage des reproducteurs EMOS/ Hubbard S.A.S France. 19 – 21p, 2013. ([www. Hubbard/ breeders. Com](http://www.hubbard-breeders.com)).
- [18] Ander K. O., Some Physical Characteristics of Diets Containing Graded Levels of Palm Kernel and Corn Offal and Dressing Characteristics of Broilers Fed with those Diets. M sc Thesis, Department of Animal Science; University of Ibadan, Nigeria. 80p, 1992.
- [19] Kologo S., Application des méthodes électrochimiques à l'analyse de la potasse traditionnelle. Mémoire de DEA de Chimie. Université de Ouagadougou, 65 p, 1999.
- [20] Esonu B. and Udedibie A.A., The effect of replacing maize with cassava peel on the performance of weaned rabbits. *Nigeria Journal of Animal Production*, 20, 81-85, 1993.
- [21] Atteh J.O., Use of enzyme to improve the nutrient value of wheat inclusion. A paper presented 2-day seminar on array or tailor made biotechnical improver for flour milling and baking industry. Sheraton hotel lagos, Nigeria; 2000.
- [22] Carre M., Features of feed enzymes. *Feed international*, Watt; 2002.
- [23] Ali M .N., Improvement the utilization of some feed ingredients with high contents of fiber in poultry diets. Ph.D. Thesis, Faculty of agronomy. Ain Shams University of Egypt, 2002.

- [24] Muhanned M. D., Effects of Rumen filtrate fermented wheat bran on performance of finishing broiler chickens. Mémoire de fin formation en vu d'obtention du diploma d'Ingénieur Agronome Faculty of Graduate Studio at An-Najah National chiversily, Nablus, Palestine, 2010.
- [25] Alabi O.O., Atteh J.O. and Ogunniyi P.T., Effect of stary inclusion of rice husk supplemented with commercial Enzymes on performance, nutrient retention and Gastro-Intestinal Tract Characteristics of Arbor Acres Broilers. *American Journal of Experimental Agriculture*, 4(5): 575-583, 2014.
- [26] Svilus B., Juvik E., Hetland H. and Krogdahl A., Causes for improvement in nutritive value of broiler chicken diets with whole wheat instead of ground wheat. *British Poultry Science*, 45: 237-246, 2004.
- [27] Ali M.N., Hassan M.S. and Abaza I.M., Effect of improving the utilization of wheat bran on production and physiological performance for local laying hens. *Egyptians Poultry Science*, 1: 137-158, 2006.

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL STUDIES OF Mn(II), Co(II) AND Zn(II) SCHIFF BASE COMPLEXES DERIVED FROM GLYCINE AND 2-HYDROXY-1-NAPHTHALDEHYDE

Grace E. Iniama¹, Terungwa Isaac Iorkpiligh², Olajire Samson Olanrele¹, Dooshima Shiriki³, and Mabel Iyuna Kondom⁴

¹Department of Pure and Applied Chemistry, University of Calabar, Nigeria

²Department of Chemistry, College of Education Oju, Benue State, Nigeria

³Department of Biological Sciences, Benue State University, Makurdi, Nigeria

⁴Department, Biological Sciences, University of Agriculture Makurdi, Benue State, 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 ligand glycine-2-hydroxy-1-naphthaldehyde (GNH) was synthesized by stirring at room temperature and used for the preparation of Mn(II), Co(II) and Zn(II) complexes. These were characterized using infrared, electronic absorption data, molar conductivity melting points and solubility. The melting points of the synthesized compounds were in the range of 235.6- 253.7 °C while the conductivities measured in DMSO were in the range of 2.09 - 6.65 μ S. The infrared spectra data of these ligands and their metal complexes showed that the ligands are neutral bidentate molecules which coordinated to the metal ions through the azomethine nitrogen atom of the Schiff bases and the carboxylate oxygen atom of the schiff bases. From the UV visible data available, tetrahedral geometry have been assigned to the prepared complexes. The antimicrobial studies of the synthesized compounds on micro-organisms such as: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi* and *Candida albicans* at different concentrations revealed that all the ligands and complexes have good antimicrobial activities. The complexes showed enhanced activities and their activities against the micro organisms increased with increasing concentrations.

KEYWORDS: Synthesis, Schiff bases, Ligand, Antimicrobial activity, Tetrahedral.

1 INTRODUCTION

Schiff bases also called imines are characterized by the azomethine (-C=N-) group and are usually formed by condensation of an aldehyde or ketone with a primary amine (Graham and Fryhle, 2004). This condensation reaction between a carbonyl compound and an amine leading to the formation of Schiff base is a facile reaction due to the good electrophilic characteristic properties of the carbonyl and the amine group (Petil, Jadhav and Petil, 2012). Works on Schiff bases are rapidly developing because Schiff base ligands are potentially capable of forming stable complexes (Xavier *et al.*, 2012). In the past three decades, the synthesis, structure and characterization of Schiff bases and their complexes have aroused much interest because of their noteworthy contributions in material science, catalysis of many reactions such as carbonylation, hydroformylation, reduction, oxidation and hydrolysis (Xavier *et al.*, 2012). Schiff bases show pharmaceutical and clinical properties such as analgesics, anti inflammatory, ulcerogenic, antimicrobial and anticancer activities (Osowole, Ott and Ogunlana, 2012). Also catalytic, analytical and industrial activities of Schiff bases have been extensively studied (Nirmal, *et al.*, 2010). In the area of bioinorganic chemistry, the interest on Schiff bases lies in the fact that they provide synthetic docking models for development of new chemotherapy to fit well into a binding site of a macromolecular target (Kumar, Nath and Kumar, 2013). This is usually achieved through molecular docking by providing a large probe for deoxyribonucleic

acid (DNA) structure and conformation (Zhang, Wang and Ding, 2010). Schiff bases are known for enhancement of life span, reduced coverage tumour weight and inhibition of growth of tumour cell in Ehrlich Ascites Carcinomas (EAC) cell bearing in mice and also restore worn-out hematological parameters like hemoglobin content, Red Blood Cell (RBC) and White Blood Cell (WBC) to normal (Jesmin, Ali and Khanem, 2010). Many Schiff bases and their complexes are known to show promising antifungal, antibacterial, and anticancer activities (Raj, Vinnarasi and Rose, 2013). In addition some Schiff base complexes containing nitrogen and oxygen donor atoms are very effective in biocidal activities and other transformations in organic and inorganic chemistry (Mishra, Sharma and Jain, 2012; Kotkar and Juneja, 2013). This research work is focused on the synthesis and characterization of Mn^{2+} , Co^{2+} , and Zn^{2+} complexes of the ligand glycine-2-hydroxy-1-naphthaldehyde and their antimicrobial activities.

2 EXPERIMENTAL

SYNTHESIS OF GLYCINE-2-HYDROXY-1-NAPHTHALDEHYDE (GHN)

Few drops of sodium hydroxide were added to (0.751 g, 0.01 mol) of glycine in 50 cm³ of ethanol and the mixture was stirred magnetically at room temperature until a homogenous solution was obtained. 2-hydroxy-1-naphthaldehyde (1.722 g, 0.01 mol) in 50 cm³ ethanol was added and stirred for three hours. The yellowish-brown precipitate obtained was filtered and washed with ethanol and dried over calcium chloride in a desiccator.

SYNTHESIS OF METAL(II) GLYCINE-2-HYDROXY-1-NAPHTHALDEHYDE

The schiff base glycine-2-hydroxy-1-naphthaldehyde (0.03 mol) was dissolved in 30 cm³ of ethanol, to this solution warm 30 cm³ solution of the metal(II) chloride hydrate (0.03 mole) followed by few drops of sodium hydroxide. The mixture was magnetically stirred for three hours and the precipitate obtained was filtered and washed several times with ethanol then dried in a desiccator over anhydrous calcium chloride (Islam *et al.*, 2013).

3 RESULTS

Table 1: solubility data of the compounds

Solvents Samples	Distilled water	Methanol	Ethanol	Acetone	DMSO	DMF
GHN	SS	S	S	S	S	S
[Mn(GHN) ₂]Cl ₂	INS	S	S	S	S	S
[Co(GHN) ₂]Cl ₂	INS	S	S	S	S	S
[Zn(GHN) ₂]Cl ₂	SS	S	S	S	S	S

S= soluble, SS= slightly soluble, INS= insoluble

Table 2: Physical data of the compounds

Ligands/Complexes	Colour	Nature	Melting point(°C)	Conductivity (μs)
GHN	Yellowish brown	powdery	235.6	4.45
[Mn(GHN) ₂]Cl ₂	Brown	powdery	253.7	6.65
[Co(GHN) ₂]Cl ₂	Brown	powdery	241.2	3.05
[Zn(GHN) ₂]Cl ₂	Brown	powdery	238.0	2.09

Table 3: Antimicrobial results

Ligands/complexes	Zone of inhibition in (mm)				
	Concentrations (mg/ml)	<i>S. typhi</i>	<i>E.coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. albicans</i>
GHN	100	9	8	9	9
	10	8	7	7	8
	1	9	6	7	8
[Mn(GHN) ₂]Cl ₂	100	10	11	9	11
	10	8	8	8	9
	1	9	7	8	9
[Co(GHN) ₂]Cl ₂	100	8	8	9	9
	10	8	8	8	8
	1	7	8	8	8
[Zn(GHN) ₂]Cl ₂	100	12	11	9	12
	10	9	8	8	9
	1	8	7	8	8
Streptomycin	100	32	28	32	-
	10	29	20	27	
	1	25	11	23	
Ketoconazole		-	-	-	14
					12
					11

4 DISCUSSIONS

PHYSICAL PROPERTIES OF THE LIGANDS AND COMPLEXES

All the synthesized ligands and complexes were variedly coloured and exist in powdery form indicating their polymeric nature. The melting points obtained were in the range of 235.6- 253.7 °C. The molar conductance values are very low in the range of 2.09 - 6.65 μS suggesting their non electrolytic nature and some degree of polarity (Ogunniran, *et al.*, 2008). All melting points were measured using open capillary tubes on an electro thermal Gallenkamp melting point apparatus and the results showed that the complexes exhibit high melting points, indicating a strong bonding between the ligands and metal ion (Didarul *et al.*, 2010)

INFRARED DATA OF GHN AND ITS COMPLEXES

The strong band at 1626 cm^{-1} in the spectrum of the ligand is assigned to the vibration of the azomethine (C=N) group. This band was lowered to 1605 cm^{-1} for Mn(II) and Co(II) complexes and 1613 cm^{-1} for the Zn(II) complexes indicating the involvement of the azomethine nitrogen atom in coordination to the central metal atoms. The band at 1383 cm^{-1} in the spectrum of the ligand is a characteristic of the COO^- . This band was shifted to 1367, 1367 and 1392 cm^{-1} in the spectra of Mn(II), Co(II) and Zn(II) complexes, showing the participation of the carboxylate ion in coordination. The bands at 520 cm^{-1} , 549 cm^{-1} and 580 cm^{-1} in the spectra of Mn(II), Co(II) and Zn(II) complexes respectively have been attributed to the $\nu(\text{M-N})$ stretching while the bands shown by the spectra of the complexes at 430 cm^{-1} , 460 cm^{-1} and 499 cm^{-1} are due to $\nu(\text{M-O})$ stretching vibration for the respective metals. The IR spectra of the ligand and complexes revealed that the ligand coordinated to the metal ions through the carboxylate oxygen and the azomethine nitrogen atom, suggesting its bidentate nature.

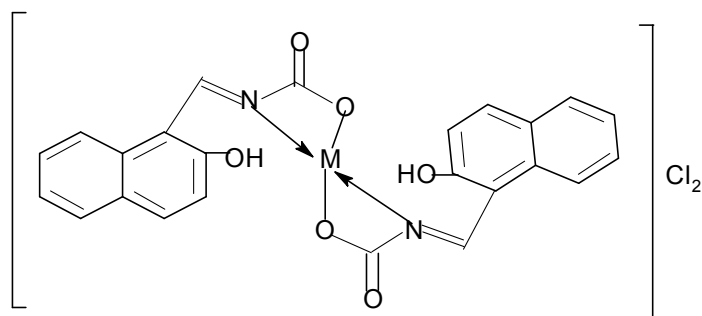
ELECTRONIC SPECTRA DATA OF GHN AND ITS COMPLEXES

The ligand have band at 39,682, 29,940, 26,455 and 23,866 cm^{-1} assignable to $n - \sigma^*$, $n - \sigma^*$, $\pi - \pi^*$ and $n - \pi^*$ respectively. These transitions have been attributed to intra ligand transfer. These bands were hypsochromically shifted in the spectra of the complexes suggesting the co-ordination of the ligand to the metal ions. The electronic spectra of [Mn(GHN)₂]Cl₂ has d-d transitions at 26,595 and 23,640 cm^{-1} which can be assigned to ${}^6\text{A}_1 \rightarrow {}^4\text{A}_1$ transitions typical of tetrahedral Mn(II) complex. The spectra of [Co(GHN)₂]Cl₂ a single d-d transition was observed at 13,642 cm^{-1} which is assignable to ${}^4\text{A}_2 \rightarrow {}^4\text{T}_1$ transition which is

typical of a tetrahedral structure of Co(II) complex (Osowole *et al.*, 2012). The Zn(II) complex showed an absorption band at $23,866\text{ cm}^{-1}$ attributed to the Ligand to Metal (L→M) charge transfer which is compactable with tetrahedral structure for Zn(II) complex (Mishra and Gupta, 2011).

ANTIMICROBIAL STUDIES OF GHN AND ITS COMPLEXES

The metal complexes showed enhanced activities compared to the free ligands, The zinc complexes in all the cases studied proved to be a better antimicrobial agent compared to the ligands and other metal complexes. This is in agreement with the result obtained by Iniama, (2007).



Where M= Mn(II), Co(II) or Zn

5 CONCLUSION

The reaction proceeded through deprotonation of the carboxylic acid hydrogen leading to the formation of the carboxylate ion and subsequent coordination of the carboxylate ion to the metal ions. The ligand and its metal(II) complexes have good antimicrobial properties against : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi* and *Candida albicans*.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors wish to acknowledge Mr. Agwaza Iorkpiligh for full sponsorship received.

REFERENCES

- [1] Chondhekar, T. K., Munde, A.S., Jadhav, S.M., Kirdant, A.S., Vaidya, S.R. & Shankwarwar, S.G. (2012). Synthesis, characterization and antimicrobial activities of some transition metal complexes of biologically active asymmetrical tetradentate ligands. *Advances in Applied Science Research*, 3(1): 175-182.
- [2] Graham, S. & Fryhle, C.B. (2004). *Organic Chemistry*. New York: John Wiley and Sons Inc. pp. 738-40.
- [3] Iniama, G. E. (2007). Synthesis, characterization and antimicrobial activities of mixed-ligand complexes of thiosemicarbazones, semicarbazones and nitrogen-sulphur monodentate ligands. Unpublished Doctoral Dissertation, Faculty of Science, University of Calabar, Nigeria.
- [4] Islam, M.N., Shahriar, S.M., Islam, M.K., Jesmin, M., Ali, M.M. & Khanam, J.A. (2013). Antibacterial Activities of Some Transition Metal Schiff Base Complexes *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy*, 5(1): 12-20.
- [5] Kotkar, S.N. & Juneja, H.D. (2013). Synthesis, Characterization, and Microbial studies of N.O Donor Schiff Base Polymeric Complexes. *Hindawi Publishing Corporation Journal of Chemistry* 1: 1-5.
- [6] Kumar, S.S., Nath, P.S. & Kumar, P.A. (2013). In-silico identification and molecular Docking studies of quinolone Resistance Determining Region (QRDR) of E. Coli DNA Gyrase- A with ofloxacin Schiff Bases. *International Journal of Pharmtech. Research*, 5(4): 1794-1803.
- [7] Mishra, A.P. & Gupta, P. (2011). Effect of Chelation On Therapeutic Potential of Drugs: Synthesis, Structure, Antimicrobial And Insecticidal Activity of 3d-Metal Complexes Involving Schiff-Bases. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 3(2):150-161.
- [8] Mishra, A.P., Sharma, N. & Jain, R. (2012). Microwave synthesis, spectral, thermal and antimicrobial studies of some Ni(II) & Cu(II) Schiff Bases complexes. *Advances en quimica*, 7(1): 77-85.

- [9] Nirmal, R., Prakash, C.R., Meenakshi, K. & Shanmugapandiyan, P. (2010). Synthesis and pharmacological evaluation of novel schiff base analogues of 3-(4-amino)phenylimino)5-flouroindolin-2-one. *Journal of Young Pharmacists*, 2(2): 162-168.
- [10] Ogunniran, K.O., Ajanaku, K.O., James, O.O., Nwinyi, C.O. & Allensela, M.A. (2008). Cobalt(II) complexes of mixed antibiotics: Synthesis, Characterization, antimicrobial potential and their effect on alkaline phosphate activities of selected rat tissues. *International Journal of Physical Science*, 3(8): 177-182.
- [11] Osowole, A. A., Ott, I. & Ogunlana, M.O. (2012). Synthesis, spectroscopic, anticancer and antimicrobial properties of some metal(II) complexes of (substituted) nitrophenol schiff base . *International Journal of Inorganic Chemistry*. (2012) Article ID 206417 6 pages.
- [12] Petil, S., Jadhav, S.D. & Petil, U.P. (2012). Natural Acid Catalyzed Synthesis of Schiff Base Under Solvent –Free Condition: As Green Approach. *Archives of Applied Science Research*, 4(2): 1074-1078.
- [13] Xavier, A.J., Raj, M.A. & Marie, J.M. (2012). Synthesis and Spectral Characterization of an Aminoacetophenone-bases Schiff Base and its Interaction Studies with ascorbic acid. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 4(1): 669-672.
- [14] Jesmin, M., Ali, M.M. & Khanam, J.A. (2010). Antitumour Activities of some Schiff base derived from benizion, salicylaldehyde, amino phenol and 2, 4-dinitropheny/hydrazine. *Thai Journal of pharmaceutical science*, 34(1): 20-31.
- [15] Raj, A. A., Vinnarasi, J. & Rose, G.L. (2013). Molecular Docking of some Isatin Schiff Bases Using Hex. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2(5): 3058-3064.
- [16] Zhang, Y., Wang, X. & Ding, L. (2010). Interaction between tryptophan-vanillin Schiff base and herring sperm DNA. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 75(9): 1191-1201.

PRICING RULE FOR NON-REVERSIBLE PROCESSING (PR-NRP) BY USING MATHEMATICAL TOOLS IN BIAS LINEARIZATION SLOPE ADJUSTMENT

Abdul Mannan¹, Nasir uddin Khan¹, and Mushtaq Hussain²

¹Department of Mathematics, University of Karachi,
Karachi, Sindh, Pakistan

²Dean of Sciences, Newport University,
Karachi, Sindh, 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: In the scenario of price complexity the industrial process such as electricity generation or (CNG) liquid fuel production or such business process that required a very strong policy of pricing to accommodate the consumer demand against production.

A new mathematical tool suggest a logical pricing rule for such non-reversible business process by using mathematical distribution and costing algorithms the short fall of production due to high cost of generating parameters is compensated by using linear distribution and economize utility of resources. The major share of the consumer parameter is isolated by using non-production parameters of generation into direct relation of pricing the mathematical caricature used for simulation on the business model will be analyze by using mathematical tools for a definite workable pricing rule.

KEYWORDS: Pricing rule, non-reversible process, linear distribution, consumer parameters, profitability, pricing demand consumer parameters

1 INTRODUCTION

This paper suggest a workable solution which is directly applicable tool any complex production unit having a non-reversible business process.

If general the price factor is the key operator for profitable business process such as energy production, utility prices and consumption regulation.

The main idea of using mathematical tools is based upon the system simulation in a four-forwarding process fellow and its equivalent mathematical models as a simulations scheme of three or four parameters. The distributions algorithms will be applied.

A distribution algorithms will decide about the preference of parameters such as the cost of energy production is vital parameters next to the resource cost process, cost and the profit margin.

The mathematical workout for all vital parameters of a business process which is non-reversible in nature and is extra ordinary stretched by consumer demands, A workable distribution algorithms will suggest the equal and some-what logical by back for all costs.

The common mathematical procedure to deal with such complex parametric relationship between visible of costs and prices is to simulate on a mathematical caricature which provide a direct solution for profitability if the price factor is taken as independent of visible cost than the process of profitability will be suffered as the case of government controlled prices for same petroleum products.

If the procedures establish their own price structure to keep maximizing the profit or best to keep optimizing the ultimate profit, In a summarized statement it is established that profitability is inversely proportional to the visibility of cost as the visibility of cost in non-reversible process as adverse effect on consumer capability to pay.

2 METHOD AND METHODOLOGY

The prime method to resolve the cost factor is selected from linear algorithm using multi-parameter matrices non-reversible business process.

MATRIX A

Denote all factors involving visible cost on resource for simplicity only two parameters are taken into consideration

$$A = \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} \\ a_{10} & a_{11} \end{bmatrix}$$

Where,

a_{00} = Initial cost of available resources of used resources (cost data of natural gas)

a_{01} = Initial cost of serviceable resources

a_{10} = Final cost of resource in a process time laps

a_{11} = Final cost of serviceable and used resources

MATRIX B

$$B = \begin{bmatrix} b_{00} & b_{01} \\ b_{10} & b_{11} \end{bmatrix}$$

Where,

b_{00} = Initial cost of process non-reversible

b_{01} = Initial cost of serviceable resources used process

b_{10} = Final cost of non-reversible process

b_{11} = Final cost of serviceable used resources

MATRIX C

$$C = \begin{bmatrix} c_{00} & c_{01} \\ c_{10} & c_{11} \end{bmatrix}$$

Where,

c_{00} = Initial cost of distribution random process

c_{01} = Initial cost of serviceable regular distribution

c_{10} = Final cost of distribution random process

c_{11} = Final cost of regular distribution

3 STRUCTURING OF THE NRP TOOL

The final profitability is the mean of the final cost and the initial cost the price factor is hidden in linear solution of these three matrices linked by,

$$K = \frac{[A] + [B]}{[C]}$$

This relationship indicates a linear formulation for the general price rule of the system.

A generalized rule for linking the cost and profitability and the ultimate price is given by let the final price (P) and the cost price (C) and the profitability (F).

Profit (F) will be equal to the difference of price in the cost.

START PROCESS

$$F \propto [P - C]$$

$$F/C \propto \left[\frac{P - C}{C'} \right] \times 100$$

F/C is the profitability in percentage (%).

Numerically

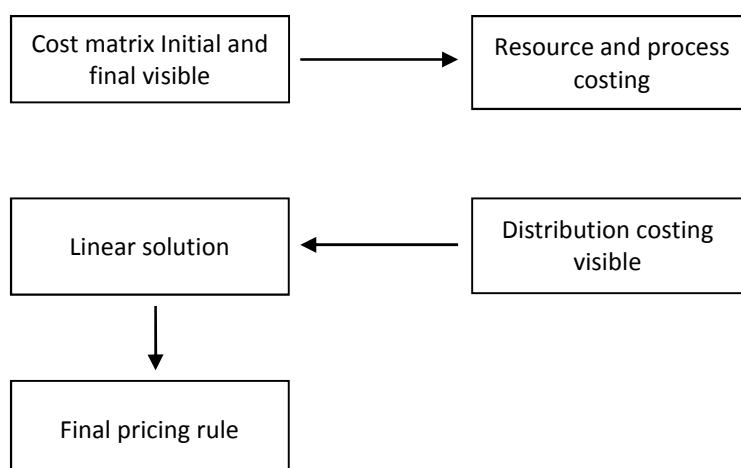
F/C in % = profitability = ρ

$$\rho = K \left[\frac{P - C}{C'} \right] \times 100$$

F/C is in (%) ρ in the non-manipulated parametric link the factor K with price and cost

4 ALGORITHMS

Three separate linear equations will be used to declare the actual value of each parameter denoted by the cost Matrix [A] and Matrix [B] and this will be distributed over the cost matrix of non-production, expenditure of distributions



5 EXTRACTION MECHANISM BY USING DATA INTERFERENCE

An empirical rule is to be external from selected data from available tables of cost price, cost selling, cost production profit.

Table 1. CNG VEHICLES VERSES SUPPLIES
for available resources for 10 years

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Number of CNG vehicles	1350200	1430300	1510000	1617500	1700100	1890030	2900000	3750000	4270000	6270000
Number of CNG station	1020	1190	1200	1320	1500	1850	2370	3032	3930	5880

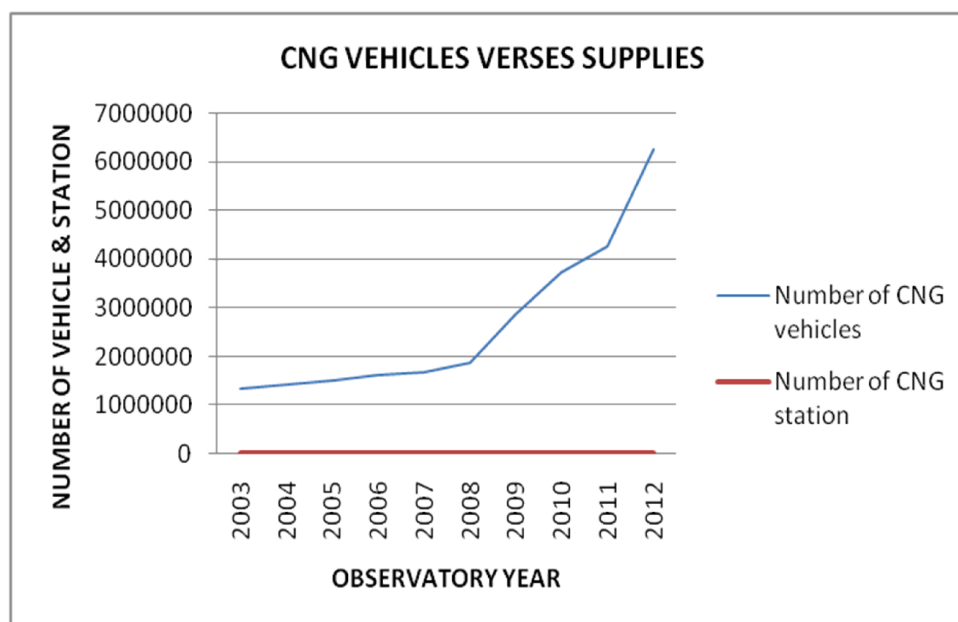


Fig.1 of table-1

Table 2. CNG
Selling price verses cost of production

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Selling price (Rs./kg)	28	30	32	21	27	34	42	55	58	62
Cost of production (Rs./kg)	18	22	22	16	21	28	35	40	41	45

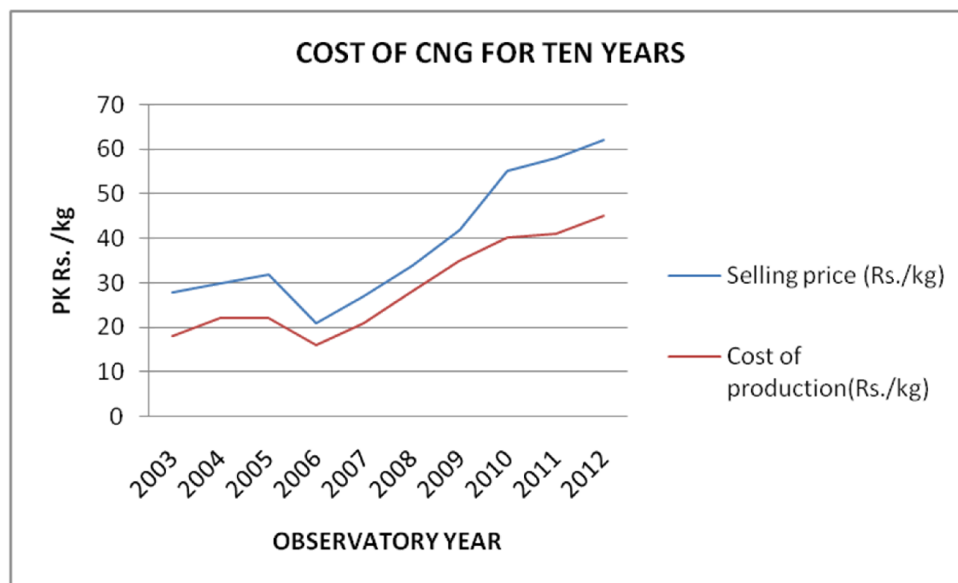


Fig. 2 of table-2

Table 3. production profitability verses distribution cost (the government taxes are (230%) on cost at production level then GST local octroi and transportation expenses

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Profitability verses distribution in %	1.15	1.05	1.25	1.35	1.05	1.13	1.15	1.25	1.35	1.45
Price factor	1.45	1.65	1.85	1.35	1.75	1.85	1.95	1.99	2.01	2.22

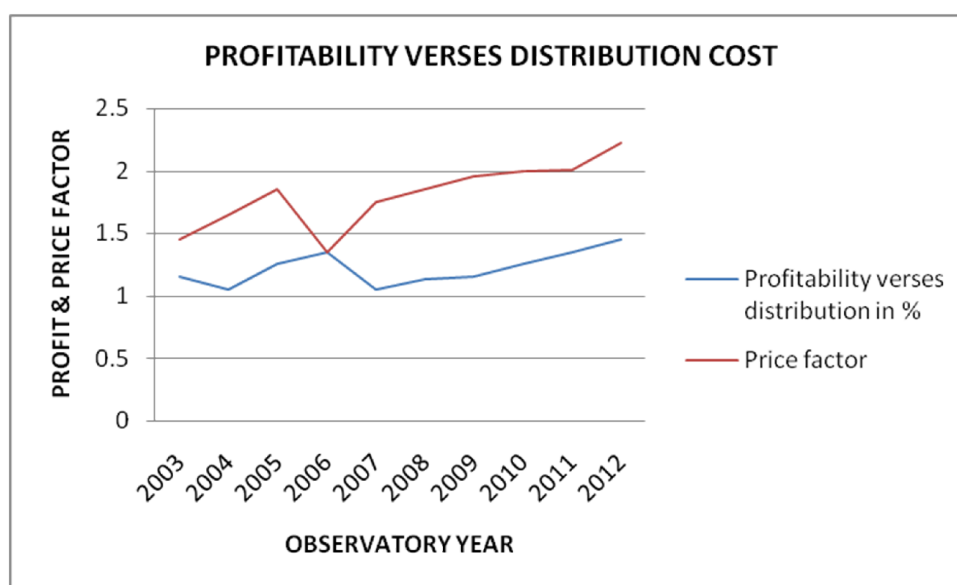


Fig. 3 of table-3

The algorithms to tabulate specific data clusters of time oriented parameters such as installation cost, process cost, distribution cost and management cost is architecture by fixed costs against time visible reducing the effect of succeeding and continuous insulation of certain primary cost.

A well selective data cluster is used to extract primary factor of visible cost on mean price of the product. In commercial calculation the normal price of CNG fuel is badly affected by various factors like storage, short, government regulations, load shedding and greed of pirate supplier.

The government authority oil and gas regulatory authority (OGRA) has directed to control over (CNG) distribution in supply chain schedule by implementing a very strict order for gas closer and timing for public sale. The most the mark able is the price declared by (OGRA) which include above 400% local taxes on the original cost of the fuel is almost four times when affected to sale the price rule extraction will follow the compromised between increasing visible cost and decreasing fixed costs. The increasing costs mainly belong to services facilities and management costs when as the fixed costs decreasing the passage of time due to depression aging utility and material degradation.

The mathematical work out for price rule extraction (PRE) is based as linking visible parameters which are increasing in time segments against the utilities which are also increasing due to the government benefits of the (CNG) fuel.

6 MATHEMATICAL WORKOUT

The initial data of visible cost will be taken for the past 10 years for modeling the cost factors. The forward costing will be projected by taken the 10 years future costs of visible process and other related parameters like maintenance work force, general labor, material infrastructure, machinery plant and other non-related variables. The distribution data indicating the cost of some consumer distribution will be sampled from existing energy user such as (WAPDA), K-Electric, HUBCO and private distribution like Tapal Energy.

All equation will be used via bar graph chart linear matrices to established the final solution in simulated environment simulation will used of the main system to extract the actual physical result suggesting the final price outlook of the process.

The non-reversible process required at least stable inputs as regular variable and the cost factors of such variable purely depends upon the mechanism and availability of the resources the nearest of the process mechanism.

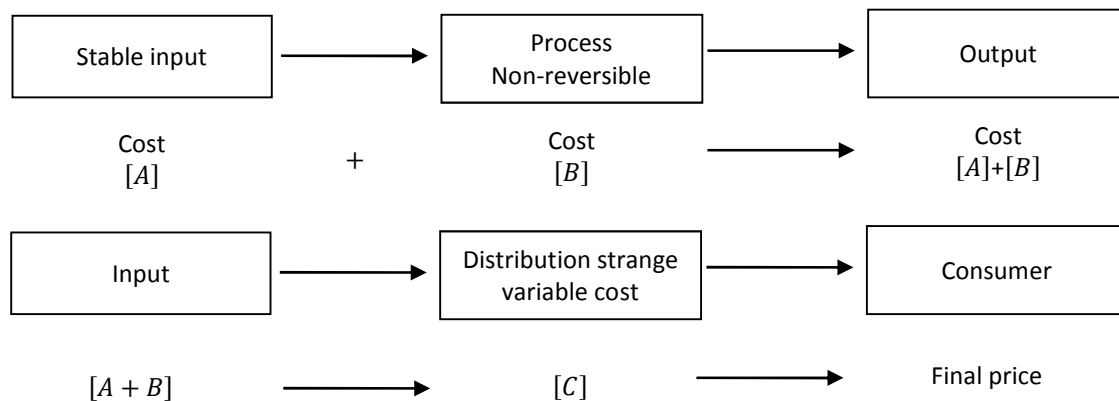


Table 4. DATA NORMALIZATION FROM TABLE-1, 2 AND 3 VALUES ARE IN BILLION PKR

Year	Selling price (Rs./kg)	$a_{00} = \frac{\text{Selling price}}{\text{Minimum root}}$	$a_{01} = \frac{\text{Cost of Production}}{\text{initial root of testing}}$	Profitability Vs distribution in percent a_{10}	Price Factor a_{11}
2003	28	1.33	1	1.15	1.45
2004	30	1.42	1.22	1.05	1.65
2005	32	1.52	1.22	1.25	1.75
2006	[21]	1	0.89	1.35	1.35
2007	27	1.29	1.16	1.05	1.75
2008	34	1.61	1.56	1.13	1.85
2009	42	2.00	1.94	1.15	1.95
2010	55	2.62	2.22	1.25	1.99
2011	58	2.76	2.28	1.35	2.01
2012	62	2.95	2.25	1.45	2.22

Minimum root 21

**Table 5. (loss in production cost) 12%
Increase by 1 percent in each year**

Year	$b_{00} = a_{00} + \text{factor}(0.88)$
2003	$1.33 + 0.88 = 2.21$
2004	$1.42 + 0.89 = 2.31$
2005	$1.52 + 0.90 = 2.42$
2006	$1.00 + 0.91 = 1.91$
2007	$1.29 + 0.92 = 2.21$
2008	$1.61 + 0.93 = 2.54$
2009	$2.00 + 0.94 = 2.94$
2010	$2.62 + 0.95 = 3.57$
2011	$2.76 + 0.96 = 3.72$
2012	$2.95 + 0.97 = 3.92$

**loss in production cost 12%
Increase by 1 percent in each year**

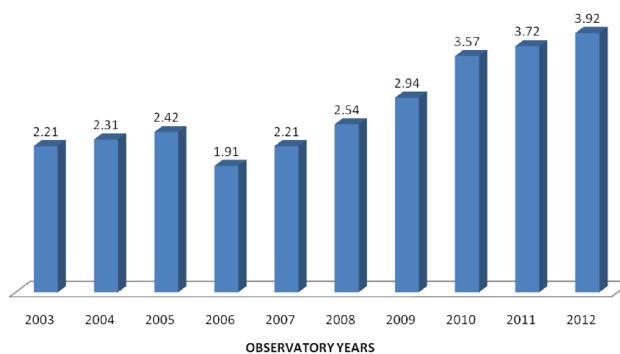


Fig. 4 of table-5

Table 6. Increased production cost 35%
Increase by 1 percent in each year

Year	$b_{01} = a_{01} + \text{factor (0.65)}$
2003	$1.00 + 0.65 = 1.65$
2004	$1.22 + 0.66 = 1.88$
2005	$1.22 + 0.67 = 1.89$
2006	$0.89 + 0.68 = 1.57$
2007	$1.16 + 0.69 = 1.85$
2008	$1.56 + 0.70 = 2.26$
2009	$1.94 + 0.71 = 2.65$
2010	$2.22 + 0.72 = 2.94$
2011	$2.28 + 0.73 = 3.01$
2012	$2.50 + 0.74 = 3.24$

Increased production cost 35%
Increase by 1 percent in each year

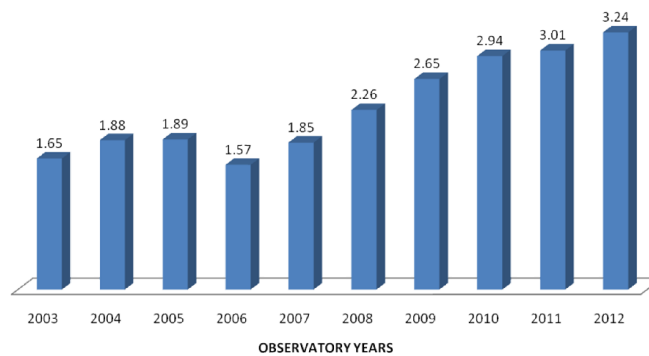


Fig. 5 of table-6

Table 7. Loss in distribution cost 9%
Increase by 1 percent in each year

Year	$b_{10} = b_{00} + \text{factor (0.09)}$
2003	$2.21 + 0.09 = 2.30$
2004	$2.32 + 0.10 = 2.41$
2005	$2.42 + 0.11 = 2.53$
2006	$1.91 + 0.12 = 2.03$
2007	$2.21 + 0.13 = 2.34$
2008	$2.54 + 0.14 = 2.68$
2009	$2.94 + 0.15 = 3.09$
2010	$3.57 + 0.16 = 3.73$
2011	$3.72 + 0.17 = 3.89$
2012	$3.92 + 0.18 = 4.10$

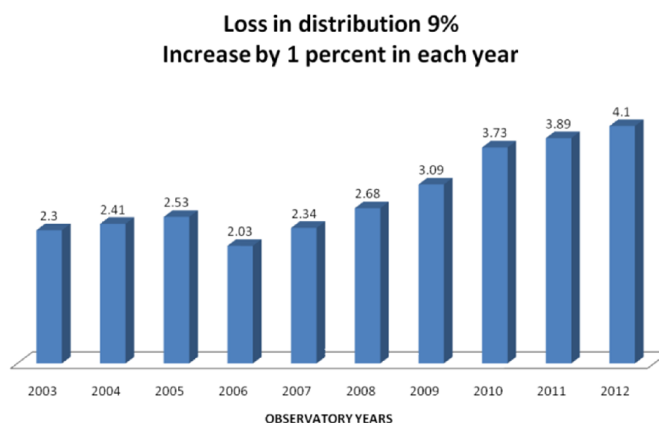


Fig. 6 of table-7

Table 8. Gain in distribution 75%
Increase by 1 percent in each year

Year	$b_{11} = b_{10} + \text{factor (0.75)}$
2003	$2.30 + 0.75 = 3.05$
2004	$2.41 + 0.76 = 3.17$
2005	$2.53 + 0.77 = 3.30$
2006	$2.03 + 0.78 = 2.81$
2007	$2.34 + 0.79 = 3.13$
2008	$2.68 + 0.80 = 3.48$
2009	$3.09 + 0.81 = 3.90$
2010	$3.73 + 0.82 = 4.55$
2011	$3.89 + 0.83 = 4.72$
2012	$4.10 + 0.84 = 4.94$

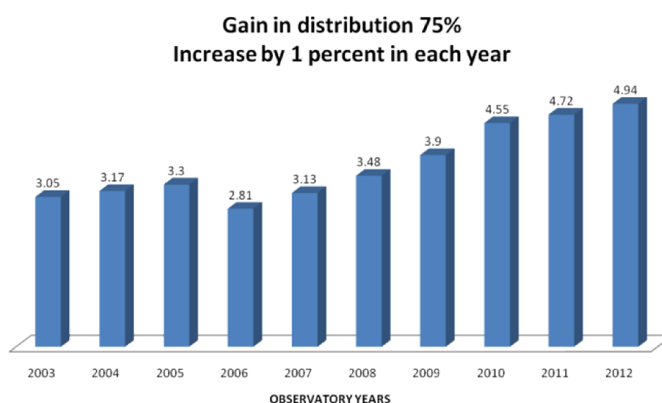


Fig. 7 of table-8

**Table 9. Decrease in resources 109% in the sum of $(a_{00} + b_{00})$
Increase by 1 percent in each year**

Year	$c_{00} = (a_{00} + b_{00}) - \text{factor } (1.09)$
2003	$(1.33 + 2.21) - 1.09 = 2.45$
2004	$(1.42 + 2.31) - 1.10 = 2.63$
2005	$(1.52 + 2.42) - 1.11 = 2.83$
2006	$(1.00 + 1.91) - 1.12 = 1.79$
2007	$(1.29 + 2.21) - 1.13 = 2.37$
2008	$(1.61 + 2.54) - 1.14 = 3.01$
2009	$(2.00 + 2.94) - 1.15 = 3.79$
2010	$(2.62 + 3.57) - 1.16 = 5.03$
2011	$(2.76 + 3.72) - 1.17 = 5.31$
2012	$(2.95 + 3.92) - 1.18 = 5.69$

**Decrease in resources 109% in the sum of $(a_{00} + b_{00})$
Increase by 1 percent in each year**

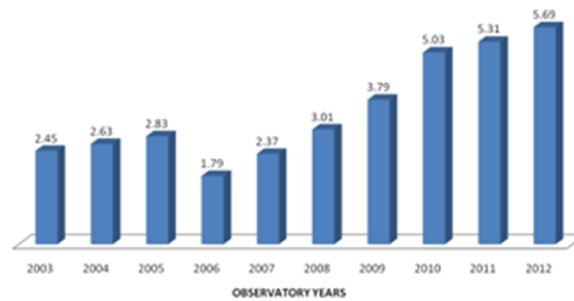


Fig. 8 of table-9

**Table 10. Decrease in production 22%
Increase by 1 percent in each year**

Year	$c_{01} = c_{00} + \text{factor } (0.22)$
2003	$2.45 + 0.22 = 2.67$
2004	$2.63 + 0.23 = 2.86$
2005	$2.83 + 0.24 = 3.07$
2006	$1.79 + 0.25 = 2.04$
2007	$2.37 + 0.26 = 2.63$
2008	$3.01 + 0.27 = 3.28$
2009	$3.79 + 0.28 = 4.07$
2010	$5.02 + 0.29 = 5.31$
2011	$5.31 + 0.30 = 5.61$
2012	$5.69 + 0.31 = 6.00$

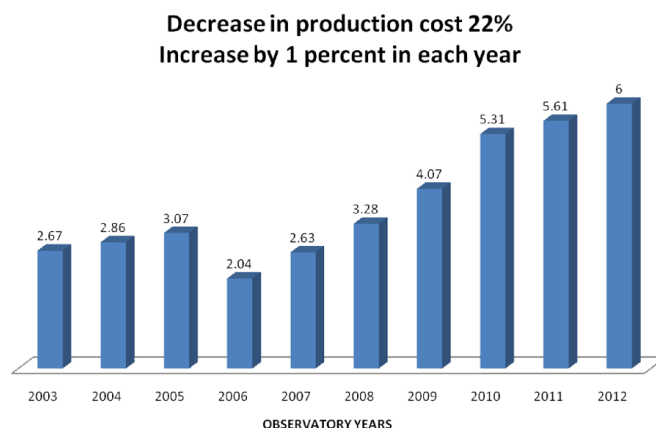


Fig. 9 of table-10

Table 11. Increase in production cost 37%
Increase by 1 percent in each year

Year	$c_{10} = c_{01} + \text{factor (0.37)}$
2003	$2.67 + 0.37 = 3.04$
2004	$2.86 + 0.38 = 3.24$
2005	$3.07 + 0.39 = 3.46$
2006	$2.04 + 0.40 = 2.44$
2007	$2.63 + 0.41 = 3.04$
2008	$3.28 + 0.42 = 3.70$
2009	$4.07 + 0.43 = 4.50$
2010	$5.31 + 0.44 = 5.74$
2011	$5.61 + 0.45 = 6.05$
2012	$6.00 + 0.46 = 6.45$

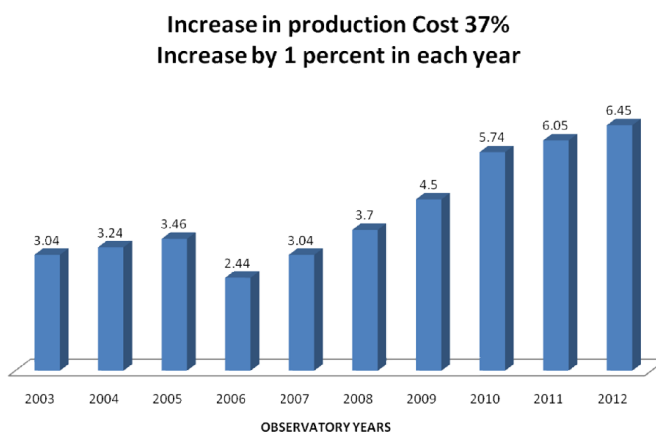


Fig. 10 of table-11

**Table 12. Increase in resources cost 47%
Increase by 2 percent in each year**

Year	$c_{11} = c_{10} + \text{factor (0.47)}$
2003	$3.04 + 0.47 = 3.51$
2004	$3.24 + 0.49 = 3.73$
2005	$3.46 + 0.51 = 3.97$
2006	$2.44 + 0.53 = 2.97$
2007	$3.04 + 0.55 = 3.59$
2008	$3.70 + 0.57 = 4.27$
2009	$4.50 + 0.59 = 5.09$
2010	$5.74 + 0.61 = 6.35$
2011	$6.05 + 0.63 = 6.68$
2012	$6.45 + 0.65 = 7.10$

**Increase in resource cost 47%
Increase by 2 percent in each year**

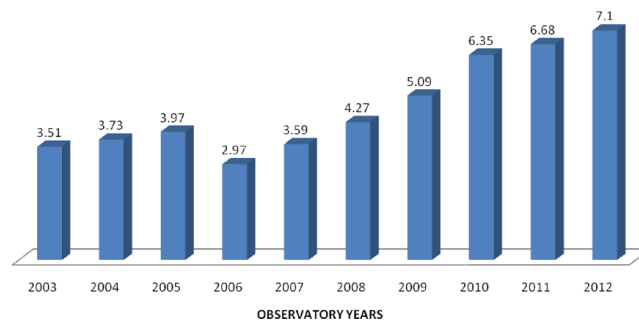


Fig. 11 of table-12

Table 13. Extraction the value of proportional coefficient K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 and K_6

Year	$K_1 = \frac{a_{01}}{a_{00}}$	$K_2 = \frac{a_{11}}{a_{10}}$	$K_3 = \frac{b_{01}}{b_{00}}$	$K_4 = \frac{b_{11}}{b_{10}}$	$K_5 = \frac{c_{01}}{c_{00}}$	$K_6 = \frac{c_{11}}{c_{10}}$
2003	0.75	1.26	0.74	1.33	1.08	1.15
2004	0.86	1.57	0.81	1.32	1.09	1.15
2005	0.80	1.40	0.78	1.30	1.08	1.14
2006	0.89	1.00	0.82	1.38	1.13	1.20
2007	0.90	1.67	0.83	1.34	1.11	1.90
2008	0.97	1.63	0.88	1.30	1.09	1.15
2009	0.97	1.70	0.90	1.26	1.07	1.13
2010	0.84	1.48	0.82	1.22	1.06	1.11
2011	0.82	1.48	0.80	1.21	1.06	1.10
2012	0.85	1.53	0.82	1.20	1.05	1.10

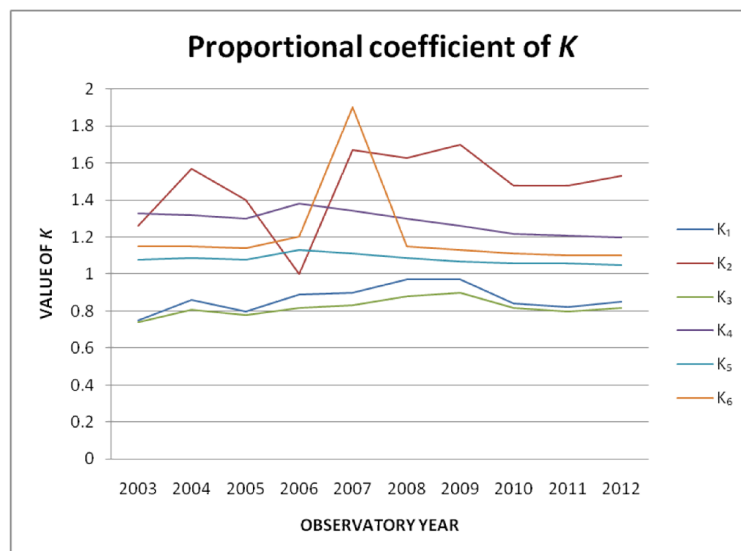


Fig. 12 of table-13

7 FORMULA ARCHITECTURE

The constant coefficient of K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 and K_6 will be approximated from the data cluster accumulated over a sample period of ten years. The governing equation is established by tacking the double integral of cost variable m like between factor K_n and factor α_n , where n is from 0 to 5 for peak data and 0 to 10 for mean data. The factor K_n which is numerically extracted from available data for various cost. All cost as depicted from data table 1, 2, and 3.

$$P = \int_0^n \int_n^m [K(\rho, d\rho) + \alpha(c + d\rho)] dt$$

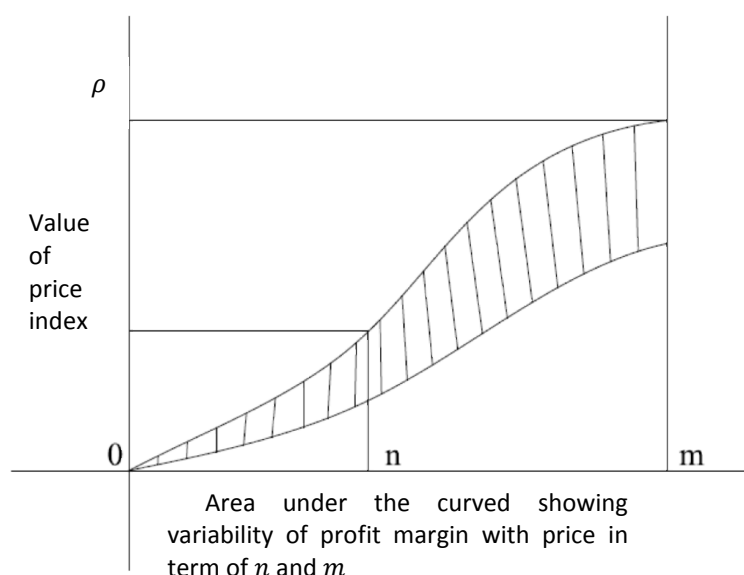


Fig. 13. Value of Variability of Profit Margin

Where

$$K = \sum_{0}^n (K_1 + K_2 + K_3 + K_4 \dots K_n)$$

$$\alpha = \sum_{0}^m (a_1 + a_2 + a_3 + a_4 \dots a_n)$$

8 RESULT & DISCUSSION

The outcomes of mathematic workout on (PR-NRP) for CNG in a distributed factor with fixed index profitability calculated as 0.8 which makes about 80% of general earnings on production cycle. It is a proved result for a moderate price structure which guarantees a sustainability and profitable working for such non-reversible process. The main goal of this working is to adjust the non-uniformity of price structure. The government taxation inflation and the greed for maximizing profit tends to de-stabilize the commercial market price of CNG and therefore the supply demand ratio and encounters charioted simulations. The result workout is in confirmative of the first proposed price structure and also guaranteed sustainability for inward development for the expanding market of CNG used and on the backend of it. The supplier and CNG handlers can be controlled without any marginal damage or liquidation.

9 CONCLUSION

The formula indicated the relation between two opposite various parameters and the mean value of any two corresponding. A new idea in technology may reduce the cost factor, the process factor and the price factor as well as the utility factor or the ultimate performance factor. The performance of CNG in a vehicle is not very good. Its fuel value and the continuity of combustion which tends to slow down. The PR-NRP is affected values estimated for price stability and sustains ability of the process and well calculated in all domains investment, management, services, marketing.

REFERENCES

- [1] International energy annual 2004. Pakistan Energy Book (2004-2005). Ministry of Petroleum and Natural Resources Pakistan. (<http://www.mpnr.gov.pk/>).
- [2] Petroleum Economists (<http://www.petroleum-economist.com/>).
- [3] *The City Wire*. (2013a). "Dynamic Fuels Plant on Standby, Indefinitely." August 7, 2013 <http://www.thecitywire.com/node/28947#.Upzkn8SkqDs>.
- [4] EPA. (2010b). "Renewable Fuel Standard Program (RFS2)–2010 and Beyond," April 2010, presentation to the Union League Club, <http://www.mcguirewoods.com/media/docs/2010/renewable%20fuels%203%20acevedo.pdf>.
- [5] The National Academy of Sciences (NAS). (2011). Committee on Economic and Environmental Impacts of Increasing Biofuels Production; National Research Council. "Renewable Fuel Standard: Potential Economic and Environmental Effects of U.S. Biofuel Policy," The National Academies Press, pp. 131-134 http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13105
- [6] "About Operations Research". INFORMS.org. Retrieved 7 January 2012.
- [7] "Mathematics Subject Classification". American Mathematical Society. 23 May 2011. Retrieved 7 January 2012.
- [8] "operations research (industrial engineering) :: History – Britannica Online Encyclopedia". Britannica.com. Retrieved 13 November 2011.
- [9] Kirby, p. 117
- [10] Kirby, pp. 91–95
- [11] Kirby, p. 105–106
- [12] "The OR Society". Orsoc.org.uk. Retrieved 13 November 2011.

Effect of Sowing Date and Nitrogen Fertilization on Growth, Yield and Yield Components of Barley (*Hordeum vulgare* L.)

Fahad Alghabari and Samir G. Al-Solaimani

Department of Arid Land Agriculture, Faculty of Meteorology, Environment & Arid Land Agriculture,
King Abdulaziz University, P.O. Box 80208, Jeddah: 21589, Kingdom of 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: Among the agronomic practices, planting time and nitrogen fertilization are the prime factors that limit crop production to its full extent. Field experiment was conducted at the Agricultural Research Station of King Abdul Aziz University at Hada Al-Sham during 2012 and 2013 seasons to investigate the effect of sowing date (November 05, November 20 and December 05) and nitrogen rates (0, 100 and 200 kg ha⁻¹) on growth and yield of barley. Statistical analysis of gained data presented significant effect of nitrogen levels on barley growth and yield parameters. November 20 plantation outcompeted the rest of the planting times and produced superior plant height, 1000 grain weight, plant dry biomass, grain weight and chaff weight while November 05 produced higher number of spikelets spike⁻¹ and harvest index compared to November 20 and December 05 plantation. The highest level of nitrogen fertilizer (200 kg ha⁻¹) leads to an increase in plant height, number of spikes m⁻², spike weight, spike length, number of spikelets spike⁻¹ and 1000 grain weight. Delay in plating time such as December 05 reduced vegetative and reproductive growth period thus results in lower biological and grain yield, number of spikes m⁻², number of spikelets spike⁻¹, harvest index, 1000 grain weight, nitrogen and protein content. Significant interaction of sowing dates × nitrogen fertilization were also recorded for several studied traits. Barley growth and yield contributors were positively correlated to grain nitrogen and protein content.

KEYWORDS: Barley, Fertilizer rate, Grain yield, Sowing date.

1 INTRODUCTION

Barley (*Hordeum vulgare* L.) was cultivated for the very first time in history around 1000 years ago as the reports of archeologist suggest its trace analysis from the Fertile Crescent of Eurasian agriculture (Saisho and Purugganan, 2007). Currently barley is used for multiple purposes such as, animal feed, malt manufactures, human food and cover crop to improve soil fertility and structure (Ghanbari *et al.*, 2012). Its importance derives from the ability to grow and produce in marginal environments, which are often characterized by drought, low temperature and salinity (Baum *et al.*, 2004; Lakew *et al.*, 2011; El-Awady and El-Tarras., 2014). It is second only to wheat as the most important nutritional grain crops grown in low rain fed arid land environments (El-Awady and El-Tarras., 2012). Expansion of agriculture area have many limitations (Parry *et al.*, 2011) so, current goal could only be achievable through enhancing crop productivity by better management and adjusting planting time to optimum (Reynolds *et al.*, 2011).

A significant threat to crop production and food security is the predicted increase in frequency of extreme climate events such as heat waves and droughts (Easterling *et al.*, 2000; Semenov, 2007). Episodes of unusually high temperature and low rainfall can decrease considerably grain yields (Wheeler *et al.*, 1996; Porter and Semenov, 2005). Barley is notably susceptible to heat stress at meiosis and anthesis stages (Sakata *et al.*, 2000). Under rainfed conditions, barley frequently suffer from drought resulting in a significant loss of yield (Hossain *et al.*, 2012a).

Planting date and N fertilizer significantly affect barley grain yield, grain protein and kernel plumpness (O'Donovan *et al.*, 2011). The differences in production of early and late sown crops may be due to favorable temperatures at different growth stages which may increase photosynthetic rate, assimilates the supply for seed and seed growth rate in early sown crops

than late planting (Rashid *et al.*, 2010). Delayed planting decreases barley grain yield (Singh and Singh 2005) while increasing grain protein content (Kavitha *et al.*, 2012). Nitrogen fertilizer is considered a key input affecting crop production and might be as crucial as water to growth and nutrient uptake (Jaradat and Haddad, 1994). Inadequate N inputs can reduce grain yield and quality below acceptable level sowing to lodging and disease (O'Donovan *et al.*, 2015; Ding *et al.*, 2015), while excessive N inputs usually produce undesirable high protein levels (O'Donovan *et al.*, 2015). While Weston *et al.* (1993) found that higher protein concentration with N rates more than 150 kg N ha⁻¹. Zia *et al.* (1991) illustrated that the use of corrected N fertilizer can increase crop yield of barley upto 50%. Rashid *et al.* (2010) indicated that the maximum grain yield of barley 4293 kg ha⁻¹ was harvested from 60-90 kg N ha⁻¹. An adequate application of nitrogen fertilizer can enable the plant to establish canopy in short time which can significantly contribute in light interception, photosynthesis and grain filling (Al-Barrak, 2006; Ding *et al.*, 2015). As far as plant productivity in arid regions is far below than the potential yield due to many factors of which planting date being the most important factor affecting the productivity (Faki *et al.*, 1990; Zia *et al.*, 2014).

Keeping in view the importance of sowing date and nitrogen level in barley growth and yield, the present study aimed to determine the optimum planting time and nitrogen level for successful barley production under arid land conditions of Saudi Arabia. Effect of these treatments was also studied on grain quality contents and were correlated with barley growth and yield.

2 MATERIALS AND METHODS

EXPERIMENTAL SITE AND TREATMENTS

A field experiment was carried out for two consecutive seasons of 2012-13 and 2013-14 at the Agricultural Experimental Research Station of King Abdulaziz University (KAU) located at Hada Al-Sham valley, 100 km North East of Jeddah (21° 48' 3" N, 39° 43' 25" E). The agro-climatic conditions data were collected from the meteorological station located at the experimental site (Table 1). This experiment was carried out in order to examine effect of sowing dates (November 05, November 20 and December 05) and different rates of nitrogen fertilizer (0, 100 and 200 kg ha⁻¹) on growth, grain yield and yield components of barley. Randomized Complete Block Design with split plot arrangement was used with three replicates. Main plots were assigned for sowing dates and sub plots for nitrogen levels. Nitrogen treatments were applied in split doses at 2, 4 and 8 weeks after sowing. Gross plot size was 5m × 5m, and row to row distance was 15 cm. Seed rate was 150 kg ha⁻¹. Soil was analyzed prior to planting for physiochemical analysis. Soil pH 8.84, electrical conductivity 1.15 dSm⁻¹, organic matter 0.48% and nitrogen was 0.2 %. Urea, super phosphate and potassium were added to the soil before planting with the rates of 150 kg N ha⁻¹, 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ and 80 kg K₂O ha⁻¹ respectively.

PLANTING TIME

Barley was planted at three different planting dates (November 05, November 20 and December 05) for consecutive years. Sprinkler irrigation system (Rain bird auto control) was used in this study. All other recommended cultural practices were applied to treated and non-treated plots without any distinction.

STATISTICAL ANALYSIS

Two way analysis of variance (ANOVA) was employed to compute level of significance for main plots, sub plots and their interaction by using (SAS 8.1). Treatments significance was compared by using least significance LSD among treatment means.

3 RESULTS AND DISCUSSION

It is well known that sowing date and nitrogen fertilizer rate influence barley growth, yield and yield components (O'Donovan *et al.*, 2015; Ding *et al.*, 2015). For plant height the effect of nitrogen fertilizer rate and sowing date × nitrogen fertilizer interaction were all significant (p ≤ 0.05). Non-significant (p ≥ 0.05) effect of sowing date was documented on plant height while its effect was highly significant (p ≤ 0.01) on spikes m⁻², spike weight (gm⁻²), spike length (cm) and number of spikelet spike⁻¹. The effects of sowing date, nitrogen fertilizer and their interaction was significant (p ≤ 0.05) for number of spikes m⁻², spike weight (gm⁻²), spike length (cm), number of spikelet spike⁻¹. All planting times remarkably influenced productive tillers but effect of Nov. 20 plantation was more pronounced which resulted in highest number of spikes (160,44 ha⁻¹), spike weight (217.95 gm⁻²), spike length (7.39 cm) and 1000 grain weight (38.11 g) (Table 2). Spike number and weight was declined remarkably from moving Nov. 20 to Dec. 05. Highest plant stature, spike number, spike weight, spike length,

number of spikelet/spike⁻¹, 1000 grain weight, plant weight, grain weight, chaff weight and harvest index was associated with 200 kgN⁻¹ (Table 3). This study demonstrated that as nitrogen fertilizer rate increased, yield and yield components increased significantly (O'Donovan *et al.*, 2011; Sainju *et al.*, 2013; Ding *et al.*, 2015). The previous results could be largely owing to the positive effect of nitrogen on the growth of stem and leaf area, which was reflected into taller plants thus higher green area for light interception and photosynthesis that leads to higher photo assimilates translocation and accumulated resulting in higher grain yield (Javaheri *et al.*, 2014).

For nitrogen and protein contents in grain and chaff the effect of nitrogen fertilizer rate was significant while effects of sowing date and its interaction with nitrogen fertilizer was non-significant (Table 4). This study illustrate positive impact of nitrogen application on grain protein contents (O'Donovan *et al.*, 2011; Sainju *et al.*, 2013; Valkama *et al.*, 2013a). The nitrogen rate of 200 kg Nha⁻¹ produced grains which had the highest nitrogen and protein contents (2.64%-16.52%) followed by 100 kg Nha⁻¹ (2.52%) and the lowest nitrogen and protein contents were produced under no nitrogen fertilizer (Table 5).

Table 1. Average air temperature and humidity at the experimental site during the crop growing season 2012~2013 and 2013~2014

Month	T_{min} (°C)	T_{max} (°C)	T_{ave} (°C)	H_{min} (%)	H_{max} (%)	H_{ave} (%)
January	10.1 (11.1)	35.8 (34.1)	23.7(22.4)	27(21)	97(98)	58(59.5)
February	6.2 (10.1)	38.3 (35.1)	22.1(22.5)	22(21)	94(98)	53(59.5)
March	12.6 (8.2)	39.4 (38.2)	27.0(23.1)	21(19)	96(98)	57(58.5)
April	13.7 (15.1)	42.4 (43.1)	29.7(29.0)	23(22)	92(98)	54(60.0)
May	18.1 (15.2)	46.1 (48.1)	33.1(31.4)	28(23)	85(98)	54(60.5)
June	18.1 (20.1)	48.7 (48.1)	33.8(34.0)	24(20)	85(98)	50(59.0)
July	19.2 (20.2)	48.2 (45.2)	33.5(32.6)	20(26)	91(96)	43(61.0)
August	19.2 (19.1)	48.2 (47.1)	33.3(33.0)	20(29)	91(98)	48(63.5)
September	19.1 (20.0)	48.2 (47.3)	33.0(33.6)	20(24)	99(98)	60(61.0)
October	16.6 (19.0)	42.0 (42.1)	29.8(30.4)	22(20)	98(98)	61(59.0)
November	14.1 (16.1)	26.4 (39.0)	29.1(27.4)	26(29)	98(98)	66(63.5)
December	15.2 (11.1)	27.0 (35.1)	25.2(23.0)	21(26)	98(97)	63(61.5)

Without parenthesis: For crop season 2012~2013; With parenthesis: For crop season 2013~2014. T_{min} : Minimal temperature; T_{max} : Maximal temperature; T_{ave} : Average temperature. H_{min} : Minimal humidity; H_{max} : Maximal humidity; H_{ave} : Average humidity.

Table 2. Means of plant height (cm), no. of spikes/m², spike weight (g/m²), spike length (cm), no. of spikelets/spike, 1000 grain weight (g), plant weight (t/ha), grain weight(t/ha), chaff weight (t/ha) and harvest index of the studied barley variety under 3 planting dates as average of the 2012 and 2013 seasons.

Planting date	Means									
	Plant height (cm)	No. of Spikes/m ²	Spike weight (g/m ²)	Spike length (cm)	No. of Spikelets/spike	1000 grain weight (g)	Plant weight(t/ha)	Grain weight(t/ha)	Chaff weight (t/ha)	Harvest Index
Nov. 5	43.54 a*	135.39 b	188.01 b	6.97 b	40.44 a	34.44 a	5.31 b	1.46 b	3.36 b	28.39 a
Nov. 20	43.51 a	160.44 a	217.95 a	7.39 a	39.61 a	38.11 a	8.26 a	1.72 a	6.14 a	25.67 ab
Dec. 5	40.87 a	109.61 c	98.08 c	5.51 b	28.89 b	34.77 a	3.90 c	0.74 c	2.88 b	20.39 b
L.S.D (0.05)	2.77	18.48	22.03	1.05	5.42	3.18	0.83	0.17	0.73	6.43

*Means followed by the same letter(s) are not significantly different according to LSD (0.05).

Table 3. Means of plant height (cm), no. of spikes m^{-2} , spike weight (gm^{-2}), spike length (cm), no. of spikelet $spike^{-1}$, 1000 grain weight (g), plant weight (tha^{-1}), grain weight(tha^{-1}), chaff weight (tha^{-1}) and harvest index of the studied barley variety under three nitrogen fertilizer rates as average of the 2012 and 2013 seasons.

Nitrogen rate (Kg Nha^{-1})	Means									
	Plant height (cm)	No. of Spikes m^{-2}	Spike weight (gm^{-2})	Spike length (cm)	No. of Spikelet $spike^{-1}$	1000 grain weight (g)	Plant weight (tha^{-1})	Grain weight (tha^{-1})	Chaff weight (tha^{-1})	Harvest Index
0.00	38.81 c*	126.72 b	136.25 c	5.33 c	30.78 c	34.33 a	5.09 c	1.02 c	3.65 b	21.64 c
100.00	42.83 b	128.89 b	159.17 b	6.51 b	37.89 b	36.56 a	5.78 b	1.27 b	3.97 b	24.77 b
200.00	46.29 a	149.83 a	208.62 a	7.27 a	40.28 a	36.43 a	6.60 a	1.64 a	4.75 a	28.04 a
L.S.D (0.05)	1.75	11.31	18.02	0.75	1.74	2.62	0.46	0.11	0.50	2.70

*Means followed by the same letter(s) are not significantly different according to LSD (0.05).

Table 4. Means of grain and chaff contents of nitrogen and protein of the studied barley variety under 3 planting dates as average of the 2012 and 2013 seasons.

Planting date	Means			
	Nitrogen content in grain(%)	Protein content in grain (%)	Nitrogen content in chaff(%)	Protein content in chaff (%)
Nov. 05	2.45 a*	15.29 a	1.46 a	9.12 a
Nov. 20	2.52 a	15.74 a	1.46 a	9.14 a
Dec. 05	2.45 a	15.32 a	1.64 a	10.24 a
L.S.D (0.05)	0.18	1.15	0.29	1.82

*Means followed by the same letter(s) are not significantly different according to LSD (0.05).

Table 5. Means of grain and chaff contents of nitrogen and protein of the studied barley variety under 3 nitrogen fertilizer rates as average of the 2012 and 2013 seasons.

Planting date	Means			
	Nitrogen content in grain(%)	Protein content in grain (%)	Nitrogen content in chaff(%)	Protein content in chaff (%)
0.00	2.25 b*	14.08 b	1.27 b	7.92 b
100.00	2.52 a	15.75 a	1.61 a	10.05 a
200.00	2.64 a	16.52 a	1.69 a	10.54 a
L.S.D (0.05)	0.17	1.06	0.12	0.76

*Means followed by the same letter(s) are not significantly different according to LSD (0.05).

REFERENCES

- [1] Al- Barrak KM.(2006). Irrigation interval and nitrogen level effects on growth and yield of canola (Brassica napus L.), *Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences)* 7: 87-103.
- [2] Aslam, K., Azam, M., & Khan, M. (2000). Grain yield and economic effect of NP fertilizer application on dry land barley. *Pakistan Journal of Biology Science*. 3: 816-818.
- [3] Baum M, Grando, S., Ceccarelli, S. (2004). Localization of quantitative trait loci for dryland characters in barley by linkage mapping, *Challenges and Strategies for Dryland Agriculture*. CSSA Special Publication, 32: 191-202.
- [4] Ding, S., Oba, M., Swift, M.L., O'Donovan, J.T., Edney, M. J., McAllister, T.A., & Yang, W.Z. (2015). In vitro gas production and dry matter digestibility of malting barley grain sown with different seeding and nitrogen fertilization rates in Canada. *Animal Feed Science and Technology*, 199: 146-151.
- [5] Easterling, D.R., Meehl, G.A., Parmesan, C., Changnon, S.A., Karl, T.R., & Mearns, L.O. (2000). Climate extremes: observations, modeling, and impacts. *Science*, 289: 2068-2074.
- [6] El-Awady, M. A. H. M., El-Tarras, A. A. E. S., & El-Assal, S. E. D. (2012). Genetic diversity of some saudi barley (Hordeumvulgare L.) landraces based on two types of molecular markers. *American Journal of Applied Sciences*, 9: 752.
- [7] Faki H, Hassan, A., Elahmadi, M. (1990). Adoption of Improved Wheat Technology in The Sudan: Survey results. ICARDA Social Paper, Aleppo, Syria 5 53-55.

- [8] **Ghanbari, A., Babaeian, M., Esmaeilian, Y., Tavassoliand, A., Asgharzade, A.** (2012). The effect of cattle manure and chemical fertilizer on yield and yield component of barley (*Hordeum vulgare*). *African Journal of Agricultural Research*. 7: 504-508.
- [9] **Hossain, A., Lozovskaya, M.V., Zvolinsky, V.P., & Tutuma, N.V.** (2012a). Effect of soil resources and climatic factors (temperature) on spring wheat and barley in the northern Bangladesh and southern Russia. In *International scientific and practical conference on problems of environmental management and conservation of ecological balance in the arid zones*, held in "Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture", Salt Zaymische, Chorniarsky district, Astrakhan State, Russia, from (pp. 16-18).
- [10] **Jaradat, A.A., & Haddad, N.I.** (1994): Analysis and Interpretation of Mashreq Project Findings (1990–92). Special Report: Increased Productivity of Barley, Pasture and Sheep (RAB / 98 / 026). West Asia Regional Program. ICARDA, Amman.
- [11] **Kavitha, G., Dhindsa, G. S., & Singh, S.** (2012). Influence of planting time and nitrogen levels on grain quality parameters of barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes. *Journal of Research*, 49: 212-215.
- [12] **Khan, A., Azam, M., & Khan, M.** (2000). Grain yield and economic effect of NP fertilizers application on dry land barley. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3: 816-818.
- [13] **Lakew, B., Eglinton, J., Henry, R. J., Baum, M., Grando, S., & Ceccarelli, S.** (2011). The potential contribution of wild barley (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*) germplasm to drought tolerance of cultivated barley (*H. vulgare* ssp. *vulgare*). *Field crops research*, 120: 161-168.
- [14] **Mohamed, E. A. M., & Adel, E. A. E.** (2014). Genetic diversity of some Saudi barley (*Hordeum vulgare* L.) landraces based on microsatellite markers. *African Journal of Biotechnology*, 11(21), 4826-4832.
- [15] **O'Donovan, J. T., Turkington, T. K., Edney, M. J., Clayton, G. W., McKenzie, R. H., Juskiw, P. E., ... & May, W. E.** (2011). Seeding rate, nitrogen rate, and cultivar effects on malting barley production. *Agronomy Journal*, 103: 709-716.
- [16] **O'Donovan, J., Kabeta, Y.A., Grant, C., MacLeod, A.L., Edney, M., Izydorczyk, M., ... & Chapman, W.** (2015). Relative responses of new malting barley cultivars to increasing nitrogen rates in western Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, (ja).
- [17] **Parry, M.A.J., Reynolds, M., Salvucci, M.E., Raines, C., Andralojc, P.J., Zhu, X.G., Price, G.D., Condon, A.G., Furbank, R.T.** (2011). Raising yield potential of wheat. II. Increasing photosynthetic capacity and efficiency. *J. Exp. Bot.* 62: 453-467.
- [18] **Porter, J.R., & Semenov, M.A.** (2005). Crop responses to climatic variation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 360: 2021-2035.
- [19] **Rashid, A., & Ullah Khan, R.** (2010). Response of Barley to Sowing Date and Fertilizer Application under Rainfed Condition. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6: 480-484.
- [20] **Reynolds, M., Bonnett, D., Chapman, S.C., Furbank, R.T., Manes, Y., Mather, D.E., Parry, M.A.J.** (2011). Raising yield potential of wheat. I. Overview of a consortium approach and breeding strategies. *J. Exp. Bot.* 62: 439-452.
- [21] **Sainju, U. M., Lenssen, A. W., & Barsotti, J. L.** (2013). Dryland malt barley yield and quality affected by tillage, cropping sequence, and nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, 105: 329-340.
- [22] **Saisho, D., & Purugganan, M.D.** (2007). Molecular phylogeography of domesticated barley traces expansion of agriculture in the Old World. *Genetics*, 177: 1765-1776.
- [23] **Sakata, T., Takahashi, H., Nishiyama, I., & Higashitani, A.** (2000) Effects of high temperature on the development of pollen mother cells and microspores in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Plant Research*, 113: 395–402.
- [24] **Semenov, M.A.** (2007). Development of high-resolution UKCIP02-based climate change scenarios in the UK. *Agricultural and Forest Meteorology*, 144: 127-138.
- [25] **Singh, R.K., & Singh, R.K.** (2005). Effect of time and levels of nitrogen application on malt barley (*Hordeum vulgare*). *Indian J Agron*, 50: 137-39.
- [26] **Valkama, E., Salo, T., Esala, M., Turtola, E.** (2013a). Nitrogen balances and yields of spring cereals as affected by nitrogen fertilization in northern conditions: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 164: 1-13.
- [27] **Weston, D.T., Horsley, R.D., Schwarz, P.B., & Goos, R.J.** (1993). Nitrogen and planting effects on low-protein spring barley. *Agron. J.* 85: 1170–1174.
- [28] **Wheeler, T.R., Batts, G.R., Ellis, R.H., Hadley, P., & Morison, J.I.L.** (1996a). Growth and yield winter wheat (*Triticum aestivum* L.) Crops in response to CO₂ and temperature. *Journal of Agricultural Science- Cambridge*, 127: 37-48.
- [29] **Zai, M.S., Gill, M.A., Aslam, M., & Hussain, M.F.** (1991). Fertilizer use efficiency in Pakistan. *Progressive Farming*, 11: 35-38.
- [30] **Zia-ul- Hassan M., Wahla, A.J., Waqar, M.Q., & Ali, A.** (2014). Influence of Sowing Date on the Growth and Grain Yield Performance of Wheat Varieties under Rainfed Condition. *Sci. Tech. and Dev*, 33: 22- 25.

Optimal Workspace Design of 2-DOF Parallel Manipulator

Khaing Win Phyu¹, Nu Nu Win¹, and Theingi²

¹Department of Mechatronic Engineering, Mandalay Technological University, Mandalay, Myanmar

²West Yangon Technological University, Yangon, Myanmar

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 parallel manipulator (PM) is made up of five-bars, two prismatic joints and three revolute joints, where two prismatic joints that are attached to the base. In this paper, PM designed as lightweight manipulator to provide an alternative high-speed writing positioning mechanism to serial architecture manipulator. Lightweight mechanism is more likely to exhibit structural deflection and vibrate due to the force from high-speed motion and external force from actuators. This paper proposes a new method of modeling and simulation of 2-DOF (degree-of-freedom). PM with flexible links calculated base on SolidWorks, MATLAB, C# programming language. PM builds up with direct and inverse kinematic. The servo motor (Futaba-S3003) constructed under the environment of the controller (Arduino Pro-mini) to satisfy the performance requirement for making the end-effector track within the determined workspace. The determined workspaces are calculated by Geometric Analysis equations. End-effector points are shown by applying MATLAB. In additional the hardware result shows that the controller can control the movement of the robot effectively.

KEYWORDS: 2-DOF, Arduino Pro-mini, Futaba S3003, MATLAB, PM, SolidWorks.

1 INTRODUCTION

PM is the most popular form of Robotics. Nowadays, considering the promising characteristics of parallel manipulators and light weight manipulators are used to better meet the demands of high-speed and high-acceleration placement. In this field are only a few application which implements both robot and simulation control. The new approach is to have a reality over a mechanism. PM will be presented the realization of the robot from the mechanism (mechanical), electrical point of view (controller, servo motor) and via programming language increasing the performance and accuracy. It describes the parts of the mechanism drew by SolidWorks and software control of the system.

2 OPTIMAL DESIGN OF PARALLEL MANIPULATOR

2.1 MAIN IDEA OF CONSTRUCTING THE PM

Table 1 shows the input/output description of the parallel manipulator (PM). Only the inputs degrees of active joint angle (θ_1 & θ_4). The passive joint angles (θ_2 & θ_3) and end-effector position points (X_c, Y_c) can get as the output of the system. Moreover, lengths of links L_1, L_2, L_3, L_4 & L_5 must be assigned that the main idea of constructing the PM. It can have many desire parameters of link length. For example, case I, $L_1 = L_2 = L_3 = L_4$, case II, $L_1 > L_2, L_4 > L_3, (L_1 = L_4), (L_2 = L_3)$, case III, $L_1 < L_2, L_4 < L_3, (L_1 = L_4), (L_2 = L_3)$ choice of length dimension (parameters) depend on the researcher but it is mainly effected to the systems' workspace. The choice of length parameter effects for getting the very convenient workspace. In this research, I have chosen the case II. This approach will achieve accurate solutions, yet the graphical theories allow the solutions to be visualized.[4]

Table 1. Input/output Description

No.	Name	Description
1.	θ_1 & θ_4	Input angles for the manipulator, Driving Angles, Active Joint angles
2.	θ_2 & θ_3	Getting result from calculating passive joint angles
3.	L_1, L_2, L_3, L_4 & L_5	Input Parameter of the system, Lengths of the Links
4.	X_c, Y_c	Position points of end-effector

2.1.1 KINEMATIC EQUATION NATURE

After assigning the input/output of the system, PM derives the nature of kinematic equation by case II.[1][7]

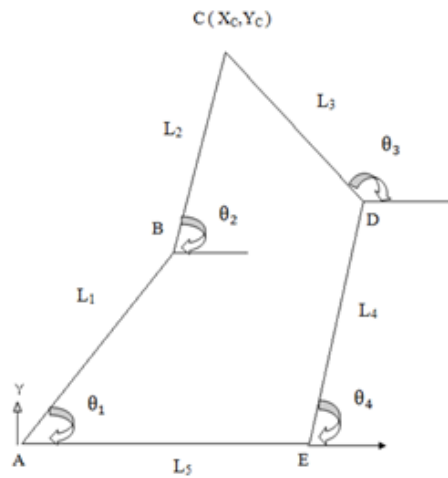


Fig. 1. Five-bar Mechanism

Case II, $L_1 > L_2$, $L_4 > L_3$, ($L_1 = L_4$), ($L_2 = L_3$)

$L_1 = 18\text{cm}$, $L_2 = 15\text{cm}$, $L_4 = 18\text{cm}$, $L_3 = 15\text{cm}$, ($L_1 = L_4$), ($L_2 = L_3$)

$L_5 = 22\text{cm}$

According to geometric relations of mechanism, as shown in Fig. 1, it can be derived the coordinates of point C (X_c, Y_c);

$$X_c = L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos \theta_2 \quad \text{Eq (1)}$$

$$Y_c = L_1 \sin \theta_1 + L_2 \sin \theta_2 \quad \text{Eq (2)}$$

From eq (1) and (2), we need to calculate the angular point of point D's angle θ_2 & θ_3 (passive joint angles) by using following equation;

$$\theta_3 = 2 \tan^{-1} \frac{A + \sqrt{A^2 + B^2 - C^2}}{B - C} = 2 \tan^{-1} \frac{D}{E} \quad \text{Eq (3)}$$

$$A = 2L_3L_4 \sin \theta_4 - 2L_1L_3 \sin \theta_1 \quad \text{Eq (4)}$$

$$B = 2L_3L_5 - 2L_1L_3 \cos \theta_1 + 2L_3L_4 \cos \theta_4 \quad \text{Eq(5)}$$

$$C = L_1^2 - L_2^2 + L_3^2 + L_4^2 + L_5^2 - 2L_1L_4 \sin \theta_1 \sin \theta_4 - 2L_1L_5 \cos \theta_1 + 2L_4L_5 \cos \theta_4 - 2L_1L_4 \cos \theta_1 \cos \theta_4 \quad \text{Eq(6)}$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left[\frac{L_3 \sin \theta_3 + L_4 \sin \theta_4 - L_1 \sin \theta_1}{L_2} \right] \quad \text{Eq (7)}$$

Table 2. Input degrees and position point of end-effector for drawing alphabet MTU

No.	θ_1	θ_2	X_c (cm)	Y_c (cm)
1.	116	100	9.6	23.6
2.	106	114	9.9	28.2
3.	106	104	10.8	27.2
4.	104	97	12.5	28.9
5.	107	90	12.7	23.8
6.	100	83	14.8	23.9
7.	88	95	18.2	29.15
8.	93	100	13.7	29.1
9.	83	90	16.5	29
10.	95	78	16.6	24
11.	86	72	19.1	24.8
12.	74	84	18.5	29.2

2.1.2 POSITION POINT OF END-EFFECTOR FOR MTU ALPHABET

Calculating with above eq (1) to eq (6) can get the output of the system (or) position point of C (X_c , Y_c). The output of the system must situate within the workspace moreover the plot of the point can simulate with software. According to Case II, I have chosen the input angles degree to satisfy within the workspace and summarized in Table 2 and also shows the position point of end-effector.

2.2 CONSTRUCTION OF PM APPLY IN SOLIDWORKS FOR OPTIMAL DESIGN

The design of the system is drawn by CAD (Computer Aided Design) apply is SolidWorks. Additionally, the constraint-based sketching mode in solid modeling system, such as SolidWorks can be extremely useful for planar kinematic analysis. Geometric constraints, such as length, perpendicularity, and parallelism, need to be enforced when performing kinematic analysis. This SolidWorks software supports the system to see clearly the dimensions, parts and easily understand. Also, check the system error between software and hardware by using these tools. Fig. 2 to 8 show the sketch of the PM. [1][5]

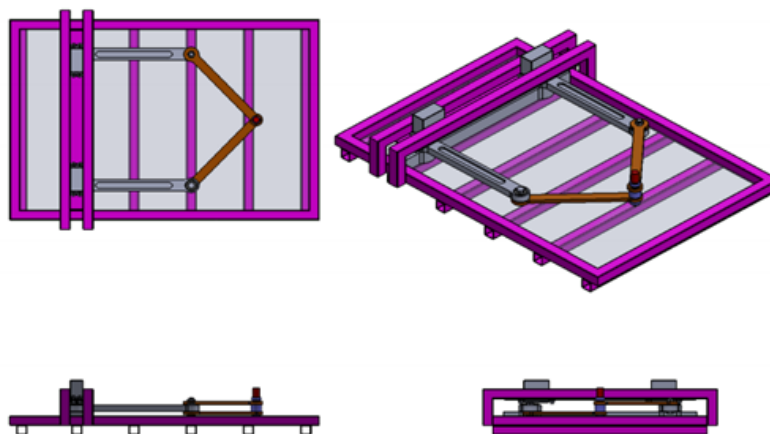


Fig. 2. Parallel Manipulator with different views

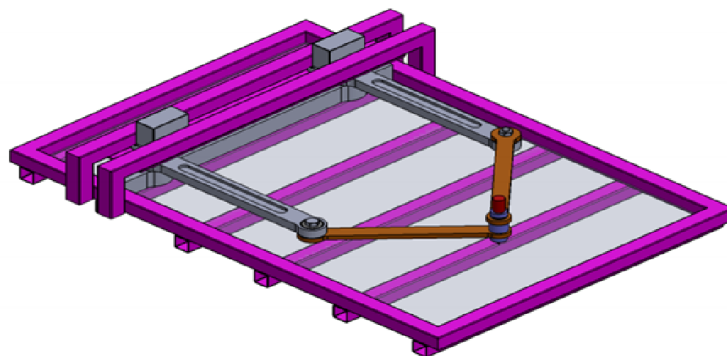
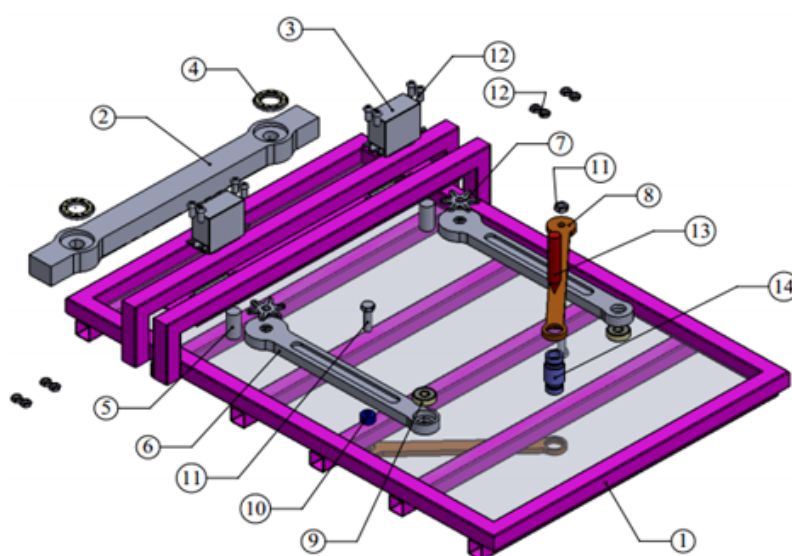


Fig. 3. Parallel Manipulator of Top View



Exploded View of Parallel Manipulator

List of Items

NO.	Names	Quantities
1.	Light Weight Frame	1
2.	Link Supportor	1
3.	Servo Motor (5V)	2
4.	Split Bearing	2
5.	Link Aligned Rod	2
6.	Link (18cm)	2
7.	Coupler	2
8.	Link (15cm)	2
9.	Ball Bearing	2
10.	Adaptor	2
11.	Bolt and Nut (6M)	2
12.	Screw and Nut (5M)	8
13.	Pencil	1
14.	Pencil Holder	1

Fig.4. Exploded View of Five-bar Mechanism and list of item

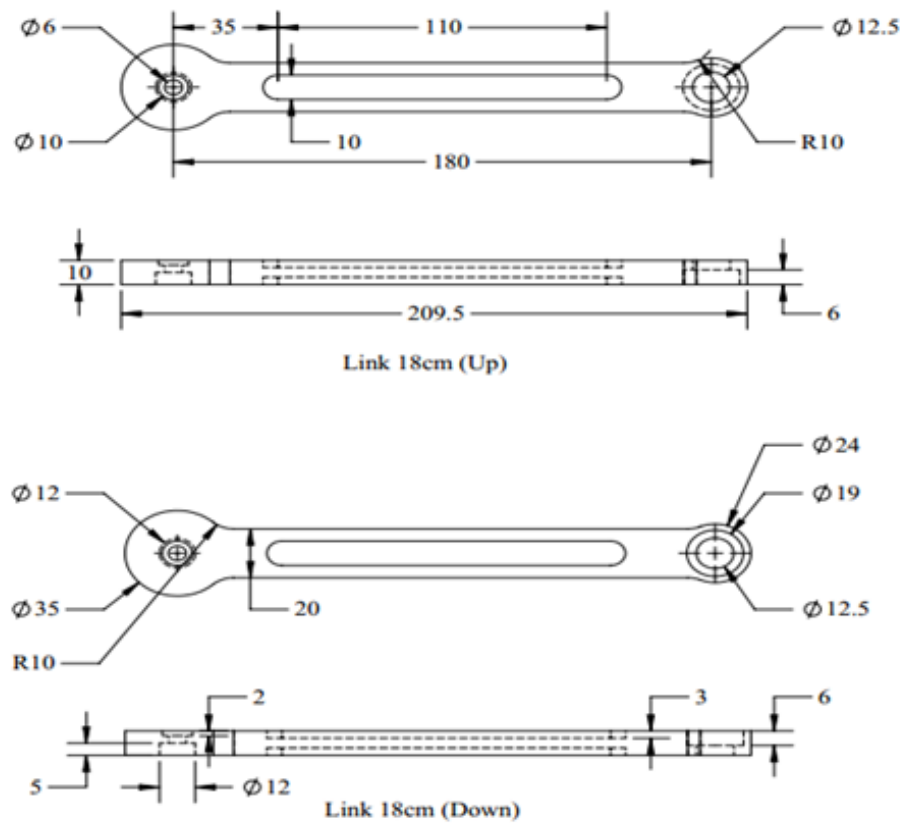


Fig. 5. Length parameter of Links L_1 and L_4

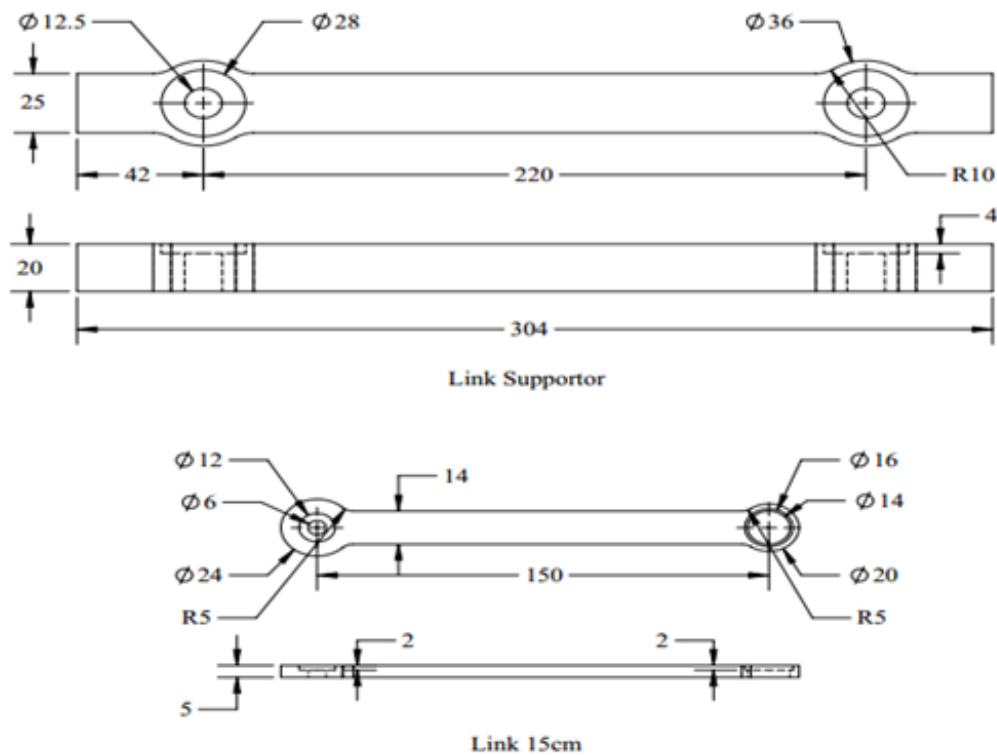


Fig. 6. Length parameter of Links L_2 , L_3 and L_5

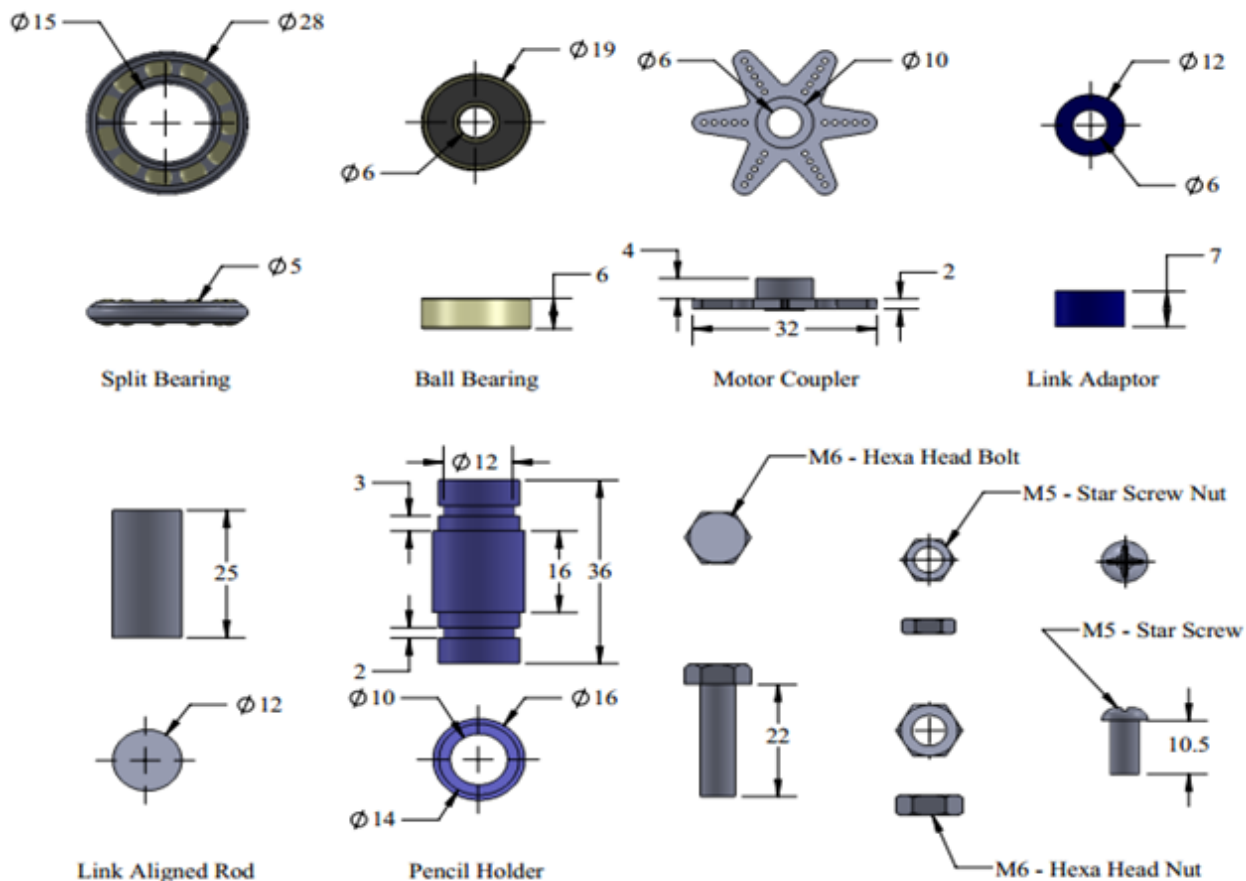


Fig. 7. Parts of the Five-bar mechanism

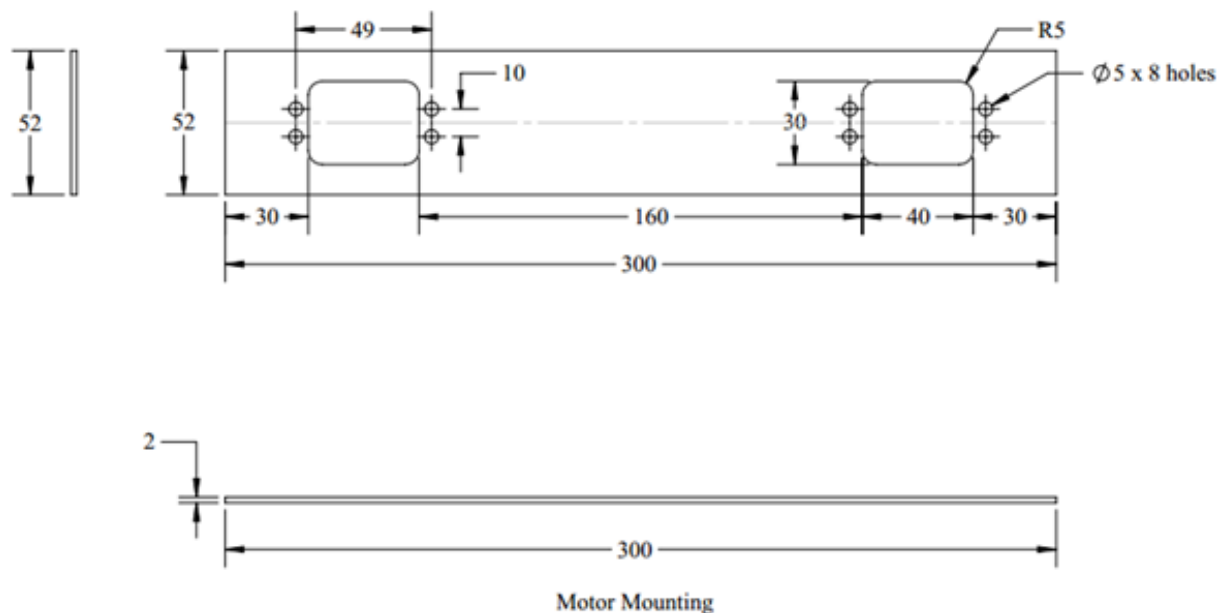


Fig. 8. Design of motor mounting with dimension

2.3 HARDWARE COMPONENTS OF THE PM

2.3.1 SERVO MOTOR (FUTABA- S3003)

The following type of two servo motors uses to control the optimal design of 2-DOF PM. These two motors situate at left and right of the PM that are controlled by Arduino Pro-mini via RS-232 from Personal Computer (PC). [6] [9]

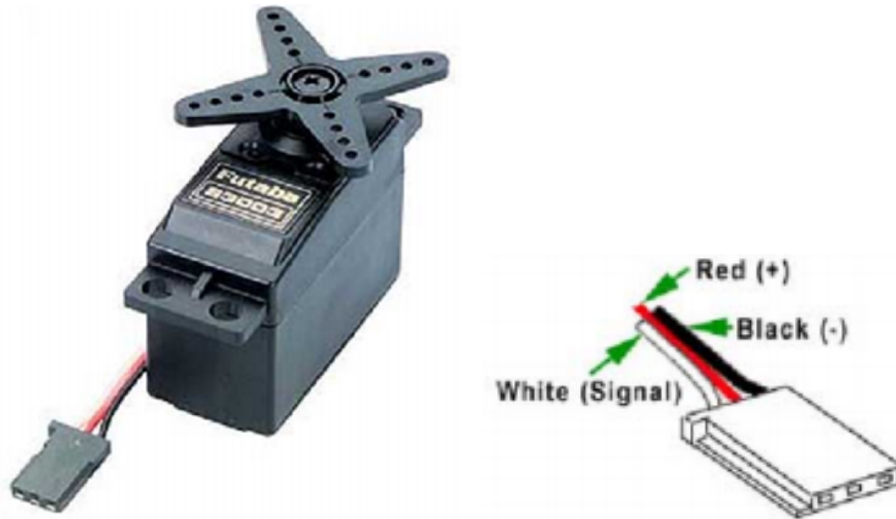


Fig. 9. Futaba-S3003

2.3.2 OPTIMAL DESIGN OF PM

This construction of PM is optimal design because it has cost effective solution, not only to control but also to monitor the robot in real-time and realized with the simulation of the system. Also, the selected links parameters are very satisfactory for the movement within the calculated workspace.[6]



Fig. 10. Top View of the Optimal Design of the PM

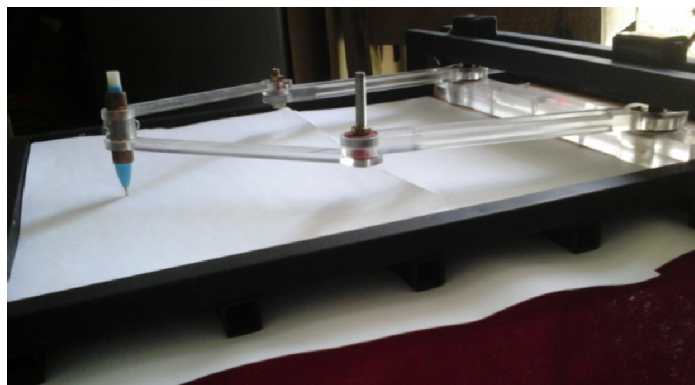


Fig. 11. Side View of the Optimal Design of the PM

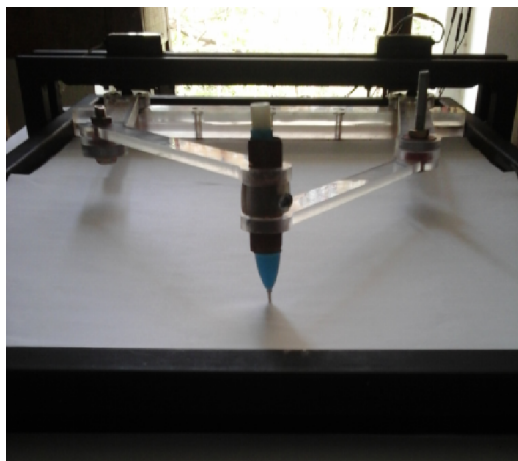


Fig. 12. Front View of the Optimal Design of the PM

2.3.3 WORKSPACE AREA OF 2-DOF PM

Fig. 13 shows the overall workspace of the PM with input angles increment 0:5:360 degree. After constructing the mechanism, it cannot get this workspace area. Fig. 14 is the optimal workspace of 2-DOF PM. The marked * is the border lines of the workspace and also inside marked * can reach this design of PM. [2] [8]

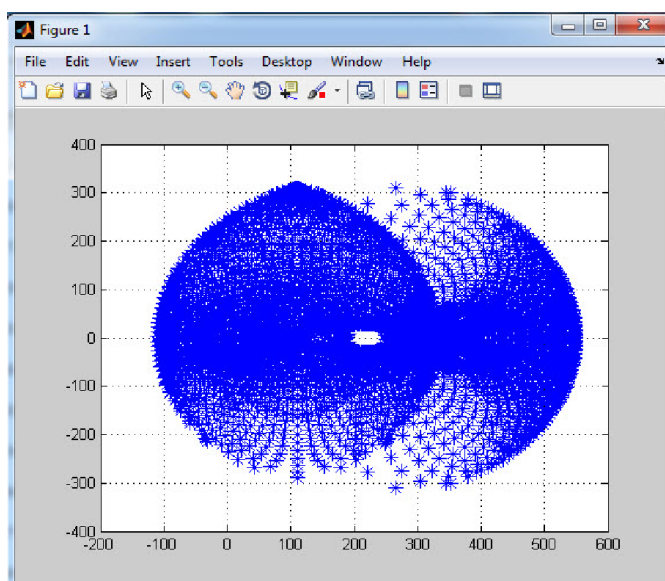


Fig. 13. Overall Workspace of the PM

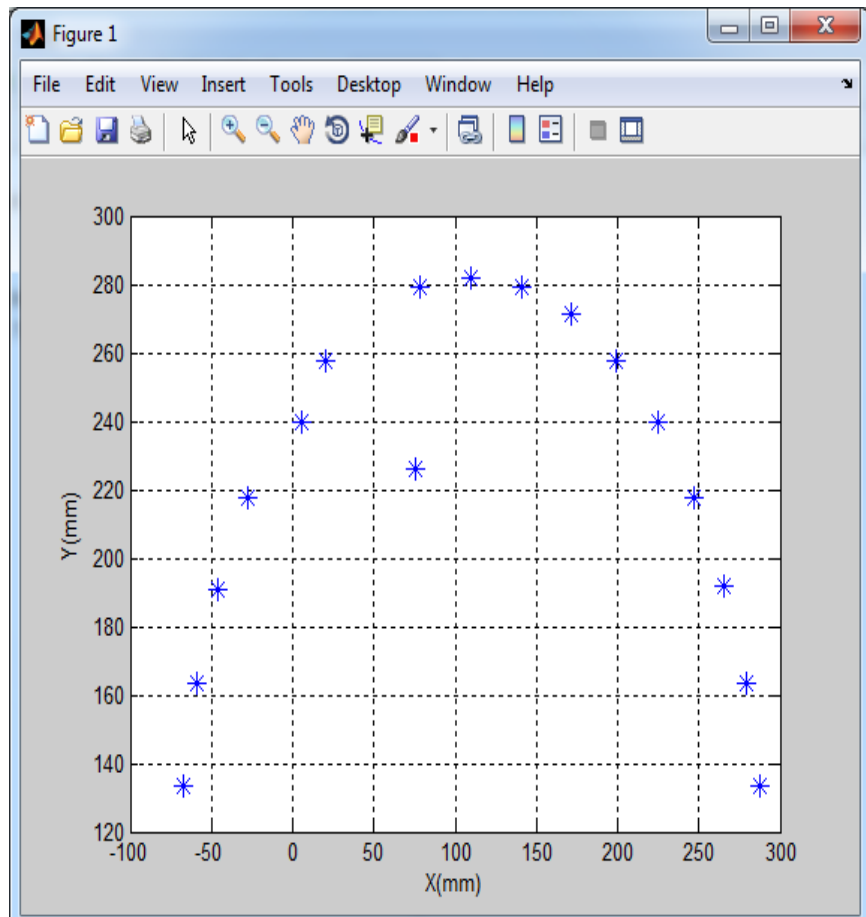


Fig. 14. Optimal Workspace of PM

3 CONTROL FOR MOTOR WITH VISUAL C#

To move the PM is firstly giving the input angles of θ_1 & θ_4 . And calculating end-effector point C then using the C# programming language via the Arduino Pro-mini (motor driver) controller. Also sending this data to 5V servo motor (Futaba-S3003). Finally, fig.15 is the control tool for optimal movement of PM.

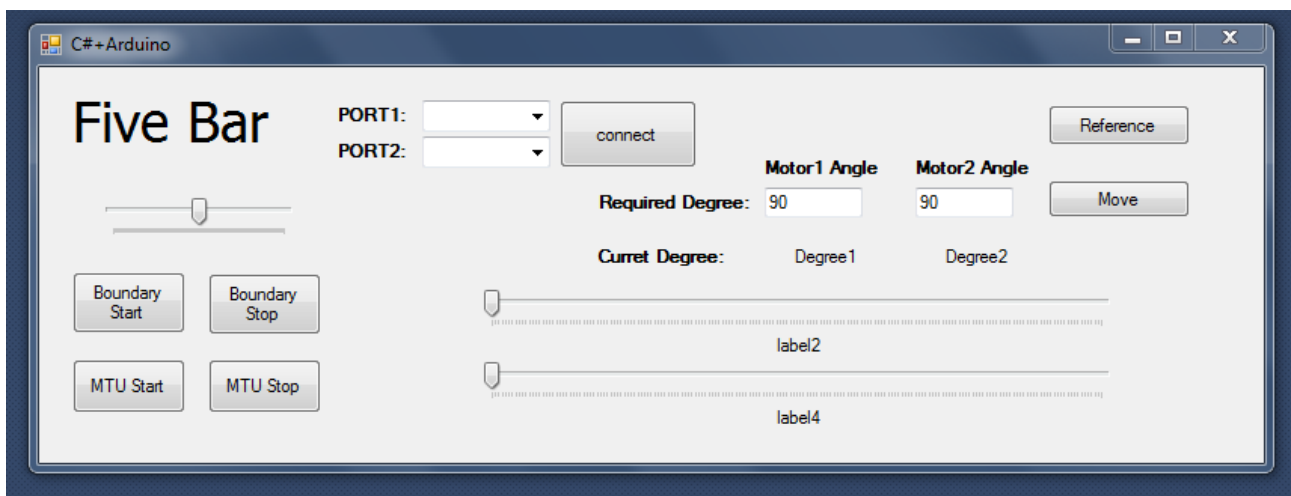


Fig. 15. Visual C# Programming Language for PM

Fig. 16 shows the trajectories planning of MTU (end-effector path of PM) by calculation apply in MATLAB software and plot the end-effector points of table 2.

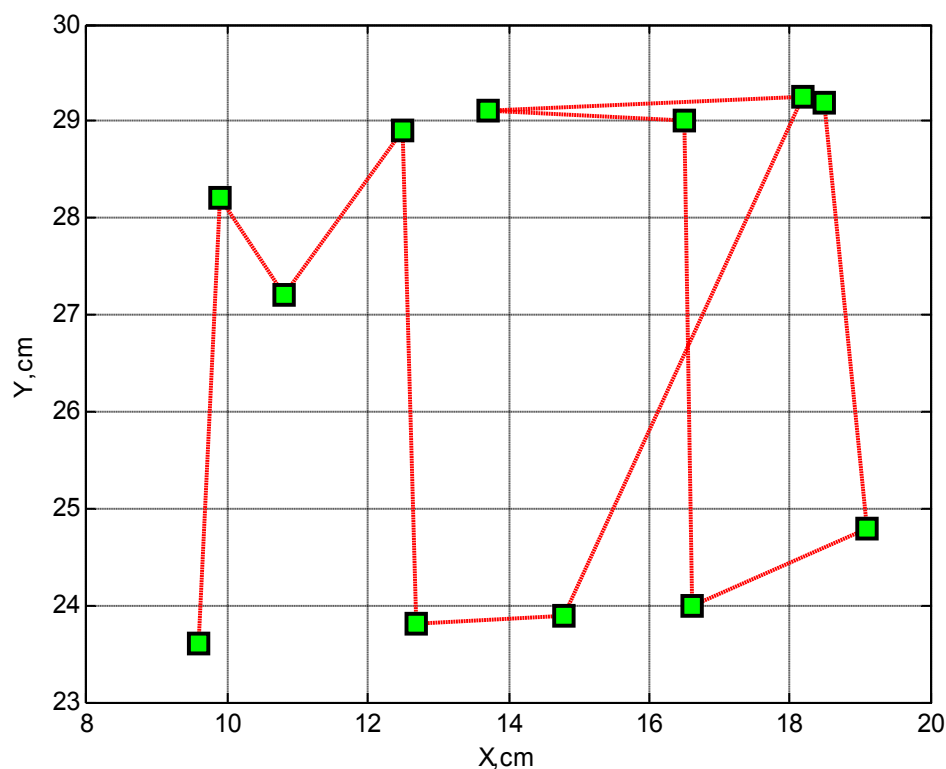


Fig. 16. Trajectory Planning of MTU



Fig. 17. Actual 2-DOF PM's Trajectory Planning of MTU

The accuracy different between calculation and actual mechanism of 2-DOF PM has 1.8cm error in end-effector path X_c . That error can get from testing of only two points and shows in Fig. 18. This error occur in this system because of the motor movement in reverse position has the dynamic effect. In my design does not consider the dynamic behavior and only consider the kinematic approach.

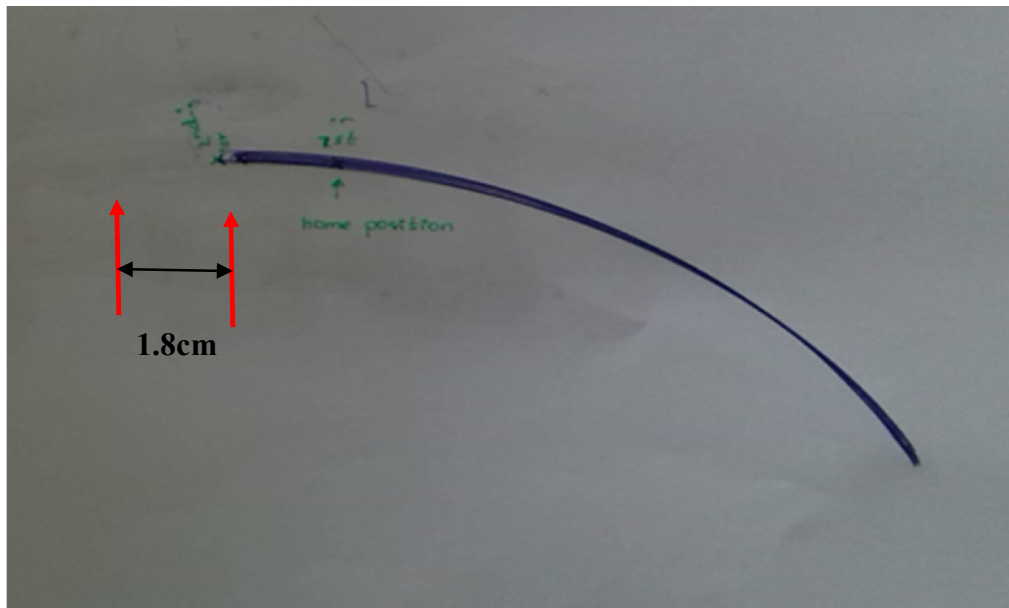


Fig. 18. Error Movement of $X_c = 1.8\text{cm}$

4 CONCLUSIONS

According to the design, the mechanism can move exactly point-to-point but in the reverse direction it has a little changes in the way as first way. Therefore, the motor reverse speed is very important for system stability. The natures of a power supply for forward and reverse position are always same at all the time and the control system used in same delay time, if we built additional controller for reverse position of motor, it can get more definite way of back condition. But, the basic concept of control system and programming languages are the same. The control approach presented in this paper can also be applied to other parallel manipulators with different links length and workspace.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank Mechatronic Engineering Department of MTU for the support, encouragement, useful suggestions, invaluable guidance and help in preparing this paper.

REFERENCES

- [1] X.-J.Liu, J.Wang, and G.Pritschow, "Performance atlases and optimum design of planar 5R symmetrical parallel mechanisms, "Mechanism and Machine Theory, vol.41.pp.119-144, 2006.
- [2] Singularity Management of 2-DOF Planar Manipulator Using Coupled Kinematics, Seventh International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV'02), Dec 2002, Singapore
- [3] Sandor G.N., and Erdman A.G. Mechanism Design: Analysis and synthesis, Volume 1, 2nd Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991
- [4] Starns G.and Flugrad D.R. Five-bar path generation synthesis by continuation methods, ASME Journal of Mechanical Design, 115:988-994,1993
- [5] Mechanism Design, Analysis and Synthesis by Erdman and sander, fourth edition, Prentice-Hall, 2001
- [6] Design and control of a five-bar linkage parallel manipulator with flexible arms.
- [7] Hartenberg R.S., and Denavit J. Kinematic Synthesis of Linkages, MCGraw-Hill Inc., New York, USA, 1964.
- [8] www.mathworks.com/matlabcentral
- [9] www.wikipedia.org/wiki/Parallel-manipulator

Relationship between Mothers Anxiety and Depressive Symptoms with Dysfunctional Attitude: A comparative study

Asma Perveen¹, Muhammad Samim², Fauziah Mhd Saad¹, Ch. Shahid Mahmood³, and Anayat Awan⁴

¹Faculty of Education and Human Development, Department of Psychology and Counseling,
University Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

²Institute of Psychology and Development, Lahore, Pakistan

³Department of Language, Superior University, Lahore, Punjab, Pakistan

⁴Department Psychiatry, Jinnah Hospital, Karachi, 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 aim of present research was to find out the importance of Attitudes of Mothers. To conduct the present research, the sample was consisted of 300 mothers from different localities of Karachi, representing educated mothers (who can read English), of the lower middle, middle and upper socioeconomic classes. Their ages range from 22 years to 49 years. Notably, all the mothers were married and others like single, widow or divorced mothers were not included in the sample. Within this sample mothers were selected from Joint Family Structure and Nuclear Family Structure. After completion of the Questionnaire of Demographic Characteristics, Form of Socioeconomic Class and Case History Sheet of the Institute of Clinical Psychology, the IPAT-Anxiety Scale (Krug, Scheier and Cattell, 1976) and IPAT-Depression Scale (Krug and Laughlin, 1976) Dysfunctional Attitudinize (Therapy Form) Scale and DAS (Form A) were administered to the mothers. Scores of the forms administered IPAT Anxiety Scale and IPAT Depression Scale, Dysfunctional Attitudinize (Therapy Form) Scale and DAS (Form A) were tabulated to measure the that there was positive correlation between Anxiety and depressive symptoms and dysfunctional attitudes among mothers. The research helped to provide recommendations to the mothers that to decrease their anxiety and depressive symptoms they need to work on attitude toward life.

KEYWORDS: Depression, anxiety, dysfunctional attitude, symptoms, mothers.

1 INTRODUCTION

In our society women are not appreciated to express their emotions, which were observed during the research work. They are highly repressed about their *depression and feelings of anxiety* in their daily life routines. Many *mothers* experience certain behavioral and physical changes associated with phases of their menstrual cycles. In some women, these changes are severe, occur regularly, and include *depressed* feelings, irritability, and other emotional and physical changes. Women, regardless of nationality or socioeconomic level, have significantly higher rates of depression than men. The causes of such higher rates appear to be a mix of biological and cultural factors. Everyone is likely to have that kind of *anxiety* response in spontaneous situations, such as a fire or other emergency. But we also get these feelings in the course of our daily routines. Time pressures, traffic tie-ups, social jitters, a new job, or waiting for test results can all produce anxious feelings; and these feelings are normal and healthy. But *anxiety* ceases to be positive when it is painful or prolonged, or when the response is out of proportion to the cause. When *anxiety* interferes with your daily life or when it becomes incapacitating fear, it becomes an illness called anxiety disorder.

"Anxiety is a feeling of being keyed up and extra alert. Your heart may race or you may get butterflies in your stomach. You may feel short of breath or generally jittery. You're likely to have a feeling of impending danger." These reactions are the way our bodies prepare to cope with stress. All the senses become tuned up and on alert in the *presence of a threat*. These reactions derive from the primitive *"fight or flight"* response that enabled early humans to deal quickly with dangerous situations. [1]

Clinically, anxiety is defined as subjective *feelings of extreme worry, apprehension, dread, and/or uneasiness* that become preoccupying and *interfere with normal functioning and quality of life*. It is thought to be a response to a psychological stimulus that may be either external or internal.

Corsini and Ozaki (1984) propose that Depressive Symptoms generally involve an unpredictable pattern of symptoms of lower degree, including (1) depressed mood, (2) low self-esteem, (3) general fatigue, (4) guilt feelings, (5) appetite, sexual and sleep impairments, (6) anger and irritability. [2]

Life is full of stresses and uncertainties from mild cold to life-threatening conditions. And *Anxiety is the fear spread out thin*. Anxiety is characterized as the *feeling you have* when you *think that something unpleasant is going to happen in the future*. Other phrases and words to describe anxiety are: apprehensive, uncertain, nervous, wound up, on edge, or that you are dreading the worst. [3]

Depression is similar to anxiety in many ways, and the two are linked. *Depression is an emotion with a strong physical side*. It can often come after a period of anxiety or go hand in hand with it. In fact, about 80% of sufferers from either *anxiety or depression* are affected by both at the same time. Depressive disorders are a serious public health concern in the low- and middle income Countries, predicted to become the most common cause of disability by the year 2020. [4]

Causes of *Mothers Depression*, Women are at greater risk for depression than men. A variety of factors unique to women's lives are suspected to play a role in developing depression. Research is focused on understanding these, including: reproductive, hormonal, genetic or other biological factors; *abuse and oppression; interpersonal factors; and certain psychological and personality characteristics*. And yet, the specific causes of *depression in women* remain unclear; many women exposed to these factors do not develop depression. What is clear is that regardless of the contributing factors, depression is a highly treatable illness. [5]

Women experience depression about twice as often as men. Many hormonal factors may contribute to the increased rate of *depression* in women-particularly such factors as menstrual cycle changes, pregnancy, miscarriage, postpartum period, pre-menopause, and menopause. Many women also face additional stresses such as responsibilities both at work and home, and caring for children and for aging parents. [6]

2 HYPOTHESIS

There will be a positive correlation between:

- a) Scores of Anxiety and Depressive symptoms
- b) Scores of Anxiety and Dysfunctional Attitudinize Scale (Therapy Form) score
- c) Scores of Anxiety and DAS (Form A)
- d) Scores of Depressive symptoms and Dysfunctional Attitudinize Scale (Therapy Form)
- e) Scores of Depressive symptoms and DAS (Form A)
- f) Scores of Dysfunctional Attitudinize Scale (Therapy Form) and DAS (Form A)

(The Higher the Anxiety and depressive symptoms, the higher would be the Dysfunctional Attitudinize score and vice versa)

3 METHOD AND PROCEDURE

The random sample was comprised of 300 mothers from different localities of Karachi, representing the lower middle, middle and upper socioeconomic classes. All Mothers were educated to be able to understand English to fill up the questionnaires. Their ages ranged from 22 years to 49 years (Mean Age = 37.03). Notably, all the mothers were married, and others; like single, widow or divorced mothers were not included in the sample. From this sample, 150 mothers were

selected from Joint Family Structure and 150 mothers were selected from Nuclear Family Structure. All the mothers were educated and represented working and non working status.

After completion of the Questionnaire of Demographic Characteristics, Form of Socioeconomic Class and Case History Sheet of the Institute of Clinical Psychology, the IPAT-Anxiety Scale (Krug, Scheier and Cattell, 1976) and IPAT-Depression Scale (Krug and Laughlin, 1976), Dysfunctional Attitudinize Scale - Therapy Form (Linah Askari, 2003) and Dysfunctional Attitude Scale - Form A (Arlene N. Weissman, 1978) were administered to the mothers.

4 RESULTS AND DISCUSSION

The statistical analysis reveals that there is significant positive correlation between the scores of Dysfunctional Attitudinize (Therapy Form), DAS (Form A), Anxiety and depression scale before Attitudinize Therapy. This shows that Mothers thoughts, emotions and behaviors were connected with their attitude, and in turn as a vicious circle their attitudes effects upon their behaviors, thoughts and emotions. As the results reveals that depression is significantly correlated with DAS (Therapy form) and DAS (Form A). But the score of Anxiety with DAS (Therapy Form) and (DAS Form) A are insignificant. This shows that before therapy, anxiety is a temporary and circumstantial feeling; its states fluctuate and do not show the marked connection in persons having both adaptive and dysfunctional attitudes.

Table 1. Correlation of dysfunctional attitudinize scale, DAS form, depression and anxiety scale

		Correlations			
		Dysfunctional Attitude Score	DAS score	Anxiety Score	Depression Score
Dysfunctional Attitude Score	Pearson Correlation		.243	-.022	.154 **
	Sig. (2-tailed)		.000	.710	.007
	N	300	300	300	300
DAS Score	Pearson Correlation	.243		-.046	.098
	Sig. (2-tailed)	.000		.432	.091
	N	300	300	300	300
Anxiety Score	Pearson Correlation	-.022	-.046		.544 **
	Sig. (2-tailed)	.710	.432		.000
	N	300	300	300	300
Depression Score	Pearson Correlation	.154	.098	.544	
	Sig. (2-tailed)	.007	.091	.000	
	N	300	300	300	300

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Results shows that there is 0.01 level (2-tailed) coorelation between score of dysfunctional attitude scale, DAS form, depression and anxiety scale. Result confirmed the hypothesis that mothers dysfucntional attitude postively coorlate with their depression and anxiety symptoms.

Dysfunctional attitudes are negatively biased assumptions and beliefs regarding oneself, the world, and the future. According to Cross cultural researches, [7] states in his research that dysfunctional attitudes include the need for

perfectionist achievement and constant approval by others, and may place individuals at greater risk for depression under certain conditions. It is thought that through their interaction with stressful life events, dysfunctional attitudes may trigger the onset of the somatic, affective, and motivational symptoms of depression [8].

women experience depression approximately twice the rate of men. 12 million women in the United States experience depression every year, thus Anxiety is very common .Depression often occurs in the mid to late 20's, occurring most frequently in women 25 - 44 years of age. [9]

World Health Organization, depression is currently one of the world's most under treated diseases, and is the leading cause of disability among women. [4]

There are many evidence from the other researches that indicate positive correlation between Anxiety and Depression s scale score, as these emotional states influenced our Attitude so there is a significant correlation between Anxiety score, Depression and Dysfunctional Attitudinize (Therapy Form) score and DAS (Form A) scores before therapy.

Above mentioned cross cultured studies indicate that Mothers are more prone to Anxiety and Depression in their daily living with their role strain in their lives. It is indicated in this research that the mother's anxiety score and depression score are positively correlated with their dysfunctional and DAS scores before Attitudinize Therapy. Depression and anxiety are emotional problems that are positively correlated with our thoughts and behavior. This research proves that when the anxiety and depression score are high than the Dysfunctional Attitudinize Scale (Therapy Form) and DAS (Form A) are also observed to be significantly correlated.

5 RECOMMENDATION

Study recommend for further exploration on Mothers mental health. Mother health has vital role in the healthy developments of children and relationship between the families. Need to plan interventions and therapeutic techniques for mother's healthy functional attitude toward life and health.

REFERENCES

- [1] Thomson, P.D, Anxiety: Thomson PDR® Family. Guide to women health and prescription drugs. Thomson HealthCare [http: www.thomsonhealthcare.com](http://www.thomsonhealthcare.com). 2003
- [2] National Institute of Mental Health. Anxiety Disorder research at the National Institute of Mental Health. An overview that summarizes research into the causes, diagnosis, prevention, and treatment of anxiety-disorders. <http://gerontology.hhs.wmich.edu/tutorial/definitionSignSymptoms.html>
- [3] Priest, R. (1983). *Anxiety and Depression: A practical guide to recovery* P.G. publishing. Pte. Ltd., Singapore
- [4] Murray, C. J., & Lopez, A. D. (1996). *The Global Burden of Disease*. Cambridge: Harvard University Press.
- [5] Murray Bob. (2004). *Healing Depression safely without taking Antidepressant*. Latest Health News and Research on Depression and Anxiety. <http://www.upliftprogram.com/index.htm>
- [6] National Institute of Mental Health. (1999). Anxiety Disorders Research at the National Institute of Mental Health. An overview that summarizes research into the causes; diagnosis, prevention, and treatment of anxiety-disorders. <http://gerontology.hhs.wmich.edu/tutorial/definitionSignSymptoms.html>
- [7] Liu, Yih. Lan. (2002). The Role of Perceived Social Support and Dysfunctional Attitudes in Predicting Taiwanese Adolescents' Depressive Tendency; *Adolescence*, Vol. 37, 2002. © 2010 - Questia Media America, Inc
- [8] Beck, A. T., Rush, A. J., Shaw, B. F., & Emery, G. (1979). *Cognitive therapy for depression*. New York: Guilford Press.
- [9] Corsini. R. J., & Ozaki. B. D. (1984). *Encyclopedia of Psychology*. Vol. 1. (Pp. 357). A Wiley Inter-sciences Publication, John Wiley and Sons, New York, USA.

ATOMIC CHARGES, ELECTRON DENSITY, ELECTRONEGATIVITY, AND BOND LENGTH OF LiH WITH GGA + U FUNCTIONAL

Uko Ofe

Department of Science,
Laboratory Technology (Physics),
Akanu Ibiam Federal Polytechnic,
Afikpo, 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, Bader atomic charges for LiH was calculated. Pauling electronegativity for Li, bond length and hydrogen ionic radius for LiH. were also calculated. Electron density difference between GGA+U and GGA–PBE was plotted. It was observed that the difference was positive, and this was symptomatic of the charge being more localized on S orbital of hydrogen for GGA + U functional calculations.

KEYWORDS: Electronegativity, Bader atomic charges and bond length.

1 INTRODUCTION

The following essential features of LiH and other AlkH have been studied: H-H interaction, Li-H and charge transfer. The influence of the exchange interaction was checked, using different approximations: Generalized Gradient Approximation (GGA), and Local Density approximation (LDA), using the full potential augmented plane wave extended with local orbitals (FP-APW + Lo) and the full potential linearized augmented plane waves (FP – LAPW) methods, as implemented by the WIEN 2K software package (Schwartz, 2001).

The charge distribution in the (100) plane contouring L^+ and H^- was discussed (Novakovic et al, 2007). It was noticed that the charge depletion regions, in LiH, were narrow between H ions, but broad between Li ions.

In (111) plane, there was a clear sign of H-H bonding: bonds, obviously must have used some of Li charges (Novakovic, 2007).

The objective of this contemporary work is to study the atomic charges for LiH, using Bader electron decomposition method (Henkelman et al, 2006), anion-cation electronegativity difference, Li-H bond length and hydrogen ionic radius for LiH, using full-potential linearized augmented plane wave (FP-LAPW) method as embodied in WIEN2K code, with GGA and GGA + U used as exchange-correlation potentials, where U is the Hubbard correction term.

Proximity has been evaded by referring an avid reader to GGA+U calculations of LiH (Uko, 2014).

2 THEORETICAL CONSIDERATION

Atomic charges in molecules or solids are not observables, and therefore, not defined by quantum mechanical theory (Biegler et al, 2001). The output of quantum mechanical calculations is continuous electronic charge density, and it is not clear how electrons, among fragments of system such as atoms or molecules, should be partitioned.

Many different schemes, however, have been proposed, some based on electronic orbitals: Mulliken population analysis (Mulliken, 1955);

Density matrix based on normal population analysis (Lemin & Robert, 1986); Bader analysis (Bader, 1990) and, Hirshfeld analysis (Hirshfeld, 1977).

For the purpose of this work, two of these methods will be discussed, and Bader Decomposition method, for its palpable advantage will be used for the calculation of atomic charges.

2.1 MULLIKEN POPULATION ANALYSIS

This method was proposed by Robert S. Mulliken (Mulliken, 1955), after whom the method was designated. It provides a means of estimating partial atomic charges from calculation found or linear combinations of atomic orbital.

The density matrix are expressed as (Mulliken, 1955).

$$D_{\mu\nu} = +2 \sum_{\mu} C_{\mu\nu} C_{\nu i}^* \quad (1)$$

Where $C_{\mu i}$ are the coefficients of the basis functions in the molecular orbitals for the LiH basis function and $D_{\mu\nu}$ is for a closed shell system where each molecular orbital is doubly occupied (The matrix $P_{\mu\nu}$ then has the terms (Mulliken, 1955):

$$P_{\mu\nu} = D_{\mu\nu} S_{\mu\nu} \quad (2)$$

Where S is the overlap matrix of the basis functions. The atomic charges, charges, Q_A , are therefore, calculated directly for the expansion of the basis functions:

$$Q_A = Z_A - \sum_{\mu,\nu} D_{\mu\nu} S_{\mu\nu} \quad (3)$$

One of the most prominent impediments of this method is that it cannot provide physically meaningful absolute magnitude of the atomic charges owing to the sensitivity of the results to the choice of the basis set (Propelier, 2001).

The instability of the charge with increased basis set size is another major disadvantage to this method, for there is no account for the differences in electronegativity of atoms within the molecule.

2.2 BADER CHARGE DECOMPOSITION METHOD

In this method found by Bader (Bader, 1990), his idea was to use charge density $P(r)$ to divide space within the molecular system into atomic volumes (Bader volumes).

Each Bader volume contains a single charge density maximum and is separated from other volumes by surface on which the charge density is a minimum normal to the surface (Henkelman et al, 2006).

The dividing surface (also called zero flux surfaces) separating these volumes lie in the bonding regions between atoms (Henkelman, 2006).

One of the advantages of Bader partitioning over Mulliken population method is that the former is based on the charge density, which is an observable quantity that can be measured experimentally or calculated.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 ATOMIC CHARGES AND ELECTRON DENSITY

The true space charge distribution offers a fundamental penetration into bonding of the crystal. In ionic structures, the atomic charges are of basic interest.

As shown in Figure 1, atomic charges were determined using Bader electron density decomposition method (Tang et al, 2009). This method divides the total electron density into basins being separated by zero flux regions now create space division which maintains total charge.

The binary structure of LiH affirms that charges on Li and the hydrogen are equivalent but with opposite sign. The calculated Bader charges are displayed in Table 1. It was observed that charged transfer was 0.86e.

To exhibit features of the charge distribution that results in GGA and GGA + U calculations, comparison of the charge distribution were made: A cross-section of the charge density in the middle of the unit cell along (a, b) was cut.

For this correlation, the lattice constants of GGA calculations were used to provide direct subtraction of resulting charges (Uko, 2014).

The discrepancies in the charges density between GGA and GGA + U calculations are presented in Figure 1. It was observed that the difference is positive, and this indicated the charge being more localized on S orbital of hydrogen for GGA + U calculation.

Although there was large region of charge localized for LiH, but there was no spherical symmetry; the charge density was elongated toward Lithium (Li) which indicated non-ionic interaction, and this is in agreement with Novakovic et al 2007.

For lucidity, only regions of charge clustering are presented. The charge density plot delineates only improvement of localized charges owing to application of GGA + U.

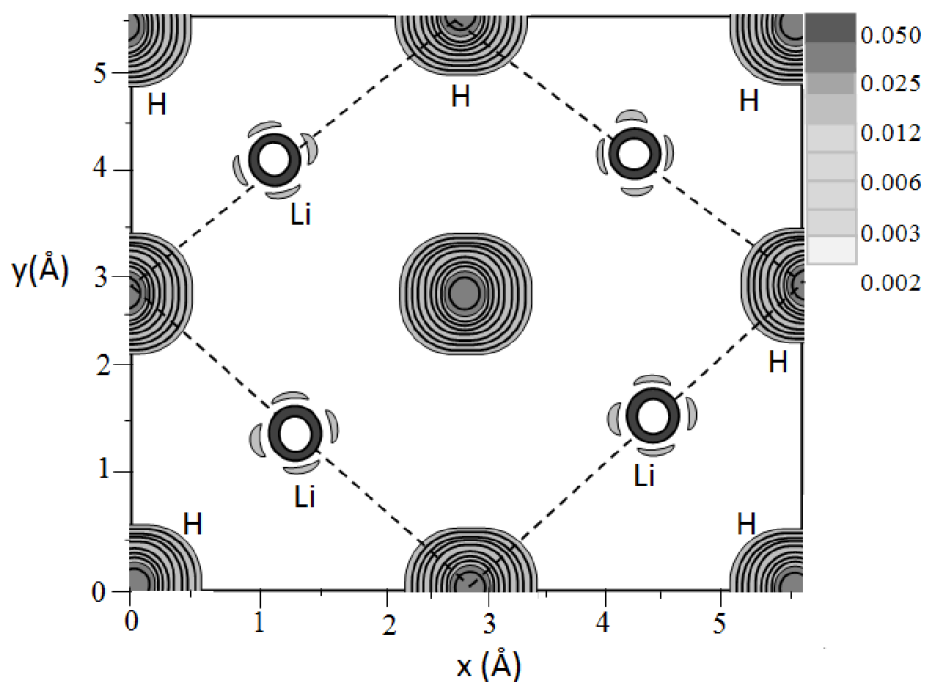


Figure 1: Electron density difference between densities of GGA + U and GGA – PBE functional for LiH.

Table 1: Bader atomic charges for LiH

Compound	Method	Li ⁺ Cation	H ⁻ Anion
	GGA	0.86	-0.86
LiH	GGA + U	0.87	-0.86

3.2 PAULING ELECTRONEGATIVITY, BOND LENGTH AND IONIC RADIUS

The above parameters were determined. For calculations with GGA + U, it was observed, that charge transfer, does not change within exactness of calculations as shown in Table 2.

The Li-H distance (bond length) was calculated as the half of the lattice constants (Uko, 2014), and the Pauling electronegativity (Pauling, 1960) for the compound was also calculated and presented in Table 2.

On the foundation of the charge localization region, the ionic radius of hydrogen (H⁻ radius) was estimated, and compared to the Pauling radius (Pauling, 1960), and was found to be 0.875 Å, approximately, but was smaller than the radius computed from the structural information (Holleman, 1995) which increasingly has the contrary direction.

Table 2: Pauling electronegativity, bond length (Å), ionic radius (Å)

Compound	Electronegativity	Li-H bond length	Hydrogen ionic radius present work	Other work
LiH	0.91 ^(a)	2.04 ^(b)	0.88	1.14 ^c

Ref^(a) : Web Elements Periodic Table of Elements (2010). <http://webelements.com>

Ref^(b) : Uko (2014): Calculated bond lengths equal the half of the Lattice constants in Table 1

Ref^(c): Holleman (1995): Calculated as a difference between Li-H bond length and Pauling ionic radius of Li atom.

4 CONCLUSION

In this paper, the quantities calculated were done using FP-LAPW within GGA and GGA + U as implemented in WIEN2K code. The atomic charges were calculated; it was observed that the charge transfer in LiH was 0.86e, and this indicated strong ionicity.

Lithium hydrogen distance and Pauling electronegativity were determined. The charge distributions between GGA and GGA + U calculations were done, and the difference compared. It was observed that this difference was positive, indicating the charge being more localized on S orbital of hydrogen for GGA + U calculation. It was also noticed that charge density was elongated toward Lithium ions, indicating non-ionic interaction, which had been reported by Novakovic et al, 2007.

REFERENCES

- [1] Schwartz, K., Blaha, P., & Madsen (2001). Electronic structure calculations of solid, using the WIEN2K package for material science. *Comput. Phys Commun.*, 147, 71.
- [2] Novakovic, N., Radisavljevic, I., Colognesi, D, Ostojic, S., & Ivanovic, N. (2007). First principle calculations of alkali hydride electronic structures. *J. Phys; Condens. Matter*, 19:406211
- [3] Bader, R. F. (1990). *Atoms in Molecules: A quantum theory*. New York; Oxford Press.
- [4] Mulliken, R. S. (1955). Electronic population an analysis on local combinations of atomic orbitals: Molecular wave functions. *Journal of Chemistry & Physics*, 23:1833
- [5] Propelier, P.L. (2001): A fast algorithm to compute atomic charges based on the topology of the electron density. *Theor. Chem. Acc.*, 105, 393-399.
- [6] Henkelman, G., Amaldsson A & Jonsson H. (2006). A fast and robust algorithm for Bader decomposition of charge density. *Comput. Mater Sc.*, 36, 354-360.
- [7] Pauling, I. (1960). *Nature of Chemical bond* (3rd ed.). New York: Cornell University Press.
- [8] Uko, O. (2014). The effect of GGA + U on the structural and electronic properties of LiH. *Internal Journal of science and technology*, 3 (8), 514-518.
- [9] Holleman, W. (1995). *Inorganic Chemistry*. Academic Press.
- [10] Lemin, L. & Robert, G. (1986). The atom in a molecule: A density matrix approach. *Journal of Chemical Physics*, 84 (3), 1704-1711.
- [11] Tang, W., Sanville, E. & Henkelman, G. (2009). A grid-based Bader analysis algorithm without lattice bias. *Journal Of Physics: Condensed Matter*, **21**, 084204, 1-7.

Réflexion sur les fondements de l'incivisme dans la société camerounaise: Regard de la Psychologie

[Reflection on the foundations of the lack of civic responsibility in the Cameroonian society from a psychological perspective]

Jean Jacques INACK LI MAHOP¹ and Dieudonné Désiré NDOMBI²

¹Attaché de Recherche - CNE/MINRESI, Doctorant au Département de Psychologie Sociale,
Université de Yaoundé I, Cameroun

²Attaché de Recherche - CNE/MINRESI, Doctorant au Département de Psycho Pathologie,
Université de Yaoundé I, 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: In societies; modern as traditional, it is increasingly noted the recurrence of patterns of deviant behaviour and very often justified. Yet all human beings who have reasons acknowledge what is permitted and encouraged on the one hand and on the other hand, what is prohibited and condemned by the laws of society. This is thanks to some defense mechanisms and other social reasons, some people or groups tend to trivialize or even to relativize all forms of vice and in the present case, issues revolving around the incivility. It is clear that any negative act done within such a framework leaves most of the time to witnesses an "indelible" stain that the community should mitigate if not clear. Through a psychological approach, we intend to develop this thinking to lay bare some reasons favouring the proliferation of this phenomenon, particularly in the Cameroonian society. The goal here is to call back consciences to order and bring about a change of behaviour which will certainly allow the development of our societies and our living conditions improved.

KEYWORDS: incivility, scheme of behavior, basic personality, drive, morbidity.

RÉSUMÉ: Dans les sociétés, tant modernes que traditionnelles, il est de plus en plus observé la récurrence de schèmes de comportements déviants et très souvent même justifiés. Pourtant tous les êtres humains qui sont dotés de raison savent reconnaître ce qui est permis et encouragé d'une part et d'autre part, ce qui est interdit et condamné par les lois de la société. C'est ainsi que grâce à certains mécanismes de défense et à d'autres explications sociales, certaines personnes ou groupes ont tendance à banaliser voire, à relativiser toute forme de vice et dans le cas d'espèce, les problématiques tournant autour de l'incivisme que nous abordons. Or il est clair que tout acte négatif posé dans un tel cadre laisse la plupart du temps aux témoins une portée et des tâches « indélébiles » que la communauté devrait atténuer si non effacer. A travers une approche psychologique, nous entendons développer cette réflexion en vue de mettre à nu quelques raisons qui favorisent la prolifération de ce phénomène, particulièrement dans la société camerounaise. Le but visé ici étant de s'engager à rappeler les consciences à l'ordre et de susciter un changement de comportement qui permettra à coup sûr, le développement de nos sociétés et une amélioration de nos conditions d'existence.

MOTS-CLEFS: incivisme, schème de comportement, personnalité de base, pulsion, morbidité.

1 INTRODUCTION

Depuis l'antiquité, confronté à des obstacles divers, l'homme a cherché à mettre en place des institutions formelles permettant d'assurer l'harmonie de la société. Pour un fonctionnement optimal de ces institutions, il a créé des procédures administratives, judiciaires et de maintien de l'ordre. C'est en ce sens que dans son effort de lutte contre la pauvreté et les dysfonctionnements sociaux, le Cameroun a mis sur pied des structures et organisations chargées de veiller à la stabilité et de réguler l'ordre. Ainsi, aujourd'hui, lorsque la nécessité s'impose, nombre d'actions et d'interventions posées ça et là par les autorités permettent de reconnaître que force est à la loi et que le Cameroun est « un état de droit ». On constate une ferme volonté des pouvoirs publics, d'éviter aux citoyens et à la République, tout désordre susceptible de mettre en péril la chaîne et l'élan de développement de la nation. Or dans les cités camerounaises, il est de plus en plus observé que la norme sociale a tendance à être écartée pour laisser place à l'anomie, à la persistance des comportements déviants à tous les niveaux de l'échelle sociale, ce malgré les multiples efforts fournis par l'Etat pour remédier. On continue à observer une contradiction comportementale qui, sans doute, rend compte de la difficulté de la population à intégrer des schèmes de comportement civiques. Elle n'arrive pas à accepter ce que l'état propose et l'état lui-même s'appuie plus sur son arsenal juridique et pénal pour l'amener à respecter la norme civique. Pour une bonne saisie de ce problème nous avons opté de traiter ce sujet libellé : « réflexion sur les fondements de l'incivisme au Cameroun : regard de la psychologie ». Ce travail s'articule autour des points suivants : la définition de ses concepts clés, la construction psychologique du phénomène, dans la société camerounaise et une tentative de mise en place des pistes pour la résolution du problème.

2 MÉTHODOLOGIE

Une étude a été menée auprès de la population camerounaise sur la base de contacts individuels et de source documentaire. Au niveau des contacts individuels, un nombre de 25 sujets de toutes les catégories sociales a été approché dans la voie publique, les marchés et les domiciles privés à Yaoundé. Soit : 15 hommes, et 10 femmes. Cette collecte des données auprès des sujets de l'enquête s'est effectuée durant le mois de mai 2013. Les techniques de collectes utilisées étaient des entretiens directifs auprès des sujets et des observations directes sur le comportement des populations. Quant aux sources documentaires disponibles, les analyses et interviews réalisés par le Journal gouvernemental - Cameroon Tribune - dans sa publication du 14 mars 2012, relatant l'ampleur du phénomène, nous ont servis de base de données. En outre des travaux spécifiques sur la question effectués par des responsables du ministère camerounais de la Jeunesse et de l'Education Civique - MINJEC - reconnaissant eux aussi l'existence du phénomène, ont été consultés. Afin de garantir une proximité entre cette recherche de bureaucrates et le commun de la population, nous avons exploité leurs résultats en les rapprochant des opinions individuelles des personnes rencontrées dans leur cadre d'activité et des observations de terrain.

Notre équipe de recherche a ainsi pu observer les différents facteurs explicatifs pouvant être à l'origine de l'incivisme dans notre pays. Les réponses obtenues ont fait l'objet d'une analyse qualitative. Leur exploitation permettra ainsi d'étudier les perceptions de l'incivisme auprès des populations. En même temps que ce tableau est mis en exergue, nous proposons des pistes de solutions pour estomper définitivement ce fléau. Nous nous sommes servis de l'analyse de contenu comme principale méthode dans le traitement des données collectées sur le terrain et dans nos sources documentaires. Les indicateurs sociodémographiques (genre, statut matrimonial, niveau d'études, lieu de vie), ont été recueillis, mais nous n'avons pas ressorti leur tendance générale, à cause de l'intérêt porté uniquement sur la dynamique d'analyse du problème porté en intérêt d'étude.

3 DEFINITION DES CONCEPTS ET ETAT DES LIEUX DU PHENOMENE

3.1 DÉFINITION DES CONCEPTS

Réaliser une projection épistémologique comme nous ambitionnons le faire dans ce travail peut nécessiter qu'on rappelle la définition des concepts clés. Ceci aura pour avantage de rendre clair l'acception qu'on a des termes qu'on utilise en les harmonisant dans l'esprit de tout le monde. Le terme qui fait l'objet de notre préoccupation dans cette réflexion est l'incivisme. Pour définir l'incivisme un préalable s'avère pour nous important : c'est la décomposition de ce vocable. Le terme « incivisme » est composé du préfixe « in » qui a un sens privatif et du radical « civisme » : ce qui nous amène à dire que « incivisme » signifie manque de civisme. En même temps, une tentative de définition du concept incivisme peut apparaître ardue. Car derrière cette notion, se cache un ensemble de délits allant des plus simples comme la fourberie, le vandalisme aux plus graves illustrées par l'absence de bienséance, le respect des normes, la corruption, le vol et même les homicides.

La notion d'incivisme est aussi polysémique car définie à la fois par plusieurs domaines disciplinaires. Mais d'une manière générale, il faut commencer par reconnaître que les mots civisme tout comme incivisme ont pour racine 'civis' en latin qui signifie celui qui a droit de cité. La civilité renvoie donc à la relation à autrui. Elle désigne l'ensemble des règles et des comportements de la vie en communauté. Le civisme, selon le dictionnaire Larousse (1990), désigne : « le respect du citoyen de la collectivité dans laquelle il vit, et ses conventions, dont notamment sa loi. » Sous un autre angle, ce terme qui s'applique au respect de la « chose publique » et à l'affirmation personnelle, relève du respect d'autrui dans le cadre des rapports privés. A partir de cela, le civisme va désigner le respect, l'attachement et le dévouement du citoyen pour son pays ou pour la collectivité dans laquelle il vit. Si la définition traditionnelle de civilité renvoie à l'observation des convenances, bonnes manières en usage dans un groupe social, le terme incivilité lui n'est pas aisé à définir. Roché (1993) cité par Ebale (2002, inédit) l'aborde comme « un ensemble de nuisances sociales extraordinairement variées qui ne blessent pas physiquement les personnes, mais bousculent les règles élémentaires de la vie sociale qui permettent la confiance. » Dans un tel contexte, l'incivisme est l'absence ou le manque de civisme, un manque de respect pour la chose publique, ses représentants et ses représentations symboliques. C'est aussi l'état de ce qui concerne le mauvais citoyen dans son rôle dans la vie publique. Enfin, le citoyen incivique est aussi un individu qui n'est pas dévoué envers la collectivité et l'Etat. De manière spécifique, la notion d'« incivisme » se rapporte à des comportements gênants, qui, bien que non sanctionnés pénalement, constituent de véritables infractions.

3.2 DECRYPTAGE DE LA REALITE DES FAITS SUR L'INCIVISME

▪ les faits recueillis sur le terrain

Nous pouvons observer l'ampleur de l'incivisme à travers quelques faits rencontrés ça et là. « *En effet, le phénomène relatif à l'incivisme est devenu social. Sans forcer, il ne se passe pas un seul jour, sans que l'on découvre les populations en train de poser un acte d'incivisme et de taille.* » Affirme Mr Essomba, Chef de service à la Mairie de l'Arrondissement de Yaoundé IV.

Les rapports produits par des responsables du ministère en charge de l'éducation civique montrent que l'on observera par exemple que le passant jettera sans aucun souci une ordure le long de la route ; que le riverain d'une route bitumée ne trouvera aucun mal à y verser de l'eau usée ; qu'un individu n'aura pas de honte à uriner ou à déféquer dans un coin de la rue : tout ceci au mépris des campagnes d'hygiène et de salubrité en cours. Il en est aussi de même pour les nombreux usagers de la route qui, conduisent leur véhicule avec un téléphone portable à l'oreille, sans gêne, et ce malgré les risques que cela peut comporter pour eux et même leurs passagers. De tels comportements sont aussi observés chez des motocyclistes qui grillent des feux et ignorent les panneaux de signalisation présents alors qu'ils sont parfaitement au courant de la réglementation en vigueur. Une autre forme récurrente liée aux activités socioprofessionnelles concerne les dépanneurs et mécaniciens de circonstance qui installent leur garage sur le trottoir, et n'hésitent pas à déverser sur la chaussée des huiles, carburants et autres produits qui abîment le bitume. Le plus souvent aussi, on remarque des citoyens qui s'insultent ou qui en viennent aux mains sur la voie publique au grand plaisir de curieux généralement nombreux qui n'attendent qu'à savourer le spectacle. L'on ne peut oublier le cas d'une infirmière, giflée par un enseignant, parent d'un malade, parce qu'elle était dans les toilettes durant de longues minutes, alors que les patients l'attendaient.

L'environnement naturel, ne subit pas moins les effets de l'incivisme. Combien de fois n'a-t-on pas entendu parler de braconnage des espèces rares et en voie de disparition. Que dire de la pollution irresponsable de notre environnement voisin, de feux de brousse dévastateurs initiés par des pyromanes, de la coupe inconsciente des jeunes arbres pour des finalités commerciales. L'école et les autres milieux de formation pour personnes ne sont guère épargnés. Il n'y a qu'à voir les sanctions régulièrement prises par les chefs d'établissements scolaires à l'encontre des élèves ou des apprenants qui portent des tenues vestimentaires impudiques et plus grave encore qui minimisent les cérémonies de levée de couleurs. De telles dérives montrent, s'il en était encore besoin, que le civisme, socle de toute société viable, a mal et a déserté notre pays.

▪ Témoignages d'autres camerounais tirés des sources médiatiques

Selon un reportage effectué par Cameroon Tribune dans sa rubrique analyse intitulée « l'incivisme » et publié (mars 2012), des citoyens y sont interviewés. Voici quelques réactions y enregistrées

Sujet 1 de Buea : « *l'incivisme est considérée comme l'écart par rapport à la norme, ou à la loi malheureusement, on a l'impression que 'c'est un sport national'. Si aujourd'hui avec ce que l'on appelle opération épervier on peut dénombrer comme tel dans un journal dix-huit gros poissons en prison cela signifie que c'est le sommet même qui prône l'incivisme... au bas niveau, chacun se bat comme il peut... c'est pourquoi les camerounais ont des problèmes à l'étranger parce qu'ils sont reconnus comme des gens qui ne respectent pas les canevas déjà tracés.* »

Sujet 2 de Garoua : « le phénomène d'incivisme au Cameroun s'est implanté et enraciné et il est vécu de tous. L'incivisme au Cameroun se retrouve à plusieurs niveaux...cet incivisme est quelque part, entretenu par les camerounais eux même..., aucun camerounais ne se soucie du respect de la chose publique, du bien public... ce qui à notre avis, explique ce phénomène, c'est d'abord une question d'éducation. Car nous savons que les jeunes copient plus les mauvaises habitudes qu'ils n'écoutent. L'autre justification du phénomène c'est l'impunité qui prévaut dans notre pays. »

Sujet 3 de Bafoussam : « l'incivisme est enraciné dans tous les esprits et dans tous les domaines du pays. Que ce soit au niveau de l'insalubrité, du comportement dans la ville, des conducteurs de véhicules et même des simples usagers... le problème se situe au niveau de la sensibilisation. Il y a une légèreté en ce qui concerne l'application des textes. Les gens jettent les papiers, les emballages n'importe où, sachant qu'ils ne seront pas inquiétés. Il faudrait sensibiliser d'abord les populations pour qu'elles sachent ce qu'elles doivent faire. Et ce qui leur est interdit. C'est un problème qui part de la base familiale. Il faudrait que les parents essaient de revoir l'éducation à la maison. »

Au regard de nos observations personnelles et de celles puisées dans les médias, il ne fait plus aucun doute que le comportement incivique est devenu monnaie courante auprès de certaines populations.

4 FACTEURS DE PROPENSION DES INDIVIDUS A L'INCIVISME

Après cette peinture transversale du phénomène, essayons à présent d'analyser et de comprendre les motivations psychologiques qui poussent certains individus à manifester des comportements inciviques. Un tel positionnement de certains sujets par rapport à cette réalité regrettable marque l'aspect différentiel des sujets dans leurs attitudes, l'incapacité des gens à se soumettre à l'autorité étatique et enfin l'organisation et l'engagement parcellaire des pouvoirs publics qui s'investissent plus dans les actions tournant autour du respect des lois.

4.1 RÉALITÉS CONJONCTURELLES

▪ Une Société permissive

Plusieurs phénomènes sont à l'origine de l'ancrage social de l'incivisme. Sur le plan collectif, De façon collective, on peut évoquer ; l'abandon progressif de certaines valeurs traditionnelles. Pour illustrer cet avis, prenons le cas des relations sociales traditionnelles. Elles étaient auparavant régies par un 'code de conduite' caractérisé par des signes extérieurs d'attention, de courtoisie, de politesse, de tact et d'autres attitudes remarquables très appréciées que l'on inculquait afin d'imprégner à la vie quotidienne un climat de convivialité, de sérénité. Aujourd'hui ces attitudes valeureuses ont tendance à disparaître. Il y a ensuite le sentiment que la société ne réprime pas avec une sévérité nécessaire certaines formes de dérives. Plus grave encore, ce qui est décrié par une fraction d'individu avec rigueur, jouit tout simplement d'un laisser-aller de la part de l'autre. Ceci fait qu'un individu qui est pris entre des courants d'idées et de pratiques qu'il perçoit contradictoires devient finalement désorienté et manifeste une dissonance cognitive. On note également le développement d'un comportement total d'irrespect envers la norme, à cause de nombreuses manifestations de la vie collective, où il règne une atmosphère plus tendue, imprégnée d'égoïsme, de désinvolture et souvent d'impolitesse. Ces types de comportement sont très souvent la résultante de certaines malaises pouvant exister entre l'individu et la société et peuvent susciter d'autres dangers.

▪ L'insécurité matérielle

Ici, les sujets ne savent par exemple pas s'ils auront un emploi demain ou s'ils n'en auront pas. Ils ont du mal à prévoir leur avenir, car ne pouvant pas apporter une réponse adéquate aux besoins vitaux de base. Tout cela peut avoir des incidences et un manque de considération lorsque des injonctions sont communiquées sur le respect de la chose publique.

▪ Un système discrédité

Pour une catégorie des citoyens, les institutions sont perçues comme étrangères à leur réalité et, généralement vécu comme source de peine intarissable. Ces types de sujets ont le sentiment que les institutions ont trahi les citoyens, que les gouvernants sont corrompus et ne s'occupent plus de l'intérêt général. C'est pourquoi quand ils désirent poser un acte, non seulement ils ne demandent rien à personne, mais bien plus ils se préoccupent peu de la portée de cet acte sur le reste de la société.

▪ Un monde en compétition

Au regard de la poussée de plus en plus forte vers la recherche des intérêts individuels dans le monde, certains sujets ont le sentiment qu'il n'y a plus de solidarité à attendre de la part des institutions, et qu'ils sont livrés à eux-mêmes. Conséquence

chacun est seul devant sa vie car le pacte de solidarité institué par l'Etat-providence s'estompe petit à petit. Ce type de sujet va lui aussi tendre vers la réalisation des actes qu'il entend imposer par tous les moyens ses voisins.

▪ Des socialisateurs déboussolés

L'instabilité sociale observée çà et là concerne plus encore les références culturelles qui structurent le sens des conduites. Les rôles sociaux de jadis ont perdu peu à peu de leur monopole : ce qui fait qu'il y a aujourd'hui des modèles multiples, dont les normes sont plus négociées, flexibles, autocontrôlées. L'autorité de jadis ne se sent plus en droit d'imposer ses modèles. Chacun doit s'en remettre davantage à son libre arbitre, et faire ses choix, avec toute l'angoisse qui en résulte. Berger et Luckmann (1986,72) l'illustrent dans l'explication de l'interaction entre l'individu et le monde social qui fait émerger l'identité. Selon ces auteurs, « le processus dialectique établit que le monde social est une production continue de l'homme. Ainsi, habitudes, routines et accoutumance dans les actions humaines conduisent à la « typification », à l'« institutionnalisation » et à l'« objectivation » des comportements. » Ce qui rend progressivement possible la transmission d'une réalité sociale objectivée à la génération suivante. Dès lors, pour chaque nouvelle génération, « le monde élaboré par l'homme devient quelque chose qui « est là » même lorsque celui-ci n'est pas façonné sur la base des principes qui s'appuient sur des valeurs fortes.

4.2 PERSPECTIVE DIFFERENTIELLE DANS LE COMPORTEMENT INCIVIQUE DES INDIVIDUS

▪ Comportements et culture

Il clair qu'à la base de tout incivisme et inconvénient sociale commise par un individu, se trouve le désir d'accroître sa satisfaction personnelle au détriment de celle établie par la norme sociale. Ces types d'attitudes peuvent être justifiés dans la mesure où les sujets n'ont ni la même culture, ni la même personnalité de base et ne proviennent pas du même environnement.

En fait, le problème de la conformité comportementale auquel se trouvent confrontés les peuples dans les nations peut avoir pour corollaire, la difficulté de la fédération de la diversité culturelle du pays aux principes citoyens édictés par l'état. Le sujet qui appartient à une culture donnée reçoit très tôt un apprentissage social gage d'une perception sociale qui ne rime pas forcément avec la logique d'adhésion à un contrat social (au sens de Rousseau) que l'état veut faire partager aux compatriotes. Conséquences, les représentations cognitives que l'on peut exiger de tous ne seront pas respectées, pas par un esprit de rébellion mais parce que non intégrés dans les schèmes culturels originels de l'individu.

En effet, l'individu qui vient à la rencontre des groupes cosmopolites que l'on rencontre dans les grandes villes camerounaises sort la plupart du temps d'une aire géo culturelle - quand il n'a pas grandi en ville - où il a été socialisé ou si l'on veut « acculturé » (Stoetzel, 1978). Cette acculturation lui confère une personnalité de base, c'est-à-dire une « personnalité ethnique » (Linton, 1956) caractérisée par des traits originaux dans son comportement qui peuvent entrer en dissidence avec le comportement civique exigible du citoyen, mais sans être en désaccord avec les mœurs de sa culture en revanche.

Les principaux éléments de la personnalité de base peuvent nous aider à comprendre ce qui se passe dans l'inadaptation de l'individu au « cadre civique » en vigueur. Kardiner et Linton (1939) regroupent ces éléments comme suit :

- Les techniques de pensées qui renvoient à la manière dont les individus pensent la réalité et par laquelle ils peuvent agir sur elle ;
- Les systèmes de sécurités qui se définissent comme des défenses institutionnalisées que l'individu recourt pour résister aux anxiétés dérivant des frustrations de la réalité physique et sociale ;
- Le surmoi qui intègre au sens psychanalytique classique, le désir de jouir de l'estime et de l'amitié d'autrui ;
- Enfin les attitudes religieuses.

Chacun de ces éléments dissocié ou associés avec les autres peut mettre l'individu en conflit avec la norme civique en vigueur, du fait de sa déconnection de ces valeurs qui sont les valeurs des autres et pas pour lui.

▪ Perception et comportement

La théorie de la perception peut aussi nous servir de grille explicative dans cette tentative de compréhension du phénomène. Si selon Cuivillier (1969, 52) « la perception est la fonction par laquelle l'esprit se forme une représentation des objets extérieurs. » On peut y trouver une relation entre l'homme et son milieu de vie. Ce qui nous fait dire avec Reuchlin (1977) que : « la décision du sujet de déclarer qu'un stimulus déterminé est présent ou absent dépend non seulement des caractéristiques physiques et sensorielles de la situation mais aussi des utilités attachées à chacune des décisions. » Par effet

de conséquence, un individu qui ne voudrait pas par exemple uriner le long de la route dans une situation d'urgence, devra le faire parce que encouragé par ses compagnons qui le savent en détresse.

La perception est aussi « une réaction de l'homme à une influence du milieu dans lequel il se trouve. Cette réaction est une construction c'est-à-dire que l'information que le sujet reçoit circule dans les voies nerveuses et est traitée, recollée à chacun des relais synaptiques et établie le long de ces voies. » Ceci peut se découvrir de la manière suivante : le citoyen qui ressent un besoin d'agir parce que son organisme l'en encourage ne va pas s'interdire de poser son acte justifiant sa pratique sur le fait de son besoin. Cela renforce la vision selon laquelle que le traitement de l'information intègre à la fois des données pouvant provenir du contexte perceptif ou de l'organisme lui-même. Pour Francès (1963, 59) « *la perception sociale tend à désigner le contenu associé par le membre du groupe à l'idée qu'il se fait d'un membre ou d'une catégorie sociale ethnique. C'est ainsi par exemple que l'on parle de perception du leader par ses coéquipiers ou ses voisins pour désigner l'ensemble des qualités que ces derniers lui prêtent.* » Ce qui montre que tout peut se limiter à une explication physique et physiologique du comportement. On y découvre alors une réponse de type phénoménale justifiée par le percept. Cette réaction est une construction c'est-à-dire que l'information que le sujet reçoit circule dans les voies nerveuses.

Et Francès (op.cit., 73) d'ajouter : « *lorsqu'un objet nouveau apparaît aux yeux d'un sujet social, cet objet n'est pas seulement un stimulus nouveau, mais un stimulus pour lequel le sujet a besoin d'une confirmation venant d'autrui.* » Son intégration dans les catégories cognitives s'opérera par l'intermédiaire des relais qui lui permettront de fixer et d'en reconstituer les aspects. Cet objet sera perçu par analogie avec ce que l'on voit couramment. Mais l'analogie ne supprime pas une impression d'étrangeté liée à l'improbabilité d'un consensus social sur le percept. La perception ici est donc en rapport avec les secteurs du savoir et des significations concernant les catégories d'objets. Elle est facilitée selon que le stimulus peut ou non entrer dans cette catégorie. Or celles-ci sont limitées par le contenu de l'environnement d'un groupe, d'une civilisation. Il y a ainsi lieu de reconnaître que les activités perceptives sont développées avec plus ou moins d'intensité selon les institutions socio culturelles ou l'outillage des groupes et favorisent une résistance des sujets à la norme établie.

▪ Individu et morbidité

L'incivisme que l'on peut aussi catégoriser comme type de comportement est susceptible de passer aussi au crible de la psychanalyse. C'est dans ce sens qu'on pourra lui conférer à une 'origine causale' qui soit conciliable avec le rapport qui est établi entre les émanations conflictuelles des profondeurs abyssales de la personnalité et les remous qui en résultent en surface. Nous le saisissons bien, cette posture scientifique envisage les motifs enfouis au fond de l'être et qui peuvent déterminer des comportements décalés de la norme, sans manquer de le situer par rapport aux organisations morbides que l'on connaît. La notion de pulsion est par conséquent une source de motivation importante, qui peut nous permettre de comprendre et d'expliquer la conduite individuelle au quotidien notamment la conduite incivique. La pulsion renvoie à un « *processus dynamique, consistant dans une poussée (charge énergétique, facteur de motricité) qui fait tendre l'organisme vers un but.* » (Laplanche et Pontalis, 1967, 359).

Une analyse de deux individus - le nourrisson et le psychotique - qui se différencient du point de vue de l'âge et de la santé mentale, mais qui nous semblent très proches compte tenu de leur mode de d'investissement pulsionnel peut nous permettre d'étayer le fonctionnement des pulsions chez eux. Rappelons que le psychotique est une personne atteinte de psychose et que cette maladie renvoie à une affection mentale marquée par une altération profonde de la personnalité et des fonctions intellectuelles, par le fait que le sujet n'a pas conscience de son état et est perturbé dans ses rapports à la réalité.

L'énergie pulsionnelle est une réalité omniprésente dans le fonctionnement psychique que l'individu doit contrôler pour éviter des débordements. Or il se trouve que du fait de l'immaturité psychoaffective pour le bébé et de la santé mentale pour le psychotique, les pulsions s'investissent chez eux sans foi ni loi. Ils sont en quelque sorte livrés à leurs instincts. De ce fait, leurs pulsions se déchargent au détriment du respect de toute codification sociale ; c'est-à-dire que, ils arrivent à satisfaire une pulsion (uriner, déféquer, se déshabiller, etc....) sans tenir compte du lieu, du contexte et de la norme sociale établie. Un tel mode de fonctionnement qui n'obéit qu'au principe de plaisir est qualifié de processus primaire. Dans le cas contraire, on parlera du processus secondaire corrélatif au principe de réalité conditionnant la décharge pulsionnelle au respect des lois et du contexte (Boulanger, 1974).

En évoquant l'incivisme surtout si l'on exclut des facteurs tels que l'immoralité dans le développement, la gravité de la santé mentale et l'absence de mentalisation (élaboration psychique), on pourrait établir une correspondance entre le mode de fonctionnement psychique du bébé et du psychotique (qui sacrifient la réalité pour la satisfaction de leur désir instinctuels), et une personne qui pratique l'incivisme. Dans ce comportement, les « pulsions inciviques » s'investissent librement sur les objets sans tenir compte de ce qui est permis (respecter le code de la route, jeter les ordures dans le bac, se soulager dans les toilettes, etc...). L'énergie des pulsions inciviques dans ce cas et d'un point de vue économique s'écoule

librement (énergie libre), c'est-à-dire qu'elle n'obéit à aucune règle ; sa seule visée étant uniquement la poursuite de son but qui est la décharge de la tension à l'origine de la pulsion incivique.

Mais il faut remarquer que dans la « personnalité incivique », la conscience de la réalité demeure. Raison pour laquelle la personne incivique va se dérober ou user de subterfuges pour poser des actes qui lui sont difficilement réprimables comme des compulsions. La mentalisation existe bien chez lui, sauf qu'elle est au service de la pulsion incivique qu'elle peine à enrayer du contexte dissuasif, de la pression sociale et des dispositions pénales. Ce mode de fonctionnement psychique que l'on observe dans la psychopathie ou la sociopathie pose le problème d'adaptation aux normes, aux valeurs et aux lois de la vie en société (Lempérière et Féline, 1995). Ce point de vue peut être aussi questionné avec certaines perversions sexuelles notamment l'exhibitionnisme qu'on peut restreindre à tort comme un attentat à la pudeur alors qu'il cache d'autres explications typiquement pathologiques. Cela nous pousse à dire que l'incivisme peut être inhérent aux troubles de conduites.

Au-delà des arguments culturels et pathologiques sus évoqués pouvant justifier l'écart dans le comportement civique par rapport au citoyen normal, d'autres raisons de natures contextuelles interviennent régulièrement dans l'appréciation de la norme civique chez les individus. Ces raisons participent malheureusement la plupart du temps à la production des comportements inciviques chez les individus.

4.3 INAPTITUDE DES INDIVIDUS A SE SOUMETTRE A L'AUTORITE ETATIQUE

■ Identification à l'autorité publique, mauvais modèle

Nombreuses sont les autorités publiques qui au quotidien, évoluent à l'écart des normes minimales du vivre ensemble. Elles ne tremblent même plus devant aucune loi, aucune autorité qu'elles sont pourtant censées incarner.

De telles attitudes mettent en exergue à l'endroit de la société, le rapport négatif et l'encouragement dans la pratique de ce qui est mis en exemple. Prenons le cas des responsables qui, agissant au nom d'une administration publique, érigent la corruption en règle et le favoritisme en droit. Ceux là vont légitimer le délit, se faire copier par leur entourage et l'incivisme ne pourra que prospérer. On assiste là à un processus d'identification des individus aux autorités malheureusement déviantes. Il n'est donc pas évident que certains individus inciviques ne cherchent pas à se justifier vis-à-vis de la société en introduisant certaines considérations liées à l'éthique alors qu'ils commettent en dessous des forfaits. Cela se caractérise par la faiblesse d'appropriation des notions d'intérêt commun, de bien public ou encore la représentation faussée du bien commun, fortement relativisée et freinée, l'abandon des bonnes mœurs pour laisser place aux actes ignobles et scandaleux qui seront malheureusement vite enregistrés et appréhendés par la société. Conséquence, on ne réprime plus et on laisse faire, on a peur d'affronter une autorité qui enfreint la loi. Comme quoi, même si vous ne marquez pas l'arrêt aux feux tricolores, le policier ne vous dit plus rien ; s'il vous interpelle, c'est pour obtenir un intérêt particulier. Dans cette optique, le désordre social est la conséquence de volontés directement contraires à la vertu.

■ Les mécanismes d'influences sociales responsables du comportement incivique

Partant du principe que l'influence sociale peut être à l'origine des normes imposées aux personnes, nous approuvons le fait que le comportement humain puisse être dû aux interactions et obligations provenant de ses différents milieux de vie.

Selon Moscovici (1984, 38) « toute source peut influencer sa cible au travers du conflit qu'elle génère au sein de l'interaction sociale. » Dans le cas de l'incivisme, l'influence sociale peut être conçue comme une des variables de la réponse phénoménale du perçoit et non pas seulement des réponses verbales des influences et attentes du sujet. C'est au niveau de la décision que l'influence se manifeste alors comme un facteur qui facilite ou qui empêche une interprétation des données sensorielles selon qu'elle est ou non en accord avec ce qui est admis par le groupe.

La société globale exerce donc une influence sur la perception du citoyen par l'intermédiaire d'instances comme le langage, l'activité économique ou l'institution socio culturelle. Cette influence est souvent transmise aux individus par l'action des groupes restreints avec lesquels ces derniers se trouvent souvent en contact qu'ils les aiment ou pas. Moscovici (Op.cit, 51) dit que : « le sujet regroupe ensemble des éléments de plusieurs nature, d'un côté les éléments qu'il aime, ceux qui lui sont agréables et de l'autre côté les éléments qu'il n'aime pas, ceux qui lui sont désagréables. » Cette attitude du sujet est copiée à celles d'autres êtres vivants, à l'instar de ceux primaires relevant du règne animal, qui expriment tant bien que mal de l'influence sur leurs proches. On peut donc dire pour le citoyen que ses vécus influencent largement ses rapports avec les personnes qui sont en relation avec lui. Ce qui fait que le champ social du sujet peut être vécu positivement ou négativement. Il ne lui revient que de mettre en jeu les mécanismes nécessaires à son équilibration et par conséquent parvenir à une cohésion interne puis vivre en cohérence avec son environnement.

Une autre cause de contagion des pratiques décriées en société est que l'homme reçoit des informations du monde extérieur et les traite à la façon d'une machine en faisant usage non pas de la logique formelle comme le ferait un homme instruit, mais de la logique sociale propre à l'homme de la rue. Au cours des échanges quotidiens au sein de sa famille, le jeune enfant acquiert le langage et les codes sociolinguistiques au moyen desquels il accède à des formes de perception du monde et de la réalité sociale. A ce processus de socialisation primaire dans lequel l'enfant s'identifie aux autres significatifs de diverses façons émotionnelles, succède celui de la socialisation secondaire à l'école, dans le groupe de pairs, au travail, dans le quartier, dans la communauté, dans la société plus élargie. Par l'identification aux autres significatifs, dans un processus continu d'appropriation des manières de percevoir et d'interpréter des codes, des normes et des modèles culturels, se configurent de façon complexe des significations identitaires et des valeurs personnelles qui permettent de communiquer et de donner un sens à la vie quotidienne. Pris dans une telle perspective, le sujet qui fait l'objet d'influence ne peut décider de lui-même. Il est plutôt un élément que l'ensemble oriente et qui s'identifie par rapport à son adéquation avec ce qui est approuvé dans son milieu de vie.

Heider cité par Ebale Moneze (op.cit, inédit) nous aide dès lors à comprendre les causes de la conduite incivique dans la vie des hommes. Pour lui, dans la plupart des cas, la liaison du comportement observable a des causes inobservables ; les hommes élaborent une organisation des facteurs internes que sont les stimuli non stables de l'individu et les facteurs externes que sont les éléments liés à l'environnement. Un postulat fréquent dans les théories sur l'influence sociale, veut que les individus orientent leurs propres jugements en fonction du crédit qu'ils accordent à ceux des autres. Cela est particulièrement vrai lorsque le sujet se trouve en situation d'incertitude, car n'ayant pas à sa disposition un moyen objectif pour évaluer ses jugements. Dans ce cas, il se réfère prioritairement aux jugements des membres de son groupe. On risque ainsi d'arriver à une situation où l'ensemble d'un groupe se trompe, après avoir eu l'impression subjective d'avoir émis un jugement valide, puisque ayant fait l'objet d'un consensus. Enfin, dans la quête permanente d'un profit individuel escompté, l'individu incivique voudrait intégrer le facteur temps, car il semble plus facile pour lui de pratiquer frauduleusement un acte négatif. Aussi, il est plus facile et plus rapide pour un fraudeur de tirer profit matériel d'un vol que d'un effort noble, fruit qu'il faudrait obtenir après des mois d'activités pour se le procurer légalement. Tout ceci nous permet de concéder que la persistance des comportements inciviques chez les populations peut être la résultante des mécanismes d'influence sociale. Malheureusement, les buts recherchés par les sentiments de reconnaissance sociale par le sujet ne sont jamais complètement atteints. En effet, l'individu ne parvient presque souvent pas à réaliser ce qu'il attend de lui-même ou ce que les autres attendent de lui. Ce qui suscite assez souvent en lui, une certaine insatisfaction. Dès lors, il tente de réfuter totalement ce qu'il a auparavant réalisé.

Après le diagnostic établissant les facteurs qui promeuvent les comportements inciviques dans notre société, tout porte à croire à travers cette peinture sombre qu'il n'y a plus rien à faire. Que non. Des pistes de solution sont envisageables. C'est ce qui fera l'objet de cette prochaine partie.

5 VERS L'ATTÉNUATION DE L'INCIVISME

Ces prochains paragraphes iront dans le sens de la construction d'une société camerounaise civique ; aussi nous posons nous la question : que faire pour bâtir une société camerounaise dénuée d'incivisme ?

Au regard de l'ampleur du phénomène décrié, nous pensons qu'il faudra remettre les choses au point et donner l'opportunité aux citoyens de découvrir les biens fondés du civisme et les dangers auxquels la république tout entière fait l'objet si l'incivisme continue de se développer. Pour cela, le gouvernement qui doit insister sur le volet sensibilisation de toute la communauté. Il s'agira particulièrement d'impliquer fortement les parents dans l'éducation de leurs progénitures à la citoyenneté et aux valeurs. Une telle démarche renforcée avec le retour de l'éducation civique dans nos écoles va, sans doute, élever le sens de responsabilité des enfants pour un Cameroun responsable et prospère. Cela est encore possible, pour peu que la volonté y soit et que chacun s'y mette. La réouverture de l'agence du service nationale civique ne peut être que saluée. Mais en même temps les pouvoirs publics doivent être à mesure de promouvoir les attitudes vertueuses et de réprimer fortement celles qui tentent de perturber l'ordre établi. Même si ces dernières pourraient tirer leur origine d'habitudes traditionnelles très anciennes et ancrées dans la vie quotidienne. Foucault (1957), écrit à propos des modalités de l'ordre social, les rites primitifs et les institutions judiciaires : « *Que la faute et la punition communiquent entre elles et se lient dans la forme de l'atrocité.* »

Un autre facteur de renforcement des principes allant contre l'incivisme serait que le sujet pensant dans une communauté ne peut éprouver un plaisir permanent s'il est toujours en opposition avec ses semblables. Viroli (op.cit) dit d'ailleurs que « *L'homme ne peut trouver son bonheur dans le désordre au contraire, c'est dans l'ordre qu'il peut goûter au vrai bonheur. Vivre au milieu du désordre signifie alors vivre dans une condition misérable.* »

Au-delà de la dimension institutionnelle des pouvoirs publics, la famille a également un rôle à jouer. En effet, elle peut très bien devenir un instrument d'harmonisation et de personnalisation qui permet le mieux de préserver et de transmettre les valeurs de la culture. C'est au sein de la famille par exemple que les enfants font le premier apprentissage des vertus sociales, qui sont pour la société l'âme de la vie et de son développement. La reconnaissance de cette mission à elle dévolue vise alors à inviter tous les citoyens à apporter une contribution dans la construction d'un Cameroun où chacun peut se sentir membre à part entière. On constate donc sur ces entre faits qu'un devoir s'impose à tout homme : participer à la réalisation des obligations communautaires et plus particulièrement de construire notre cité. Il importe de préciser que le but visé à travers nos activités quotidiennes à quelques niveaux que ce soit, ne doit pas être l'obtention de privilèges égoïstes, ni de profits, injustes mais aussi la poursuite et la réalisation des biens communs. L'éducation peut réellement aider la formation davantage parce qu'elle donne les raisons d'aimer la loi. On devrait avoir un grand souci de l'éducation civique. Elle est particulièrement nécessaire aujourd'hui soit pour l'ensemble des peuples et surtout pour les jeunes. Certains comportements mettent à mal le fonctionnement régulier de la société et compromettent gravement les relations interpersonnelles. On respecte la loi et les règles de ceux qu'on respecte. On désobéit aux lois de ceux qu'on considère comme illégitime ou peu digne de respect.

6 CONCLUSION

Cet article a relevé quelques fondements de l'incivisme dans la société camerounaise à partir d'une analyse axée sur la psychologie. Aussi avons-nous tour à tour relevé des facteurs psychosociologiques et pathologiques qui bien que latents, favorisent le comportement incivique et rétrogradent l'image de marque de la société. De nos travaux, il ressort de prime à bord que la pratique de l'incivisme est reconnue de la plupart des citoyens. Notre étude s'appuie donc sur les faits réels tels qu'ils sont perçus à la fois par l'individu et la société. Que conclure donc à ce niveau ? Le comportement incivique du citoyen est motivé par des réalités conjoncturelles à travers lesquelles les sujets parviennent à exprimer de manière subtile des actes déplorables qui peuvent pourtant être justifiés à cause de la réalité sociale. Un second aspect de cet incivisme explique le positionnement différencié des individus dans la manifestation du comportement civique par le truchement : des personnalités de base, la manière de sentir et de concevoir les réalités ainsi que la dimension pathologique se déclinant à travers le désir incontrôlé des citoyens de se faire plaisir. Le troisième pan relevé montre comment certains citoyens ont carrément du mal à se soumettre aux lois et autorités. Ceci parce qu'ils sont détenteurs de responsabilités sociales qui les prédestinent beaucoup plus à choisir la solution de la facilité qui ne concorde pas avec les usages civiques. Une telle option s'alimente de l'identification à l'autorité publique, mauvais modèle de réussite, qui n'a pourtant jamais été inquiété dans ses incartades et continue allègrement ses actions nocives. De telles pratiques connotent aussi la force des mécanismes d'influences sociales dans la montée de cet incivisme qui peut aujourd'hui être considéré comme un fléau social. Cette situation a conduit à la destruction et même au dénigrement progressif des valeurs citoyennes dans la république. D'où l'enlisement lent du pays dans un environnement critique qui pourrait l'éloigner des ambitions prônées pour un Cameroun émergent en 2035. A travers quelques pistes de solutions nous avons essayé d'envisager des mesures visant la réduction de cette tare sociale. Mais en même temps nous avons compris que lutter contre l'incivisme ne consiste pas seulement à rechercher des solutions pour l'Etat, mais également à faire prendre conscience de la situation au peuple. On devrait alors certainement s'appuyer sur quelques grands faits vécus dans les programmes, projets, et réalités concrètes pour penser une révolution visant la diminution voire, l'arrêt de cette situation regrettable, tant il est vrai que son éradication s'avère à notre avis difficile : le comportement du citoyen provenant de sources multiples. Mais une chose est évidente, les solutions sont détenues par le peuple qui peut lui-même trouver des réponses à cette cacophonie.

REFERENCES

- [1] Berger et Luckmann *De la construction sociale de la réalité*. Paris Seuil 306 P 1986
- [2] Boulanger J.J « Aspect métapsychologique » (43-83) in *abrégé de Psychologie pathologique théorie et clinique*. Paris Masson. 1976
- [3] Cuvillier A *Nouveau vocabulaire de Philosophie*. Paris, Armand Colin 293 P. 1969
- [4] Ebale Moneze C. « Cours de psychologie écologique » non publié, Université de Yaoundé I 2002
- [5] Francès R. *La perception* col QSJ. N° 1076 Paris, PUF 99 P 1963
- [6] Kardiner A. et Linton R. *The individual and his society*. Columbia University Press 503 P 1939
- [7] Laplanche J. et Pontalis J.B. *Vocabulaire de Psychanalyse* Paris PUF 520 P 1967
- [8] Lemperière Th. et Féline A. *Psychiatrie de l'adulte* Paris Masson 195 P 1995
- [9] Linton R. *Culture and Mental disorders*. Springfield, New York 139 P 1956
- [10] Moscovici S. *Psychologie sociale* Paris PUF 208 P 1984
- [11] Reuchlin M. *Psychologie*. Paris PUF 603 P 1977
- [12] Stoetzel J. *La psychologie sociale* Paris : Flammarion 520 P 1978
- [13] Tsala Tsala J.P. « Incivisme : comment en sortir » in *Cameroon Tribune*, Analyses N° 003 Sopecam 14 Mars 2012
- [14] Viroli M. « *La théorie de la société bien ordonnée chez Jean Jacques Rousseau* » New York de Gyser European University Institute 1988.

EFFECT OF POULTRY DUNG AND ORGANOMINERAL FERTILIZER ON THE GROWTH OF MAIZE

Olayinka Olusegun Oladipupo

The Bible Society of Nigeria, Osun Area,
3, Ayedun Street, Opposite Seventh Day Adventist Church,
Ayetoro, Osogbo, Osun State, 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: This project is aimed at determining the effect of poultry dung and organomineral fertilizer on the growth of maize (plant height) at different stations (Apomu, Iwo and Jago). Response Surface Methodology, the first- order and the second- order models are used to determine the optimal plant height for given level of each of the variables or factors considered. Each location needs different requirement of fertilizer application, Apomu and Jago locations need the average of 83kg/ha of poultry-dung while Iwo location needs as much as 100kg/ha of organomineral to produce the optimum plant height.

KEYWORDS: POULTRY DUNG, ORGANOMINERAL FERTILIZER, MAIZE.

1 INTRODUCTION

We consider here the Response Surface Methodology (RSM) as a tool to determine the region where the optimal response occur and the effect of poultry dung and organomineral fertilizer on the growth of maize. For this project work, the plant growth y is the response variable and it is a function of poultry-dung and organomineral. It can be expressed as: $y = f(x_1, x_2) + e$. In most (RSM) problems; the true response function f is unknown. In order to develop a proper approximation for f , the experimenter usually starts with a low- order polynomial in some small region. If the response can be defined by a linear function of independent variables, then the approximating function is a first-order model. A first-order model with 2 independent variables can be expressed as

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$$

If there is a curvature in the response surface, then a higher degree polynomial should be used. The approximating function with 2 variables of a second- order model is given as

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{12} X_1 X_2 + \epsilon$$

According to Hill and Hunter, Response Surface Methodology method was introduced by G.E.P. Box and K. B. Wilson in 1951 (Wikipedia 2006). Box and Wilson suggested using a first degree polynomial method to approximate the Response variable. They acknowledge that this model is only an approximation, not accurate, but such a model is easy to estimate and apply, even when little is known about the process (Wikipedia 2006). For the second-order model, many subject-matter Scientists and Engineers have a working knowledge of the Central Composite Design (CCDs). According to (Myers, Khur, and Carter 1989), the important development of optimal design theory in the field experimental design emerged following World War II. Elfving (1959), Chernoff (1953), Kiefer (1962) and Kiefer and Wolfowitz were some of the various authors who published their work on optimality. Edwards (1991; 1994), Edwards and Harrison (1993) and Edwards and Parry (1993) has revealed that polynomial regression analysis is a procedure capable to overcome these methodological problems. The objective of studying RSM and based on this project can be accomplished by: understanding the topography of the response surface (Local maximum, local minimum, ridge lines) and finding the region where the optimal response occurs. The goal is to

move rapidly and efficiently along a path to get a maximum or a minimum response so that the response is optimized. The data used in this research work is a secondary data from the Institute of Agricultural Research and Training, Obafemi Awolowo University, Moor Plantation, Ibadan, Nigeria. The data was collected from different locations of experiment i.e Apomu, Iwo and Jago based on Week After Planting (WAP i.e. 2 WAP, 4 WAP and 6 WAP). The treatments used are control, poultry dung at 50kg/ha (P/D_5); Poultry dung at 100kg/ha (P/D_{10}); Organomineral at 50kg/ha (OM_5); Organomineral at 100kg/ha (OM_{10}); Combination of P/D_5 and OM_{10} ; combination of P/D_{10} and OM_5 ; combination of P/D_5 and OM_5 ; and combination of P/D_{10} and OM_{10}

2 METHODOLOGY

RESPONSE SURFACE METHODS AND DESIGN

RSM are designs and models for working with continuous treatments when finding the optima or describing the response is the goal. The first goal for Response Surface Method is to find the optimum response. When there is more than one response then it is important to find the compromise optimum that does not optimized only one response. When these are constraints on the design data, then the experimental design has to meet requirements of the constraints.

The second goal is to understand how the response changes in a given direction by adjusting the design variables. In general, the response surface can be visualized graphically. The graph is helpful to see the shape of a response surface: hills, valleys, and ridge lines.

Hence, the function $f(x_1, x_2)$ can be plotted versus the factors of x_1 and x_2 as shown as Figure A

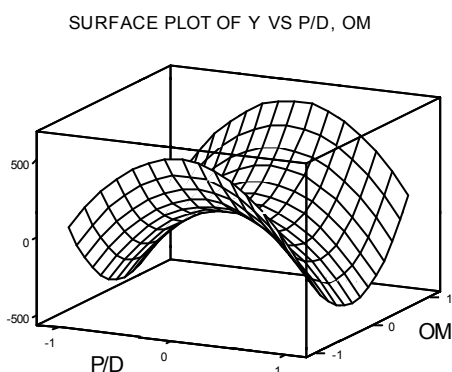


Figure A

In this graph, each value of P/D and OM generates a y-value. This three-dimensional graph shows the response from the side and it is called a response surface plot.

Sometimes, it is less complicated to view the response surface in two-dimensional graphs. The contour plots can show contour lines of P/D and OM pairs that have the same response value y. An example of contour plots is as shown in Figure B

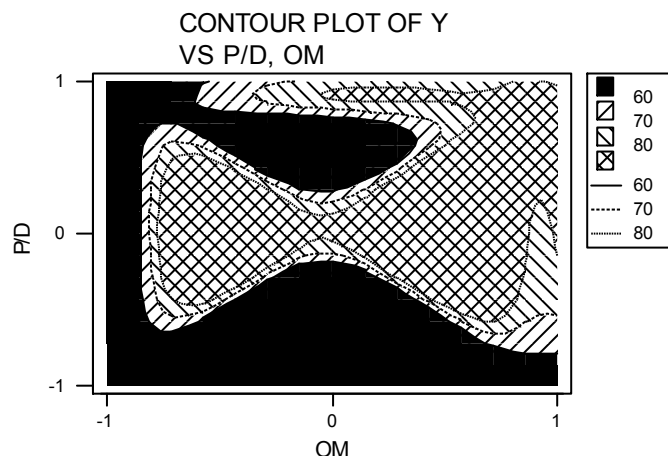


Figure B - Contour plot

In order to understand the surface of a response, graphs are helpful tools. But, when there are more than two independent variables, graphs are difficult or almost impossible to use to illustrate the response surface, since it is beyond 3-dimension. For this reason, response surface models are essential for analyzing the unknown function f .

The relationship between the response variable y and independent variables is usually unknown. In general, the low-order polynomial model is used to describe the response surface f . A polynomial model is usually a sufficient approximation in a small region of the response surface. Therefore, depending on the approximation of unknown function f , either first-order or second-order model are employed. A first-order model is a multiple-regression model and the β_j 's are regression coefficients.

When there is a curvature in the response surface the first-order model is insufficient. A second-order model is useful in approximating a portion of the true response surface with parabolic curvature. The second-order model includes all the terms in the first-order model, plus all quadratic terms like $\beta_{11}x_1^2$.

There are many designs available for fitting a second-order model. The most popular one is the central composite design (CCD). This is a very useful tool to determine the optimal level of a response variable; a CCD was used for response optimization. This design was introduced by Box and Wilson. It consists of factorial points, central points and axial points.

The analysis of a second-order model is usually done by computer software. The analysis of variance for fitting the data to the second-order and surface plots will help characterize the response surface. In this project, my goal is to fit the second-order model using central composite design. I will investigate the adequacy of the second-order model for plant height of poultry dung and organomineral.

RESPONSE SURFACE STATISTICAL MODEL

In general, the response surface can be visualized graphically. The graph is helpful to see the shape of a response surface; hills, valleys and ridge lines.

In order to develop a proper approximation for f , the experimenter usually starts with a low-order polynomial. If the response can be defined by a linear function of independent variables, then the approximating function is a **first-order model**.

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + e$$

If there is a curvature in the response surface, then a higher degree polynomial should be used. The approximating function with 2 variables is called a **second-order model**:

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_{11}x_1^2 + \beta_{22}x_2^2 + \beta_{12}x_1x_2 + e$$

To test for the significance of the regression i.e. independent variables poultry dung and organomineral contribute significantly to the response variable plant height of 6 weeks after planting. Analysis of variance, regression analysis and lack

of fit test were used to examine the model. Furthermore, Minitab was used to conduct the regression analysis and the variance of analysis of Plant height for three locations (Apomu, Iwo & Jago) 6 WAP.

LACK OF FIT TEST

Regression models are often fitted to data when the true functional relationship is unknown. Naturally, we would like to know whether the order of the model tentatively assumed is correct. Once the estimated equation is obtained, an experimenter can obtain the ANOVA statistics (F-test, R^2 , the adjusted R^2 and lack of fit), to determine adequacy of the fitted model. If there is a significant lack of fit of the first-order model, then a more highly structured model, such as second-order model may be studied in order to locate the optimum. When the first-order model shows a significant lack of fit, then an experimenter can use a second-order model to describe the response surface. The lack of fit of the first order model occurs when the model does not adequately represent the mean response as a function of the factor level. The hypotheses we wish to test are

H_0 : The model adequately fits the data

H_1 : The model does not fit the data

H_0 is rejected when p-value for the statistic F is less than the significant level α (0.05).

How well the estimate model fits the data can be measured by the value of R^2 . The R^2 lies in the interval [0, 1]. When R^2 is closer to the 1, the better the estimation of regression equation fits the sample data. In general, the R^2 measures percentage of the variation of y around y that is explained by the regression equation. Thus, some experimenter rather uses adjusted- R^2 .

3 RESULTS AND DISCUSSION

The central core of the analysis of an experimental design, irrespective of the model lies in the partitioning of the total sum of squares (for the responses) into meaningful and distinct portions. To see how this is done for our present model, let us start the analysis for each location based on period of weeks after planting. For this project, factors P/D, OM and P/D*OM is replaced by poultry dung, Organomineral and combination of poultry dung and Organomineral.

Finding the region where the optimal response occurs. In this case, the plant height y is the response variable, and it is a function of poultry dung and organomineral. It can be expressed as $y = f(x_1, x_2) + e$

REGRESSION ANALYSIS OF LACK OF FIT: PLANT HEIGHT FOR APOMU VERSUS P/D, OM

The regression equation is

$$\text{PLANT HEIGHT} = 72.1 + 8.71 \text{ P/D} + 7.57 \text{ OM}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	72.051	4.515	15.96	0.000
P/D	8.713	2.765	3.15	0.004
OM	7.574	2.765	2.74	0.011

S = 11.73

R-Sq = 42.1%

R-Sq(adj) = 37.2%

PRESS = 4294.80

R-Sq(pred) = 24.68%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	2399.3	1199.6	8.72	0.001
Residual Error	24	3303.0	137.6		
Lack of Fit	6	2798.8	466.5	16.65	0.000
Pure Error	18	504.2	28.0		
Total	26	5702.3			

The p-value for lack of fit is $p = 0.000$. Hence, we shall reject the null hypothesis; there is significant evidence of lack of fit. Therefore, there is curvature in the response surface which will lead to the Second-Order Model

The contour plot in Figure C shows how the response variable relates to the two factors, each at three levels. The levels of factor refer to as low, intermediate and high, represented by the digit 0 (low), 1 (intermediate) and 2 (high). The response surface changes when the holding levels are changed.

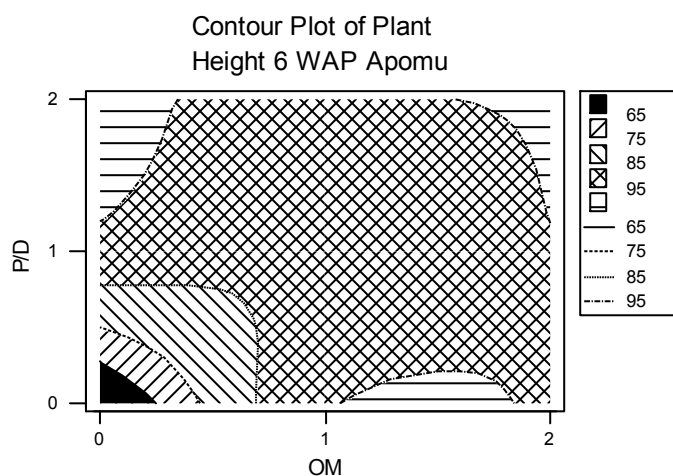


Figure C

When there is a curvature in the response surface the first-order model is insufficient. A second-order model is useful in approximating a portion of the true response surface with parabolic curvature. The second-order model includes all the terms in the first order model, plus all quadratic terms like $\theta_{11}x_{1i}^2$

It is usually expressed as

$$y = \theta_0 + \theta_1x_1 + \theta_2x_2 + \theta_{11}x_{11}^2 + \theta_{22}x_{22}^2 + \theta_{12}x_1x_2 + e$$

The analysis of a second-order model was done by computer software. The analysis of variance for fitting the data to the second-order and contour plots will help characterized the response surface. In this section, the goal is to fit the second-order model using central composite design.

RESPONSE SURFACE REGRESSION: PLANT HEIGHT FOR APOMU VERSUS P/D, OM

The analysis was done using uncoded units.

Estimated Regression Coefficients for P H APOM

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	93.6	1.12	83.349	0.000
P/D	7.8	2.69	2.907	0.008
OM	8.3	2.69	3.075	0.006
P/D*P/D	132.2	1077.08	0.123	0.903
OM*OM	-167.8	1077.08	-0.156	0.878
P/D*OM	8.1	2.69	3.012	0.007

S = 5.385 R-Sq = 89.3% R-Sq(adj) = 86.8%

Analysis of Variance for P H APOMU

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Regression	5	5093.2	5093.2	1018.64	35.12	0.000
Linear	2	519.4	519.4	259.69	8.95	0.002
Square	2	4310.7	4310.7	2155.37	74.32	0.000
Interaction	1	263.1	263.1	263.09	9.07	0.007
Residual Error	21	609.1	609.1	29.00		
Lack-of-Fit	3	115.4	115.4	38.46	1.40	0.275
Pure Error	18	493.7	493.7	27.43		
Total	26	5702.3				

The comparison shows that $p=0.275$ is greater than the significant level α (0.05). There is no significant evidence of lack of fit. Both the $R^2 = 89.3\%$ and R^2 (adj) = 86.8% are statistically significant for the response variable. The analysis of variance indicates that there are significant interactions between the factors. The small p-value for linear (main effect) and squared term also point out that their contribution is significant to the model.

The fitted response for the above regression model was plotted in Figure below; graphs were generated for the pair-wise combination of the two factors while the other one is the optimum levels for plant height. Graphs are given here to highlight the roles played by factors.

Surface Plot of poultry dung (P/D) and organomineral (OM) on the plant height for Apomu station

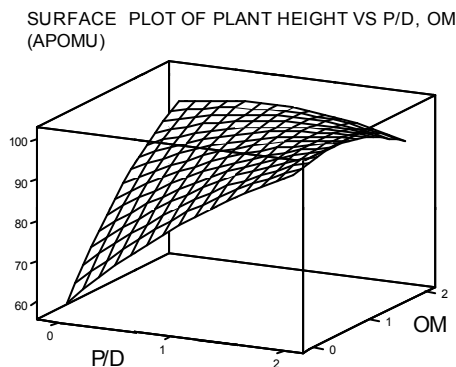


Figure D

RESPONSE OPTIMIZATION

Parameters

	Goal	Lower	Target	Upper	Weight	Import
P H APOMU	Maximum	50	150	150	1	1
Starting Point						
P/D	=	0				
OM	=	0				

Local Solution

P/D	=	1.70292	(85kg/ha)
OM	=	0.68549	(34kg/ha)

Predicted Responses

P H APOMU = 97.4591, desirability = 0.47459

Composite Desirability = 0.47459

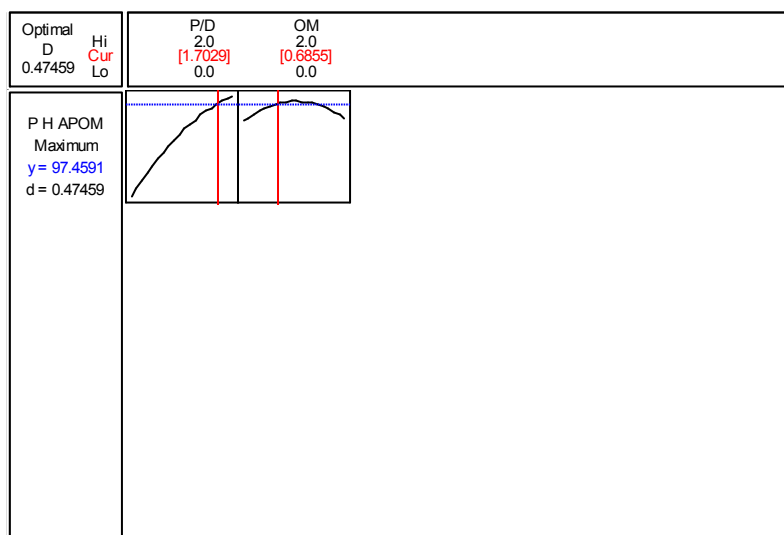


Figure E

RESPONSE SURFACE REGRESSION: PLANT HEIGHT FOR APOMU VERSUS P/D, OM ESTIMATED REGRESSION COEFFICIENTS FOR P H APOMU

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	88.34	1.810	48.797	0.000
P/D	8.71	2.217	3.930	0.001
OM	7.57	2.217	3.416	0.002
P/D*OM	-10.28	2.716	-3.785	0.001
S = 9.407 R-Sq = 64.3% R-Sq (adj) = 59.7%				

The predicted optimum levels of the tested variables, poultry-dung and organomineral were obtained by applying response optimization on figure E using Minitab package software. The optimal levels for Apomu station were as follows: P/D = 1.70292 (85kg/ha); OM = 0.68549 (34kg/ha) with corresponding predicted response plant height 97.5cm. Verification of the predicted values was conducted by using response surface regression analysis on figure 4.8F; the predicted response plant height is 96.4cm. This result shows the effectiveness of this model.

THE FIRST-ORDER MODEL FOR IWO STATION

REGRESSION ANALYSIS OF LACK OF FIT: PLANT HEIGHT FOR IWO VERSUS P/D, OM

The regression equation is

$$\text{PLANT HEIGHT} = 55.6 + 10.0 \text{ P/D} + 7.82 \text{ OM}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	55.609	3.080	18.05	0.000
P/D	10.011	1.886	5.31	0.000
OM	7.817	1.886	4.14	0.000

S = 8.003 R-Sq = 65.4% R-Sq (adj) = 62.5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	2903.8	1451.9	22.67	0.000
Residual Error	24	1537.3	64.1		
Lack of Fit	6	600.0	100.0	1.92	0.132
Pure Error	18	937.3	52.1		
Total	26	4441.1			

The comparison shows that $p=0.132$ is greater than the significant level α (0.05). There is no significant evidence of lack of fit. Therefore, I can conclude that the true response surface is explained by the model and we stop at First-order model. Both the $R^2 = 65.4\%$ and $R^2(\text{adj}) = 62.5\%$ are statistically significant for the response variable

The figure below shows the contour plots of plant height for Iwo to visualize the response surface. Since the response surface is a plane, there is no evidence of lack of fit of the first-order model.

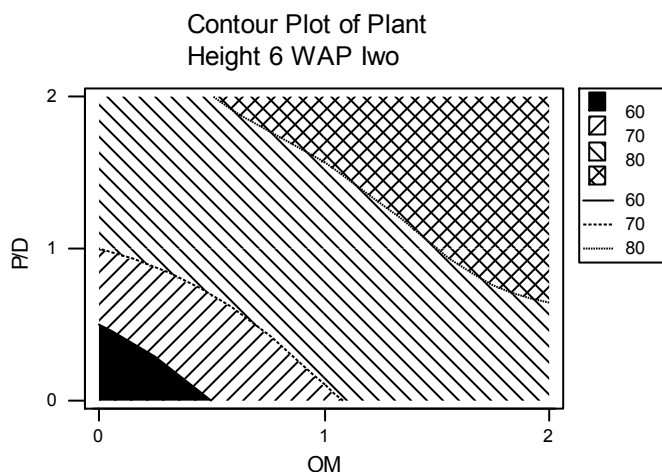


Figure F

The fitted response for the above regression model was plotted in Figure G below.

Surface plot of poultry dung (P/D) and organomineral (OM) on the plant height for Iwo station

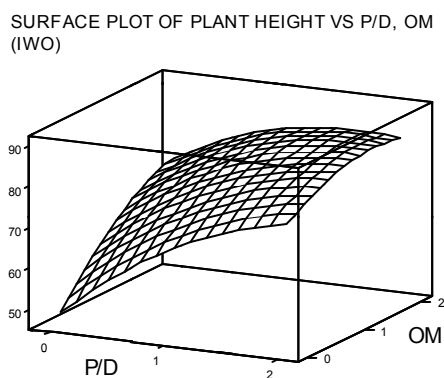


Figure G

RESPONSE OPTIMIZATION

Parameters

	Goal	Lower	Target	Upper	Weight	Import
P H IWO	Maximum	50	150	150	1	1
Starting Point						
P/D	=	0				
OM	=	0				
Local Solution						
P/D	=	1.59630	(80kg/ha)			
OM	=	2.00000	(100kg/ha)			

Predicted Responses

P H IWO = 84.9573, desirability = 0.34957
 Composite Desirability = 0.34957

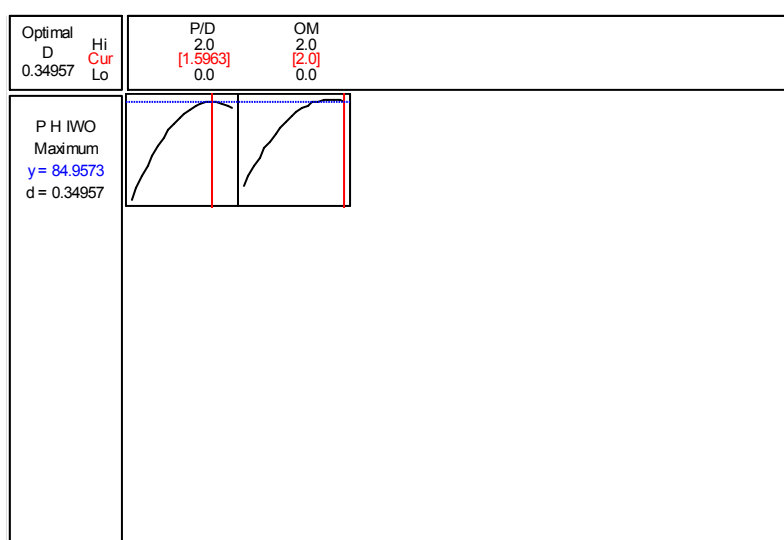


Figure H

The predicted optimum levels for Iwo station were obtained by applying response optimization and the levels were as follows: P/D = 1.596 (80kg/ha); OM = 2.00 (100kg/ha) with corresponding predicted response plant height 85.0cm.

4 CONCLUSION

RSM was performed to optimize the response variable. A first-order model uses low-order polynomial terms to describe some part of the response surfaces. Usually a first-order model fits the data by least squares. Once the estimated equation is obtained, an experimenter can obtain the ANOVA statistics (F-test, R^2 , the adjusted R^2 and lack of fit), the contour plot, to determine adequacy of the fitted model. Lack of fit of the first-order model happens when the contour plot is not a plane. If there is a significant lack of fit of the first-order model, then a more highly structured model, such as second-order model may be studied in order to locate the optimum.

Based on the analysis carried out, the results show that 97.5 cm plant height could be produced by applying 85kg/ha of poultry-dung and 34kg/ha of organomineral in Apomu station. In Iwo station, 85.0cm plant height could be produced by applying 80kg/ha of poultry-dung and 100kg/ha of organomineral. 76.9cm plant height in Jago could be produced by applying 84kg/ha of poultry-dung and 52kg/ha of organomineral. Each location need different requirement of fertilizer application and all the locations need the average 83kg/ha of poultry-dung while Iwo location need as much as 100kg/ha of organomineral to produce the optimum plant height.

REFERENCES

- [1] Bartlett, M.S. (1937), Properties of sufficiency and statistical tests. Proceedings of the Royal Statistical Society Series A 160, 268-282
- [2] Box, E.P.George, Hunter, J. Stuart, and Hunter, G. William (2005), Statistics for Experiment. New Jersey: John Willey and Sons, Inc.
- [3] Dean, Angela and Voss, Daniel. (1999), Design and Analysis of Experiments. New York: Springer.
- [4] Douglas C. Montgomery (1976), Design and Analysis of Experiments. New York: John Willey and Sons, Inc.
- [5] Iken, J.E. and Amusan, N.A. (March, 2004), Maize Research and Production in Nigeria. Journal of Agricultural Research. Vol.3(6) pp 302 - 307
- [6] M. Carmen Ximénez y Rafael San Martín, (2000), Application of response surface methodology to the study of person-organization fit. Psicothema, Vol. 12(1), pp. 151-158,
- [7] Makinde, E.A. (2007), Effect of an Organo-mineral Fertilizer Application on the Growth and yield of maize. Journal of Applied Science Research. Vol. 16(1), pp 69 - 76
- [8] Montgomery, Douglas C. (2005), Design and Analysis of Experiments: Response surface method and designs. New Jersey: John Willey and Sons, Inc.
- [9] Myers, Raymond H. and Montgomery, Douglas C. (1995), Response Surface Methodology: the analysis of response surfaces, experimental designs for fitting response surfaces, 183-351. New York: John Willey and Sons, Inc.
- [10] Raghavarao, D. and Myers, R. (1971), Statistical Design and Analysis of Industrial Experiment. Kluwer Academic Publisher
- [11] Rao, C.R. (2004), An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publisher, Boston.

Prévalence de l'insuffisance staturo-pondérale chez les élèves de collèges de la ville de Settat au Maroc : Impact des facteurs socioéconomiques et du mode de vie

[Prevalence of short stature and underweight among students in colleges in the city of Settat in Morocco: Impact of socioeconomic factors and lifestyle]

B. Al Masrar, R.B. Maataoui, S.B. Maataoui, Y. Koulali, and S. Hilali

Unité de recherche « ARME », Faculté des Sciences et Techniques, Université Hassan Premier, Settat, 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: *Goal:* To determine the prevalence of underweight and short stature in school, as well as lifestyle and socioeconomic factors that influence them.

Methods: We conducted a survey on a sample of 1237 students aged 12 to 19 years of public and private colleges in the city of Settat. The underweight and short stature were respectively defined by the threshold index lower BMI body mass on the 3rd percentile for age and gender of the French reference corpulence curves, and the size threshold is lower 3rd percentile for age and sex of L WHO waist curves

Results: The total enrollment of students is 1237, 644 girls and 593 boys, with 364 private and 873 public. The mean age was 14.7 years in public (14, 5 years old girls and 14.9 years old boy) and 13.6 years in private. The prevalence of underweight and short stature are more common in students in public schools; 2.62% underweight and 8.57% of stature against 1.65% underweight and 4.69% of stature among students in private colleges. Male dominance is statistically significant for short stature; 13.58% for boys against 3.79% in girls.

Conclusion: Although the prevalence of underweight and short stature in Morocco is regarded as low, it exists.; thus, prevention and the deployment of the control measures are necessary so as avoid health problems as the case in the underdeveloped countries.

KEYWORDS: Underweight, Short stature, Prevalence, socioeconomic factors, Children, Morocco.

RÉSUMÉ: *But :* Déterminer la prévalence de l'insuffisance pondérale et de l'insuffisance staturale en milieu scolaire ainsi que le mode de vie et les facteurs socio-économiques qui les influencent.

Méthodes : Nous avons effectué une enquête sur un échantillon d'élèves âgés de 12 à 19 ans des collèges privée et publique de la ville de Settat. L'insuffisance pondérale et l'insuffisance staturale ont été définies respectivement par le seuil de l'indice de masse corporelle (IMC inférieur au 3^{ème} percentile pour l'âge et le sexe sur les courbes de corpulences des références françaises), et le seuil de la taille inférieur au 3^{ème} percentile pour l'âge et le sexe des courbes de taille de l'OMS.

Résultats : L'effectif total des élèves est de 1237, dont 644 des filles, répartis entre 364 dans le secteur privé et 873 dans le secteur public. L'âge moyenne était de 14,7 ans dans le secteur public et 13,6 ans dans le secteur privée. La prévalence de l'insuffisance pondérale et de l'insuffisance staturale sont plus fréquents chez les élèves des collèges du secteur public avec 2,62% d'insuffisance pondérale et 8,57% d'insuffisance staturale contre 1,65% d'insuffisance pondérale et 4,69 % d'insuffisance staturale chez les élèves des collèges du secteur privé. La prédominance masculine est statistiquement significative pour l'insuffisance staturale avec 13,58 % chez les garçons contre 3,79 % chez les filles.

Conclusion : La prévalence de l'insuffisance pondérale et l'insuffisance staturale au Maroc est certes faible mais existe. La prévention, le déploiement des moyens de lutte et la prise en charge, sont nécessaires à fin d'éviter son aggravation.

MOTS-CLEFS: Insuffisance pondérale, Insuffisance staturale, Prévalence, Facteurs socioéconomiques, Elèves, Maroc.

1 INTRODUCTION

Une alimentation insuffisante, inadéquate ou mal équilibrée entraîne une malnutrition. Cette anomalie affecte la croissance physique, la perte de développement du poids et par conséquent elle a un impact négatif sur la performance humaine (1). La malnutrition est un problème qui touche toutes les tranches d'âges (2).

A l'échelle mondiale la malnutrition infantile a progressivement chuté de 47% à 33% entre 1980 et 2000 (3). (4). Dans les pays pauvres, le retard de croissance et l'insuffisance pondérale peuvent aller respectivement jusqu'à 56% et 62% dans les pays pauvres (5). (6).

Plusieurs facteurs influencent l'installation de la malnutrition. Il s'agit notamment du revenu familial, du niveau de vie et de la taille de la famille (7).

Au Maroc peu d'études se sont intéressées à la malnutrition. En 1992, 18% d'adolescent souffraient d'insuffisance staturale et 8% d'insuffisance pondérale dans la région du nord ouest du Maroc (3) (8) (9).

C'est dans ce cadre que cette étude s'inscrit qui s'intéresse à l'évaluation de la prévalence de l'insuffisance staturo-pondérale chez des collégiens d'établissements publics et privés de la ville de Settat.

2 MÉTHODE D'ÉTUDE

L'enquête a été réalisée auprès d'un échantillon de 1237 adolescents scolarisés dans six établissements publics et privés, en classe de troisième de collège de la ville de Settat.

L'enquête a associé :

- Des mesures de poids, par une balance à 100 grammes près.
- Des mesures de la taille et tour du tronc au centimètre;
- Un questionnaire portant sur la vie quotidienne de l'adolescent.

Pour chaque élève, l'IMC (Indice de Masse Corporelle) a été calculé et sa valeur reportée sur la courbe de corpulence. Chaque élève a été classé en fonction de son IMC, de son âge et de son sexe dans l'une des catégories suivantes : Obèse (IMC supérieur au 97^{ème} percentile, normal (IMC entre le 3^{ème} et le 97^{ème} percentile) et maigre (IMC inférieur au 3^{ème} percentile).

Le traitement statistique des résultats a été effectué par l'analyse de variance.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 CARACTÉRISATION DE L'ÉCHANTILLON

L'échantillon comprenait 1237 adolescents dont 644 filles (soit 52% de l'effectif total). La répartition de l'échantillon étudié est reportée sur le tableau I.

Tableau I : Caractérisation de l'échantillon étudié

Etablissement	Effectifs	% Filles
Public	873	51
Privé	364	54

Le secteur public a constitué 70.5% de l'effectif total étudié avec un pourcentage de filles de 51% contre 54% pour le secteur privé.

L'âge moyen des élèves au moment de l'étude était de 14.3 ans (14.5 ans pour les garçons et 14.2 ans pour les filles). Sa répartition en fonction du sexe et des établissements étudiés est représentée sur le tableau II.

Tableau II : Répartition des élèves en fonction des établissements, de l'âge et du sexe

Type d'établissement	Age moyen	Filles	Garçons
Public	14.7 ans	14.5 ans	14.9 ans
Privé	13.6 ans	13.6 ans	13.6 ans

Il est à noter que la différence d'âge observée et qui est d'une année environ, entre les secteurs public et privé est due au fait que l'accès aux études primaires est généralement de 5 ans pour le secteur privé et de 6 ans au secteur public.

3.2 PRÉVALENCE DE L'INSUFFISANCE PONDÉRALE

Tout élève dont l'IMC est inférieur au 3^{ème} percentile, sera considéré comme étant en état d'insuffisance pondérale (IP), et tout élève dont la taille est inférieure au 3^{ème} percentile, des courbes de taille sera considéré comme étant en état d'insuffisance staturale (IS).

IP représente l'insuffisance pondérale et IS représente l'insuffisance staturale. Les résultats obtenus sont sur le tableau III et IV:

Tableau III : Prévalence de l'insuffisance staturo-pondérale au niveau élèves selon l'établissement

Etablissement	Public	Privé
% I P	2.62	1.65
% I S	8.57	4.69

Tableau IV : Prévalence de l'insuffisance staturo-pondérale au niveau élèves selon l'établissement et le sexe

Etablissement	Public		Privé	
Sexe	Fille	Garçon	Fille	Garçon
% I P	2.45	2.81	2.55	0.6
% I S	3.79	13.58	2.55	7.22

On remarque que les valeurs des IP et IS obtenues sont nettement supérieures chez les élèves du secteur public que ceux du privé. En effet, l'IP est 1.6 fois plus grand chez les collégiens du secteur public que du secteur privé. L'IS lui est 1.8 fois.

Dans le secteur public, les collégiens de sexe masculin sont les plus touchés par ce problème. En effet, l'IS est 3.6 fois plus élevé chez les garçons que chez les filles. Dans le secteur privé, on note une tendance inverse pour l'IP puisqu'il est 4.25 fois plus élevé chez les filles que chez les garçons. Par contre, l'IS est 2.8 fois plus élevé chez les garçons que chez les filles de l'enseignement privé.

Il est à noter que les valeurs les plus élevées de IS et IP observées se concentrent au niveau des élèves d'un collège de l'enseignement public qui se caractérise par une population d'élèves issus du milieu rural des douars avoisinants la ville de Settat. Ces collégiens vivent selon un régime d'internat. Les repas sont fournis de façon journalière et collective à la cantine du collège.

Comparés aux données de la population de référence de l'Organisation mondiale de la santé de 2000 (10), les résultats que nous avons obtenus sont nettement inférieurs. De même, que ceux publiés en 2011 par haut-commissariat de plan (11).

Les différences obtenues entre le secteur public et privé peuvent être expliquées par plusieurs facteurs tels que la qualité de l'alimentation qui est directement liée au niveau de vie parental. En effet, cette même étude a révélé que 26.36% des parents des collégiens du secteur privé appartiennent à la catégorie socioprofessionnelle cadres supérieurs contre seulement 16.46% chez les collégiens du secteur public. De même, 50.58% des mères des collégiens du secteur public sont femmes aux foyers contre 19.78% seulement chez les collégiens du secteur privé. 51.1% des collégiens du secteur public se rendent à pied à leurs collèges contre 16.4% seulement dans le secteur privé. Le reste se rend soit par transport scolaire soit par véhicule parental.

4 CONCLUSION

L'étude de l'état staturo-pondéral chez des collégiens de la ville de Settat a montré des différences très significatives entre les élèves de l'enseignement public et ceux de l'enseignement privé. En effet, les élèves du secteur public se caractérisent par un déficit staturo-pondéral très prononcé. Cette différence est liée à plusieurs facteurs tels que le niveau socioéconomique des parents et le mode de vie des collégiens. Les différences obtenues entre les deux sexes peuvent s'expliquer soit par des facteurs hormonaux ou génétiques. Des études complémentaires sont nécessaires pour comprendre ces différences et proposer des solutions de prévention contre ce déficit.

RÉFÉRENCES

- [1] OMS 1995. Utilisation et interprétation de l'anthropométrie. Genève : Organisation Mondiale de la Santé (OMS)
- [2] R. Sbaibi, Y. Aboussaleh, I. Achouri, A.O.T. Ahami, and K. Ateillah, Exploration des liens entre l'état staturo-pondéral et certains facteurs du statut socio-économique chez les collégiens de la commune rurale Sidi El Kamel (Nord-Ouest Marocain). *Antropo*, (31), 9-16, 2014.
- [3] M. EL Hioui, Y. Farsi, Y. Aboussaleh et A.O.T., Ahami, Prévalence du déficit staturo-pondéral chez les enfants préscolaires à Kenitra (Maroc). *Anthropologie* 19: 41-45, 2009.
- [4] C. Sana, C. Wafa, S. Mohamed, and S. Nizar, Prévalence du déficit staturo-pondéral chez les jeunes filles tunisiennes des régions Nord et Sud. *Antropo*, (28), 55-62, 2012.
- [5] L. Drake, School-age children: Their Nutrition and Health. *SCN news*, 25, 4-12, 2002.
- [6] R. Sbaibi, and Y. Aboussaleh, Etude exploratoire de l'état staturo-pondéral des enfants collégiens dans la commune rurale Sidi El Kamel au Nord-Ouest Marocain. *Antropo*, (24), 61-66, 2011.
- [7] S.E.O., Mahgoub, M. Nnyepi, M. Bandeke., Factors affecting prevalence of malnutrition among children under three years of age in Botswana. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 6 (1), 2006 . <http://www.bioline.org.br/request?nd06006>
- [8] MPEP (Ministère prevision économique et du plan , direction statistiques Maroc), Enquête sur les niveaux de vie des ménages 1991. État nutritionnel des enfants de moins de 11 ans. Vol 3, pp. 327. haut commissariat au plan Maroc (HCP) <http://www.hcp.ma/>
- [9] MPEP (Ministère prevision économique et du plan , direction statistiques Maroc). Enquête national sur les niveaux de vie et des ménages 1998/99, Premiers Résultats. pp 33-38 haut commissariat au plan Maroc (HCP) <http://www.hcp.ma/file/103385> ;/ centre national de documentation Rabat Maroc
- [10] OMS. 1986, Les jeunes et la santé pour tous d'ici l'an 2000: défi pour la société. Série de Rapports techniques, N° 731, Genève.
- [11] Doudich ,M.,Ezzrari,A.,Irira,D.,Louafi,C.les principaux résultats de l'enquête national sur l'anthropometrie 2011;les cahiers de plan n°43-Mars/avril 2013 Haut commissariat au plan Maroc (HCP) <http://www.hcp.ma/>

LES DONNEES NOUVELLES SUR L'ARCHEOLOGIE HISTORICO CULTUELLE EN PAYS BASAA : ETUDE DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE DES SITES DE YOKI ET DE SONG-NJEN

[NEW DATA ABOUT THE CULTURAL HISTORICAL ARCHAEOLOGY OF THE BASAA LAND : STUDY OF THE SITE OF YOKI AND SONG-NJEN ARCHAEOLOGICAL EQUIPMENT]

Jean Robert MANDENG

Ministère de la Recherche, 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: This text is a summary of archaeological studies conducted in the basin of the Mbila, Department of Nyong and Kelle on national no. 2, 115 kilometres from the town of Yaoundé. An overview of the history of archaeological research in the Basaa land is given. A reconstitution of the cultural historical settlement of the study area is addressed through the reading of its material culture.

KEYWORDS: Mbila, archaeology, ancient settlement, Basaa, ceramic.

RESUME: Ce texte est une synthèse des études archéologiques menée dans le bassin de la Mbila, département du Nyong et Kellé sur la nationale N° 2 à 115 kilomètres de l'agglomération de Yaoundé. Un aperçu de l'historique de la recherche archéologique en pays basaa est donné. De même qu'une reconstitution du peuplement historico culturelle de la zone d'étude est abordée à travers la lecture de sa culture matérielle.

MOTS-CLEFS: Mbila, Archéologie, Peuplement ancien, Basaa, céramique.

1 INTRODUCTION

Les indices d'une occupation humaine ancienne sont perçus comme des traces de tout ordre qui témoignent de la présence humaine. Ils sont perceptibles au niveau de l'impact de l'homme sur l'environnement, les traces de l'habitat, par le choix d'un élément topographique pour l'aménagement du village, du campement, de l'atelier de transformation des matériaux. Bien comprendre les cultures matérielles nous contraint de connaître l'homme responsable de cette industrie, processus qui passe par la connaissance de son état d'esprit, son système de croyance, c'est-à-dire de le décrire d'une manière succincte, de montrer ce qui le caractérise et l'intégrer dans la société. Apporter une nouvelle lecture pour la compréhension des migrations et le mode de fixation d'un peuplement dans un espace donné est une opération fastidieuse car, il est avéré que les récits des personnes interrogées ne s'articulent pas autour des mêmes héros d'où une nouvelle approche de la lecture de cette communauté à travers sa culture matérielle mérite qu'on s'y attèle.

2 LES PREMIERES RECHERCHES ARCHEOLOGIQUES EN PAYS BASAA

Des recherches, des études, des documents disponibles, dans la région Babimbi (Sanaga-Maritime) ont donné lieu à un intérêt sur le plan archéologique en pays basaa. Il s'agit des travaux de Guillou repris dans l'ouvrage d'I. Dugast en 1947 intitulé *Les figurines humaines du peuple Babimbi du Cameroun*. Cet engouement se justifie du fait que le pays babimbi est

considéré comme le site originel des Basaa du Cameroun (*NgogLituba*) (2). Les premiers travaux archéologiques (3) dans le pays babimbi et la région de Matomb (3) font état d'existence des activités artisanales comme, le travail du fer et la description des structures de réduction du fer, dans la région de Matomb (3) des dates en chronologie relative ont aussi été proposées (4). Dans la région de Pouma, la diversité du matériel archéologique met en relief un niveau d'occupation à l'âge de la pierre récent et un autre à l'âge du fer (5). Ces différents travaux montrent qu'il est possible de faire de l'archéologie en pays basaa. Quelques manquements sont toutefois observés, ces recherches ne couvrent pas toute la région et sont de ce fait lacunaire et méritent d'être complétés par d'autres études. Comprendre la maîtrise des cultures matérielles qui s'y sont développée, les étapes des peuplements, des modes de gestion d'occupation et de gestion de l'espace permettraient de combler un vide scientifique et mettraient le cas échéant à la disposition des spécialistes des informations non négligeables sur le pays basaa.

3 LE PEUPEMENT ANCIEN DU BASSIN DE LA MBILA

La recherche archéologique menée dans le bassin de la Mbila jusqu'à ce jour a permis de repérer plusieurs sites à savoir : les sites de plein air les sites à fosses et les abris sous roche dans les hauteurs. Les observations préliminaires ont livré des résultats probants sauf dans les abris sous roche. Notons que ces indices d'anthropisation ont été reconnus dans les sites à fosses qui sont les lieux par excellence de reconnaissance des stades de peuplement ancien dans la région exception faite de l'abri sous dans le village Peslipan (voir carte de la zone d'étude). (1)

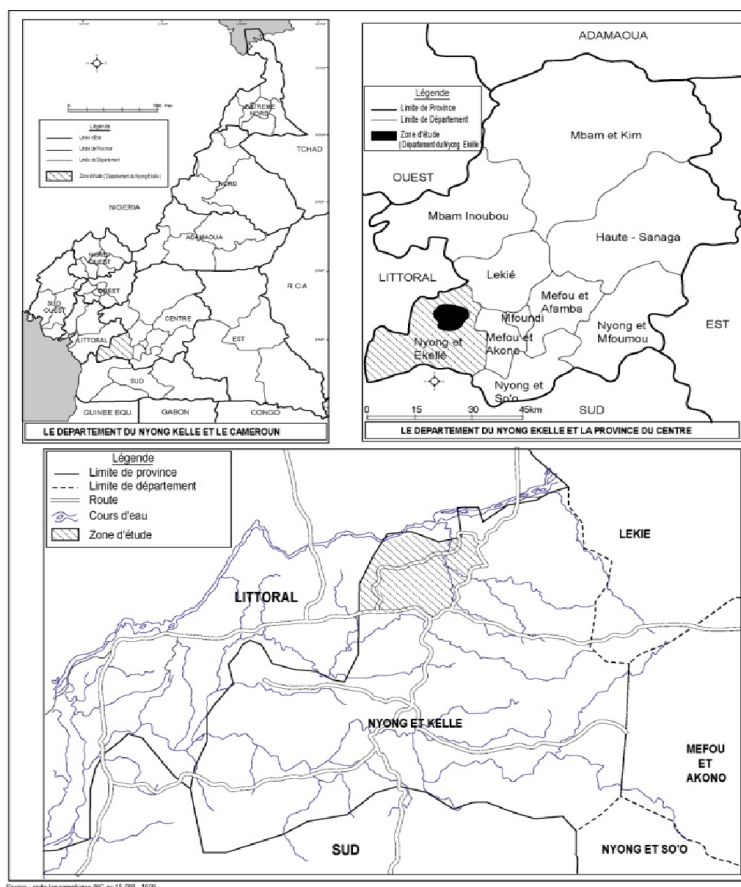


Fig. 1.

3.1 L'ÉTUDE DES SITES

Les prospections menées dans la région suite aux conversations orales avec les anciens nous ont conduit à l'identification de quatre sites fig.2 et 3 (1) dont deux ont fait l'objet de fouille et de collecte du matériel.



Dans l'ensemble les épaisseurs des pots se situent entre 8 mm et 20mm donnant une épaisseur moyenne des récipients d'environ 10mm. L'interprétation fonctionnelle de ces pots laisse croire qu'ils auraient servi comme ustensiles ménagers.

Les outils ayant servi à la décoration et les plus fréquemment utilisés sont le poinçon, le peigne, la spatule, l'ongle (8). Par contre le disque dentelé, la fougère, le collier, le test d'escargot et la roulette sont utilisés exceptionnellement (9).

La morphologie et l'organisation du décor montrent que les récipients de l'un ou de l'autre de ces trois groupes s'apparentent. Il semble s'agir de deux faciès ou styles différents dans la même tradition céramique. Cette présence régulière des trois styles de pots dans deux sites différents permet de penser qu'ils étaient vraisemblablement fabriqués par les mêmes artisans (10)

Toute fois la céramique de la Mbila est homogène car suggère une fabrication par les mêmes artisans appartenant à la même classe sociale liée par les mêmes us et coutumes. IL vient donc de ce qui précède que la culture matérielle issue de ces deux sites participe d'une même tradition céramique.

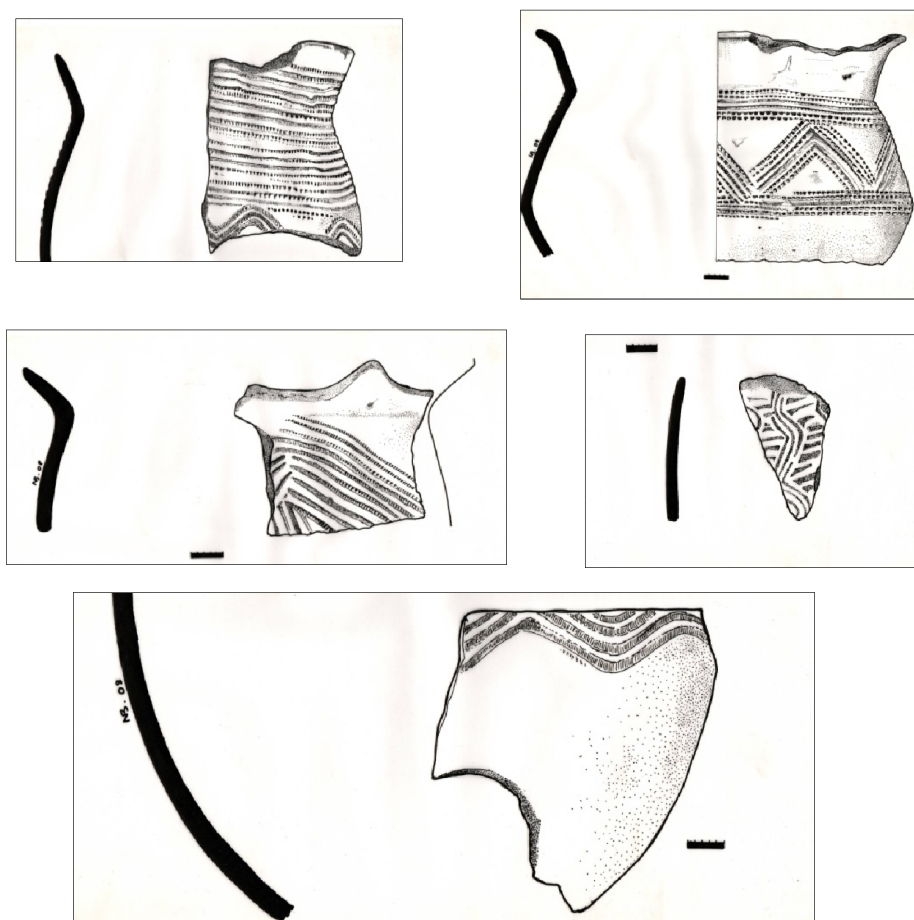


Fig. 3. céramique de la Mbila

L'absence de poterie ethnographique et de potières ne permettent pas d'identifier l'outil qui aurait servi au traitement des surfaces externes. Certains spécialistes attestent que *la roulette de bois sculpté et les roulettes de fibres sont généralement utilisées pour produire des bandes décoratives horizontales, et parfois pour couvrir d'un décor une large partie du récipient* (11.).

3.3 LES OBJETS EN PIERRE

L'outillage est essentiellement constitué de matériel de broyage. Il est difficile de proposer une chronologie de cet outil, il en est de même de la molette. Mais, la présence d'une meule dans un site archéologique est une donnée archéologique invoquée pour attester de la présence des populations sédentaires ou « semi-nomades » compte-tenu de leur poids et de

leur taille. Les meules sont considérées *a priori* comme incompatibles avec une vie nomade (11) Il serait alors, mal venu de proposer une chronologie car ce site n'étant pas encore entièrement fouillé.

3.4 LES PIEDS DE FOYER

La forme tronconique rappelle celle des bouteilles ordinaires de butane domestique. La petite base présente un canal d'une longueur de 5 cm. Trois centimètres de diamètre. D'après les données de nos premières investigations, ces pieds de foyer étaient retournés par enfoncement de la petite base au sol, ce qui permet un bon encrage à l'aide du canal qui servait de point de fixation. Les traces archéologiques à l'issue de l'observation de ces pieds de foyer résident dans le modèle de fabrication des armatures en terre battue des maisons. Ainsi l'observation à l'œil montre une surface grenue externe, ce qui laisse penser que le choix de la terre n'est pas spécial.



Fig. 4. pied de foyer

La présence de pied de foyer indique clairement un changement comportemental et la division du travail car, d'après ce que nous enseigne la tradition orale le foyer était constituée de trois pieds posés en triangles d'où on laisse faufler des bûches de bois. Il était utilisé quotidiennement pour la cuisson des repas et nécessitait un entretien permanent du feu qu'il faut alimenter en bois pendant toute la durée de la cuisson tâche qui incombait à la femme.

3.5 LA FLORE

En dehors des tessons de poterie ou du matériel de broyage de nombreux endocarpes carbonisés d'élémyer africain *Canarium schweinfurthii* et de palmier à huile *Elaeis guineensis* ont été récoltés. Ces deux espèces ont vraisemblablement fait l'objet d'une utilisation intensive et ne prolifèrent bien qu'en forêt secondaire

4 ESSAI DE RECONSTITUTION DE L'OCCUPATION HUMAINE

L'absence de datations absolues ne nous permet pas d'envisager les plus vieilles traces d'installations humaines dans la région de la Mbila. Mais les vestiges archéologiques corroborent les données issues des enquêtes ethnographiques recueillies sur les motifs du choix des sites. D'après la tradition orale et les données écrites sur le peuplement basaa, les anciens habitants de ces sites choisissaient les hauteurs pour des raisons de sécurité de santé de défense de communication à l'aide du tamtam pour la transmission des messages (4) d'aération. L'installation au sommet de colline offre également un climat doux avec des températures fraîches.

Les vestiges de noix de palme et d'élémyer africain attestent d'une forêt secondaire mais ne nous permet pas de reconstituer l'ensemble de l'écosystème. Le matériel archéologique issu de ces fosses ne nous renseigne pas sur les fonctions premières mais font référence aux fosses similaires rencontrées en Afrique centrale même si l'utilisation comme dépotoirs (8) comme puits ou encore comme traitement des denrées alimentaires sont des hypothèses de recherches que la communauté scientifique devrait explorer. Les témoignages archéologiques du bassin de la Mbila mettent au jour un mode de vie des anciens habitants. Ceux-ci produisaient de la poterie localement et la présence de grande meule attestent que ces populations s'étaient sédentarisées comme pour preuve l'emploi de l'huile de palme et de l'élémyer africain le confirment également.

4.1 LE BASSIN DE LAMBILA DANS LE CONTEXTE REGIONAL

La collection céramique est constituée de la poterie dont l'analyse essentiellement morphologique a débouché sur la définition de trois types distincts de vases et de deux techniques décoratives, l'impression et l'incision.

La présence dans la vallée de la Mbila d'une tradition céramique, et du lithique montre une succession de séquences chronologiques et culturelles corollaires à des étapes du peuplement, dans la vallée de la Mbila et suggèreraient d'une part des chronologies relatives au << stade néolithique >> caractérisées, par un assemblage du matériel céramique, polissage de la pierre, d'autre part « âge du fer récent » synchrone avec le phénomène précolonial de l'établissement des « quartiers villages ». Les applications liées à la poterie apportent des données nouvelles dans la forme d'adaptation et permettent d'élaborer l'hypothèse, selon laquelle l'utilisation de la terre argileuse (architecture des cases, la céramique), des outils d'origine lithique (meule et molette) sont des symboles de l'insertion réussie des Basaa de la région dans leur milieu écologique et par ricochet des témoins incontournables de la culture construite par les descendants de *Njee-Baken* depuis leur départ de *Ngog-Lituba* à leur habitat actuel.

La collecte du matériel de broyage, des tessons de poterie relèvent des activités de production ancienne développées dans la région mais qui aujourd'hui tendent à disparaître du décor car la pratique de la poterie a complètement disparu des us et coutumes seul témoin encore visible de ces anciennes activités est l'utilisation de la pierre comme aiguisoir des meules et molettes dans les ustensiles de cuisine et la terre comme armature de case.

La présence des religions judéo-chrétienne et islamique imposées les premières par la colonisation et la seconde par l'ouverture à d'autres systèmes de croyance ont complètement fait disparaître les religions traditionnelles d'origine ancestrale comme le *Njeg* (12) et les cultes aux ancêtres est une conséquence de la perte du savoir des Basaa dans l'univers cosmique.

Les données collectées et l'analyse des modèles de l'occupation de l'espace montrent que le pays basaa est marqué par une conjugaison de hautes et de basses terres ayant facilité l'implantation populations, de plus la nature des sols offre des caractéristiques dans le développement de certaines formes d'industries telles que témoigne la diversité du mobilier découvert.

Cette région recèle toutes les possibilités et les conditions idoines à une recherche pluridisciplinaire dans la région. De plus les charbons de bois marqueurs d'une présence d'incinération humaine n'ont pas été étudiés et ne permettent pas encore de corroborer les dates données par Joseph-Marie Essomba dans les sites de Pan Pan et Pan Mangueda.

Si l'ancienneté de l'implantation humaine est avérée dans la région, il n'en demeure pas moins que cette étude soulève des interrogations et d'autres problématiques envisageables à savoir : La reconstitution des organisations sociales anciennes et de leurs évolutions est-elle fortement déterminée par la nature et la densité des témoins disponibles ? Les traditions céramiques dans l'aire culturelle basaa peuvent-elles être d'indicateurs chronologiques, dans la connaissance des axes migratoires et de leurs installations au Cameroun ? La ségrégation spatiale des activités peut-elle définir la structure des vestiges ?

Il vient de ce qui précède que l'homme se trouve dans une relation systémique avec son environnement, précisément avec sa « niche écologique », il y a interpénétration, interdépendance, interaction complexe entre la culture et « écosystème » en d'autres termes, l'homme s'adapte où il trouve une multitude de choix.

Les recherches menées en archéologie sont un apport de connaissance dans l'histoire du Cameroun forestier en faisant reculer cette dernière sur plusieurs siècles, voire millénaire contrairement à ce qu'on croyait car mettant côte à côte les données issues de la tradition orale des sources écrites et archéologiques, on peut disposer d'une meilleure lecture de l'historiographie africaine, pour certains, ces résultants mis ensemble peuvent permettre de retracer la genèse des migrations et des phases de mise en place des populations ou encore de saisir de base dans la compréhension des technologies lie ou non à la colonisation des nouveaux biotopes (13).

REFERENCES

- [1] Mandeng, J.R., étude archéologique des implantations humaines dans la vallée de la Mbila *mémoire de maitrise*. Université de Yaoundé I. 2008
- [2] POUKA, L.M., *Les Bassa du Cameroun; Bordeaux*. Cahiers D'Outre-Mer.1950
- [3] ESSOMBA, J-M, Le fer dans le passé des sociétés du Sud Cameroun Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Yaoundé I. Tome 1 et 2. 1991
- [4] ESSOMBA, J.-M., Archéologie au Sud du Cameroun, notes préliminaires de recherche au site de Nkométou (Mfomakap) ; *In* ESSOMBA, J.-M. (Éds) ; *L'archéologie Au Cameroun* ; Paris Kartala. 1992
- [5] MBENOUN I.J., (Etude archéologique des indices d'une occupation ancienne de la région de Pouma) *mémoire de maîtrise*. Université de Yaoundé I 2004
- [6] MBIDA MINDZIE, C., L'Émergence des communautés villageoises au Cameroun méridional : Étude archéologique des sites de NKANG et de NDINDAN ; Thèse Ph. D ; Université Libre de Bruxelles ; 2 volumes. 1995
- [7] ELOUGA, M., Archéologie du Cameroun Méridional. Etude de la céramique des sites du sud de la boucle de la Sanaga. Thèse de Doctorat Ph.D, Université de Yaoundé I. 2001
- [8] MBIDA MINDZIE, C., Ndindan; Synthèse archéologique d'un site datant de trios millénaire a Yaoundé Cameroun *Anthropologie* 106 pp. 159 -172, 2002
- [9] GOSSELAIN, O. *Identités techniques: le travail de la poterie au Cameroun Méridional*. Thèse de Doctorat Université de Bruxelles. 1995
- [10] DESMEDT, C., *Poteries* anciennes décorées à la roulette dans la Région des Grands Lacs *in The African Archaeological Review* 9, p161-1961991
- [11] ROUX, V., Le matériel de broyage : Etude ethnoarchéologique à Tichitt, Mauritanie. Paris, Mémoire n° 58 Edition Recherche sur les civilisations. 1985
- [12] NGOUEM, A. M., *Nkum – Mbok. Mawem Ma – Njee II Minkom – Nin*. 2004
- [13] Holl, A., in Raymond L. Aux origines de l'Afrique Centrale, Condé- sur Noiveau France. 1991

Comparative analysis of Two-level Sinusoidal PWM and Space Vector PWM Inverter fed Three-phase Induction Motor

Nagulapati Kiran, K. Lavanya, K. Trinad Babu, and M. Sudheer Kumar

EEE Department,
Anil Neerukonda Institute of Technology and Sciences, Sangivalasa,
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: A voltage source inverter is commonly used to supply a three-phase induction motor with variable frequency and variable voltage for variable speed applications. A suitable pulse width modulation technique is employed to obtain the required output voltage in the line side of the inverter. The different methods for PWM generation are broadly classified into Triangle comparison based PWM and Space Vector based PWM. Space Vector Pulse Width Modulation (SVPWM) method is an advanced, computation intensive PWM method and possibly the best among all the PWM techniques for variable frequency drive applications. The SVPWM is an alternative method for the determination of switching pulse width and their position. This method has been finding widespread application in recent years because of the easier digital realization and better dc bus utilization. 2-level inverter is the first model developed using this technique. In SVPWM methods, a revolving reference voltage vector is provided as voltage reference instead of three phase modulating waves. The magnitude and frequency of the fundamental component in the line side are controlled by the magnitude and frequency, respectively, of the reference vector. This paper describes comparison of 2-level SPWM and 2-level SVPWM inverter fed induction motor. This project also describes step by step procedure how to implement 2-level SVPWM technique for three phase inverter. All the methods are simulated and results are obtained using MATLAB/SIMULINK. Speed response and THD levels are compared. From the results it is concluded that the dynamic response is improved and THD level of input current to induction motor is reduced in case of SVPWM when compared to SPWM.

KEYWORDS: Space Vector Pulse Width Modulation, Sinusoidal Pulse Width Modulation, Voltage Source Inverter, Induction Motor, Total Harmonic Distortion.

1 INTRODUCTION

DC motors have been used during the last century in industries for variable speed applications, because its flux and torque can be controlled easily by means of changing the field and armature currents respectively. Furthermore, operation in the four quadrants of the torque speed plane including temporary standstill was achieved. Almost for a century, induction motor has been the workhorse of industry due to its robustness, low cost high efficiency and less maintenance. The induction motors were mainly used for essentially constant speed applications because of the unavailability of the variable- frequency voltage supply. The advancement of power electronics has made it possible to vary the frequency of the voltage supplies relatively easy, thus extending the use of the induction motor in variable speed drive applications. But due to the inherent coupling of flux and torque components in induction motor, it could not provide the torque performance as good as the DC motor.

In AC grid connected motor drives, a rectifier, usually a common diode bridge providing a pulsed DC voltage from the mains is required. Although the basic circuit for an inverter may seem simple, accurately switching these devices provides a number of challenges. The most common switching technique is called Pulse Width Modulation (PWM). PWM is a powerful technique for controlling analog circuits with a processor's digital outputs. PWM is employed in a wide variety of applications

like UPS, electric drives, HVDC reactive power compensators in power systems, ranging from measurement and communications to power control and conversion. In AC motor drives, PWM inverters make it possible to control both frequency and magnitude of the voltage and current applied to a motor. As a result, PWM inverter-powered motor drives are more variable and offer in a wide range better efficiency and higher performance when compared to fixed frequency motor drives. The energy, which is delivered by the PWM inverter to the AC motor, is controlled by PWM signals applied to the gates of the power switches at different times for varying durations to produce the desired output waveform. To improve the quality of the product, variable speed is required, for that step less speed control is required. Depending on the type of load and the type of speed different methods are adopted for speed control of motors. For step less speed control below and above the rated speed with high torque and to avoid the harmonics, the PWM inverter fed induction motor control is the best suitable one.

2 PULSE WIDTH MODULATION TECHNIQUES

The most efficient method of controlling output voltage is to incorporate PWM control within inverters. In this method, a fixed d.c voltage is supplied to inverter and a controlled a.c. output voltage is obtained by adjusting on-off period of inverter devices. Pulse Width Modulation variable speed drives are increasingly applied in many new industrial applications that require superior performance.

Recently, developments in power electronics and semiconductor technology have lead improvements in power electronic systems. Hence, different circuit configurations namely PWM inverters have become popular and considerable interest by researcher are given on them. A number of Pulse width modulation (PWM) schemes are used to obtain variable voltage and frequency supply. The PWM schemes used in this paper for voltage source inverter are Sinusoidal PWM and Space Vector PWM techniques.

There is an increasing trend of using space vector PWM (SVPWM) because of it reduces harmonic content in voltage, Increase fundamental output voltage by 15% & smooth control of IM. A space vector PWM technique is also developed based on the vector space decomposition. The techniques developed in this paper can be generalized for the control of an induction machine with an arbitrary number of phases. In space vector PWM method for a three-level inverter fed induction motor drive, a number of Pulse Width Modulation (PWM) schemes are used to obtain variable voltage and frequency supply from an inverter. There is an increasing trend of using SVPWM because of their easier digital realization and better dc bus utilization.

3 SINUSOIDAL PULSE WIDTH MODULATION

Single-pulse modulation, Multiple-pulse modulation and Sinusoidal Pulse Width Modulation (SPWM) are the basic types of analog PWM techniques. Of these, the most advanced analog PWM method is the SPWM or also called Carrier Based Pulse Width Modulation (CB-PWM) as pointed out by Bowes (1975). The operating principle of this method is based on comparison of sinusoidal signal (Reference Signal) with the triangular carrier signal. Result of this operation is a train of rectangular pulses with variable width as illustrated in Figure 3.2. Widths of the pulses are proportional to average value of the sinusoidal signal. Output pulses of this operation can be directly delivered to the switching devices of the Inverter.

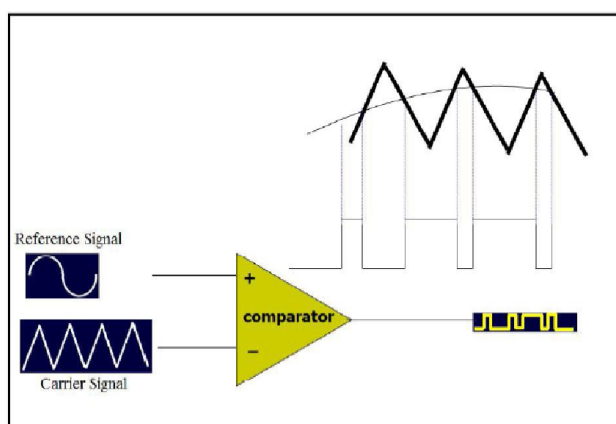


Figure 1. Principle of SPWM

As described in Figure 1. , the frequency of V_{tri} and $V_{control}$ are f_s and f_1 respectively.

where, f_s = PWM frequency and f_1 = Fundamental frequency

The inverter output voltages are determined as follows:

When $V_{control} > V_{tri}$, $V_{A0} = V_{dc}/2$

When $V_{control} < V_{tri}$, $V_{A0} = -V_{dc}/2$

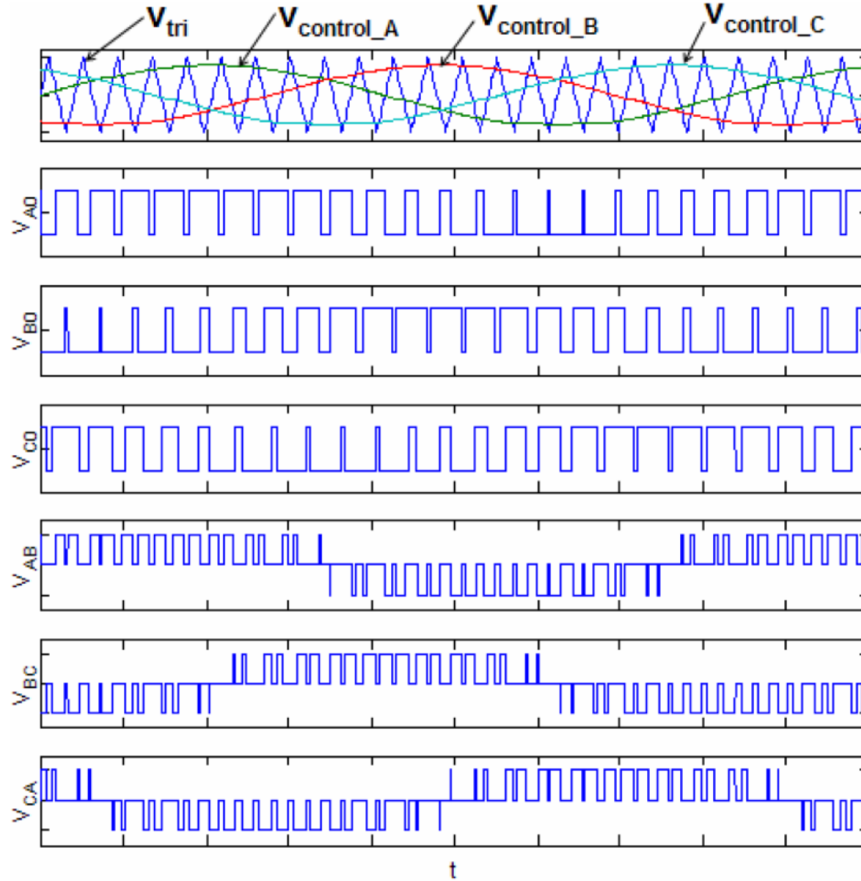


Figure 2. Waveforms for Line and Phase Voltages for SPWM

4 SPACE VECTOR PULSE WIDTH MODULATION

The circuit model of a typical three-phase voltage source PWM inverter is shown. S1 to S6 are the six power switches that shape the output, which are controlled by the switching variables a , a' , b , b' , c and c' . When an upper transistor is switched on, i.e., when a , b or c is 1, the corresponding lower transistor is switched off, i.e., the corresponding a' , b' or c' is 0.

Therefore, the on and off states of the upper transistors S1, S3 and S5 can be used to determine the output voltage.

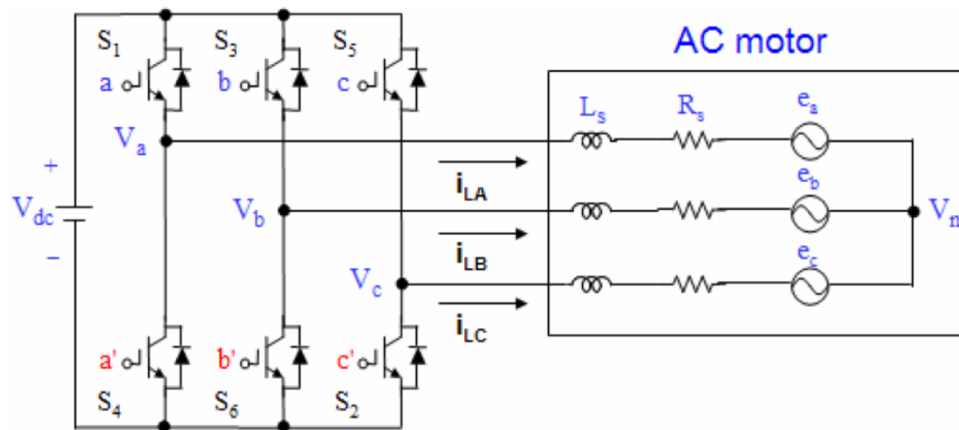


Figure 3. Three-phase Inverter fed Induction motor

The principle of SVM is based on the fact that there are only eight possible switch combinations for a three-phase inverter. The basic inverter switch states are shown here.

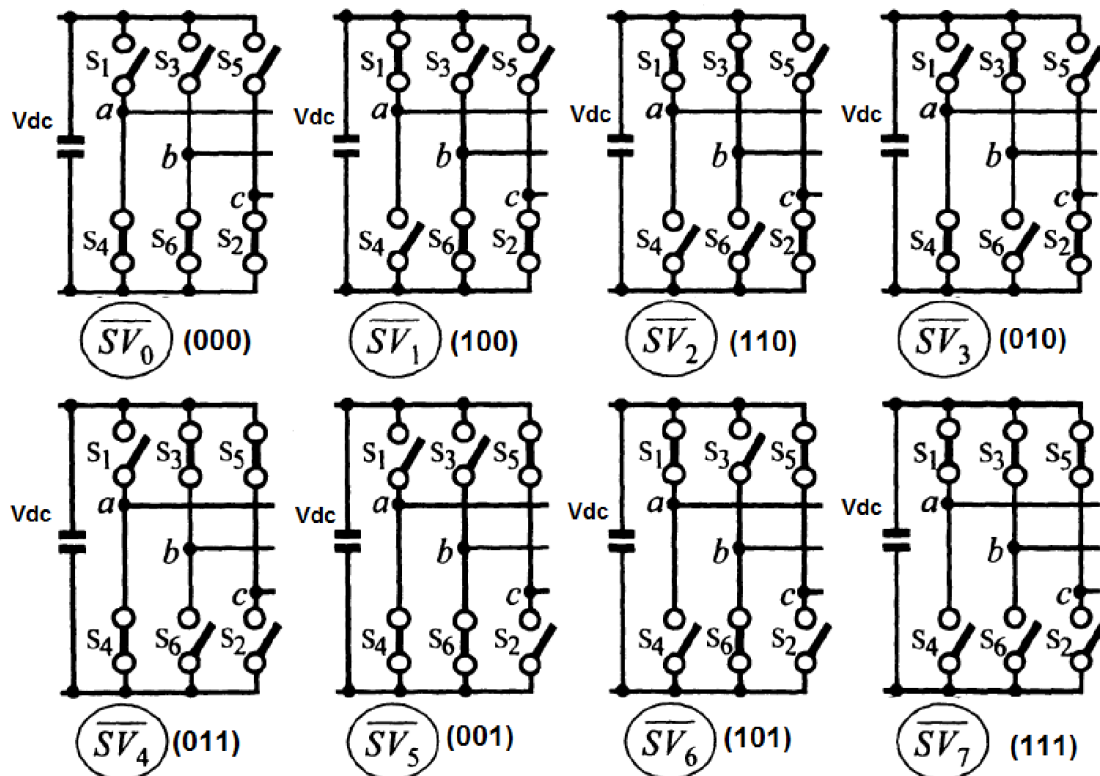


Figure 4. Eight switching states of inverter

The relationship between the switching variable vector $[a, b, c]^T$ and the line-to-line voltage vector $[V_{ab} \ V_{bc} \ V_{ca}]^T$ is given by (2.1) in the following

Voltage Vectors	Switching Vectors			Line to neutral voltage			Line to line voltage		
	a	b	c	V_{an}	V_{bn}	V_{cn}	V_{ab}	V_{bc}	V_{ca}
V_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V_1	1	0	0	$2/3$	$-1/3$	$-1/3$	1	0	-1
V_2	1	1	0	$1/3$	$1/3$	$-2/3$	0	1	-1
V_3	0	1	0	$-1/3$	$2/3$	$-1/3$	-1	1	0
V_4	0	1	1	$-2/3$	$1/3$	$1/3$	-1	0	1
V_5	0	0	1	$-1/3$	$-1/3$	$2/3$	0	-1	1
V_6	1	0	1	$1/3$	$-2/3$	$1/3$	1	-1	0
V_7	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Figure 5. Switching vectors, phase voltages and output line to line voltages

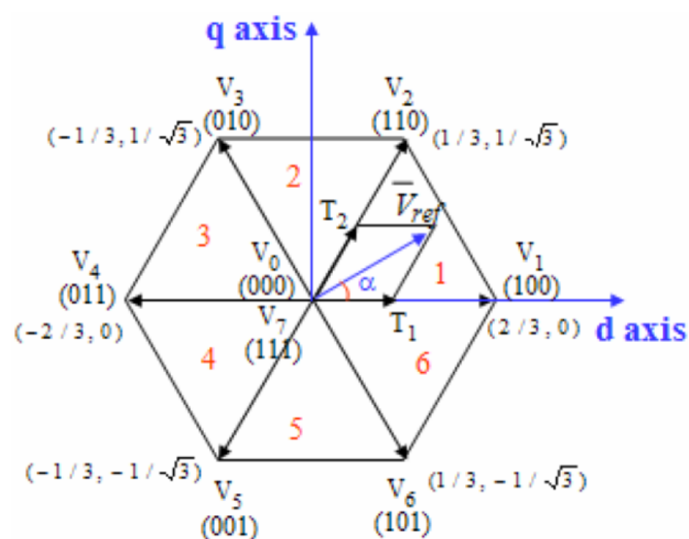


Figure 6. Basic Switching Vectors and Sectors

Space vector PWM can be implemented by the following steps:

- Step 1: Determine V_d , V_q , V_{ref} and angle (α)
- Step 2: Determine Sector
- Step 3: Determine time duration T_1 , T_2 , T_0
- Step 4: Determine the switching time of each switch (S_1 to S_6)

Step 1: Determine Vd, Vq, Vref, and angle (α):

$$V_d = V_{an} - V_{bn} \cos 60 - V_{cn} \cos 60 \quad \therefore V_d = V_{an} - \frac{V_{bn}}{2} - \frac{V_{cn}}{2}$$

$$V_q = 0 + V_{bn} \cos 30 - V_{cn} \cos 30 \quad \therefore V_q = \frac{\sqrt{3}}{2} V_{bn} - \frac{\sqrt{3}}{2} V_{cn}$$

$$\begin{bmatrix} V_d \\ V_q \end{bmatrix} = \frac{2}{3} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_{an} \\ V_{bn} \\ V_{cn} \end{bmatrix}$$

$$\text{Magnitude } |V_{ref}| = \sqrt{V_d^2 + V_q^2}$$

$$\text{Angle } \alpha = \tan^{-1} \left(\frac{V_d}{V_q} \right)$$

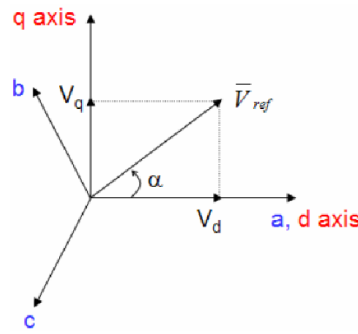


Figure 7. The relationship of abc reference frame and stationary dq reference frame

Step 2: Determine Sector:

Angle (θ)	Sector where V _{ref} is placed
0° ≤ θ < 60°	Sector 1
60° ≤ θ < 120°	Sector 2
120° ≤ θ < 180°	Sector 3
180° ≤ θ < 240°	Sector 4
240° ≤ θ < 300°	Sector 5
300° ≤ θ < 360°	Sector 6

Step 3: Determine time duration T1, T2, T0

The General formula for calculating switching time duration at any sector

$$T_1 = \frac{\sqrt{3}T_z |V_{ref}|}{V_{dc}} \left(\sin \left(\frac{n\pi}{3} \cos \alpha - \cos \frac{n\pi}{3} \sin \alpha \right) \right)$$

$$T_2 = \frac{\sqrt{3}T_z |V_{ref}|}{V_{dc}} \left(-\cos \alpha \sin \left(\frac{n-1}{3} \pi + \sin \alpha \cos \frac{n-1}{3} \pi \right) \right)$$

$$T_o = T_z - T_1 - T_2$$

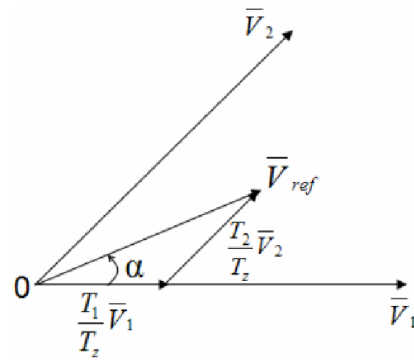
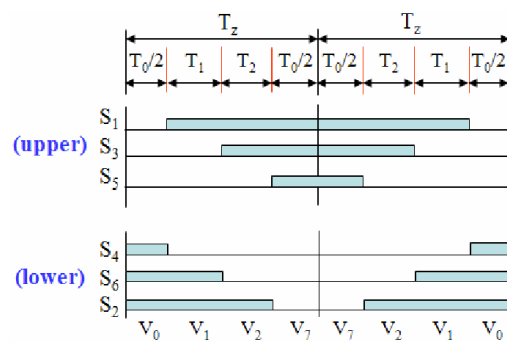


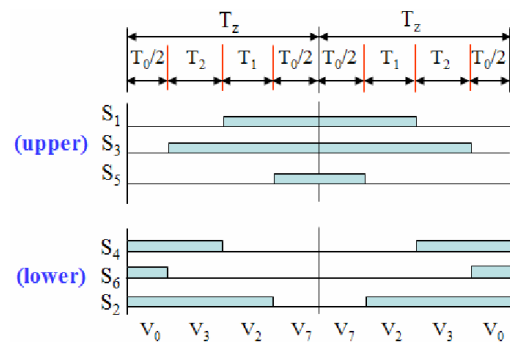
Figure 8. Reference vector as a combination of adjacent vectors at sector 1

Step 4: Determine the switching time of each switch (S1 to S6)

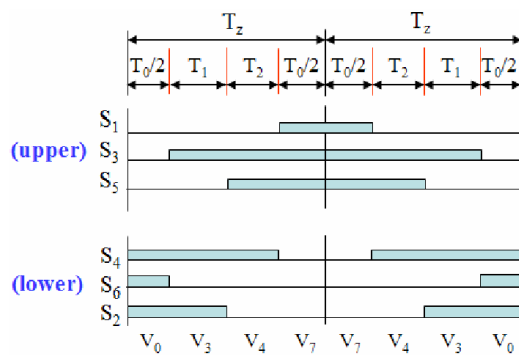
Figures 4.8 to 4.13 show the switching time each transistor of an inverter system.



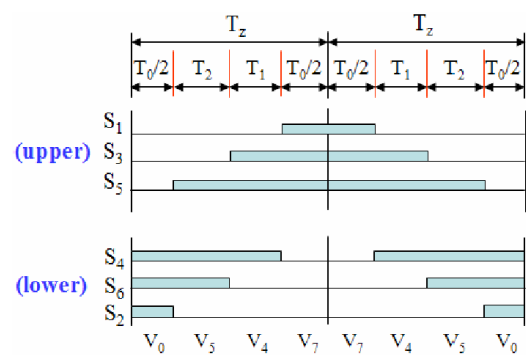
(a) Sector 1.



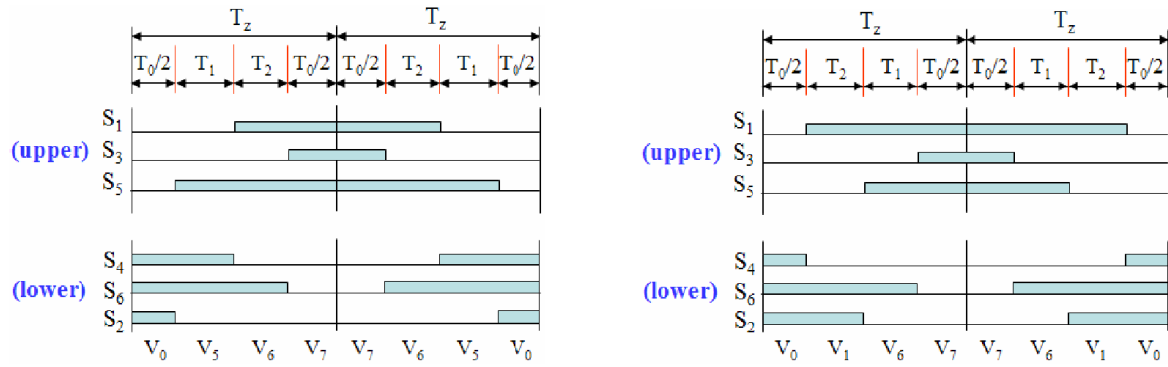
(b) Sector 2.



(c) Sector 3.



(d) Sector 4.



(e) Sector 5.

(f) Sector 6.

Figure 9. Space Vector PWM switching patterns at each sector

Sector	Upper Switches (S_1, S_3, S_5)	Lower Switches (S_4, S_6, S_2)
1	$S_1 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_3 = T_2 + T_0 / 2$ $S_5 = T_0 / 2$	$S_4 = T_0 / 2$ $S_6 = T_1 + T_0 / 2$ $S_2 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$
2	$S_1 = T_1 + T_0 / 2$ $S_3 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_5 = T_0 / 2$	$S_4 = T_2 + T_0 / 2$ $S_6 = T_0 / 2$ $S_2 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$
3	$S_1 = T_0 / 2$ $S_3 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_5 = T_2 + T_0 / 2$	$S_4 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_6 = T_0 / 2$ $S_2 = T_1 + T_0 / 2$
4	$S_1 = T_0 / 2$ $S_3 = T_1 + T_0 / 2$ $S_5 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$	$S_4 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_6 = T_2 + T_0 / 2$ $S_2 = T_0 / 2$
5	$S_1 = T_2 + T_0 / 2$ $S_3 = T_0 / 2$ $S_5 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$	$S_4 = T_1 + T_0 / 2$ $S_6 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_2 = T_0 / 2$
6	$S_1 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_3 = T_0 / 2$ $S_5 = T_1 + T_0 / 2$	$S_4 = T_0 / 2$ $S_6 = T_1 + T_2 + T_0 / 2$ $S_2 = T_2 + T_0 / 2$

Figure 10. Switching Time Calculation at Each Sector

5 SIMULATION RESULTS

SINUSOIDAL PWM INVERTER FED INDUCTION MOTOR CIRCUIT DIAGRAM:

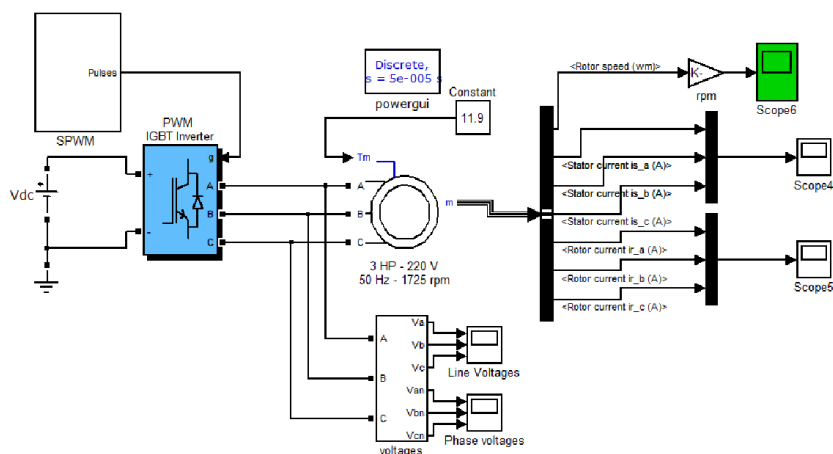


Figure 11. SIMULINK Model of SPWM Inverter fed Induction Motor

SPACE VECTOR PWM INVERTER FED INDUCTION MOTOR CIRCUIT DIAGRAM:

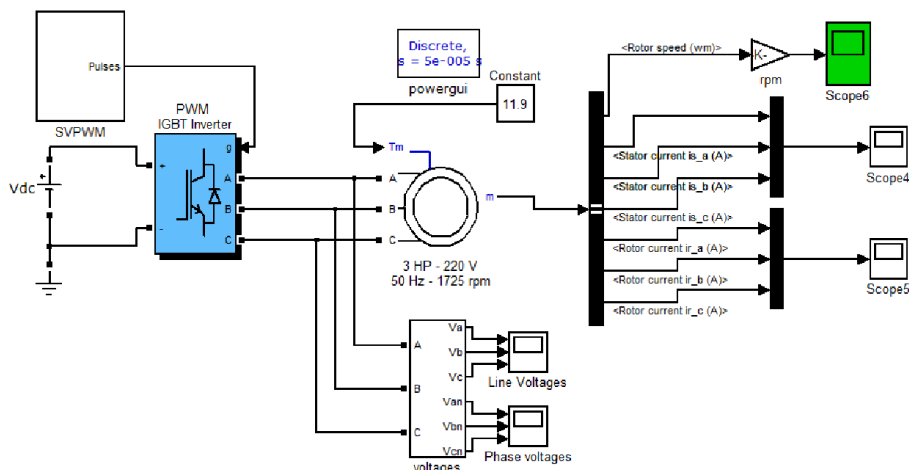


Figure 12. SIMULINK Model of SVPWM Inverter fed Induction Motor

WAVEFORM FOR STATOR CURRENTS OF SPWM INVERTER FED INDUCTION MOTOR

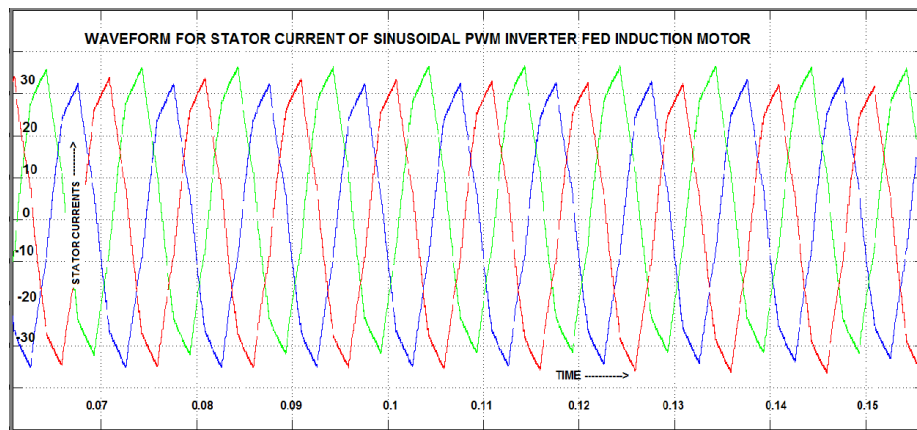


Figure 13. Waveform for Stator Currents of SPWM Inverter fed Induction Motor

WAVEFORM FOR ROTOR CURRENTS OF SPWM INVERTER FED INDUCTION MOTOR

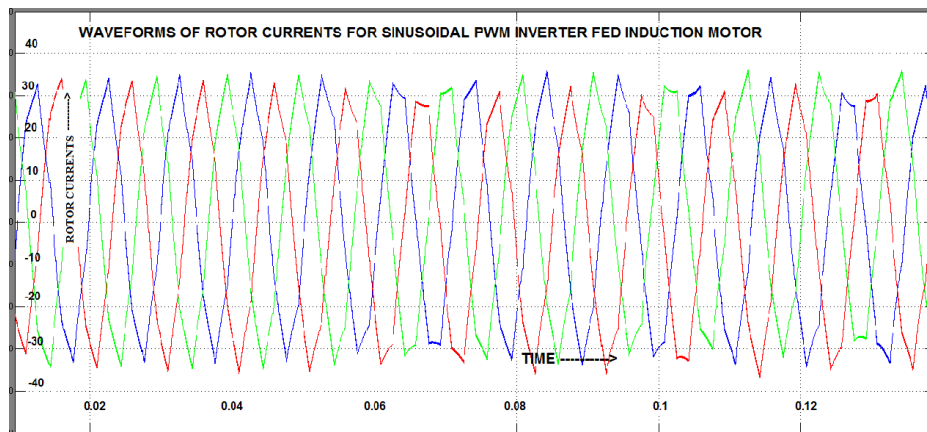


Figure 14. Waveform for Rotor Currents of SPWM Inverter fed Induction Motor

WAVEFORM FOR STATOR CURRENTS OF SVPWM INVERTER FED INDUCTION MOTOR

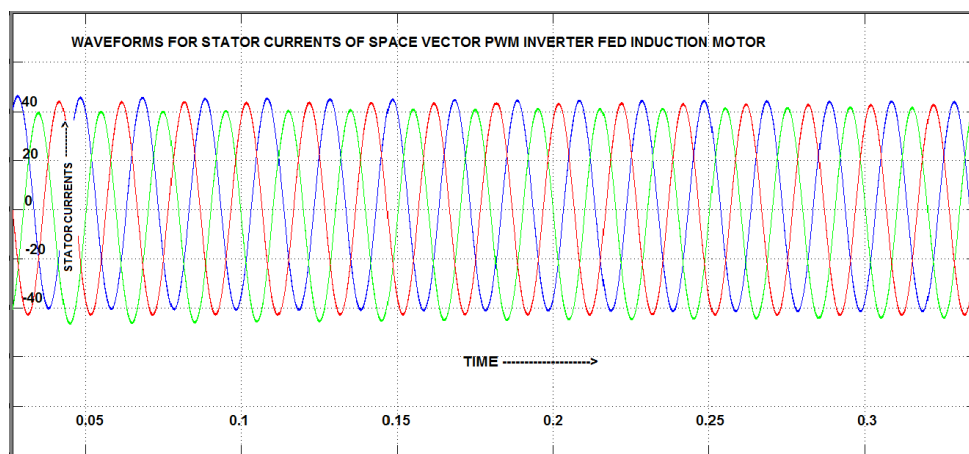


Figure 15. Waveform for Stator Currents of SVPWM Inverter fed Induction Motor

WAVEFORM FOR ROTOR CURRENTS OF SVPWM INVERTER FED INDUCTION MOTOR

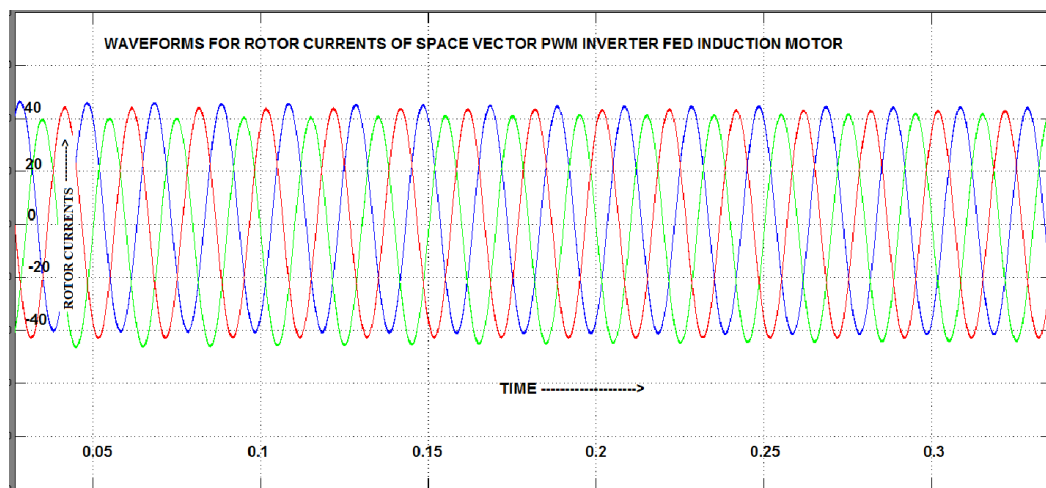


Figure 16. Waveform for Rotor Currents of SVPWM Inverter fed Induction Motor

SPEED RESPONSE FOR SPWM INVERTER FED I.M:

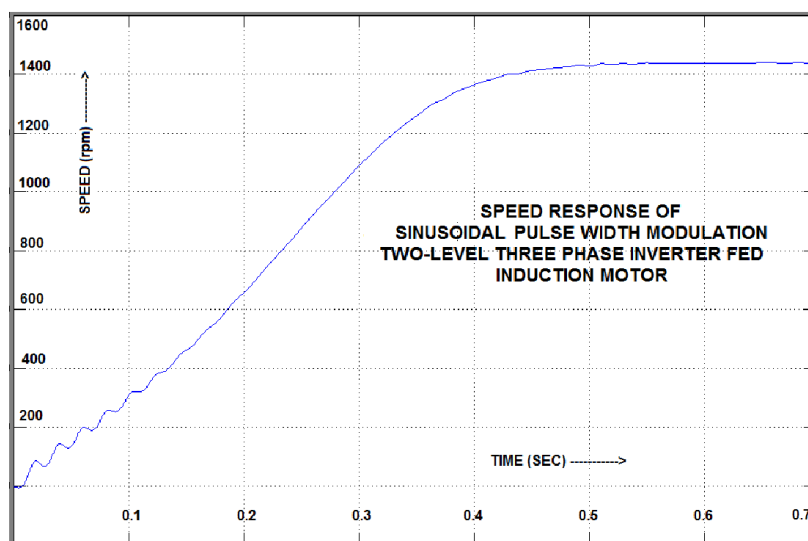


Figure 17. Speed Response of SPWM Inverter fed Induction Motor

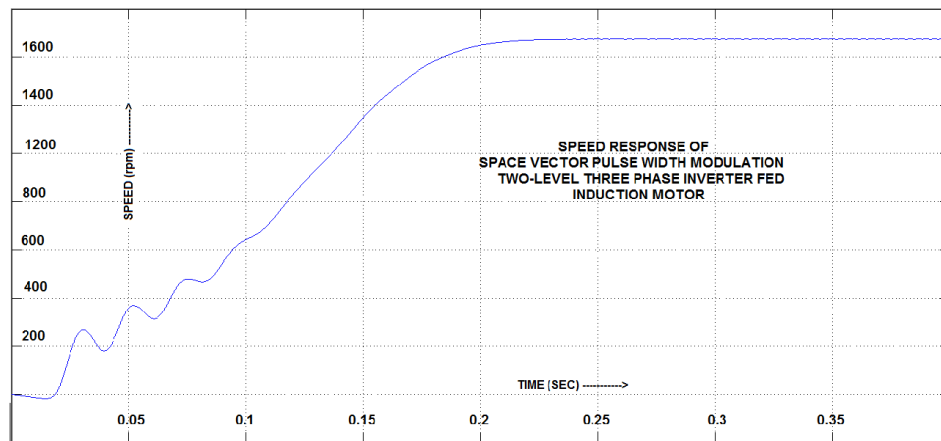
SPEED RESPONSE FOR SVPWM INVERTER FED I.M:

Figure 18. Speed Response of SVPWM Inverter fed Induction Motor

We can observe that dynamic response of SVPWM inverter fed Induction Motor has improved when compared to Conventional and SPWM inverter fed Induction motor.

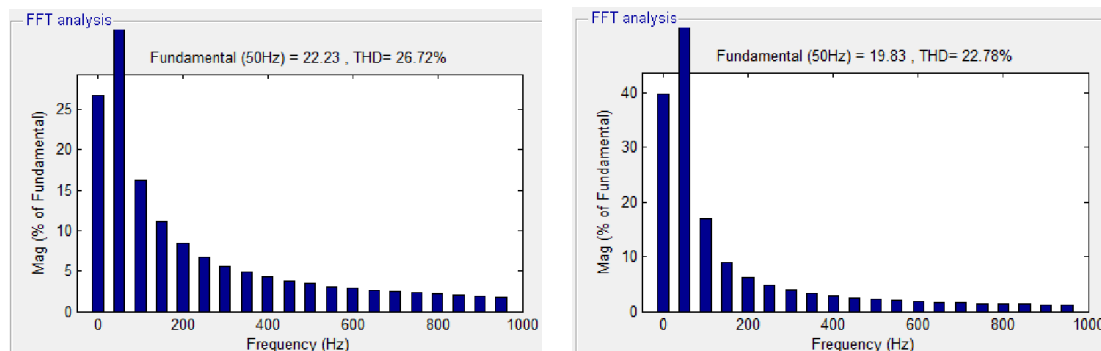
THD LEVEL OF LINE VOLTAGES AND PHASE VOLTAGES FOR SPWM INVERTER FED I.M

Figure 19. THD value of Line and Phase Voltages for SPWM Inverter fed Induction Motor

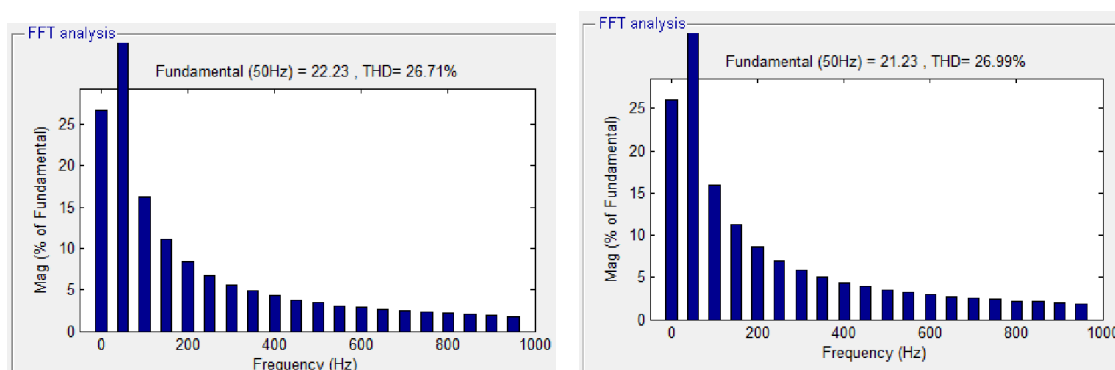
THD LEVEL OF STATOR AND ROTOR CURRENTS FOR SPWM INVERTER FED I.M:

Figure 20. THD value of Stator and Rotor Currents for SPWM Inverter fed Induction Motor

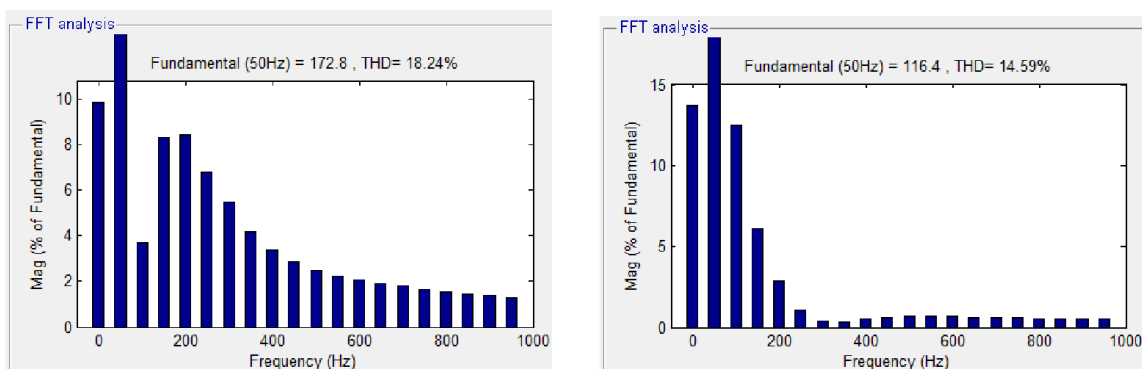
THD LEVEL OF LINE VOLTAGES AND PHASE VOLTAGES FOR SVPWM INVERTER FED I.M:

Figure 21. THD value of Line and Phase Voltages for SVPWM Inverter fed Induction Motor

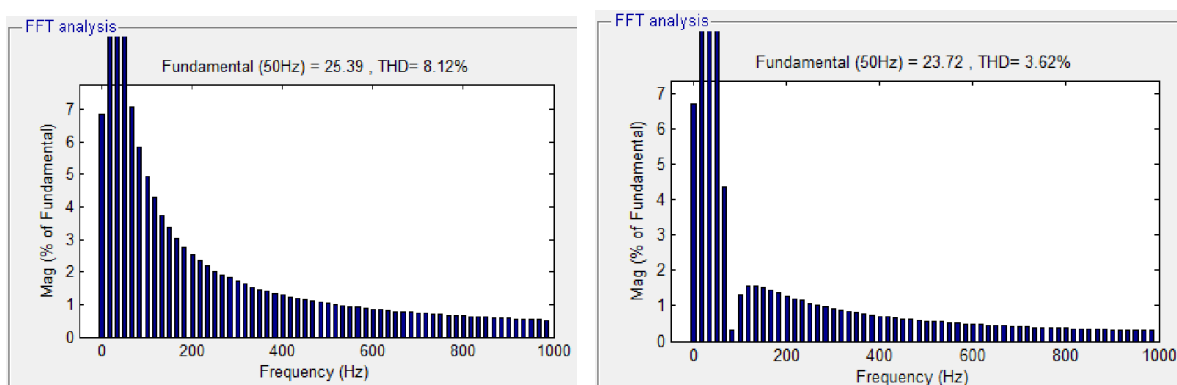
THD LEVEL OF STATOR AND ROTOR CURRENTS FOR SVPWM INVERTER FED I.M:

Figure 22. THD value of Stator and Rotor Currents for SVPWM Inverter fed Induction Motor

We can observe that THD levels of Line voltages, Phase Voltages, Stator Currents and Rotor Currents of SVPWM inverter fed Induction Motor has improved when compared to Conventional and SPWM inverter fed Induction motor.

6 CONCLUSION

In this paper, Sinusoidal PWM and Space Vector PWM inverter fed induction motor have been analyzed and simulated using MATLAB/SIMULINK. It was observed that the speed response of Space Vector PWM inverter fed Induction Motor improved when compared to Sinusoidal PWM inverter fed induction motor. Also it was observed that THD levels of Line voltages, Phase voltages, Stator Currents, Rotor Currents of Space Vector PWM inverter fed induction motor is reduced when compared to Sinusoidal PWM inverter fed induction motor. The obtained results have been tabulated below.

	Speed Response	THD (Line Voltage)	THD (Phase Voltage)	THD (Stator Currents)	THD (Rotor Currents)
SPWM Inverter	0.5 sec	26.72%	22.78%	26.71%	26.99%
SVPWM Inverter	0.2 sec	18.24%	14.59%	8.12%	3.62%

REFERENCES

- [1] Dr. P.S. Bimbhra , Power Electronics by Khanna Publishers, 3rd Edition, New Delhi, 2003.
- [2] Holmes, G.D. and Lipo, T.A. "Pulse Width Modulation for Power Converters - Principles and Practice, IEEE Press Series on Power Eng., John Wiley and Sons, Piscataway, NJ, USA, 2003."
- [3] M.H. Rashid , Power Electronics Handbook by. Academic Press 2001
- [4] K. Vinoth Kumar, Prawin Angel Michael, Joseph P. John and Dr. S. Suresh Kumar, "Simulation and Comparison of SPWM and SVPWM Control for Three phase Inverter," ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 5, No. 7, July 2010.
- [5] B. K. Bose, "Power Electronics and Variable Frequency Drives:Technology and Applications,". IEEE Press, 1997
- [6] Van der Broeck, Skudelny, H.C., Stanke, G.: "Analysis and Realisation of a Pulse Width Modulator Based on Voltage Space Vectors", Conf.Rec. 1986 Annual Meeting IEEE-IAS, Denver/USA, pp.244-251.
- [7] A.M.Trzynadlowski, R.L.Kirlin, S.Legowski, "Space Vector PWM Technique with Minimum Switching Losses and a Variable Pulse Rate", IEEE Trans. on IE, April 1997, vol.44, no.2, pp.173-181
- [8] K.V. Kumar, P.A. Michael, J.P. John and S.S. Kumar, "Simulation and Comparison of SPWM and SVPWM Control for Three Phase Inverter," Asian Research Publishing Network, Vol. 5, No. 7, July 2010, pp. 61-74.
- [9] E. Hendawi, F. Khater, and A. Shaltout, "Analysis, Simulation and Implementation of Space Vector Pulse Width Inverter," 9th WSEAS International Conference on Application of Electrical Engineering, March 2010, pp. 124-131.
- [10] MathWorks, 2010, SimPowerSystems User's Guide.

In vitro and in vivo studies on the anticandidal activity of *Carica papaya* seed extract

Hamzia Ali Ajah

Department of Biology, College of Science, Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq

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: Ten isolates, from 25 skin scraping of cutaneous infected site were diagnosed as *Candida albicans*. Infection with *C. albicans* was the highest among females than males with a rate of 80% and 20% respectively, and among patients with age 21-30 years(40%). *In vitro* antifungal susceptibility of ketoconazole, fluconazole, Nystatin, Amphotericin-B and Clotrimazole against clinical isolates of *C. albicans* indicate that the yeast isolates were susceptible (100%) to four antifungal, while 3 out of isolates were resistance to fluconazole with inhibition zone 20.4mm. The *in vitro* study using the seed extracts of *Carica papaya* at concentrations 10%, 25% and 50% inhibited the growth of *C. albicans* with rate 10mm, 9mm, 8mm, respectively compatible with control(0%) 15mm. *In vivo* antifungal activity studies on candidiasis in mice treated with the seed extract (2.5g/kg body weight), liver showed infiltration in lymphocyte and hydropic degeneration, while spleen and kidney showed infiltration of lymphocyte, compatible with negative control (not treatment) and positive control treated with ketoconazole.

KEYWORDS: *Candida albicans*, *Carica papaya*, antifungal activity, anticandidal activity.

1 INTRODUCTION

Candida albicans is an important opportunistic fungal pathogen and the major cause of oropharyngeal candidiasis, gastrointestinal and female genital flora. Opportunistic pathogens are accounted for a substantial morbidity rate and can result in hospitalization and expensive therapies and they also reduce the survival rate of people with HIV infection [1]. Although *C. albicans* is a common cause of nosocomial infections nosocomial candidiasis is a worldwide problem in immunocompetent as well as immune compromised individuals, *C. albicans* causes cutaneous or subcutaneous infections such as vaginitis or oral thrush or infections of the nails and skin[2]. *C. albicans* can enter the blood stream to cause serious systemic invasive disease. Unfortunately, long-term therapy of candidiasis might lead to resistance development to antifungal of fluconazole especially during long – term treatment of oropharyngeal candidiasis [3], [4]. The management of candida infections faces a number of problems including limited number of effective antifungal drugs, resistance of candida to commonly use antifungal drugs, toxicity of antifungal drug and high cost of antifungal drugs [5], [6], [7]. According to the literature the investigation for natural products to be used against candida infections increased significantly in the last 10 years examining approximately 258 plant species from 94 families[8],[9].

Papaya (*Carica papaya*) an herbaceous fruit crop belonging to the family Caricaceae, mostly grown in tropical and subtropical regions it is a single stemmed plant with an erect and branches. The ripe fruit of papaya usually eaten raw, without the skin or seeds but the unripe green fruit can be eaten cooked, usually in curries, salads and stews[10].

Literature has studies show that, papaya is not only known for its nutritional benefits but also considered to possess medicinal properties. It is low in calories and rich in natural vitamin and minerals like vitamin C, vitamin A, thiamine, iron and fiber. Many biologically active phytochemicals have been isolated from papaya and studied for application almost all parts of the papaya (leaves, latex, seed, fruit, bark, peel, roots) have important biologically active substances that can be isolated for application predominantly in the pharmaceutical industry[11]. Different parts of the plant are attributed with different medicinal values, for example, the seed are effective as a vermifuge and in the treatment of hypertension, diabetes mellitus and hypercholesterolemia [12]. The fresh leaves of it are also efficacious in the treatment of gonorrhea, syphilis and amoebic dysentery[12].

Results from studies on biological activities non biological activities of *C.papaya* pants extracts and isolated compounds showed that the latex and root extracts inhibited *C. albicans*, while extracts of pulp and seeds showed bacteriostatic properties against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis* and *Entamoeba histolytica*, *in vitro* [13]. The aim of this study were to isolate and identify *C.albicans* and studies on *anticandida albicans* activity of *Carica papaya* seeds *in vitro* and *in vivo*

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 SPECIMEN COLLECTION

Samples including skin war collected from attending out patient deramatology department of Al-amam ali hospital. we started to collect samples in august and September, the collected samples were diagnosed by direct examination and laboratory

2.2 FUNGAL CULTURE

The collected samples were cultured on sabouraud dextrose agar (SDA) medium plates containing antibiotic 0.4mg chloramphenicol to prevent the growth of bacteria, then they were incubated at 35°C for 2 days. Laboratory diagnosis, sugar fermentation and assimilation tests microscopic observation of long germ tubes, hyphae blastoconidia and chlamydoconidia production was performed before the start of examination [14],[15],[16].

2.3 SUSPENSION PREPARATION

C. albicans colonies were suspended in 5ml of 0.85% normal saline suspension was mixed for 15 second with a vortex , then its concentration was adjusted to 1.5×10^8 cfu/ml based on a standard 0.5 mcfarland [8],[17],[18].

2.4 PREPARATION OF AQUEOUS EXTRACT OF *CARICA PAPAYA*

The mature fruits of *Carica papaya* were collected and cut into pieces and the wet seeds were separated out these were then gently but thoroughly rinsed in top water and completely air –dried at room temperature for 4 weeks. The dried seed were pulverized in to fine powder using mixer grinder. 40g of the powdered *Carica papaya* seeds was boiled in 500ml of distilled water for 30 minute after which it was filtered using a piece of cotton gauze. The filtrate was evaporated to complete dryness at 40°C. After filtration, the aliquot was centrifuged at 5000rpm for 30 minute. The supernatants were filtered through whatmann no.1 filter paper. The filtrate was evaporated to complete dryness at 40°C. The extract was diluted into different concentration 25%, 50% and 75% then sterilization by passing through 0.2 m Millipore filter [19],[20].

2.5 DETERMINING ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF *CARCIA PAPAYA* EXTRACT

The *anti C. albicans* activities of papaya was determining by using the well diffusion method, SDA medium was inoculated with *C. albicans* suspension by swap, Then 5 mm wells were caved in it by Pasteur pipette. Then 50µl of each concentration were added to wells the plates were incubated at 35°C for 48h. After incubation inhibition zone was observed and it was determined in millimeters [1].

2.6 ANTIFUNGAL SUSCEPTIBILITY TESTING

The *anti C.albicans* of antifungal drug was determining by using the disc diffusion method. Suspension of *C.albicans* (1.5×10^8 CFU/ml)was plated on SDA plates by swap, standard discs of different types of antifungal agiant [ketoconazole (KT) 10 mcg, Fluconazole (FLC) 25 mcg, Nystatin (NS) 100 unite, Amphotericin-B (AP) 20 unite and Clotrmazole (CC) 10 mcg, were put on agar media with sterile forceps that inoculated with *C. albicans*, The platees were incubated at 35C for 48h. After incubation, the diameters of the zone recorded to the nearest millimeter [21].

2.7 IN VIVO ANTIFUNGAL ACTIVITIES OF PAPAYA

LABORATORY ANIMALS

Young male swiss albino mice weighing between 25 and 35 were used for this study. The mice were obtained from the animal house in college of medicine Baghdad university. The cages with the mice were placed in room (temperature 26 ± 2°C), water and food were provided to animals.

ANTIFUNGAL ASSAY

The intravenous (i.v.) inoculation of *C. albicans* used in this study was 1×10^7 viable cell/ml PBS. 0.1 ml of which was injected into lateral vein of mice [22]. Animal were divided into three groups of 10 mice each and received in treatment as described in following:

Group1 (negative control): 0.1ml of *C. albicans* intravenous injected [i.v.], 48h gap followed by treatment with phosphate buffer solution (PBS) intraperitoneal, i.p, once daily for 6 days.

Group2 (treatment): 0.1ml of *C. albicans*, i.v., injected, 48h gap, followed by treatment with Carica papaya seed extract 2.5g/kg body weight, i.p., once daily for 6 days [22].

Group3 (positive control): 0.1ml of *C. albicans*, i.v., injected 48h gap, followed by treatment with ketoconazole 10 mg/kg body weight, i.p. once daily for 6 days.

All mice were killed by cervical dislocation on day 8 after i.v. *C. albicans* inoculation, the liver, kidneys and spleen of each animal were removed aseptically and placed in 10% formal-saline, dehydrated with 100% ethanol solution and embedded in paraffin. They were then processed in to 5mm thick sections stained with hematoxylin-eosin and observed under a photomicroscope.

2.8 STATISTICAL ANALYSIS:

Data are reported as mean ± standard deviation.

3 RESULTS AND DISCUSSION

Specimens (25 skin scraping) of this study were examined by direct microscopically examination and macroscopically on sabouraud dextrose agar and then all isolate submete to physiological testes to identification.

Ten isolates were diagnosed as the *Candida albicans* from the cutaneous infected site which represent 40% of the total cases. The relationship between *C. albicans* infection and gender was studies, infection with *C. albicans* was the highest among females than males with a rates of 80% and 20% respectively. In addition to gender age with *C. albicans* infection was also investigated in this study the high infection was among patients with age 21-30 years (4 cases; 40%). *C. albicans* isolates affected two age groups of patients with equal percent (11-20; 31-40; 2%), infants and children (1-10 years) and in patients age 41-50 years showed equal percent 10%.

The reason for high rate of cutaneous candidiasis infections in women especially the fingers could be due to the excessive and continued use of detergents in addition to exposure to moisture and water heavily at home business practices.

Table [1] the effect of seed aqueous extracts concentrations of *Carica papaya* on the growth of *C. albicans*, result shows that the growth is inhibited by aqueous extracts of *C. papaya* and this inhibition rate increases with the increase of concentrations. Thus, rate growth of *C. albicans* in 10%, 25% and 50% seed extract concentration is 10mm, 8mm and 6mm respectively comparable with control (0%) 15mm.

To find suitable drug for the management of fungal diseases is difficult because fungi, like human beings, are eukaryotes. medicinal plant are cheap and renewable sources of pharmacologically active substances and are known to produce certain chemicals that are naturally toxic to fungi, each part of the papaya plant has seen usefulness in one way or another, from its fruit to its stem, seed and leaves. This study agreed with the numerous studies which indicate to the effectiveness of the papaya plant in the treatment of many pathological cases and uses antibacterial and antifungal

The inhibitory effect of aqueous and crude extracts of *C. papaya* on some human and plant pathogenic fungi indicate its therapeutic potential as antifungal agents. Qualitative phytochemical analyses of organic and aqueous extract of dried seed of *C.*

papaya shown that they contain such phytochemicals as alkaloids, saponins, tannins, flavonoids, phenols and glycosides [23],[24];and also okoyel(25) found that crude ethanolic and aqueous extracts of seed of *C. papaya* have antibacterial and antifungal activity against different test bacteria *Salmonella typhi* *Staph. aureus* *Pseudomonas aeruginosa* and *E. coli*, and fungi *Aspergillus niger*, *Penicillium notatum*, *Fusarium solan*, *Candida albicans* and dermatophytes. Also this study agreed with Satyapal [19] when showed that in 10% shoot and seed extract concentration the radial growth of *C.albicans* was 96.6% and 93.5% of control respectively, while,these value in 75% shoot and seed concentration are 51.7% and 54.8% of the control respectively. Antioxidant activities of the petroleum ether, ethanol, ethylacetate, n-butanol and aqueous extract of seed of papaya tested by Zhou *et al* [26], it is observed that high amount of total phenolics and total flavonoids contribute their antioxidant potential.

Table 1. Effect of different concentration of aqueous extract of *Carica papaya* on the growth of *Candida albicans*

<i>C.papaya</i> concentration(%)	Diameter of growth (mm)
0	15
10	10
25	8
50	6.5

The *in vitro* antifungal activities of ketoconazole (KT) 10 mcg, fluconazole (FLC) 25 mcg, Nystatin (NS) 100 units, Amphotericin-B(AP) 20 units and Clotrimazole (CC) 10mcg against 10 clinical isolates of *C. albicans* are given in table [2]. antifungal test result indicate that the yeast isolate were susceptible (100%) to KT, NS, AP, CC with inhibition zone 28.9 mm, 28.3 mm, 14.9 mm, 36.5 mm respectively, while 3 out of isolates of *C. albicans* were resistance to fluconazole with inhibition zone 20.4 mm. Recently antifungal susceptibility testing has become more important because of the increasing of both fungal infections and antifungal drug resistance several researches have shown that some isolates of *C.albicans* were resistant to different types of antifungal [21],[27],[28],[29].

Table 2. Antifungal susceptibility of the isolates of *C.albicans*

Drugs	ketoconazole	fluconazole	Nystatin	Amphotericin-B	Clotrimazole
Zone diameter(mm)	28.9± 0.18	20.4 ±0.15	28.3 ±0.12	14.9± 0.21	36.5± 0.22

The histomorphological study in G1(negative control),in which mice infected with *C.albicans*, showed that the liver had showing granuloma hydropic degeneration and hemorrhage, spleen had showing necrosis in spleen cells, while kidney showed shrinking in glomerula hemorrhage and necrosis. while after the mice treatment with ketoconazole (10mg /kg body weight) ,G3,liver showed hemorrhage in hepatic artery and sinusoidal, while spleen showed hydropic degeneration and increase in number of megakaryocyte. In kidney showed hemorrhage and hydropic degeneration. In G2, which was given seed aqueous extract of *C.papaya*, liver showed infiltration in lymphocyte and hydropic degeneration, while spleen and kidney showed in filtration of lymphocyte. Cutaneous candidiasis is an opportunistic infection that arises in most cases from endogenous saprophytic candidal blastospores that selectively colonize oral gastrointestinal vaginal and cutaneous epithelium Lossinsky *et al*. [30] showed that rats inoculated intraperitoneal with the hyphae –producing strain showed pathology in the kidneys, liver, spleen and other tissues associated with inoculation tracks of the nose and muscle and connective tissue of the abdominal wall.

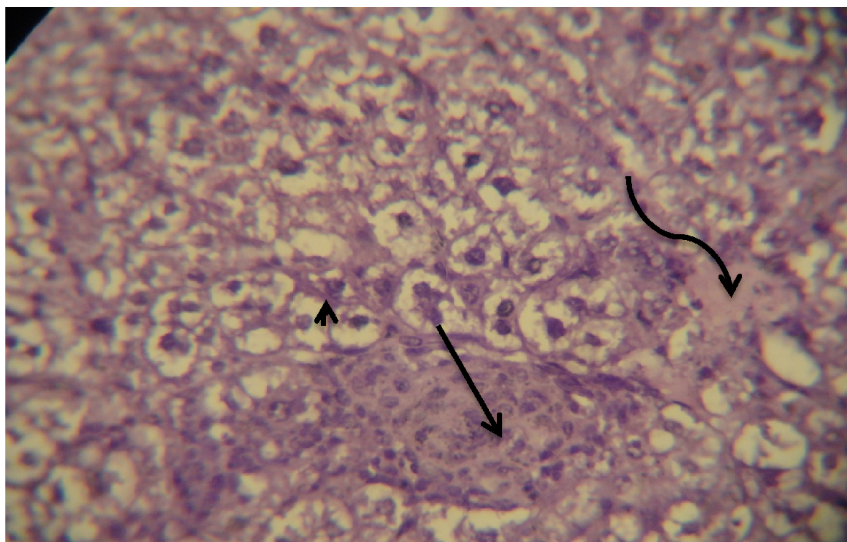


Fig. 1. Group1, showing granuloma and hydropic degeneration,hemorrhage in section of liver, X250.

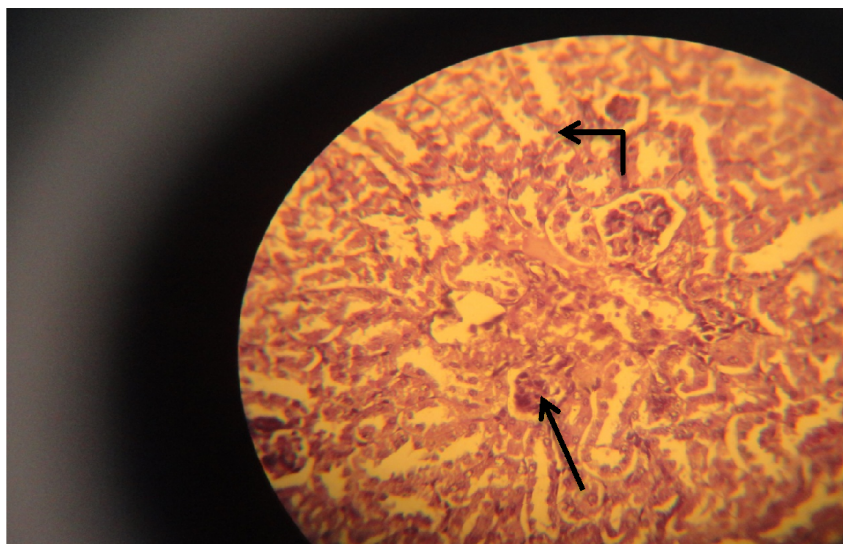


Fig. 2. Group 1, showing shrinking in glomerula, hemorrhage and necrosis in section of kidney X250

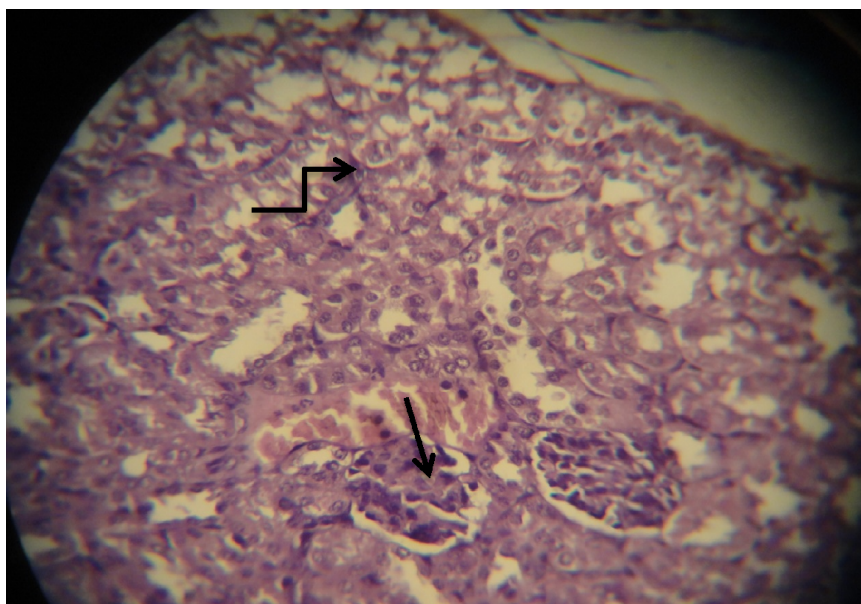


Fig. 3. Group 3, showing hemorrhage and hydropic degeneration in section of kidney X250

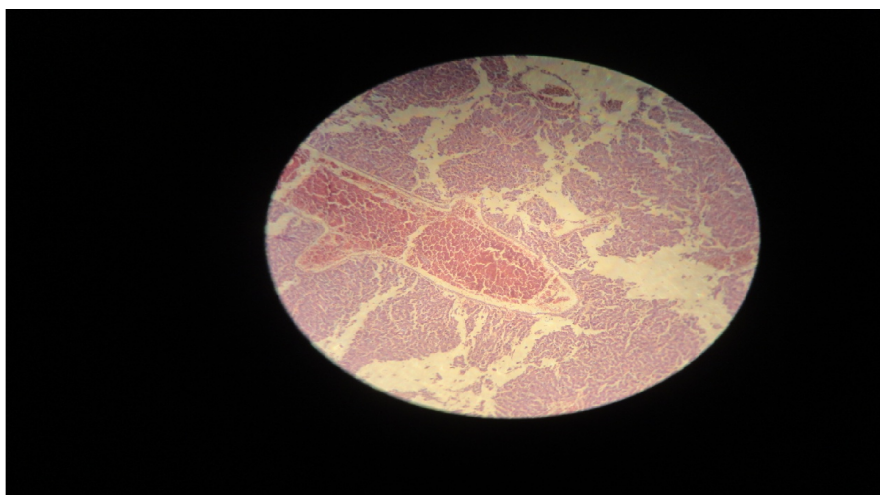


Fig. 4. Group 3, showing hemorrhage in Hepatic artery, necrosis and space in sinusoidal sinuses in section of liver

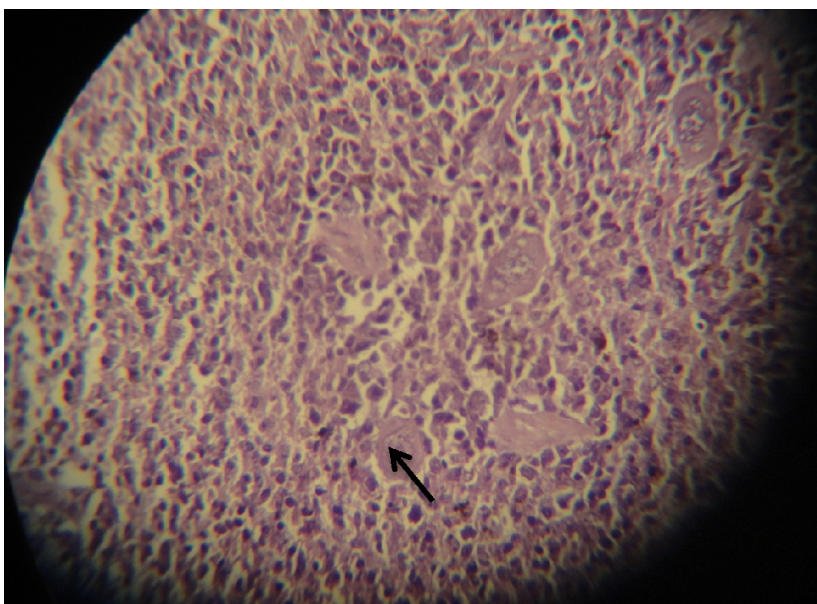


Fig. 5. Group 3, showing hydropic degeneration, hemorrhage, increase in number of megakaryocyte in section of spleen X250

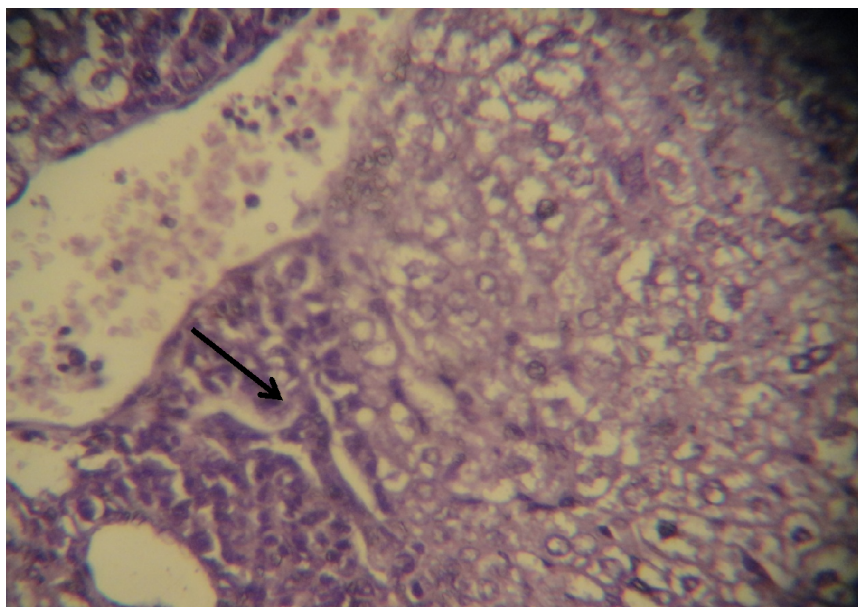


Fig. 6. Group 2, showing infiltration in lymphocyte and hydropic degeneration in section of liver X250

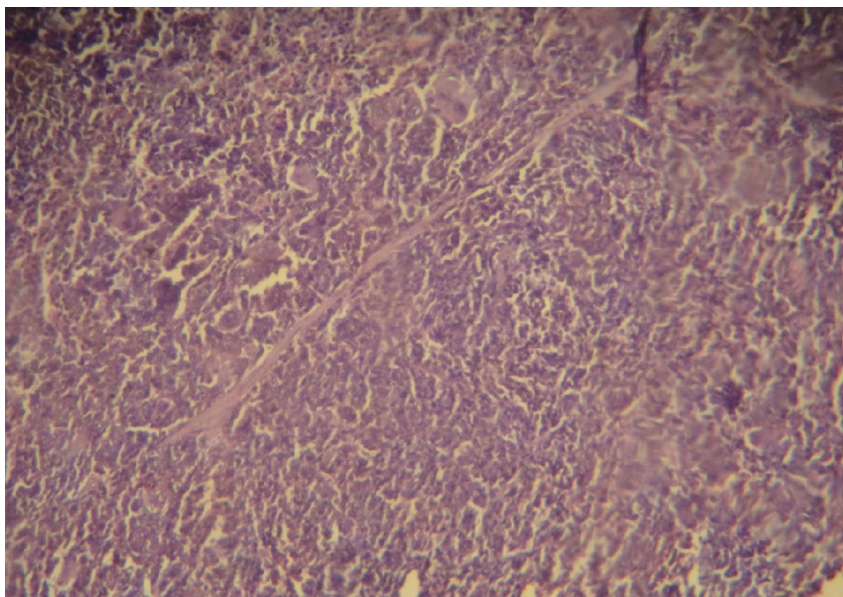


Fig. 7. Group 2, showing only simple infiltration of lymphocyte in section of spleen X250

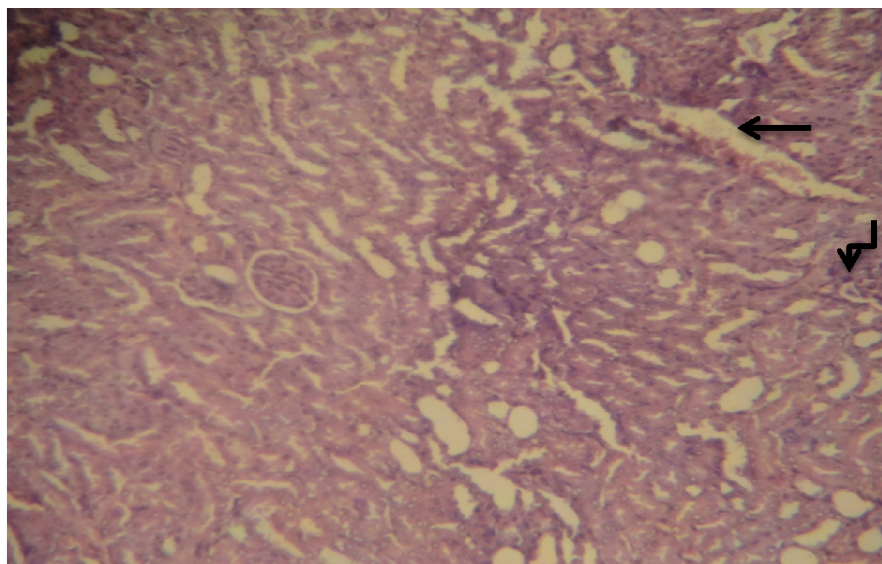


Fig. 8. Group 2, showing hemorrhage and infiltration of lymphocyte in section of kidney X250

The hepatoprotective activity of methanol extract of *C. papaya* Linn. leaves against paracetamol induced liver damage in rats was investigated in few studies [31], the results suggest that the hepatoprotective effect of *C. papaya* leaves might be contributed to its modulation on detoxification enzymes and its antioxidant and free radical scavenger effects. The extract of *C. papaya* leaves was investigated for its toxicity. the given doses even at the higher level (2000mg/kg) did not produce mortality or significant changes in body weight or food and water consumption. The investigated rats showed normal relative weights of the internal organs were observed and significant increases in hemoglobin, hematocrit, red blood cell [32]. Abdelgadir *et al*[33] showed that *C. papaya* is one of the most effective sources of natural medicine and widely used in pharmacological application it is used to treat several diseases such as tumors, nervous pain, asthma and wounds.

In this study the aqueous extract of the papaya was shown to have a significant anticandidal activity in vitro and in a mice model inoculated with *C. albicans* (*in vivo*) followed by the i.p of the aqueous extract of papaya indicating a strong antifungal activity. the extract gave a good effect on the reduction of the histomorphological changed in liver spleen and kidney.

4 CONCLUSION

The seed aqueous extract of papaya possesses *significant in vitro* and *in vivo* antifungal activity against *Candida albicans* and therefore it could be used in the treatment of *C.albicans* infection.

5 ACKNOWLEDGEMENTS

The author greatly appreciates Dr. Sabaa T. Mohamed/ Department of Biology, College of Science, Mustansiriyah University, for their kind assistance.

REFERENCES

- [1] I. Gholampour –Azizi, S.Rouhi, and F. Yahyayi, *In vitro* antifungal activity of *Cucumis melo* on *Candida albicans*. zahedan. J. Res. Me. Sci., x(x):29-33. 2015 .
- [2] C. Beck –sague, and W.R. Jarvis, Secular trends in the epidemiology of nosocomial fungal infection in the united states , 1980-1990 National nosocomial .infections surveillance system. J. Infect. Dis., 167:1247-1251.1993.
- [3] F.C.. Odds, Resistance of yeasts to azole- derivative antifungals. J. Antimicrob. Chemother., 31:463-471.1993.
- [4] T.C. White, K.A. Marr., and R.A. Bowden, Clinical, cellular, and molecular factors that contribute to antifungal drug resistance. Clin. Microbio. Rev., 11:382-402. 1998.
- [5] Z.U. Khan, R. Chandy and, K.E. Jmetwali, *Candida albicans* strain carriage in patients and nursing staff of an intensive care unit ; a study of morphotypes and resistance types , mycoses.46:476-86. 2003.
- [6] M.E. Klepser, Antifungal resistance among candida species. Pharmacotherapy., 21:124-32.2000.
- [7] D.K.B. Runyoro, M.I.N. Matee, O.D.J. Ngassapa, C.C. Oseph, and, Z.H. Mbwambo, Screening of Tanzanian medicinal plants for anti-Candida activity. BMC Complementary and Alternative Medicine., 30:6-11. 2006.
- [8] A. Naeini, and *et al.*, Anti *Candida albicans* activity of some Iranian plants used in traditional medicine. J. Mycol. Med. 2009, 19(3):168-72.
- [9] A.R. Casaroto, and V.S. Lara, Phytomedicines for Candida – associated denture stomatitis. Fitoterapia, 81(5):323-28.2010.
- [10] N.K. Lohiya , B Manivanna.; P.K. Mishra, N. Pathak, S. Sriram, S.S., Bhande and S. Panneerdoss, Chloro form extract of *Carica papaya* seeds induce long-term reversible azoospermia in langur monkey. Asian, J. Andrology .2002,4:17-26.
- [11] V. Boshra and A.Y. Tayul, Papaya –An innovative raw material for food and pharmaceutical processing industry. Health Environment, J.4(1):68-74 .2013.
- [12] L.S. Gill, *Carica papaya* L. In Ethnomedicinal uses of plant in Nigb Benincity: UNBEN. press., P:57-58.1992.
- [13] A.C., Emeruwa, Antibacterial substance from *Carica papaya* fruit extract .J. Natu.pro., 45(2): 123-127.1982.
- [14] M. Kretschmar, and *et al.*, Germ tubes and proteinase activity contribute to virulence of *Candida albicans* in murine peritonitis. Infect Immun., 67(12): 6637-42. 1999
- [15] S. Saigal, A. Bhargava, S.K. Mehra, and *et al.*, Identification of *Candida albicans* by using different culture medias and its association in potentially malignant and malignant lesions. Contemp Clin Dent., 2(3): 188-93. 2011.
- [16] A. Shariati, H.R. Pordeli, A. Khademiyan, and *et al.*, Evaluation of the antibacterial activity of the extracts of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits and pits on multi-resistant *Staphylococcus aureus*. Persian. Food Technol Nut. , 7(4): 42-8.2010.
- [17] A. Sharafati-Chaleshtori, R. Sharafati-Chaleshtori, F. Sharafati-Chaleshtori, and *et al.*, Antibacterial effects of ethanolic extract of walnut leaves (*Juglans regia*) on *Propionibacterium acnes* Persian. J. Zanjan. Univ. Med. Sci. , 18(71): 42-9. 2010.
- [18] L.J. Shai, L.J. McGaw, and J.N. Eloff, Extracts of the leaves and twigs of the threatened tree *Curtisia dentata* (Cornaceae) are more active against *Candida albicans* and other microorganisms than the stem bark extract. S Afr J Bot., 2 75(2): 363-66.2009
- [19] M. Kumar, M. Faheem, S. Singh, and A. Shahzad, Antifungal activity of *Carica papaya* important food and drug plant. Asian. J. Plant. Sci. Res ., 3(1):83-86. 2013.
- [20] A.A. Adeneye, and *et al.*, The aqueous seed extract of *Carica papaya* linn. Prevents carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats international J. Appl. Res. Natural. products, 2(2):19-32.2009..
- [21] S. Saranya, and *etal.*, Prevalence and antifungal susceptibility pattern of *Candida albicans* from low socio-economic group .International J. Pharmaceutical Sci.,6(2):158-162.2014.
- [22] S.W. Jothy, Z Zakariah, Y. Chen, and S. Sasidharan, *In vitro*, *in situ* and *in vivo* studies on the anti candida activity of *Cassia fistula* seed extract. Molecules., 17:6997-7009. 2012.

- [23] S.K. Sherwani, T.Z. Bokhari, K., Nazim, S.A. Gilani and, S.U. Kazmi, Qualitative phytochemical screening and antifungal activity of *Carica papaya* leaf extract against human and plant pathogenic fungi. *Int. Res. J. Pharm.*, 4(7):83-86 .2013.
- [24] M.N. Ogbuagu, and O. Chikezie, The phytochemical screening and anti-microbial activities of the aqueous extracts of the seed kernels of *Chrysophyllum albidum* and *Carica papaya*. *J. Chem. Soc. Nigeria*, 35(1):5-7. 2010.
- [25] E.I. Okoye, Preliminary phytochemical analysis and antimicrobial activity of seeds of *Carica papaya*, *Li J. Basic. Phys. Res.*, 2(1):66-69.2011.
- [26] K. Zhou, H Wang, W. Mei, X., Y. Luo and, H. Dai, Antioxidant activity of papaya seed extracts, *Molecules*, 16 :6179 – 6192.2011.
- [27] A., Al-mamari, M Al-buryhi., M.A. Al-heggami, S. and Al-hag, Identify and sensitivity to antifungal drugs of *Candida* species causing vaginitis isolated from vulvovaginal infected patients in sana, a city. *Der. Phrma. Chemica*.2014, 6(1) :336-342 .2014.
- [28] A.W. Colombo, D. de Matta, W.P. de Almeida, and R Rosas, Fluconazole susceptibility of Brazilian *Candida* isolates assessed by disk diffusion method. *Brazilian J. Infec. Dis.*, 6(3):118-128.2002.
- [29] J.R Graybill, L.K.; Ivayvor, J.D. Holmberg, A. Carrea, and M.F. Luther , Fluconazole treatment of *Candida albicans* infection in mice does in vitro susceptibility predict in vivo response. *Antimicro. Agents and Chemother.*, 39(10):2197-2200.1995.
- [30] A. S. Lossinsky, A. Jang, M. Fata, M. Mukhtar, K.F. Butt and M. Ingram, The histopathology of *Candida albicans* invasion in neonatal rat tissues and in the human blood –brain barrier in culture revealed by light, scanning transmission and immune electron microscopy. *Histol. Histopathol.*, 21:1029-1041.2006.
- [31] R. Venugopalan, P. Perumal , R. Gaddam, and R. Gaddam, Hepatoprotective and *in vivo* antioxidant activity methanol extract of *Carica papaya* leaves on paracetamol induced liver damage in rats. *J. Pharmacy. Res.*, 5(6):3085. 2012.
- [32] S. Halim, Z.; N.R. Abdullah, A. Afzan and *et al*, Study of acute toxicity of *Carica papaya* leaf extract in Sprague dawley rats. *J. med. plants. Res.*, 5: 1867-1872.2011.
- [33] M. Abd-elgadir, M. Salama and, A. Adam (2014): *Carica Papaya* as a source of natural medicine and its utilization in selected pharmaceutical applications. *Int. J. Pharmphorm. Sci.* 2014, 6(1):880-884.

