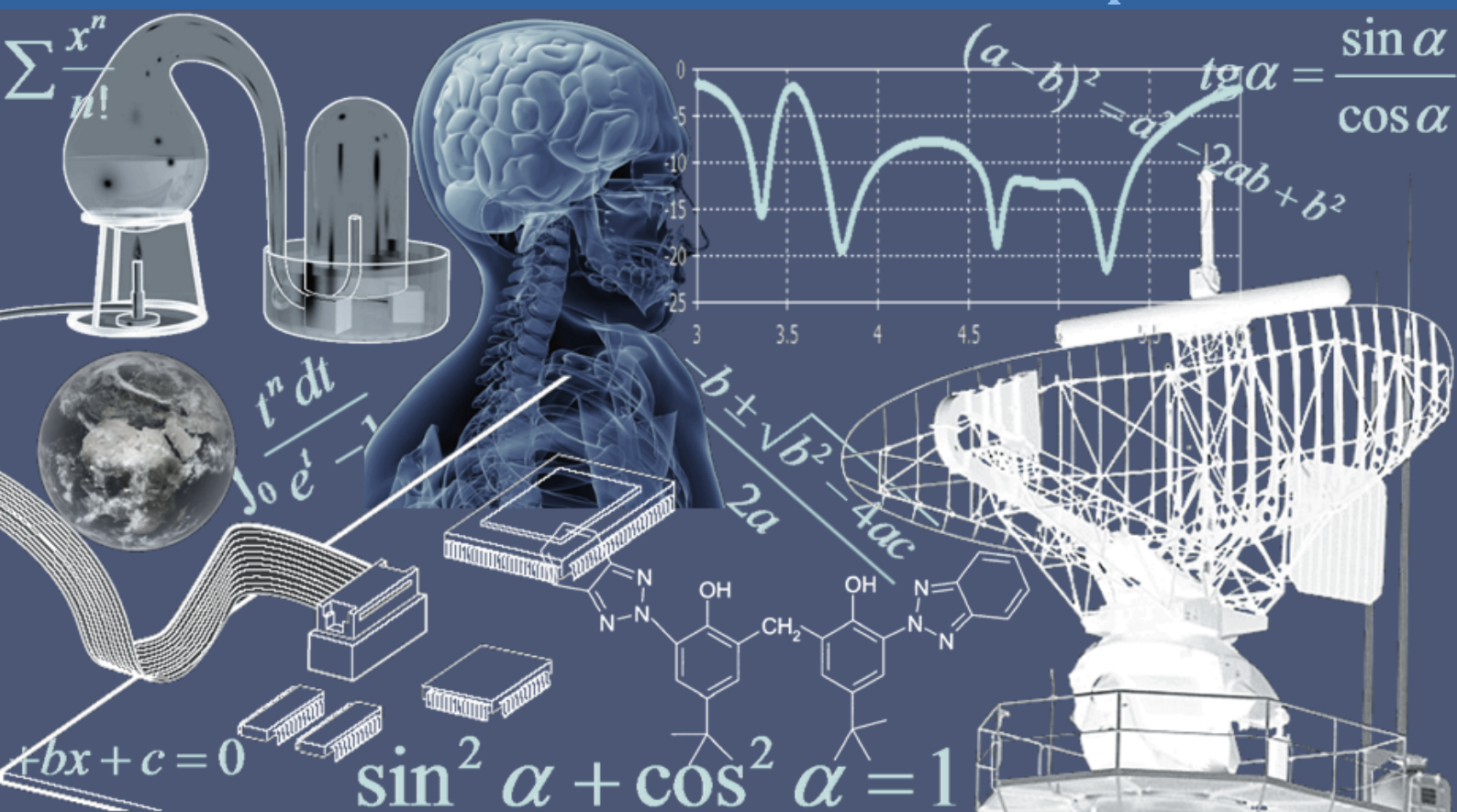


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED STUDIES

Vol. 13 N. 1 September 2015



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Applied Studies

International Journal of Innovation and Applied Studies (ISSN: 2028-9324) is a peer reviewed multidisciplinary international journal publishing original and high-quality articles covering a wide range of topics in engineering, science and technology. IJIAS is an open access journal that publishes papers submitted in English, French and Spanish. The journal aims to give its contribution for enhancement of research studies and be a recognized forum attracting authors and audiences from both the academic and industrial communities interested in state-of-the art research activities in innovation and applied science areas, which cover topics including (but not limited to):

Agricultural and Biological Sciences, Arts and Humanities, Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Business, Management and Accounting, Chemical Engineering, Chemistry, Computer Science, Decision Sciences, Dentistry, Earth and Planetary Sciences, Economics, Econometrics and Finance, Energy, Engineering, Environmental Science, Health Professions, Immunology and Microbiology, Materials Science, Mathematics, Medicine, Neuroscience, Nursing, Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals, Physics and Astronomy, Psychology, Social Sciences, Veterinary.

IJIAS hopes that Researchers, Graduate students, Developers, Professionals and others would make use of this journal publication for the development of innovation and scientific research. Contributions should not have been previously published nor be currently under consideration for publication elsewhere. All research articles, review articles, short communications and technical notes are pre-reviewed by the editor, and if appropriate, sent for blind peer review.

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

FRACTAL QUANTIFICATION OF CORROSION OF PIPE USED FOR DRINKING WATER TREATMENT AND SUPPLY	1-9
La femme entrepreneure au Cameroun: profil, problèmes et typologie	10-28
LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DEVANT LES TRIBUNAUX JUDICIAIRES REPRESSIFS: CAS DU TRIBUNAL DE GRANDE INSTANCE DE KAVUMU, SUD KIVU / RD CONGO	29-35
La répression des activités locales par la loi pénale relative à la faune en République Démocratique du Congo, favorise l'illégalité	36-49
How the Triptych "Economic Freedom-Financial Development-FDI" Can Affect the MENA region's Economic Growth?	50-65
TYPOLOGIE DE LA PECHE SUR LE COURS INFERIEUR DU FLEUVE BANDAMA (COTE D'IVOIRE, AFRIQUE DE L'OUEST)	66-77
QUALITY OF GRANULATED CASSAVA PRODUCTS IN ISABELA AND SOUTH COTABATO, PHILIPPINES	78-84
Effet de la teneur en protéines alimentaires sur la croissance de l'escargot <i>Achatina fulica</i> (Bowdich, 1720)	85-93
Promoting Productivity of Local Government Units in Bulacan through the Development of Automated Modular System	94-103
Maladie périodique ou fièvre méditerranéenne familiale (FMF) et grossesse: à propos d'un cas et revue de la littérature	104-106
Réalité et perceptions de l'absentéisme à L'Office National des Chemins de Fer au Maroc (ONCF)	107-130
Optimization of Economic Order Quantity and Profits under Markovian Demand	131-136
DYNAMICS OF KNOWLEDGE, USE AND PREFERENCE OF BIRTH CONTROL METHODS AMONG WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE IN URBAN AREA	137-145
Evaluation de la fiabilité du diagnostic symptomatique du paludisme dans un contexte de faible capacité de laboratoire, au centre-sud de la Côte d'Ivoire	146-151
Effet de l'irradiation par rayon gamma sur la variabilité de certains critères de qualité chez la clémentine Marisol	152-162
Vulnérabilités environnementales et stratégies de survie urbaines en situation post-conflit en République Démocratique du Congo	163-167
Grossesse cornuale : à propos d'un cas et revues de la littérature	168-171
The application effects of natural zeolite on soil runoff, soil drainage and some chemical soil properties in arid land area	172-177
PALUDISME CEREBRAL DE L'ENFANT A LWIRO (Sud-Kivu RDC)	178-184
Economic considerations of using different types of organic manure on sweet pepper yield under protected cultivation	185-189
Gestion durable de la fertilité des sols à travers l'impact de l'écume de sucrerie sur la minéralisation de la matière organique dans un cambisol au centre ouest de Côte d'Ivoire	190-197
Etude sur la pratique du tri des DMP au niveau de l'hôpital El Idrissi de Kenitra	198-202
Retroperitoneal schwannoma: a case report review and literature	203-206
Studying The Relationship Between Academic Achievement And Some Non-cognitive Aspects Of Students At king Faisal University In Light Of Some Variables	207-221
Comparación de los ensamblaje de artrópodos en distintos hábitats de la ecorregiones Campo & Malezales, Corrientes (Argentina)	222-234

FRACTAL QUANTIFICATION OF CORROSION OF PIPE USED FOR DRINKING WATER TREATMENT AND SUPPLY

ISSA A. K., MUHAMMAD I. TIKAU, and RAJI LUQMAN

Mechanical Engineering, Federal Polytechnic Mubi, 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 work looked at fractal dimension as a tool for measuring corrosion. The data obtained from corrosion of steel pipes used for drinking water supply was used, this research provides alternative method of measuring corrosion and overcome the limitation of conventional weight loss technique in its inability to measure corrosion rate which is not significantly change over a long time of period, moreover weight loss cannot demonstrate the area of concentration of corrosion on the surface of the coupon it rather gives the weight loss value, and this will aid in determining the real level or extent of corrosion damage in the material and this can be obtained when measuring the material through fractal analysis. this also provide means of avoiding errors which might be committed when weighing the corrosion coupon, an image j image processing and analysis is used to generate the fractal dimension of corrosion of steel pipe.

KEYWORDS: fractal, corrosion, box counting.

1 INTRODUCTION

1.1 FRACTALS

They are mathematical sets with a high degree of geometrical complexity that can model many natural phenomena. Almost all natural objects can be observed as fractals (coastlines, trees, mountains, and clouds). Fractals are of rough or fragmented geometric shape that can be subdivided in parts, each of which is (at least approximately) a reduced copy of the whole

1.2 FRACTAL DIMENSION

The number, very often non-integer, often the only one measure of fractals. It measures the degree of fractal boundary fragmentation or irregularity over multiple scales

1.3 BOX-COUNTING METHOD

One of the methods used to establish fractal dimension, It determines the fractal dimension of black & white digitised images of fractals, It works by covering fractal (its image) with boxes (squares) and then evaluating how many boxes are needed to cover fractal completely. Repeating this measurement with different sizes of boxes will result into logarithmical function of box size (x-axis) and number of boxes needed to cover fractal (y-axis). The slope of this function is referred as box dimension. Box dimension is taken as an appropriate approximation of fractal dimension [8][4][5].

Fractal dimension D can reflect the intensity of the changes in the amplitude of the surface morphology, i.e. the large D value showed a large variation of the surface amplitude, and vice versa. During the study of corrosion behavior, in addition to the measurement methods such as weight loss, electrochemical parameters and etc, fractal dimension, as a means of characterizing materials surface complexity and uneven morphology in corrosion, is more and more widely applied to the

corrosion behavior. The morphology as one of the important characteristics in material corrosion, has been used to evaluate the extent and level of corrosion, Therefore, the study on the corrosion morphology is of significance to analyze the extent of corrosion and to explore the corrosion law. [2][3]

2 METHODOLOGY

Data used for this work was that of [6] carried out a test on coupons made from a steel plate of class 11, thickness 1 mm with a surface without corrosion with size of 42 x 42 mm. these coupon were exposed to three different corrosion environment, that is raw , filterered and treated water, for a period of 35 and 70 days , these coupons were transformed into electronic form through 3D electronic scanner as shown in figure 1.

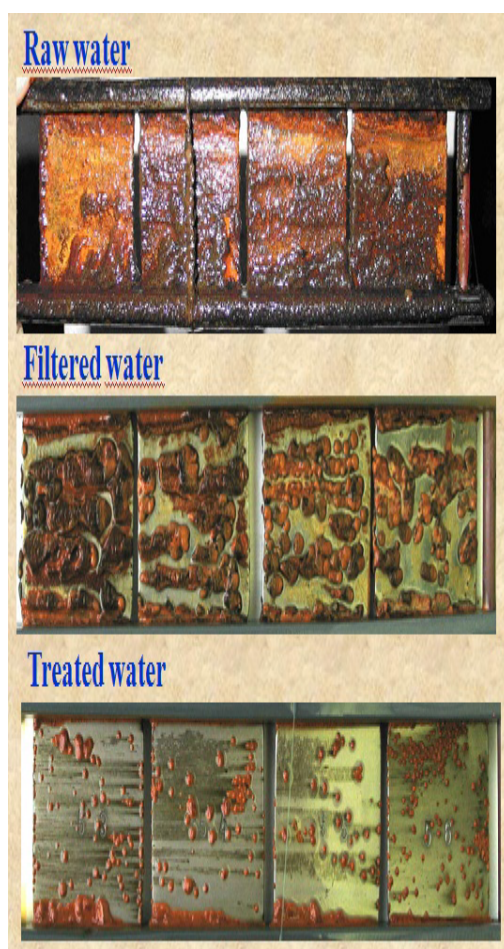


Figure 1: coupons after exposure

2.1 IMAGE J IMAGE PROCESSING AND ANALYSING SOFTWARE

Image J is a public domain Java image processing program inspired by the NIH Image for the Macintosh. It runs, either as an online applet or as a downloadable application, on any computer with a Java 1.4 It can display, edit, analyze, process, save and print 8-bit, 16-bit and 32-bit images. It can read many image formats including TIFF, It can calculate area and pixel value statistics of user-defined selections. It can measure distances and angles. It can create density histograms and line profile plots. It supports standard image processing functions such as contrast manipulation, sharpening, smoothing, edge detection and median filtering. It does geometric atransformations such as scaling, rotation and flips. Image can be zoomed up to 32:1 and down to 1:32. All analysis and processing functions are available at any magnification factor. The program supports any number of windows (images) simultaneously, limited only by available memory. [1][7], image j analysis and processing software was used to perform the following task.

- Icon image where this tool automatically or interactively set lower and upper threshold values, segmenting the image into features of interest and background. The image was re-size into 1024x1024 pixels, type 8bits, use Image>lookuptable>colour>gray>black and white.
- Icon process also there some icons find edge was used to make a perfect edge of the picture, Icons sharpen was used to increases contrast and accentuates detail in the image or selection, icon binary was used to make binary to prepare the picture for fractal dimension generation.
- Icon analyzes use Counts the number of boxes of an increasing size needed to cover a one pixel binary object boundary. The box size and the number of boxes necessary to cover the boundary are plotted on a log-log plot and the fractal dimension determined from the slope, i.e. $D = \text{slope}$ in this icon used get to plot and result as fractal and box counter fractal. this figure shows program image,

2.2 CORROSION RATES COMPUTATION USING FRACTAL DIMENSION METHOD

The fractal dimension D of the pores were estimated by equation

$$D = \frac{\log(count)}{\log(box\ size)} \quad (3.3)$$

$\log(count)$ is logarithms of number of boxes

$\log(box\ size)$ is the total area of the box [1]

3 RESULT AND DISCUSSION

The true-color image shown in figure 2, 3, 4 were converted to grayscale image, using image j image processing and analysis software then the gray-scale image was stored in a 1024 × 1024 matrix, where each value represented a gray scale value, and the so called gray value was the integer between 0 (black) and (white). The size and distribution of the gray value in a certain extent reflected the unevenness of morphology of wire corrosion surface. as shown in figure 2,3,4.

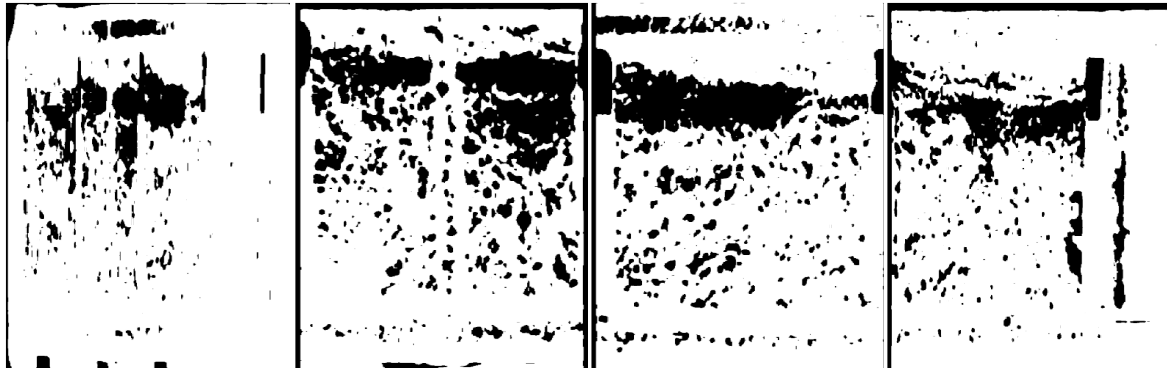


Figure 2: image j black and white image of sample exposed in raw water

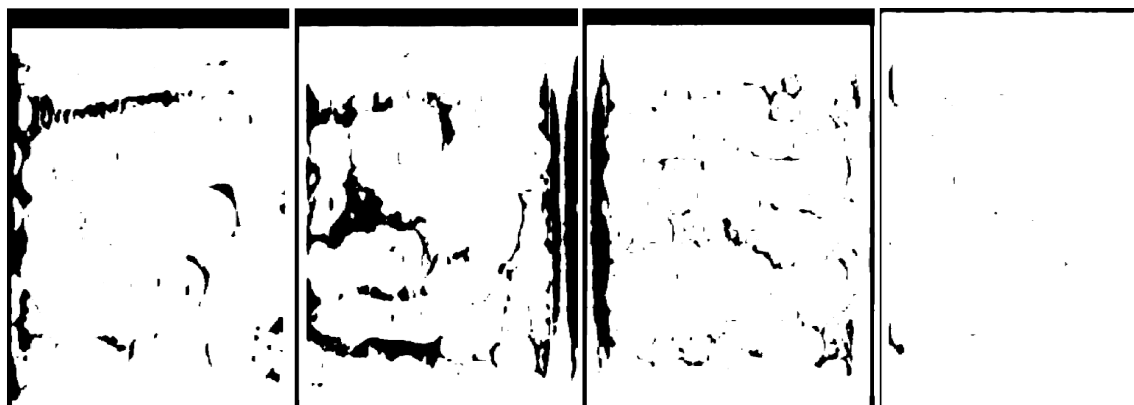


Figure 3: image j black and white image of sample exposed in filtered water

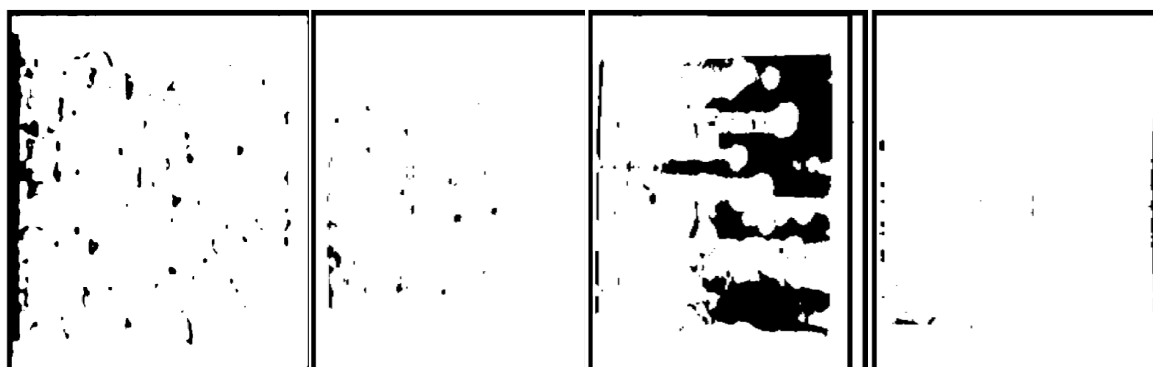


Figure 4: image j black and white image of sample exposed in treated water

Tables 1, 2, 3, show the calculation of fractal dimensions of that explains different calculation results at different times using ImageJ image analysis software. The number of self- similar corrosion particles log (Box size) versus the logarithm of the magnification factor log (count)

Table 1: calculation of fractal dimension for coupon exposed in raw water

Box size	Box count	X	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
2	193477	0.6931	12.1729	12.2942	12.2446	12.1542
3	86987	1.0986	11.3735	11.4990	11.4458	11.3592
4	49309	1.3863	10.8059	10.9283	10.8776	10.7885
6	22363	1.7918	10.0152	10.1453	10.0935	10.0051
8	12798	2.0794	9.4567	9.5805	9.5316	9.4471
12	5939	2.4849	8.6893	8.8225	8.7759	8.6842
16	3383	2.7726	8.1256	8.2540	8.2112	8.1304
32	926	3.4657	6.8309	6.9117	6.8959	6.8480
64	246	4.1589	4.1589	5.542	5.5413	5.5290

Table 2: calculation of fractal dimension for coupon exposed in Filtered water

Box size	Box count	X	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
2	197192	0.6931	12.1919	12.2046	12.1713	12.1954
3	88572	1.0986	11.3916	11.4069	11.3741	11.3916
4	49636	1.3863	10.8125	10.8315	10.7960	10.8130
6	22383	1.7918	10.0161	1.0401	10.0056	10.0096
8	12565	2.0794	9.4387	9.4697	9.4355	9.4342
12	5835	2.4849	8.6716	8.7043	8.6727	8.6510
16	3250	2.7726	8.0864	8.1304	8.1068	8.0697
32	861	3.4659	6.7581	6.8178	6.8167	6.7154
64	236	4.1589	5.4638	5.5175	5.5175	5.4116

Table : calculation of fractal dimension for coupon exposed in treated water

Box size	Box count	X	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
2	193666	0.6931	11.4646	12.3951	12.4159	12.3964
3	86955	1.0986	10.6993	11.5909	11.6137	11.5917
4	48896	1.3863	10.1637	11.0107	11.0362	11.0112
6	22061	1.7918	9.4211	10.2065	10.2338	10.2071
8	12475	2.0794	8.9092	9.6291	9.6612	9.6281
12	5767	2.4849	8.2399	8.8400	8.8732	8.8386
16	3230	2.7726	7.7592	8.2569	8.2890	8.2511
32	881	3.4659	6.6080	6.8947	6.9197	6.8814
64	245	4.1589	5.4596	5.5334	5.5452	5.5134

Figure 5, 6, 7 are the graph generated by image j software which spelt out values of fractal dimension, one graph is generated per each sample. The literature [23] pointed out that the larger the fractal dimension, the more irregular and the more rough the surface of the image, and vice versa to flatten and smooth. The more serious corrosion, the greater the fractal dimension.

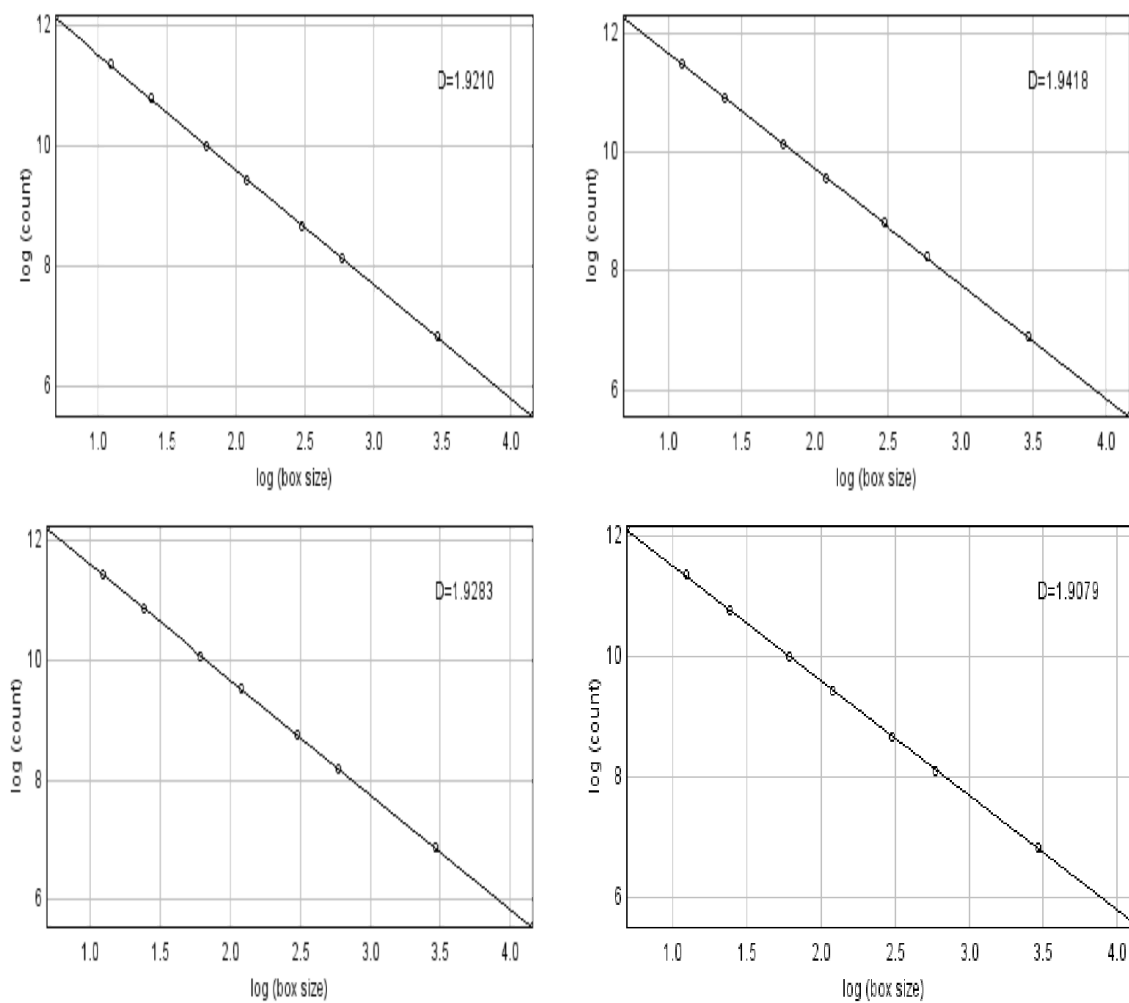


Figure 5: fractal dimension curve of samples exposed in Raw water

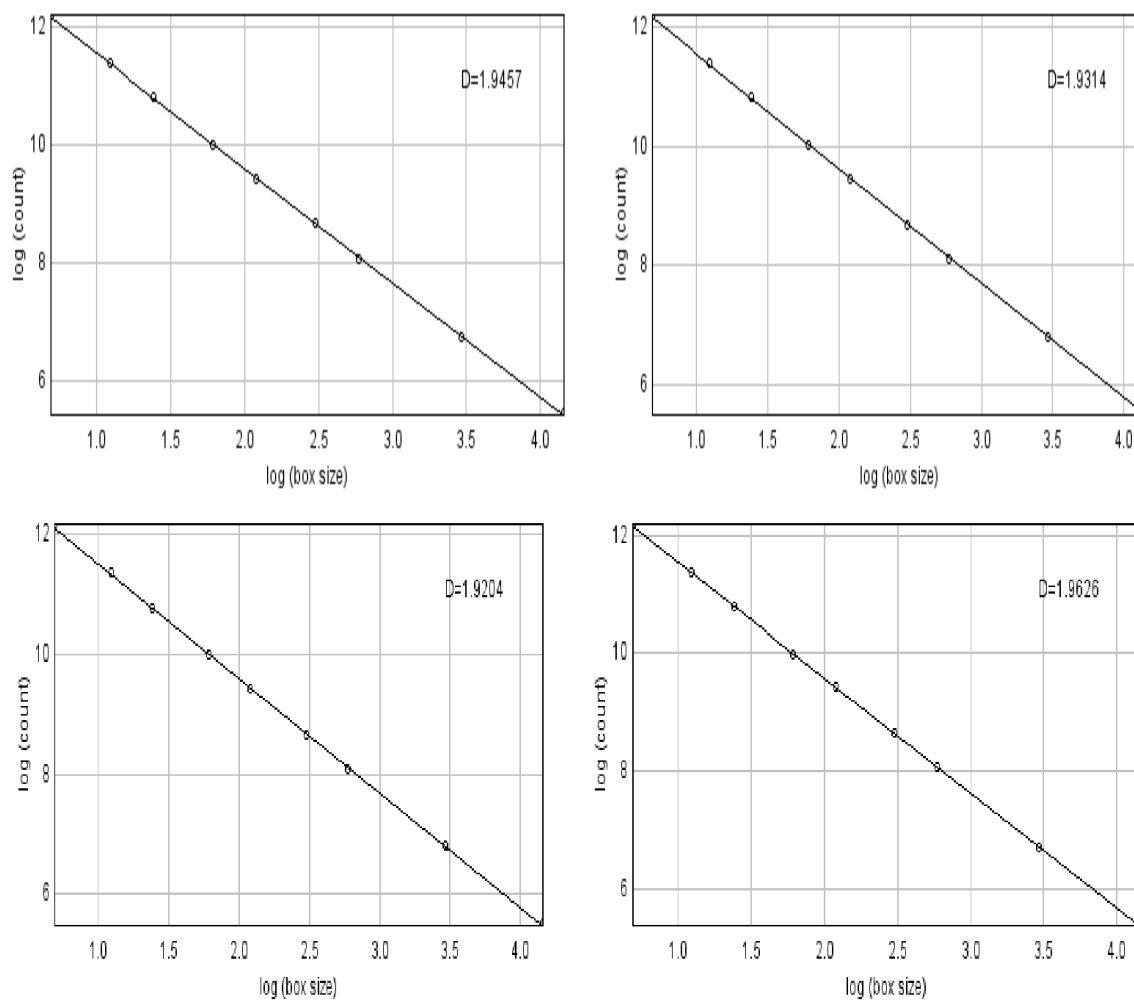
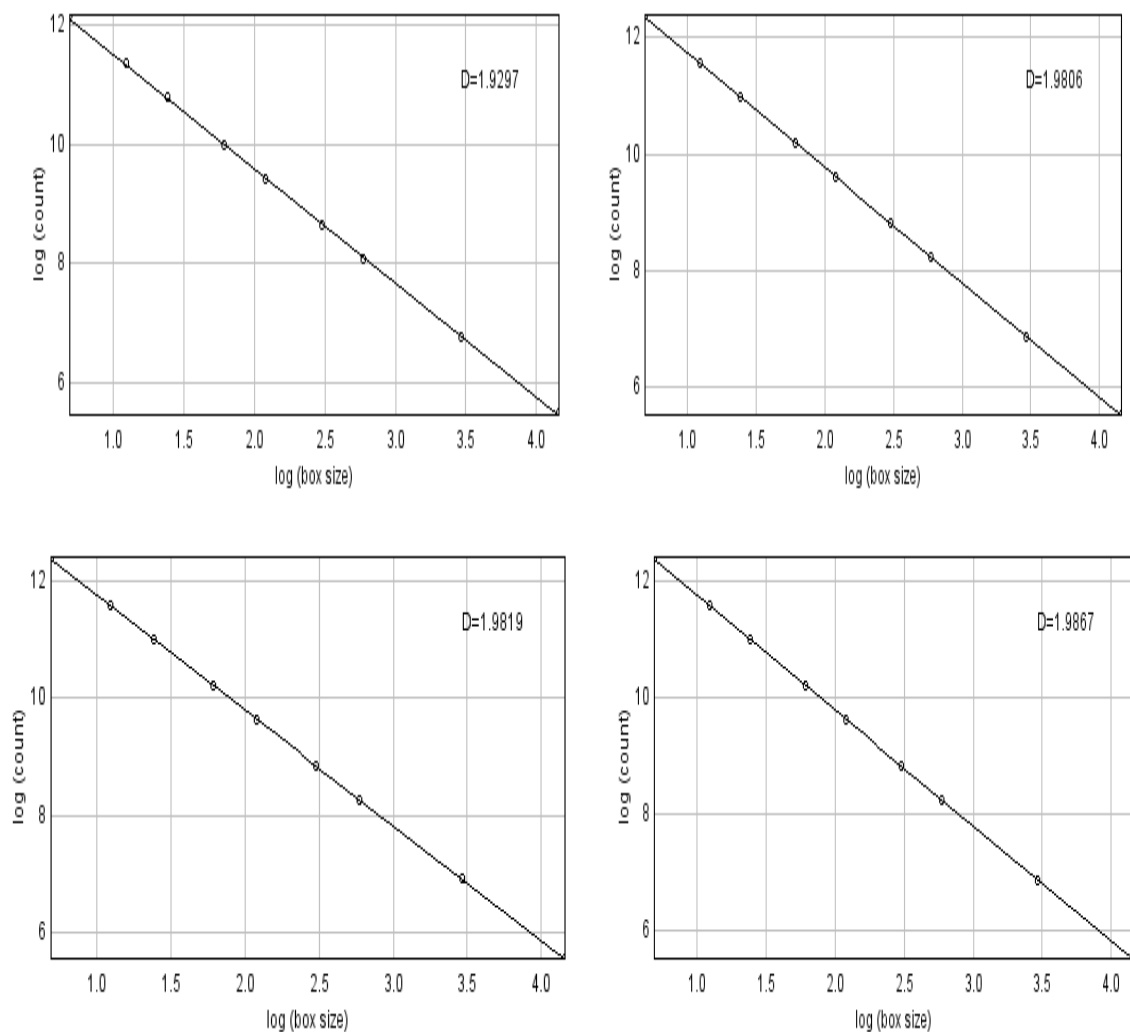


Figure 6: fractal dimension curve of samples exposed in Filtered water



S

Figure 7: fractal dimension curve of samples exposed in treated water

Table 1: fractal dimensions of the three medium of exposure

Raw water (fractal dimension)	1.9210	1.9418	1.9283	1.9079
Filtered water (fractal dimension)	1.9457	1.9314	1.9204	1.9626
Treated water (fractal dimension)	1.9297	1.9800	1.9819	1.9867

4 CONCLUSION

Due to inability of weight loss method to reflect area of concentration of corrosion on the coupon surface and also, to measure corrosion rate which is not significantly change over a long time of period fractal analysis is used as a new method which can compute the corrosion rate of corrosion coupon and as well show the area of concentration of corrosion on corrosion coupon,, this gives more accurate information about the stage of corroded materials

REFERENCES

- [1] Abdul mohaimen. G. (2010) Morphological study of surface corrosion in carbon steel, research project submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science, faculty of science university of Malaya, pg 36-37
- [2] B. B. Mandelbrot. Fractals: Form, Chance and Dimension. CA: Freeman, 1977: 486.
- [3] B. B. Mandelbrot. The Fractal Geometry of Nature. CA: Freeman, 1982: 116.
- [4] F. A. Champion. Corrosion Testing Procedure 2nded. London: Chapman and Hall, 1964
- [5] Friel , J.J. and Pande ,C.S.(2000), A direct determination of fractal dimesion of fractal surface using scanning electron microscopy and stereoscopy online available from: [http // www.mrs.org\s_ mrs/sec_ subscribe](http://www.mrs.org/s_mrs/sec_subscribe). [Accessed on: 25 April 2008]
- [6] Kateřina S*, Alexander G, Bohumil Š2013 . Monitoring of the Corrosion of Pipes Used for the Drinking Water Treatment and Supply Civil Engineering and Architecture 1(3): 61-65
- [7] Liebovitch, *et al.* (1989) "A Fast Algorithm to Determine Fractal Dimensions by Box Counting", *Physics Letters A*, v.141, n.8/9, pp.386-390.
- [8] Zmeskal O. (2001)et al. / HarFA - Harmonic and Fractal Image Analysis , pp. 3 – 5

La femme entrepreneure au Cameroun: profil, problèmes et typologie

[The woman entrepreneur in Cameroon: profile, problems and typology]

ROUKATOU épse Aboubakar

Department of Management, Strategy and Prospective,
Faculty of Economics and Management,
University of Ngaoundere, Cameroon

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 scope of this study is to draw up the picture of the Cameroonian woman entrepreneur using a sample of 95 women entrepreneurs, in order to evaluate the various stages through which they go before creating in order to point up the barriers the meet during the process, and their typologies. It implements an empirical research which helps to explore the women process of starting-up. It appears that:

Firstly, the entrepreneurship awakening of Cameroonian women is still recent. Secondly, the characteristics and the behaviors of women entrepreneurs are not stiffed and rather depend on the environment in which they evolve. Thirdly, the start-up of businesses by women constitutes a huge stake for the Cameroonian economy. These women entrepreneurs undertake activities which are not categorized and which sometimes lack of vitality. This consequently exposes them to barriers which are not always resorbed despite numerous assistance which can arrive from various horizons. Elsewhere, it is important to remember that Cameroonian women entrepreneurs have as a whole the same reasons of creating start-ups regardless of the regions they evolve. They are influenced by the same sociocultural factors.

KEYWORDS: women entrepreneurship, obstacles, typologies, Cameroon, characteristics.

RESUME: L'objet de cette recherche est à partir d'un échantillon de 95 entrepreneures, de dresser un portrait des entrepreneures camerounaises, afin d'évaluer leur parcours, pour mettre en exergue les obstacles qu'elles rencontrent, et leurs typologies. Elle met en œuvre une recherche empirique qui permet d'explorer les processus de création d'entreprise par les femmes. Il apparaît que :

Premièrement, l'éveil entrepreneurial chez la femme camerounaise est encore récent. Deuxièmement, les caractéristiques et les comportements des entrepreneures ne sont pas figées et dépendent plutôt de l'environnement dans lequel elles évoluent. Troisièmement, la création d'entreprise par les femmes constitue un enjeu énorme pour l'économie camerounaise. Ces entrepreneures détiennent des activités non catégorisées et qui manquent parfois de vitalité. Ce qui, par conséquent, les expose à des obstacles qui ne sont pas toujours résorbés malgré les aides pouvant leur parvenir de tout horizon. Par ailleurs, il est important de retenir que les femmes entrepreneures camerounaises ont dans l'ensemble les mêmes raisons de créer les entreprises quelle que soit la région dans laquelle elles évoluent. Elles sont influencées par les mêmes facteurs socioculturels.

MOTS-CLEFS: entrepreneuriat féminin, obstacles, typologies, Cameroun, caractéristiques.

1 INTRODUCTION

Le phénomène d'esprit d'entreprise a pris de l'ampleur dans l'environnement économique ; car le monde entier est aujourd'hui conscient de la nécessité de développer de nouveaux emplois, puisque le chômage est devenu un problème majeur. L'entrepreneuriat est devenu peu à peu la pièce maîtresse du développement (Observatoire des PME Européennes, 2003). De l'économie salariale, le monde entier semble vibrer aujourd'hui au rythme de l'économie entrepreneuriale. Le 3^e millénaire est marqué par le renouveau de l'esprit d'entreprendre qui affecte tous les pays et tous les domaines de la vie économique et sociale (Fayolle 2004). Ainsi donc, la conception du thème Entrepreneuriat a évolué en parallèle avec les mutations économiques et est devenu comme le disent Boutillier et Uzinidis (1995), « la pierre angulaire du développement économique ». De ce fait, l'on perçoit cette notion comme un thème d'actualité à cause de l'intérêt que lui portent les managers, dirigeants d'entreprise, enseignants, praticiens (Fayolle, 2004). L'entrepreneuriat subit un développement extraordinaire et l'entrepreneur apparaît alors comme le pilier de l'économie de marché et son activité comme apporteuse de valeur et de multiples avantages dans le bien-être (Janssen, 2014). Comme partout ailleurs dans les pays pauvres, l'emploi indépendant (opposé à l'emploi salarié) a pris de l'ampleur et les jeunes ont commencé à chercher des voies et moyens d'insertion professionnelle. Elle devient un marché sur lequel de nombreux acteurs publics ou privés demeurent dans les domaines de l'éducation, de la formation, du conseil, de l'étude et de la recherche, etc. (Bruyat, 1993).

A l'évidence, il semble alors que l'Entrepreneuriat, domaine réservé jadis aux hommes, connaît actuellement un bouleversement ; les femmes entrepreneures sont reconnues comme une force économique indéniable sur le plan international, même si la place qui leur est accordée varie d'un pays à un autre, et c'est à juste titre que les recherches avancées sur l'entrepreneuriat féminin figurent parmi les préoccupations principales de l'ensemble de la communauté internationale. Selon Brush (1992), le nombre de femmes qui démarrent et sont propriétaires de leurs affaires a cru considérablement au cours des années 1980, ce qui a accru le nombre de recherches allant dans ce sens. Les rapports du Global Entrepreneurship Monitor (GEM 2012) qui constitue l'organisme le mieux reconnu dans le monde sur les études en entrepreneuriat, permettent d'avoir une large compréhension de l'entrepreneuriat féminin et permettent à ces dernières de le concevoir comme une carrière à part entière, de même que de disposer des outils nécessaires à leur épanouissement et au développement de leurs entreprises. Ce qui montre que selon une étude de l'ILO (2012) que les femmes dirigent désormais entre un quart et un tiers de toutes les entreprises formelles du monde entier. Dès les années 1980, en Afrique, la petite entreprise est perçue comme pourvoyeuse d'emplois et moyens de production ; et « la création d'entreprises devient un choix prioritaire des politiques publiques africaines » (Albagli et al. 1996). Au Cameroun, depuis la récession économique de 1986, la création d'entreprise constitue un enjeu social et économique majeur. La croissance du chômage s'est par conséquent accrue à cause de l'incapacité de l'Etat à absorber le flot des jeunes diplômés. C'est alors que les premiers salons de création d'entreprises ont été organisés à Yaoundé en 2001 afin d'inciter particulièrement les femmes (qui constituent plus de 50% de la population camerounaise) et les jeunes à l'esprit d'entreprise. Surtout que, l'entrepreneuriat féminin constitue un sujet riche d'intérêts pour l'économie camerounaise puisque, les femmes, tout comme les hommes, participent conjointement au développement économique de notre société et constituent une réelle source d'innovation et de création d'emplois. C'est alors que, l'entrepreneuriat féminin en même temps qu'il contribue à la croissance économique et à la création d'emplois¹ (l'accès aux postes de responsabilité participe à l'épanouissement de la femme dans le monde des affaires) permet aussi d'améliorer le statut social (double source de revenus pour l'homme et la femme, besoins élémentaires de la famille, lutte contre le chômage), la formation et l'état de santé des femmes et de leurs familles. C'est un facteur principal d'autonomisation des femmes (Gminder, 2003). Cette situation mérite que nous nous interroguions sur la situation de la femme entrepreneure au Cameroun afin de pouvoir repérer ses points forts et ses points faibles. Son profil doit également permettre de donner des informations sur ses caractéristiques et son potentiel. Cette étude permettrait d'apporter des éclairages pour l'Etat camerounais, pour les acteurs du développement et pour la femme entrepreneure elle-même à travers l'examen des facteurs pouvant constituer un frein au développement de leurs entreprises. C'est dans cette optique que le présent article tente d'évaluer le profil, les problèmes et la typologie des femmes entrepreneures au Cameroun ; afin d'expliquer leur succès ou leur échec.

Le succès ou l'échec des femmes entrepreneures est-il donc fonction de leur profil et des problèmes qu'elles rencontrent ?

¹ Les femmes ont investi le secteur de l'artisanat, de l'agriculture, du commerce et des services

2 CADRE THEORIQUE

Les composantes majeures de ce cadre théorique se réfèrent aux écrits traitant de l'entrepreneuriat en général et des caractéristiques et des typologies des entrepreneurs en particulier. Dans l'univers de l'entrepreneuriat, Fillion (1997) montre que l'analyse des behavioristes a dominé la recherche pendant plus de 20 ans. Cette analyse permet de savoir qui est l'entrepreneur et quelles sont ses caractéristiques. Pour Gasse et D'Amours (2000), ces caractéristiques sont particulières et peuvent varier d'un entrepreneur à un autre. Il met en évidence un certain nombre retrouvé chez les entrepreneurs à fort potentiel de croissance : la famille et les proches, le milieu immédiat ou la sous-culture, le niveau d'instruction, l'âge de l'entrepreneur au lancement de l'entreprise. Pour Verstraete et Fayolle (2005), l'entrepreneur combine des caractéristiques des principaux paradigmes du domaine.

Les premières véritables études sur l'entrepreneuriat ont été effectuées dans les années 1970 et ont mis l'accent sur les traits psychologiques et sociologiques des femmes entrepreneures et aux différences pouvant exister entre les hommes entrepreneurs et les femmes entrepreneures (Schrier, 1975 ; Schwartz, 1976, Hisrich et O' Brien, 1981). Les résultats de ces études ont montré certes qu'il existe des similitudes entre les hommes entrepreneurs et les femmes entrepreneures (Sexton, 1989). Par ailleurs, nombre d'auteurs attestent que les femmes propriétaires ont des comportements similaires notamment pour ce qui est de l'expérience professionnelle, des motivations pour se lancer en affaires, la croissance, la création (Schrier, 1975 ; Schwartz, 1976 ; Hisrich et Brush 1983 ; Chaganti 1986, etc.). Cependant, elles n'ont pas été totalement expliquées et des études récentes ont mis l'accent sur les aspects organisationnels notamment la stratégie, les problèmes et les styles de gestion. Très peu d'études ont examiné les facteurs environnementaux.

Selon Hughes et al (2012), la recherche sur l'entrepreneuriat féminin est caractérisée à l'âge de l'adolescence. Ceci se manifeste au vu du nombre croissant de conférences, revues spécialisées, de rapports GEM. Cette situation a conduit à une importance meilleure accordée à ces femmes et à leurs activités. Dans le contexte africain, force est-il de reconnaître que la plupart des entreprises évoluent dans le secteur informel et il importe d'effectuer des recherches devant permettre d'assurer le développement de ces entreprises. C'est dans cette optique que l'émergence de l'esprit entrepreneurial féminin en Afrique constitue l'une des solutions de lutte contre la crise économique. Et s'il est d'autant plus vrai que le dit Fayolle (2003) que, les entrepreneurs et plus particulièrement les créateurs d'entreprises jouent un rôle majeur dans le renouvellement du parc d'entreprise et dans la restructuration économique et industrielle, et que l'arrivée de nouveaux entrants permet de relativiser et de compenser le phénomène de disparition d'entreprises et de cessation d'activités, on constate que les nouveaux Entrepreneurs et les petites entreprises ont un impact important sur l'économie d'un pays. Les Etats-Unis, constituent avec le Canada les pays où les taux de participation sont les plus élevés au monde. D'ailleurs, la plupart des études dans le domaine y proviennent (Sweeney, 1982, Gartner, 1988, Bygrave et Hofer, 1991), de même qu'en France (Bruyat, 1993, Verstraete, 1999, Bouvier et al. 2008, Hernandez, 2001, Fayolle, 2004). Ainsi, selon Carrier et al (2006) plusieurs recherches ont été consacrées à l'entrepreneuriat féminin surtout pour comparer sa situation à celle de l'homme. Les aspects étudiés sont relatifs à leurs caractéristiques, leurs motivations, l'accès au financement, leurs modes de gestion. De toute la littérature produite, il ressort que les entrepreneures font face à d'énormes difficultés telles le niveau de formation, la conciliation vie de famille-vie professionnelle, l'accès aux financements et aux réseaux d'affaires, etc. C'est ainsi que l'un des plus grands challenges de l'heure y relatifs consistent à intéresser les hommes à l'entrepreneuriat féminin, afin de reconnaître la femme entrepreneure comme acteur économique à part entière et à les rendre plus fortes (Ionescu 2004). Surtout que comme le dit un rapport de l'OCDE (2012), les femmes constituent l'une des ressources inexploitées de l'entrepreneuriat. Du point de vue des classifications, plusieurs typologies sont développées dans la nature pour classer les entrepreneurs. Smith et al. (1983) distinguent l'entrepreneur artisan et l'entrepreneur opportuniste. Laufer (1975) a suggéré quatre typologie d'entrepreneurs dont le manager ou l'innovateur, l'entrepreneur-propriétaire, l'entrepreneur refusant la croissance et l'entrepreneur artisan Vesper (1980) suggère onze types d'entrepreneurs : travailleurs autonomes, bâtisseurs d'équipe, innovateurs indépendants, multiplicateur de modèles, exploitants d'économies d'échelle, rassembleurs de capitaux, acquéreurs, artistes qui achètent et vendent, constructeurs de conglomerats, spéculateurs, manipulateurs de valeurs apparentes. Lavoie (1988) a proposé deux types d'entrepreneures : l'entrepreneure parrainée, l'entrepreneure jeune et scolarisée et l'entrepreneure sociale. La typologie de Julien et Marchesnay (1996) se base sur l'innovation et propose quatre types : le prospecteur, l'innovateur, le suiveur et le réacteur. Dans les pays en voie de développement en général et au Cameroun, en particulier, l'importance de la création d'entreprise est vitale pour la dynamique du développement. D'une manière générale, il ressort des différents travaux (Chaganti 1996, Hernandez 2001, Guyot et.al 2006) que la femme entrepreneure a une propension moins élevée que l'homme de s'engager dans le processus. Ce qui justifierait son comportement comme le disent Cornet et Constantinidis (2004) qui pensent que sa vie quotidienne résulte d'une interaction permanente entre sa vie professionnelle et familiale. Et que ses choix sont guidés par la position qu'elle occupe dans la société. Par ailleurs, une étude de l'OCDE (2004), dans l'Union Européenne montre que 87,4% des femmes entrepreneures ont une micro-entreprise de 1 à 9 employés. Après au moins trois ans d'existence, elles n'ont toujours pas de salariés et

créent dans des secteurs de service. C'est dans cette optique que Birley (1989), Lorrain et Dussault (1998), Aydi (2003) affirment qu'il existe plusieurs facteurs qui influencent la décision entrepreneuriale, le choix du marché et l'environnement des affaires dans lequel elle évolue. Ces facteurs ont trait au manque de garanties pour emprunter, aux barrières socio-culturelles, au niveau de revenu des femmes, au faible accès aux moyens de production, aux contraintes liées à la famille, au faible niveau d'instruction et de qualification des femmes, etc. (Roukatou, 2010). Pour Ionescu (2004), la décision d'entrer dans les affaires est liée à une crise économique ou à un choc personnel (divorce, chômage). Par ailleurs, l'on peut noter que ces facteurs bloquent l'accès à la formalisation des entreprises. De plus, selon une étude effectuée à Bruxelles en 2013, les femmes semblent concrétiser moins vite les projets de création que les hommes mais ceci n'altère en rien les ambitions qu'elles nourrissent.

Il importe donc de connaître les compétences requises pour y parvenir (Blawat, 1995). D'où la contribution de Bayad et al (2006) qui permet de faire un accompagnement pour permettre aux entrepreneurs de pouvoir développer leurs compétences pour une meilleure performance.

Selon Tsapi (2007), l'entrepreneuriat féminin consiste soit à pourvoir des ressources pour subvenir aux besoins d'une famille constituée d'une femme et ses enfants, soit à accroître le revenu de la famille, soit à constituer une garantie en cas de retournement de la situation du mari. Il s'est manifesté à travers, d'une part, les secteurs réservés dans lesquels les femmes ont investi et, d'autre part, leur implication dans les économies nationales. Par ailleurs, l'accompagnement devient une stratégie palliative aux insuffisances rencontrées chez les entrepreneurs (Kamdem et al. 2011). Certains auteurs ont observé que les caractéristiques culturelles de certains groupes ethniques stimulent des styles individuels d'expression entrepreneuriale alors que d'autres favorisent des styles collectifs. Plus généralement, le fait d'appartenir à certaines cultures est de nature à favoriser ou à défavoriser l'entrepreneuriat (Warnier, 1993). Ainsi, les normes et valeurs d'une région justifieront l'aptitude d'une société à développer une orientation forte de l'entrepreneuriat (Ramangalahy et al., 2002).

Ngok Evina (2007) à partir d'une étude du profil des entrepreneurs du Nord Cameroun, propose l'entrepreneur bâtisseur, prestige et dynamique. Evidemment, toutes les typologies présentées ici sont basées sur des critères de classification ce qui leur confère une certaine unicité. Seulement, elles donnent des orientations qui permettent de mieux comprendre les comportements des individus. Aucune des typologies n'a fait allusion aux femmes. En Afrique, l'entrepreneuriat féminin a fait l'objet de quelques études Saar (1998), kyanihib Hien (2002), Tchouassi (2002), Gillet (2000), Onana (2009), etc.

Les femmes entrepreneures elles choisissent des secteurs différents de ceux des hommes (la distribution de détail, l'enseignement et les autres activités de service) qui contribuent peu à la performance et à la croissance économique (ECAM I, 1996 ; Tchouassi, 2002 ; OCDE, 2004). Elles s'engagent dans des activités dites génératrices de revenus, ce qui dénote d'un faible passage de l'informel vers le formel. Cette situation peut s'expliquer par les difficultés auxquelles les femmes sont confrontées pour conduire leurs affaires (Kamdem et al, 2011).

Cependant, dans la mise en œuvre de son activité ou des relations avec son environnement, l'entrepreneure est souvent butée à un certain nombre de barrières. En effet, il est évident que le réseau entrepreneurial est d'une importance capitale pour les entrepreneurs. Il constitue un atout pour leur réussite personnelle. Une entreprise doit pour ainsi dire chercher à nouer des contacts, car l'entrepreneur est rarement quelqu'un d'indépendant. Il réorganise les ressources de la société autour de lui afin de mettre en œuvre une nouvelle valeur. Par ailleurs, il peut être indépendant au sens où il est libre de choisir ceux dont il dépendra, ainsi que la nature et le degré de cette dépendance (Peterson et al., 1990). Certains réseaux personnels sont constitués par les époux pour les femmes mariées, les parents pour les célibataires, les membres rapprochés de la famille ou les amis. D'autres plus professionnels sont constitués par les collègues, les syndicats, les associations, les consultants, etc. Ces réseaux déterminent en quelque sorte le succès entrepreneurial qui sera décrit à travers la relation suivante proposée par Peterson et al. (1990) :

$$\text{Succès entrepreneurial} = \text{savoir-faire entrepreneurial} + \text{savoir-qui entrepreneurial} + E + T^2.$$

Depuis quelque temps, nous assistons à un développement de groupements professionnels ou non au sein desquels se retrouvent les entrepreneurs/dirigeants d'entreprises. La mise en place de réseaux est incontournable puisqu'elle est de nos

² La réussite dans ce sens tient lieu du fait que les entrepreneurs doivent rassembler un certain nombre de ressources et de forces pour les aider à mettre en place une nouvelle création de valeur. Pour ce faire ils doivent entre autres disposer de certaines habiletés pouvant leur permettre de constituer un réseau social à titre personnel ou professionnel.

jours un facteur de succès et de savoir-faire de l'individu entrepreneur. Et bien entendu, ces réseaux n'existent que dans les régions où l'entrepreneuriat est assez actif. Leur mise en place a pour objectif la création des liens solides entre les dirigeants d'entreprises indépendamment de leurs secteurs d'activités ou le renforcement des liens existants déjà, dans l'optique de se connaître, d'échanger les expériences et les points de vue, de se faire mutuellement confiance et de se soutenir. Et comme l'ont si bien dit Peterson, Ronstadt et Wallot (1990, p. 37), « la croissance individuelle de l'entreprise et son développement économique reposent fortement sur l'entretien des contacts ».

D'autre part, Ponson (2002) considère que le groupement et le réseau peuvent jouer un rôle déterminant dans le renforcement des capacités de la femme entrepreneure en lui apportant la solidarité, l'identification des besoins de formation et de conseil, l'appui aux formalités d'enregistrement, etc. C'est donc dire que le développement de ces groupements doit également favoriser la participation à des réseaux mondiaux d'affaires, afin de permettre l'échange mutuel d'expériences, ce qui pourrait renforcer la confiance en ces femmes et leur permettre de s'épanouir davantage dans leur activité. Par ailleurs, ce comportement pourrait les aider dans la répartition des tâches, l'organisation des services, le partage de pouvoir, à stimuler le travail en équipe, afin de motiver et valoriser leurs employés au travail (Mione, 2002). Ainsi, par définition, un entrepreneur ne doit pas agir seul. Il doit s'entourer de personnes avec qui il a des liens familiaux, amicaux ou professionnels tant à l'intérieur de la structure qu'il a créée que dans sa vie entrepreneuriale en général (Doyle et Young, 2001 ; Minniti et al, 2004, Llussà, 2010). Sa capacité à pouvoir créer des réseaux autour de lui est fondamentale (Bouvier et al., 2008). Elle pourrait lui être profitable dans la découverte des opportunités de faire des affaires. D'autre part, la qualité de son entourage joue un rôle non négligeable dans sa réussite. Par conséquent, il serait envisageable pour lui, de tisser des liens sociaux sereins avec son entourage. Ce qui constituerait indéniablement une source de soutien pour sa réussite (OCDE, 2004). Les réseaux masculins sont les plus nombreux dans l'environnement économique où il existe également beaucoup de réseaux féminins. Nous pouvons citer à titre d'exemples au Cameroun le GFAC, le FEAC, la Mutuelle Financière des Femmes Africaines, Le FCEM, l'ASAFE, etc. De cette analyse, pourrait découler l'hypothèse suivante :

Hypothèse 1 : L'appartenance à un réseau d'affaires contribue à un savoir-faire entrepreneurial, et par conséquent explique le succès ou l'échec de l'entrepreneure.

Les valeurs sociales restent importantes dans le cadre de l'entrepreneuriat qui apparaît comme un phénomène identifiable par rapport à une région. Et ainsi, les comportements sont déterminés à partir des habitudes de ces régions, leur culture, et leurs besoins (Boubakar, 2004). Selon Pendelieu (1997), le comportement est la partie visible de l'attitude entrepreneuriale du sujet qui agit en connaissance de cause, car il aime et maîtrise son entreprise et son milieu. Son comportement est donc de fait empreint de cette attitude et sa réussite dépendra de celle-ci. Le poids de la culture dans le processus de création d'une entreprise, dans la gestion des activités ou dans la vie quotidienne d'une entreprise est de nos jours d'une importance capitale. Ceci signifie que la culture aurait une influence sur le comportement des entrepreneurs, puisque l'entrepreneuriat n'est pas un phénomène homogène. C'est un phénomène qui s'explique par l'interprétation, l'assimilation et l'intégration des facteurs tels que les besoins, les habitudes, les cultures d'une région. Par ailleurs, ces attitudes s'observent dans la façon d'agir ou de monter les entreprises. Il est vrai que toute action entrepreneuriale se conçoit à l'intérieur de l'environnement qui la caractérise. Sur un tout autre plan, la situation matrimoniale peut jouer un rôle important en ce sens qu'elle accélère dans certains cas le processus et le retarde dans d'autres. Tout compte fait, ce sont des éléments à prendre en compte lors du lancement de l'entreprise. Certains auteurs ont observé que les caractéristiques culturelles de certains groupes ethniques stimulent des styles individuels d'expression entrepreneuriale alors que d'autres favorisent des styles collectifs. Plus généralement, le fait d'appartenir à certaines cultures est de nature à favoriser ou à défavoriser l'entrepreneuriat (Warnier, 1993). Ainsi, les normes et valeurs d'une région justifieront l'aptitude d'une société à développer une orientation forte de l'entrepreneuriat (Ramangalahy et al., 2002). De l'analyse des travaux effectuée ci-dessus, nous pouvons émettre l'hypothèse suivante :

Hypothèse 2 : Le groupe ethnique auquel appartient la femme entrepreneure la prédispose ou non au sens des affaires.

Mais l'accès aux ressources constitue encore un problème et certaines études (Kamdem et al, 2011) ont mis en exergue la prédominance des structures informelles dans le processus d'acquisition des ressources et des compétences des entrepreneurs africains. Dans la plupart des cas, il s'agit de faire un lien avec la contribution des femmes au développement économique, à la lutte contre la pauvreté et les inégalités sociales de genre. Notre revue de la littérature montre que l'entrepreneuriat féminin au Cameroun est peu analysé. D'où l'intérêt de cette étude. L'insuffisance des recherches et des données statistiques dans le domaine ne nous ont pas permis de dresser un portrait des entrepreneures d'où la question suivante : quels sont les éléments qui permettent de classer le profil de l'entrepreneure au Cameroun et quels sont les entraves au développement de l'entreprise ?

3 METHODOLOGIE DE L'ETUDE

La méthode utilisée pour collecter les données est l'administration directe d'un questionnaire comportant des questions fermées et ouvertes, formulées très simplement pour faciliter la compréhension aux répondantes, et permettre de connaître comment les femmes ont procédé pour en arriver là où elles se trouvent. Il est structuré ainsi qu'il suit : identification de l'entreprise enquêtée, le profil de l'entrepreneure, le cheminement de l'entrepreneure. Pour l'élaborer, nous nous sommes inspirées de l'analyse de Fillion (1997, 2000) et de Ionescu (2004). Une analyse exploratoire a de prime à bord été effectuée pour vérifier la faisabilité du sujet et procéder au repérage des entrepreneures. Ces entrepreneures étant regroupées dans des réseaux sociaux, ce travail a été facilité et nous nous sommes retrouvées avec une importante liste qui nous a servi de base de sondage. De celle-ci, nous avons extrait notre échantillon, en veillant à ce que les membres qui avaient été choisis respectent certains critères³. Ainsi, les noms qui nous ont été remis ne devaient pas provenir seulement du secteur d'activité de celle qui nous a orientées, encore moins du seul réseau dont elle était membre. En somme, à l'issue de nos démarches, nous avons pu élaborer une liste théorique de 150 entrepreneures à interroger dont 10 étaient introuvables sur le terrain. Nous avons pu administrer à la fin de cette opération, 140 questionnaires aux femmes entrepreneures qui figuraient sur notre liste. Les questions tournaient autour des points suivants : qui sont les femmes entrepreneures au Cameroun ? Existe-t-il des difficultés spécifiques à l'entrepreneuriat féminin ?

Pour ce qui est des questions fermées, le répondant devait cocher directement une réponse, ce qui facilitait le codage. Pour coder le questionnaire, les questions sont à choix multiples et à choix uniques. Dans le même ordre d'idées, l'échelle de Likert à cinq points a été utilisée pour faciliter le traitement scientifique des données. Pour les questions ouvertes, une analyse de contenu a été faite pour catégoriser les différentes réponses obtenues. La codification a été faite directement sur le questionnaire afin de faciliter le dépouillement. De ces questionnaires, 120 sont retournés et nous avons obtenu 95 réponses exploitables soit un taux de réponse global de 79,16%. L'échantillon de cette recherche est par conséquent composé de 95 entrepreneures créatrices d'entreprise (toutes les branches d'activité y sont représentées). Le tableau ci-dessous présente la répartition de l'échantillon par ville :

Tableau 1. Echantillon enquêté pour l'étude par ville

Villes de l'enquête	Nombre de questionnaires administrés	Nombre de répondants	Questionnaires exploitables	Questionnaires non exploitables
Maroua	35	32	20	12
Garoua	25	21	17	04
Ngaoundéré	20	20	18	02
Yaoundé	25	18	17	01
Douala	35	29	23	06
Total	140	120	95	25

Source : nos enquêtes

Le traitement de données est fait par les logiciels SPSS pour les tris à plats et les tests de Khi deux et SPAD 5.0 pour l'analyse factorielle compte tenu des variables qui sont qualitatives et de la taille de l'échantillon. Nous avons établi une liaison entre les différents axes factoriels que nous avons interprétés. Au regard de la nature des variables de notre étude, nous avons choisi la méthode d'analyse des CORMU. L'objectif recherché est réduire les données afin de mieux les structurer. Il a donc fallu recoder les variables à choix multiples pour une meilleure lisibilité sur le tableau. Les variables ayant trait à l'analyse des correspondances sont celles correspondant aux caractéristiques des entrepreneures et des entreprises et de celles relatives à la personnalité de l'entrepreneure.

³ Il est très fréquent que cette manière de faire crée certains biais en faisant une auto désignation successive des entrepreneures. Cette sélection avec critère avait pour but d'éviter que les contacts des femmes entrepreneures qu'on nous donnait ne soient pas les contacts personnels (par exemple, qu'elles ne nous présentent pas que les femmes avec qui elles ont des relations amicales ou de travail).

4 PRESENTATION DES RESULTATS

4.1 CARACTERISTIQUES DES ENTREPRENEURES DE L'ÉCHANTILLON

Les variables ayant permis d'évaluer le profil de l'entrepreneure sont : l'âge de l'entrepreneure, l'ethnie, le niveau d'étude et le type de formation qu'elle a reçu, la part de capital, le domaine principal de compétence, la situation professionnelle au moment de la création, et enfin les types de produits sur lesquels elle travaille. Ainsi, à partir de la synthèse des travaux de Gibb et Ritchie, (1983) ; Hisrich et Brush (1986) ; Marchesnay et Julien, (1996) ; Fillion, (1997) ; Pendelieu, (1997) ; Duchéneaut et Orhan, (2000) et de nos observations, nous pouvons dire que la femme entrepreneure au Cameroun dispose des caractéristiques suivantes : l'âge, la situation de famille, l'appartenance ethnique, la formation, le domaine de compétences, l'expérience. Généralement, les femmes se lancent en affaire à tout âge, mais 38,9% des entrepreneures enquêtées avaient entre 31 et 40 ans au moment de la création de leur entreprise. Ce qui pourrait se justifier par le fait qu'elles ont passé beaucoup de temps à amasser les fonds nécessaires au démarrage de leur entreprise et ont connu nombre d'expériences de la vie ; ou comme le dit Gasse (2002), par le fait que « certaines personnes ont plus de probabilités de créer des entreprises que d'autres » ou encore par le fait qu'elles étaient occupées à leur charges familiales. Ces résultats correspondent aux données de l'INS (2006)⁴, dont la moyenne d'âge des actifs est de 33 ans et la moitié des emplois est occupée par les femmes. Toutefois, au moment de l'enquête, 51,6% d'entrepreneures avaient créé leur entreprise entre 2001 et 2008, tandis que 36,8% avaient des entreprises créées entre 1991 et 2000. Ces deux catégories constituent la majorité des entreprises de l'échantillon et montrent que la grande proportion des femmes entrepreneurs est ancienne dans cette fonction puisqu'elles se situent dans l'intervalle de 1991 à 2008. Ce qui donne une moyenne d'âge d'environ 43ans. Il n'y avait aucune étrangère dans cet échantillon. Toutes les femmes entrepreneures enquêtées sont de nationalité Camerounaise. 2/3 d'entre elles sont mariées (64,2%) et vivent maritalement (2,1%) et 1/3 est réparti entre célibataires (16,8%), divorcées (6,3%) et veuves (10,5%). Ce qui signifie qu'une femme sur trois a des charges familiales. A l'exception des célibataires, on note une prédominance des foyers monogames. Ils constituent 72,7% de l'échantillon. A contrario, il n'y a que 27,3% qui vivent dans un ménage polygame. L'on constate également sur le plan national que, ce sont les femmes qui sont le plus souvent en charge de ménages mono-parentaux (59,8%), car elles sont devenues chefs de ménage suite au décès du mari (38,0%), suite à une séparation (12,4%) ou encore suite à son absence. 13,7%, d'entrepreneures ont des enfants entre 2 et 5 enfants. Cette charge ajoutée à celle de la gestion des ménages, constitue un problème. Ce qui parfois peut perturber le bon déroulement de leurs activités. Le fait d'être entrepreneur n'éloigne pas les femmes de la maternité (Grisé et Lee-Gosselin, 1987). Ainsi, certaines femmes entrepreneures affirment qu'elles concilient aisément vie familiale et vie professionnelle. Elles continuent par ailleurs à faire des enfants même en étant des chefs d'entreprise. Les entrepreneures sont issues de familles nombreuses : 32,6% sont des aînées, 16,8% sont des deuxièmes, 15,8% sont troisièmes, 9,5% sont quatrièmes ou septièmes et 6,3% sont cinquièmes. Ceci mène à la conclusion qu'il existe des positions de naissance qui prédisposent à l'entrepreneuriat. Dans les familles nombreuses, l'aîné prend des responsabilités assez tôt, organise, et a tendance à s'engager dans les affaires pour s'en sortir.

27,4% des entrepreneures sont des Bamiléks. 13,7% sont des Peules. 12,6% sont des Moundang. Les Guiziga suivent avec 8,4% et les Douala 4,2%. Les Toupouri, Moufou, Anglophone, Ewondo, Kanouri et Dii représentent chacune 3,2% de l'échantillon. Ensuite, les Massa, Mboou, Mboum représentent chacune 2,1% de l'échantillon. Les Bassa, Babouté, Boulou, Yabassi, Yambassa, Mafa, Hidé, et Haoussa représentent chacune 1,1% de l'échantillon. Beaucoup d'ethnies ne sont pas représentées ici. Bien que ces résultats ne soient pas généralisables, il demeure que, l'appartenance à certaines ethnies prédispose à l'entrepreneuriat chez les femmes camerounaises. Nous avons classé les ethnies en trois grands groupes afin de faciliter nos analyses : le Grand Ouest (GO) est constitué des Bamiléks et des femmes anglophones originaires des régions du Nord-Ouest et du Sud-ouest ; le Grand Nord (GN) est constitué des Peules, Moundang, Guiziga, Dii, Haoussa, Hidé, Kanouri, Mafa, Massa, Mboum, Moufou, Toupouri ; le Grand Sud (GS) est constitué de Bassa, Boulou, Douala, Ewondo, Yabassi, Yambassa, Mboou, Babouté ; ces résultats corroborent ceux de Kamdem et al (2011) et ceux de Warnier (1993). Les proportions y afférentes sont consignées dans le tableau suivant :

⁴ Les données dont il est question ici proviennent du rapport de l'enquête sur l'emploi et le secteur informel (EESI) dans sa phase 1 (phase visant à appréhender les activités économiques des ménages dans le secteur informel). Il est important de souligner ici que cette enquête a été la toute première du genre organisée au Cameroun sur le plan national.

Tableau 2 : Présentation selon l'ethnie de l'entrepreneure

		Fréquence	Pour cent	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	GO	29	30,5	30,5	30,5
	GS	14	14,7	14,7	45,3
	GN	52	54,7	54,7	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

Source : Notre enquête

44,2% des entrepreneures étudiées ont le niveau du secondaire ; 22,1% ont fait des études supérieures, et 18,9% ont fait le primaire. Celles qui n'ont jamais été à l'école constituent la plus faible proportion de l'échantillon (14,7%). Toutefois, elles ont reçu au moins une formation minimum leur permettant de s'exprimer, même si celle-ci limite leur champ d'action dans les affaires. Ces résultats peuvent se justifier par l'amélioration de l'offre en formation et par le gel des recrutements pendant quelques années dans la fonction publique. Par ailleurs, la saturation de l'emploi dans les entreprises comme l'indiquent les résultats de l'EESI effectuée en 2005, peut être également un facteur explicatif de la propension à la création des entreprises constatée chez les intellectuels. D'autre part, le taux de chômage croît avec le niveau scolaire. Ce taux est assez faible chez les actifs qui n'ont jamais été scolarisés, et qui sont probablement moins exigeants par rapport au type d'emploi qu'ils acceptent d'exercer. Il est par contre plus élevé chez ceux qui ont suivi un cursus universitaire ou qui ont suivi les études du deuxième cycle dans le secondaire général. Les entrepreneures les plus nombreuses de l'échantillon sont celles ayant suivi une formation générale (44,2%). Les entrepreneures n'ayant pas un niveau confortable, ont plutôt suivi une formation technico-professionnelle, commerciale, financière ou un tout autre type de formation reçu sur le tas. Elles représentent une proportion de 13,7%. Quelque soit le niveau de formation, l'entrepreneure cherche à compléter ses connaissances en se formant sur le terrain ou directement dans l'exercice de son activité. Ce qui justifie la proportion de la formation technique / professionnelle qui est de 33,7%. Cependant, ce résultat diffère des proportions nationales. Les études effectuées montrent en effet que le niveau d'instruction des actifs occupés dans les villes de Douala et de Yaoundé est de loin le plus élevé : 9 années d'études réussies en moyenne contre moins de 4 années en milieu rural.⁵ (EESI, 2005). La proportion obtenue pour la formation générale peut se justifier par le fait que ce type de formation était autrefois privilégié par la majorité des Camerounais. Ceux qui se sont engagés dans les filières techniques étaient très peu nombreux. D'ailleurs, dans notre environnement, il y a plus de lycées et collèges d'enseignement général que de collèges et lycées d'enseignement technique. Or, la branche qui prépare le mieux à l'entrepreneuriat c'est l'enseignement technique et professionnel. Cet ordre d'enseignement permet aux femmes qui se lancent dans la création d'avoir des connaissances variées dans des domaines qui pourraient être un atout à la recherche de l'idée de création ou au montage des projets d'entreprise. L'engouement à créer davantage d'entreprises aujourd'hui se justifie par la multiplicité des établissements compétitifs de formations professionnelles qui se sont rapidement développés dans l'environnement pour inciter à l'auto-emploi. Les domaines de compétence des femmes entrepreneures de l'échantillon, ont trait principalement aux activités commerciales (45,3%). Bien qu'en général les femmes d'affaires ne se spécialisent pas dans un seul, leur domaine privilégié et celui où elles réussissent le mieux reste le commerce. Elles le maîtrisent bien et elles s'y sentent à l'aise, comme le confirment bon nombre d'entre elles : « Nous, on s'en sort parce qu'on ne s'accroche pas à une activité unique. On vend tout, pourvu que ça rapporte quelque chose. C'est le commerce qui nous permet à la fois de vivre et d'accumuler le capital ». Le tableau ci-dessous en donne une illustration précise :

⁵ Il faut ajouter à ces caractéristiques le fait que les femmes actives au Cameroun occupent 42% des emplois en milieu urbain contre 52% en milieu rural. Elles sont minoritaires dans les deux plus grandes villes, Douala et Yaoundé (40% des emplois), mais majoritaires dans les régions du Centre, Littoral, Nord-Ouest et Ouest. De plus, elles sont plus actives dans le secteur dit le plus féminisé qui est le secteur informel non agricole, puisque la moitié des actifs informels sont des femmes. Ces données concordent avec nos résultats qui montrent que les activités non agricoles de notre échantillon constituent 85,3% contre 14,7% pour les activités agricoles.

Tableau 3. Présentation selon le domaine de compétence de l'entrepreneure

	Fréquence	Pour cent	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide commerciale	43	45,3	45,3	45,3
technique	29	30,5	30,5	75,8
managerial	18	18,9	18,9	94,7
financier	5	5,3	5,3	100,0
Total	95	100,0	100,0	

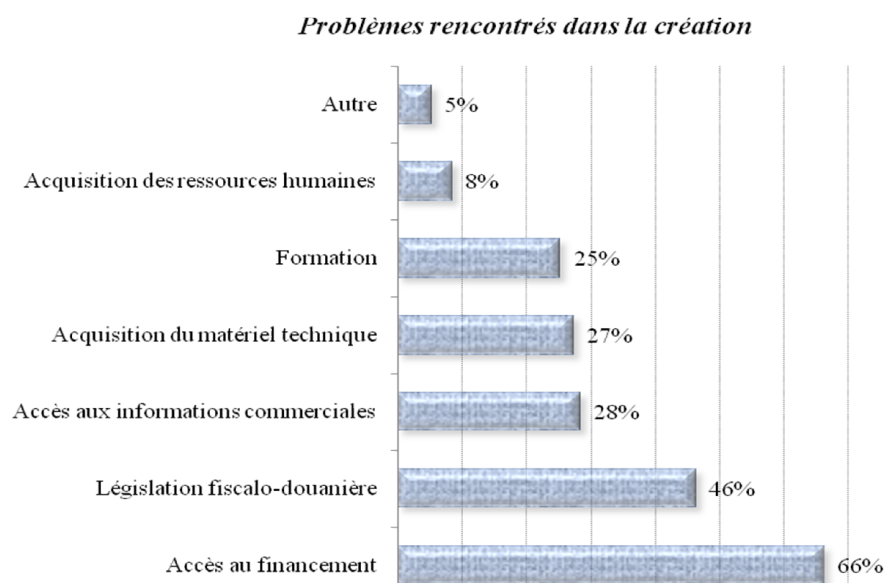
Source : Notre enquête

Ces proportions nous conduisent à l'analyse suivante : 30,5% des entrepreneures de notre étude disposent de beaucoup de compétences techniques. Comme la majorité des femmes entrepreneures dirigent elles-mêmes leurs entreprises, elles peuvent exercer directement leur métier et acquérir en même temps les compétences nécessaires. En effet, les femmes entrepreneures se font parfois aider lorsqu'elles en ont les moyens par des personnes salariées qui peuvent être ou non de leur famille. C'est ainsi qu'elles acquièrent des compétences managériales (18,9%). Quant aux compétences financières, 5,3% de femmes entrepreneures n'en disposent presque pas, étant donné qu'elles se cantonnent dans un type précis d'activité. Cette situation de précarité les oblige parfois à faire recours aux autres pour s'en sortir. D'autre part, cette acquisition de compétences pourrait être justifiée par l'expertise dont disposent les entrepreneures laquelle a été acquise à 74,7% sur le terrain et dans une moindre mesure dans le cocon familial (23,2%). Ce qui traduit selon Warnier (1993) l'insuffisance de compétences chez les entrepreneurs en Afrique en général. Malgré les lacunes observées dans les domaines managérial et financier, 76,8% de femmes entrepreneures avaient une expérience professionnelle préalable à la création de leurs entreprises : 16,8% l'ont acquise dans les séminaires, 14,7% l'ont acquise à l'école, 12,1% l'ont obtenu dans la famille, 9,5% dans les groupements féminins, 15,8% dans d'autres lieux. Nous pouvons donc affirmer comme (Ducheneaut et Orhan, 2000) que, l'expérience semble jouer un rôle assez important dans la constitution des compétences de la femme entrepreneure qui proviennent évidemment de l'apprentissage sur le terrain. Par ailleurs, la femme entrepreneure peut également acquérir l'expérience dans ses relations de tous les jours si elle a été dans un milieu professionnel, dans ses contacts avec ses collègues, avec d'autres responsables d'entreprise, dans des associations, dans la cellule familiale ou même dans son foyer. Cette attitude contraste un peu avec l'existant puisque les opératrices économiques dans l'ensemble bien que s'intéressant aux activités commerciales, ont des connaissances limitées sur le monde des affaires. Pour nombre d'entrepreneures, le début de leur activité marque également un début d'apprentissage. Et, plus elles évoluent dans leur activité, plus elles y développent une certaine maîtrise. Dans notre échantillon, 55,8% de répondantes ont affirmé entretenir fréquemment des relations avec des dirigeants d'entreprises malgré leurs occupations. 62,1% affirment être membres d'un réseau qui sont tous des regroupements de femmes travailleuses indépendantes et chefs d'entreprises. Cette volonté de regroupement peut se justifier par le fait que les femmes se disent très souvent frustrées par la gent masculine, ou victimes d'isolement lorsqu'elles sont propriétaires de petites structures. Elles essayent ainsi de se prendre en charge en créant un cadre où elles pourraient être à l'aise pour évoquer leurs problèmes entre elles étant donné qu'elles bénéficient d'une meilleure écoute. Ce qu'elles ne trouvent pas facilement dans la majorité des réseaux dont la constitution se fait sur une base informelle et qui sont favorables beaucoup plus aux hommes (Cornet et Constantinidis, 2004). D'autre part, les réseaux mixtes n'acceptent généralement que celles des femmes d'affaires qui ont des moyens importants. Ce constat trouve confirmation dans les résultats de nos enquêtes puisque celles des entrepreneures qui sont adhérentes d'un réseau nous ont affirmé à 75,7% qu'elles avaient bénéficié des relations d'affaires qui leur ont permis de faire des rencontres, d'échanger les expériences, d'apprendre et de se former auprès des autres. Elles disent qu'elles puisent leur soutien pour avancer dans leurs affaires des réseaux qui ont eu, pour 56,8% de celles qui sont membres, une influence positive sur le fonctionnement de leurs entreprises. Pour la plupart, le réseau favorise le développement des activités, l'approfondissement des connaissances, le prestige, bref, il leur procure des avantages somme toute professionnels. Cependant, la proportion de 37,99% de nos répondantes qui ont dit ne pas être membres d'un réseau n'est pas à négliger. Les raisons de cette non-adhésion sont nombreuses: les responsabilités familiales, l'ignorance ou le manque d'informations, l'importance et le fonctionnement des réseaux, les complexes, le manque de moyens financiers pour y accéder, le manque de temps pour des activités de ce genre, la non perception de la nécessité d'appartenir à un réseau, la réticence de ces réseaux à accepter les jeunes entreprises, etc.

4.2 LES PROBLEMES RENCONTRES PAR LES FEMMES DANS LE PROCESSUS DE CREATION

Les entrepreneures rencontrent beaucoup de difficultés dans leur parcours. Une grande partie de leur comportement de création peut être justifié par l'existence de celles-ci et les moyens personnels qu'elles utilisent pour les contourner. Nous avons identifié certains problèmes qui apparaissent très souvent dans la littérature et nous avons essayé de vérifier auprès des entrepreneures de l'étude celles qui les concernent le plus. Les proportions sont présentées dans le graphique ci-dessous :

Graphique 1 : Pourcentage d'entrepreneures ayant cité les problèmes ci-dessous comme étant ceux rencontrés dans la création de l'entreprise



Source : Notre enquête.

Le principal problème des entrepreneures c'est l'accès au financement (66%). Ce problème s'est manifesté dans les difficultés d'acquisition du capital de départ des entrepreneures. 49,5% de femmes ont dit ne pas disposer d'informations sur le crédit, tandis que 40% ont déclaré manquer de garantie pour emprunter. Ce qui les a conduites vers l'accumulation de leur capital de départ par leurs propres moyens, comme affirmé dans certaines études (Coleman, 2004). Et comme les femmes font rarement appel aux banques lorsqu'elles démarrent une activité, il est normal que très peu de répondantes soient informées sur le coût du crédit. Elles représentent 17,9% de l'échantillon. En réalité, ce pourcentage montre aussi sur un autre plan que le coût du crédit en lui-même ne pose pas de problème aux entrepreneures, mais c'est plutôt son obtention. Néanmoins, 50,5% d'entrepreneures connaissent l'existence des structures de crédit. Les données chiffrées sont condensées dans le tableau ci-dessous :

Vu sous cet angle, l'accès au financement constitue le principal frein à l'accès des femmes dans le monde industriel. D'ailleurs, selon une étude de l'OCDE (2012), les hommes chefs d'entreprise recourent plus aux crédits bancaires que les femmes chefs d'entreprise. Ce qui s'expliquerait par le manque d'actifs auxquels les banquiers accordent de la valeur tels que le manque d'expérience ou de garantie, l'insuffisance de trésorerie, la rareté des ressources, etc. Du coup, selon l'OCDE, l'accès difficile au financement pourrait justifier le choix des entreprises de plus petite taille par les femmes. L'une de nos répondantes nous a révélé ce qui suit : *Mon capital de départ provient de la couture que j'exerçais et du coup de main que m'a donné mon père. Pour ouvrir mon propre atelier, j'ai demandé un prêt à la banque, mais je ne l'ai jamais obtenu et j'ai été découragée. Je me suis lancée à fond dans mon activité et j'ai bénéficié d'un financement d'un organisme international et grâce à Dieu, aujourd'hui, je suis propriétaire (Mme A, couture, broderie, teinture).*

Voici une deuxième histoire qui apporte la preuve que les femmes éprouvent de sérieuses difficultés pour accéder au crédit bancaire : *J'ai commencé par l'élevage des caprins que j'ai hérité de mes parents. J'ai voulu me lancer dans l'embouche*

bovine mais je n'ai même pas essayé de demander du crédit parce que j'ai le sentiment que mon dossier de demande ne serait jamais accepté. (Mme O., élevage).

Le manque d'informations constitue aussi un obstacle majeur : *J'ai besoin de financement pour développer mon activité mais je ne sais même pas par où commencer pour m'informer sur l'existence des organismes de financement (Mme K., prestataire de services).*

En dehors de l'épineux problème de financement, les problèmes les plus rencontrés lors du démarrage des activités sont liés à la législation fiscal-douanière (46%), l'accès aux informations commerciales (28%), l'acquisition du matériel technique (27%) et la formation (25%). Ces contraintes sont liées à l'exercice de la profession de l'entrepreneure. Elles sont d'ordre technique. La lourdeur et le coût des formalités administratives au démarrage constituent un réel problème lié à l'exercice de l'activité même de l'entrepreneure. Les entrepreneures se plaignent que les taxes sont très élevées et que la douane est très compliquée ; ce qui favorise la fraude et la corruption. Il faut donc disposer de plusieurs atouts pour s'en sortir sans grande difficulté. Par exemple, pour être compétitives sur le plan national, voire international, les femmes exportatrices doivent intégrer l'économie moderne sur un même pied d'égalité que les hommes. Comme elles n'en ont pas les moyens, les femmes entrepreneures restent confinées dans de petites structures. Elles rencontrent des problèmes de communication liés au manque d'informations commerciales suffisantes sur les marchés. Le manque de moyens justifie aussi qu'elles n'arrivent pas à acquérir le matériel technique pour leur faciliter la tâche. Elles sont également handicapées par leur faible niveau de formation, raison pour laquelle elles ignorent les règles relatives à l'importation des marchandises. Le recrutement des ressources humaines ne constitue pas tellement un problème. Il ne représente que 8% de l'échantillon ; les problèmes d'autres natures peuvent aussi constituer un obstacle. Ils représentent un pourcentage non négligeable de 5%.

4.3 ANALYSE TYPOLOGIQUE DE L'ENTREPRENEURE

La paternité de l'analyse typologique est attribuée à Filion (1997) pour qui on ne peut présenter le domaine de l'entrepreneuriat sans parler de typologie. Cette étude, sur la base du profil et des difficultés énoncées plus haut, débouche sur une typologie des entrepreneures camerounaises. Elle est élaborée à partir d'une analyse factorielle des correspondances qui prend en compte les variables ayant trait aux caractéristiques des entrepreneures et des entreprises, de celles relatives à la personnalité de l'entrepreneure et de celles qui déterminent ses méthodes de gestion. Il est important de noter que ces variables ont été choisies en fonction de leur contribution à la création des axes factoriels. C'est ainsi que celles ayant les contributions les plus fortes ont été choisies et nous ont permis d'obtenir cinq axes. Il est important de signaler que nous avons procédé à l'analyse des facteurs à travers les contributions relatives des modalités à l'inertie du facteur. Nous avons fait recours aux coordonnées factorielles et aux cosinus carrés. Les graphiques eux, représentent exclusivement les coordonnées factorielles (voir annexes).

Il ressort de cette analyse que les femmes propriétaires d'entreprises pensent toutes être des entrepreneures au vrai sens du terme. Elles ont le sentiment de gérer une entreprise, avec tous les aléas, malgré qu'elles aient des compétences tournées vers le management, le commerce et la technique. Le domaine auquel elles accordent le plus d'importance bien que ne disposant pas de compétences suffisantes est le domaine financier. La preuve en est donnée au travers de leur chiffre d'affaires. La typologie qui découle de cette analyse est la suivante :

- **Les pseudo-entrepreneures** que l'on retrouve à Maroua et Ngaoundéré. Les entreprises dirigées par cette catégorie de femmes étant assez vieilles, elles ne réussissent pas à sortir de leurs conditions. Les caractéristiques du comportement des entrepreneures montrent qu'elles effectuent le travail à peine requis pour maintenir l'organisation en vie afin de pouvoir survivre. Elles n'ont pas de perspective de développement et n'apportent aucune innovation à leurs activités. Leur rentabilité est faible (l'indicateur c'est le faible chiffre d'affaires). Elles sont, en outre, exposées à plus de possibilités d'échec.
- **Les pragmatiques** : ce sont les entrepreneures évoluant à Yaoundé et Garoua. Ces femmes ont eu une certaine expérience et savent tirer profit des opportunités qui s'offrent à elles. Elles ont rassemblé leur capital de départ grâce à l'expérience dont elles bénéficient et elles ont su tirer profit de leur environnement. Elles mettent également leur maturité et leur savoir-faire au profit de la conservation et de la satisfaction de leur clientèle.
- **Les débrouillardes** : elles évoluent à Maroua et Yaoundé. Elles ont la volonté de réussir et sont à la recherche permanente de leur indépendance. Elles sont sociables, mais leur chiffre d'affaires est faible. Leur manque de formation place leurs entreprises en équilibre précaire.
- **Les optimistes** : elles se retrouvent à Ngaoundéré. Elles savent ce qu'elles veulent et mettent leurs compétences au profit de la technique pour y arriver ; elles sont convaincues que l'environnement auquel elles appartiennent et la participation au réseau sont un atout non négligeable. Leur résultat mensuel prouve qu'elles ont la ferme volonté d'émerger et elles sont convaincues qu'elles y arriveront.

- **Les professionnelles** sont à Douala et à Yaoundé. Il s'agit des femmes qui cherchent à atteindre leurs objectifs. Pour cela, elles mettent leur savoir-faire au service de leurs entreprises. La gestion de leurs familles et de leurs entreprises de manière conjointe ne pose aucun problème. Elles sont assez organisées et recrutent des professionnels, envers qui leur comportement est simple, puisqu'elles leur permettent de participer à la prise de décision. La recherche de la clientèle est une quête permanente et c'est elle qui garantit le succès.
- **Les indépendantes** sont à Garoua et Ngaoundéré. Elles sont assez jeunes dans le métier et disposent d'attributs liés à leurs origines, à leurs expériences passées, à leurs objectifs et à leur mode de gestion. L'important, c'est de prendre des initiatives et de se sentir autonomes donc indépendantes des autres.
- **Les carriéristes** : elles sont à Ngaoundéré, mais originaires du Grand Ouest. Elles sont guidées par une forte volonté de réussir. Ce qui justifie leur engagement dans les affaires. Elles ont le sens des affaires, mais sont confrontées aux difficultés, notamment d'étroitesse de part de marché et environnementales qui conditionnent le type d'activité à exercer. Ces difficultés sont propres à la ville où elles évoluent.
- **Les dynamiques** : elles se retrouvent à Douala, mais appartiennent au groupe ethnique du Grand Nord. Elles ont des objectifs précis en fonction desquels elles recrutent le personnel. Leur vision est orientée vers la croissance et le développement de l'entreprise. Elles ont en outre bénéficié de l'expérience qu'elles ont eue avant la création. Ce qui est un atout majeur au moment de la création de leurs entreprises. En même temps qu'elles recherchent la clientèle pour accroître leurs parts de marché, elles mettent en place des moyens de satisfaction celle-ci.
- **Les solidaires** : elles se retrouvent à Douala. La forme juridique de leurs entreprises justifie leur nom. Elles sont caractérisées par le besoin d'accomplissement et la ferme volonté de réussir. Mais leur objectif premier est social, puisqu'il s'agit de faire participer le maximum de femmes à l'activité. Elles mettent en avant les relations professionnelles et utilisent à cet effet un style démocrate. Elles s'impliquent toutes pour le devenir collectif de l'entreprise.
- **Les ambitieuses** sont au Nord. Leur comportement découle de celui de leurs parents qui sont des entrepreneurs, ce qui leur donne le sens des affaires. Elles ont la volonté de faire mieux et de se faire connaître à travers leurs activités. Leur avenir repose sur leur capacité à pouvoir gérer et à pouvoir conserver leur clientèle.

5 DISCUSSION DES RESULTATS

L'analyse de ces résultats permet de savoir si le profil et la typologie de la femme entrepreneure que nous avons retracé peuvent justifier le succès ou l'échec de l'entrepreneure. Eu égard à la longueur du parcours qu'elles auront tracé et à travers lequel elles auront cheminé, la situation n'est pas aussi simple car, si certaines entrepreneures ont une propension plus grande à aller vers l'échec, celles qui s'en sortent mettent souvent en place des stratégies de maintien de la situation ou de développement de l'activité. Et encore, nous pouvons constater qu'une situation qui aujourd'hui semble favorable puisse tourner à un échec et vice-versa. Tout dépend des politiques que ces entrepreneures adoptent et de leurs capacités et volonté à vouloir rester ou non dans la légalité. Les entrepreneures font bien référence à un processus pour arriver à la création de leurs entreprises. Ce processus peut ou non respecter les étapes à suivre. Il suffit, comme l'ont montré Saporta et Kombou (2000), d'entretenir une symbiose étroite avec son milieu afin de pouvoir détecter à temps les opportunités qui s'y présentent et savoir les exploiter de manière efficace et efficiente. Il s'agit là d'une caractéristique de la démarche entrepreneuriale. Par ailleurs, L'Entrepreneuriat est un sujet riche d'intérêts pour l'économie camerounaise, puisque la création d'entreprise intéresse les pouvoirs publics. Il est donc d'actualité, et l'incitation à créer des entreprises tant par les instances dirigeantes du pays que par les structures patronales, constitue le leitmotiv pour créer de la richesse, de l'emploi afin de mener le Cameroun à l'émergence⁶. D'autre part, la thématique de cette recherche est centrée sur l'entrepreneuriat féminin, qui a fait l'objet de peu de recherches spécifique. L'analyse des résultats permettrait d'aider les pouvoirs publics à mieux cibler le type d'entrepreneure viable parmi les ambitieuses, les carriéristes et les dynamiques qui pourrait être aidée et avoir de réelles chances de prospérer pour améliorer la performance économique du pays. Par contre, le groupe les solidaires qui constitue une forme assez particulière d'entrepreneuriat (car basée sur le social), mérite qu'on y accorde un peu plus d'attention.

⁶ L'émergence ici a trait à la logique d'édition du Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi à l'horizon 2035. Ce document qui est un cadre de référence pour l'action gouvernementale, fixe l'objectif principal que le Cameroun devienne un pays émergent à l'horizon 2035. Pour y arriver, le pays compte mettre en place une triple stratégie cohérente et intégrée : une stratégie de croissance, une stratégie d'emplois et une stratégie d'amélioration de la gouvernance. Par ailleurs, l'un de ses objectifs est de booster l'économie à travers l'accélération du niveau de création des PME pour améliorer le cadre des affaires.

Un résultat important à souligner ici est le pourcentage d'entrepreneures Camerounaises (100%). Toutes celles enquêtées sont des Camerounaises ; l'environnement de l'entrepreneuriat serait-il fermé aux étrangères ? Disposer de l'esprit d'entreprise ne suffit donc pas. Les procédures de mise en route des entreprises devraient être facilitées tant pour les Camerounaises que pour les étrangères. Les entrepreneures pourraient s'organiser en conséquence en réseaux professionnels et sociaux d'affaires pour un échange de valeurs culturelles et économiques. Cet échange constituerait alors une piste d'opportunité pour renouveler l'environnement des affaires.

Les variables à expliquer pour le test d'hypothèses sont le succès ou l'échec pour H1 et le sens des affaires pour H2. Celles explicatives sont l'appartenance à un réseau de femmes entrepreneures pour H1 et l'appartenance au groupe ethnique pour H2. Le tableau ci-dessous présente les résultats de ces hypothèses :

Tableau 5. résultat du test d'hypothèses

Hypothèses	Khi 2 calculé	Degré de liberté	Probabilité	Valeur du Phi	Coefficient de contingence	Seuil de signification choisi
Succès ou échec du dirigeant	6,326	1	0,012	-0,258	0,250	5%
Sens des affaires	5,278	1	0,022	-0,236	0,229	5%

Source : notre enquête

Le test est significatif pour les deux hypothèses. Nous pouvons ainsi conclure qu'il existe bel et bien un lien significatif entre l'ethnie et le comportement des femmes entrepreneures, et un lien significatif entre le fait d'appartenir à un réseau et être une bonne dirigeante. D'où la validation des hypothèses H1: L'appartenance à un réseau d'affaires contribue grandement à un savoir-faire entrepreneurial, et par conséquent explique le succès ou l'échec de l'entrepreneure ; et H2 : Le groupe ethnique auquel appartient la femme entrepreneure la prédispose ou non au sens des affaires.

6 CONCLUSION

Le Cameroun fait partie de ces pays qui disposent de bien de richesses naturelles (bien qu'aujourd'hui jugées insuffisamment exploitées) mais qui sont considérés comme pauvres à cause de leur faible croissance économique. L'une des pistes de résolution de cet épineux problème par les pouvoirs publics est la promotion de l'entrepreneuriat féminin. Pour y parvenir, les Etats concernés doivent non seulement sensibiliser les femmes à s'engager dans des initiatives privées, mais aussi, ils devraient penser à mettre en place des structures concrètes d'aide à la création d'entreprise. Par ailleurs, le succès de l'entreprise appartenant à l'individu, méritent qu'on y accorde une attention particulière. Il semblerait que le succès et le choix de l'activité des femmes entrepreneures soit lié à certains facteurs (Welsh et Young, 1984 ; Hisrich et Brush, 1991): sa capacité à avoir accès à l'information, à l'expérience dont elle dispose, à son niveau d'éducation, à son sens d'organisation et de planification, à ses motivations, à l'appartenance à un réseau, à son esprit d'innovation et de créativité, au degré de soutien de sa famille, qui peut y jouer un rôle tant positif (faciliter la conciliation entre la vie professionnelle et la vie de couple) que négatif (imposer certaines règles de conduite aux femmes dans la société),etc.

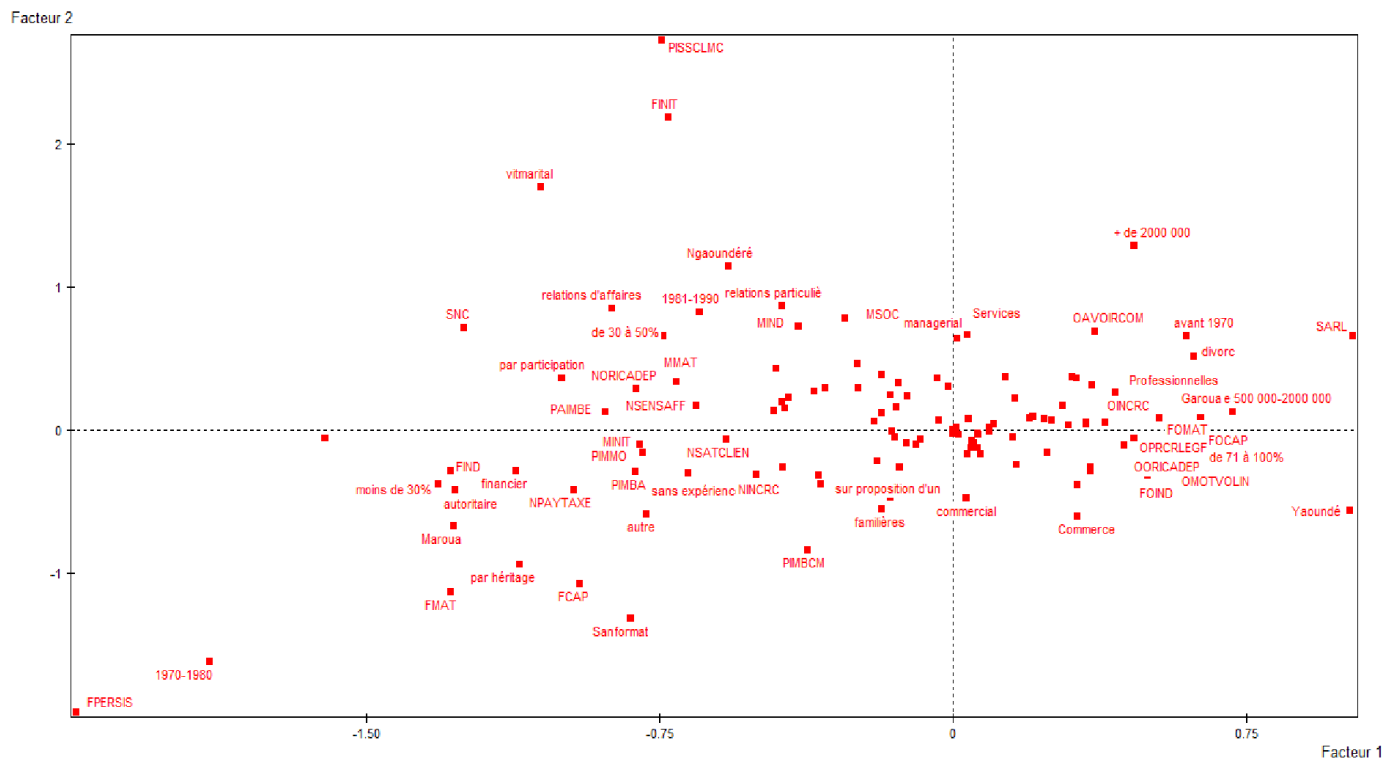
La recherche scientifique pourrait s'intéresser au sens accordé à la création et aux valeurs propres attribuées tant aux femmes qu'aux hommes, compte tenu de son importance dans le processus de développement. On pourrait ainsi explorer d'avantage les facteurs distinctifs des différents groupes, de même que les facteurs socio-culturels qui pourraient favoriser ou handicaper leurs pratiques entrepreneuriales, ainsi que le démarrage de leurs activités. Cette étude a permis de nous rendre compte que les entrepreneures détiennent des activités non catégorisées et qui manquent parfois de vitalité. Ce qui, par conséquent, les expose à des obstacles qui ne sont pas toujours résorbés malgré les aides pouvant leur parvenir de tout horizon. Nous estimons par conséquent qu'il est important d'attirer l'attention sur la nécessité de mettre en place des procédures de vulgarisation des possibilités de financement en vue de la création d'entreprise par les femmes, de sorte que ce problème ne constitue plus un fléau qui mine l'entrepreneuriat en général et l'entrepreneuriat féminin en particulier dans notre pays. On doit davantage insister sur les pratiques de réseautage mixtes. Cependant, l'échantillon de cette étude étant réduits, les résultats restent limités et d'autres aspects liés à la nature de l'activité de l'entrepreneure méritent d'être approfondis.

REFERENCES

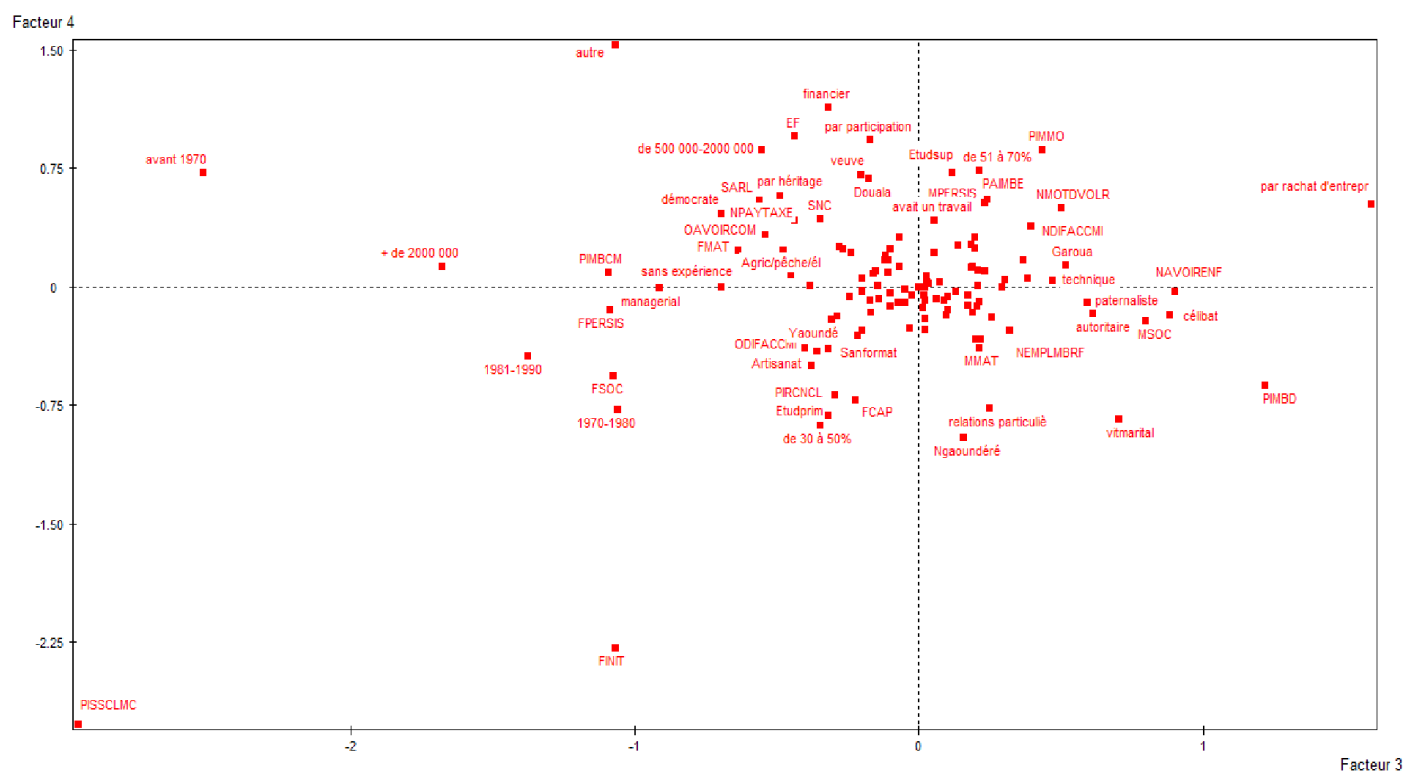
- [1] C. Albagli et G. Henault, *La création d'entreprise en Afrique*, Aupelf-Uref, Vanves, Edicef, 208 p., 1996.
- [2] G. Aydi, « Capital social entrepreneurial, performance de l'entreprise et accès aux ressources externes », *Actes de la 12^e conférence AIMS*, Carthage, 2003.
- [3] M. Bayad, Y. Boughattas, C. Schmidt, «Le métier de l'entrepreneur: le processus d'acquisition de compétences», *Actes CIFEPM 8^e Edition*, Fribourg, Suisse, 2006.
- [4] S. Birley, « Female entrepreneurs: are they really any different? », *Journal of Small Business Management*, janvier, pp.32-371,1989.
- [5] K. Blawat, «Defining the entrepreneur: a conceptual model of entrepreneurship», 1995.
- [6] Boutillier S. Et Uzinidis D., *L'entrepreneur, une analyse socio-économique*, Paris, Economica, 110 p., 1995.
- [7] X. Bouvier, C. Barilari, S. Espic, C. Chaillet, S. Bennacer, J-F.Louis, J. Arlotto, P. Miro, *Créer son entreprise*, Paris, Nathan, 352 p., 2008.
- [8] C. Brush, « Research on women business owners: past trends, a new perspective and future directions », *Entrepreneurship Theory and Practice*, may, summer, pp.5-30, 1992.
- [9] C. Bruyat, « Création d'entreprise : contribution épistémologique et modélisation », *Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion*, Université Pierre Mendès-Grenoble II, Ecole supérieure des affaires, 1993.
- [10] W.D. Bygrave Et C.W. Hofer, «Theorizing about entrepreneurship», *Entrepreneurship theory and practice*, winter, pp 13-22, 1991.
- [11] C. Carrier, P.A. Julien Et W. Menvielle, « Un regard critique sur l'entrepreneuriat féminin : une synthèse des études des 25 dernières années », *Revue Internationale de Gestion*, vol. 31, N° 2, été, pp. 36-50, 2006.
- [12] R. Chaganti, « Management in women-owned enterprises », *Journal of Small Business Management*, vol. 24, N°4, novembre, pp. 18-29, 1986.
- [13] A. Cornet Et A. Constantinidis, « Entreprendre au féminin : une réalité multiple et des attentes différenciées », *Revue Française de Gestion*, juillet/août, vol 30, N° 151, pp 191-204, 2004.
- [14] B. Ducheneaut Et M. Orhan, *Les femmes entrepreneurs en France*, Paris, Séli Arslan, 384 p., 2000.
- [15] J.P. Duprez, J.L. Guyot, Et O.Lohest, *La création d'entreprise en région Wallone : analyse spatiale du phénomène*, 17 pages, 2006.
- [16] Enquête Camerounaise sur les Ménages (ECAM I), *Distribution des revenus et Consommation des ménages au Cameroun en 1996*, Résultats de l'ECAM I, 1996.
- [17] Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel au Cameroun (EESI), *phase 1 : Enquête sur l'Emploi*, Rapport Principal, décembre, INS, 2005.
- [18] Y. Evrard, B. Pras Et E. Roux, *Market, études et recherches en marketing*, 3^e édition, Paris, Dunod, 699 pages, 2003.
- [19] A. Fayolle, « Quelques idées et suggestions pour étudier le processus entrepreneurial », *Revue des sciences de gestion, Direction et Gestion*, N° 200, mars-avril, pp. 15-29, 2003.
- [20] A. Fayolle, *Entrepreneuriat : apprendre à entreprendre*, Paris, Dunod, 392pages, 2004.
- [21] L.J. FILION, « Le champ de l'entrepreneuriat : historique, évolution, tendances », *Revue Internationale PME*, automne, vol 10, N° 2, pp. 129-172, 1997.
- [22] L.J. Fillion, « Le métier d'entrepreneur », *Revue Organisations et Territoires*, automne, vol 6, N° 2, pp. 29-45, 1997.
- [23] L. J. Fillion, « Six types de propriétaires-dirigeants de PME » in *Revue Organisations et Territoires*, hiver, vol 9, N° 1, p 5-16, 2000.
- [24] W. B. Gartner, « Who is an entrepreneur? is the wrong question », *American Journal of Small Business*, spring, pp. 11-32, 1988.
- [25] Y. Gasse, « Les créateurs d'entreprise et les influences de leur environnement », *actes du 6^e Congrès International Francophone sur la PME*, octobre, HEC Montréal, pp. 1-9, 2002.
- [26] Y. Gasse, A. D'amours, « Profession : entrepreneur », Montréal, Québec-Charlesbourg, *les Editions Transcontinental inc.*, pp. 1-12, 2000.
- [27] A. Gibb, J. Ritchie, « Understanding the process of starting small businesses », *European Small Business Journal*, vol 1, N°1, pp. 1-18, 1983.
- [28] A. Gillet, *Les femmes créatrices des PME en Algérie : motivations, parcours socio professionnels et stratégie d'existence*, pp. 1-19, 2000.
- [29] C.U. Gminder, *Promotion de l'entrepreneuriat féminin : les stratégies et outils du cycle de projet*, Manuel pour les praticiens, Direction du Développement et de la Coopération, Secteur Emploi et Revenus, 2003.
- [30] J. Grise, H. Lee-Gosselin, « Les femmes propriétaires-dirigeantes : mythes et réalités (première partie) » *Revue de Gestion des PMO*, vol. 3, N° 1, pp. 3-5, 1987.
- [31] E.-M. Hernandez, *L'entrepreneuriat : Approche théorique*, L'Harmattan, Paris, 270 pages, 2001.

- [32] R.D. HISRICH et C. BRUSH, «The woman entrepreneur: implications of family, educational, and occupational experience», *Frontiers in entrepreneurship research*, Wellesley, Babson College pp. 255-270, 1983.
- [33] R.D. HISRICH Et C. BRUSH, «The woman entrepreneur: management skills and business problems», *Journal of small business management*, January, pp. 30-37, 1984.
- [34] J.A. Hornaday, «Research about living entrepreneurs», in Kent, C.A, et al. (Eds.) *Encyclopedia of Entrepreneurship*, Englewoods Cliffs, N.J., Prentice Hall, pp. 20-34, 1982.
- [35] K. D. Hughes, J. Jennings, C. Brush, S. Carter Et F. Welter, «Extending women's entrepreneurship research in new directions», *Entrepreneurship Theory and Practice*, may, pp 429-442, 2012.
- [36] ILO, Global estimate of labour Executive Summary, 2012, [Online] Available: <http://www.ilo.org/entreprise>
- [37] D. Ionescu, «Women entrepreneurship: a second best solution? », *Finance et bien commun*, N° 20, pp. 79-90, 2004.
- [38] F. Janssen, *entreprendre : une introduction à l'entrepreneuriat*, De Boek Supérieur, Belgique, 1^{ère} édition, 2^e tirage, 343 pages, 2014.
- [39] P-A Julien. et M. Marchesnay, *L'entrepreneuriat*, Paris, Economica, 112 pages, 1996.
- [40] E. Kamdem (sous la direction), *Accompagnement des entrepreneurs : genre et performance des très petites et petites entreprises en phase de démarrage dans les villes de Douala et Yaoundé (Cameroun)*. Edition du Codesria, 2011.
- [41] H.F. Kyanihib, « L'entrepreneuriat féminin au Burkina Faso : une étude exploratoire », 2002, *The CDS report series*, septembre, pp. 1-44, 2002 [Online] Available : <https://www.google.cm/search?q=Kyanihib+Hien&ie=utf>
- [42] J. Laufer, (1975), « Comment on devient entrepreneur », *Revue Française de Gestion*, novembre 1975, pp. 11-23.
- [43] D. Lavoie, « les entrepreneures : pour une économie canadienne renouvelée », *Conseil consultatif canadien sur la situation de la femme*, Ottawa, 1988.
- [44] J. Lorrain et L. Dussault, « Relation between psychological characteristics, administrative behaviour and success of founders entrepreneurs at the start-up stage», *Frontiers of Entrepreneurial Research*, Babson College, p. 150-164, 1988.
- [45] M. Marchesnay, « Entrepreneuriat : une vue kaléidoscopique », *Revue Internationale PME*, vol 13, N°1, pp. 105-116, 2000.
- [46] G.G. Meredith, R. E. Nelson et P. A.Neck, *Gestion et esprit d'entreprise : guide à l'usage des chefs de PME*, 4^e édition, Bureau International du Travail Genève, 209 pages, 1982.
- [47] J.F. Ngok Evina, «le développement de la TPE camerounaise : évidences ou paradoxes?», *communication et organisation (en ligne)*, p150 à 166, 2007.
- [48] Observatoire des PME européenne, les PME en Europe, commission européenne, 2003
- [49] OCDE, « mesurer l'entrepreneuriat féminin », dans *Panorama de l'entrepreneuriat 2012*, éditions OCDE, p 21 à 36, 2012.
- [50] F.-X. Onana, « Une analyse comparée des motivations et des modes de gestion des femmes entrepreneurs au Cameroun », *Les mutations entrepreneuriales*, pp. 113-129, 2009.
- [51] G.Pendeliau, *Le profil du créateur d'entreprise*, Paris, L'Harmattan, 232pages, 1997.
- [52] C. Ramangalahy, T.V. Menzies, L.J. Filion, G.A. Brenner Et M.Dicarmel, « Entrepreneuriat ethnique et développement local-comparaisons des contributions des entrepreneurs ethniques au Canada: les Chinois, les Italiens, les Indiens/Sikhs », *Cahier de Recherche* N° 8, août, 22 pages, 2002.
- [53] Rapport OCDE, *L'Entrepreneuriat féminin : questions et actions à mener*, Juin Istanbul, 2004.
- [54] Roukatou, « Contribution à la connaissance du comportement de création d'entreprise par les femmes au Cameroun », Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, 413 pages, 2011.
- [55] K. H. Vesper, *New ventures strategies*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1985.
- [56] F. Sarr, *L'entrepreneuriat féminin au Sénégal. La transformation des rapports de pouvoirs*, Paris, l'Harmattan, 301 pages, 1998.
- [57] B. Saporta Et L. Kombou, « L'entrepreneuriat africain : mythe ou réalité ? », *Histoire d'Entreprendre*, pp. 239-249, 2000.
- [58] J. W. Schrier, « The female entrepreneur: a pilot study», Milwaukee, Center for venture management, 1975.
- [59] E. B. Schwartz, «Entrepreneurship: a new female frontier », *Journal of contemporary business*, winter, pp 47-76, 1976.
- [60] D. L. Sexton, «Research on women business owners », *women-owned businesses*, New York, pp 183-193, 1989.
- [61] R. N SMITH. et B. J. Miner, «Type of entrepreneur, type of firm, and managerial motivation: implication for organisational life cycle theory», *Strategic management journal*, vol. 4, pp. 325-341, 1983.
- [62] G.P. Sweeney, *Les nouveaux entrepreneurs : petites entreprises innovatrices*, Paris, les Editions d'Organisation, 119 pages, 1982.
- [63] G.Tchouassi, « Entreprendre au féminin au Cameroun: possibilités et limites », *Champ de l'entrepreneuriat et dynamique des sociétés*, N°2, Bordeaux, pp. 509-521, 2002.
- [64] V. TSAPI (sous la direction), *Création, développement, gestion de la petite entreprise africaine*, Editions Clé, Yaoundé, 517pages, 2007.
- [65] T. Verstraete, *Connaître l'entrepreneur, comprendre ses actes*, Paris, l'Harmattan, 207 p., 1999.
- [66] T. Verstraete Et A. Fayolle, « Paradigmes et entrepreneuriat », *Revue de l'Entrepreneuriat*, 4(1), p.33-52, 2005.

- [67] J.-P. Warnier, *L'esprit d'entreprise au Cameroun*, Paris, Karthala, 295 p., 1993.
- [68] H. B. Welsh Et E. C. Young, « Comparative analysis of male and female entrepreneurs with respect to personality characteristics, small business problems and information source preferences», *Proceedings- International Council for small business*, pp 2-10, 1982.

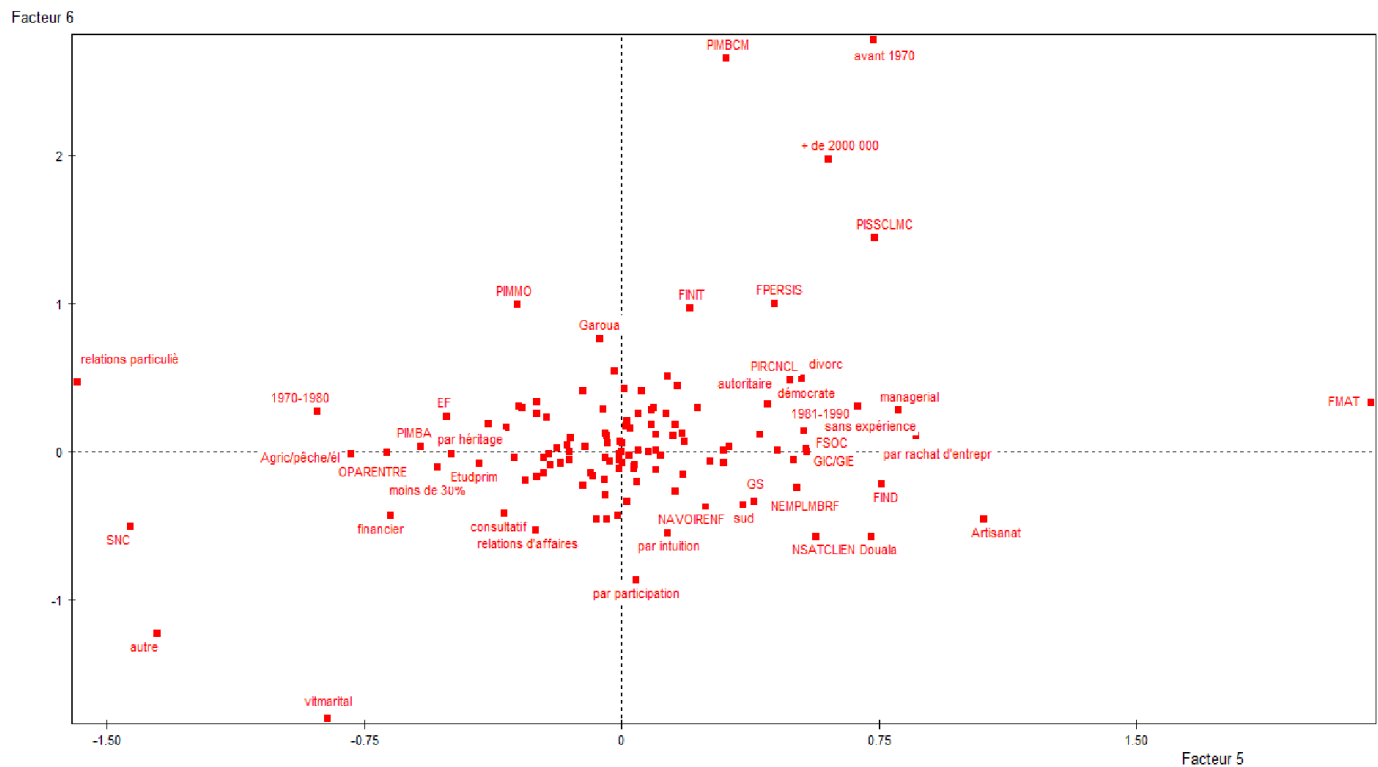


Graphique 2 : Représentation des différentes modalités sur les axes 3 (horizontal) et 4 (vertical)



Source : Notre analyse.

Graphique 4 : Modalités ayant permis de construire et d'interpréter l'axe 5



Source : Notre analyse

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DEVANT LES TRIBUNAUX JUDICIAIRES REPRESSIFS: CAS DU TRIBUNAL DE GRANDE INSTANCE DE KAVUMU, SUD KIVU / RD CONGO

[Environmental protection in front of the repressive judicial courts: case of the County Court of Kavumu, South Kivu, Democratic Republic of Congo]

*Théophile Ngotuly Mana, Baguma Mupenda, Maonyo Masumbuko, Hermès Mushayuma Namegabe, Joseph Barhimanya
Rukengwa, Bisimwa Ciregereza, Yvonne Nyaweza Muzirigerha, and Bakengula Muchindingiri*

Département de l'Environnement, Centre de Recherche en Sciences Naturelles/Lwiro, 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 environmental protection accounts for 0% of the activity of county court, which gave 665 judgements between 2009 and 2013. These judgements, sanctioned a series of traditional and heterogenous infringements. In spite of many consecrations on the legal and even constitutional; the assessments on the application of environment law give a report on the inexistence of number judgements pronounced by this jurisdiction. Powders with the eyes?

KEYWORDS: infringement, court, condemnation, judgment, environment.

RESUME: La protection de l'environnement représente 0 % de l'activité du Tribunal de Grande Instance de Kavumu, qui a ainsi rendu 665 jugements entre 2009-2013. Ces condamnations ont sanctionné une série d'infractions classiques vastes et très hétérogènes.

En effet, malgré de nombreuses consécration au niveau légal et même constitutionnel; les bilans élaborés sur l'application du droit pénal de l'environnement font état d'inexistence de nombre de condamnations prononcées par cette juridiction. Poudre aux yeux ?

MOTS-CLEFS: infraction, tribunal, condamnation, jugement, environnement.

1 INTRODUCTION

Le droit pénal constitue une réaction de la société contre les comportements considérés comme antisociaux, prohibés parce qu'ils portent atteinte d'une manière générale à l'ordre public et en particulier à des éléments spécifiquement protégés par le droit. Certains de ces éléments sont protégés de manière traditionnelle par le droit, quelque soit le droit pénal national applicable : atteintes à la personne (blessures et homicides involontaires ou volontaires...), atteintes aux biens (vol, escroquerie, dégradation...). D'autres ont fait leur apparition dans le droit pénal au regard de l'importance que leur a accordée la société [1].

L'environnement qui, depuis les années 1970, a progressivement fait l'objet d'une protection pénale particulière. Récemment, les directives de l'Union Européenne 2008/99/ CE du 19 novembre 2008 relative à la protection de l'environnement par le droit pénal et 2009/123/CE du 21 octobre 2009 relative à la pollution causée par les navires et à l'introduction de sanctions en cas d'infractions, imposent aux États-membres de prévoir des sanctions pénales pour

différents faits de pollution et d'atteintes aux milieux naturels, lorsque les infractions sont commises intentionnellement ou sont dues à des négligences graves. En France, la prise de conscience de la fragilité de l'environnement a conduit le législateur d'une part à reconnaître à l'environnement le caractère de patrimoine commun de la nation, que tout un chacun est tenu de protéger, et d'autre part à conférer à cette protection un caractère constitutionnel, par le biais de la Charte constitutionnelle de l'environnement du 1er mars 2005. Parallèlement, afin de faire respecter les réglementations protectrices de l'environnement et parce que la délinquance écologique est considérée comme préjudiciable à l'espèce humaine, le législateur français a érigé le non-respect des dispositions environnementales en infractions écologiques. Les prescriptions environnementales sont ainsi accompagnées de mesures répressives, visant à prévenir et à sanctionner les dégradations commises par l'homme au milieu physique et biologique dans lequel il vit.

En République Démocratique du Congo(RDC) ,dans son titre II consacré aux droits humains, aux libertés fondamentales et aux devoirs du citoyen et de l'Etat, au chapitre 3 relatif aux droits collectifs, l'article 53 de la Constitution proclame que : « toute personne a droit à un environnement sain et propice à son épanouissement intégral. Elle a le devoir de le défendre. L'Etat veille à la protection de l'environnement et à la santé des populations. » [2]. De la même façon, comme le souligne [3], la notion d'environnement constitue désormais une valeur sociale protégée.

Ainsi en adoptant une série de textes juridiques relatifs à la protection de l'environnement et en s'engageant dans des conventions internationales visant les mêmes objectifs, le Congo, à l'instar de la plupart des autres Etats africains, est convaincu que le droit de l'environnement constitue un outil efficace de la protection de l'environnement.

Malgré l'affirmation de principes forts de protection de l'environnement et de nombreuses consécutions sur le plan légal voire constitutionnel, le bilan élaboré sur l'application du droit pénal de l'environnement fait état d'inexistence de nombre de condamnations prononcées devant le Tribunal de Grande Instance de Kavumu .Sur 680 préventions rapportées devant cette juridiction entre 2009 à 2013, aucune relative à l'environnement n'a été prononcée .Le Tribunal de Grande Instance de Kavumu statuerait sur les infractions relatives à l'environnement?

Concernant la protection de l'environnement devant les tribunaux répressifs en RDC, les études n'ont pas été effectuées.

L'objectif du présent travail est d'évaluer les infractions pénales poursuivies en matière environnementale devant les tribunaux répressifs par les jugements rendus par le Tribunal de Grande Instance de Kavumu .La démarche retenue était de consulter le Registre du Rôle Pénal du TGI/Kavumu pour se rendre compte des contentieux répressifs poursuivis en matière environnementale devant cette juridiction.

2 MILIEU D'ETUDE

Cette étude a été effectuée au Tribunal de Grande Instance d'Uvira, siège secondaire de Kavumu, se trouve installé dans le groupement de Bugorhe, conformément à l'article 68 de l'Ordonnance-Loi n° 082/020 du 31/03/1982 portant Code de l'Organisation de la Compétence Judiciaire. Cet article dispose : « Sans préjudice de l'article 29, le commissaire d'Etat à la justice peut établir pour toutes les juridictions, des sièges secondaires dans la même localité, ou les localités de leurs ressorts... » [4]. Conformément à cette disposition que le Siège Secondaire de TGI/Uvira avait été installé à Kavumu ,dans le groupement de Bugorhe vers les années 1993, territoire de Kabare, province du Sud-Kivu.

Mais par le décret n° 14/015 du 08 mai 2014 fixant les sièges et ressorts des Tribunaux de Grande Instance que cette juridiction est devenue le siège ordinaire du TGI/Kavumu. [5].

2.1 COMPETENCES DU TGI/KAVUMU

2.1.1 COMPÉTENCE MATÉRIELLE

Le TGI/Kavumu connaît les infractions punissables de la peine de mort et de celles punissables d'une peine excédant cinq ans de servitude pénale principale [4].

2.1.2 COMPÉTENCE TERRITORIALE

Le TGI/Kavumu a pour ressort territorial l'étendu administrative des territoires d'Idjwi, de Kabare et de Kalehe.

2.1.3 COMPÉTENCE PERSONNELLE

Le TGI/Kavumu connaît en premier ressort des infractions commises par les Conseillers urbains, les Bourgmestres, les Chefs de secteur, les Chefs de chefferie et leurs adjoints ainsi que les Conseillers communaux, les Conseiller de secteurs et Conseillers de chefferie [6].

3 TECHNIQUE ET METHODES

En considération l'objectif de l'étude, les données ont été fournies par le TGI/Kavumu qui les garde dans le Rôle de Registre Pénal.

Ce registre est composé des éléments ci-après :

- Numéro du Dossier ;
- Date d'Enrôlement ;
- Prévenu ;
- Prévention et ;
- Dispositif du Jugement.

Le logiciel Excel nous a permis d'encoder les données, qui sont ensuite incorporées dans le logiciel Statistique 6 pour analyse. Afin, la technique exégétique nous a permis d'interpréter les textes juridiques en la matière.

4 RESULTATS

Tableau 1 : Nombre de Préventions et Jugements rendus par année

Année	Prév.	Disp.Jgt	Amen.	D.I.	Acquit.	Avec SPP	Sans SPP	Irrecev.	Trib.Inc
2009	91	91	51	51	29	54	3	2	3
2010	115	109	27	27	72	25	3	9	
2011	177	174	59	59	102	56	2	9	5
2012	85	82	48	48	30	47	4	1	
2013	212	209	101	101	93	101	1		14
Total	680	665	286	286	328	283	13	21	22

Légende : Prév : Prévention, Disp.Jgt : Dispositif du Jugement, Amen : Amende : D.I. : Dommage et Intérêt, Acquit : Acquittement, Avec SPP : Avec Servitude Pénale Principale, Sans SPP : Sans Servitude Pénale Principale, Irrecev. : Irrecevable, Trib.Inc : Tribunal Incompétent.

Tableau2 : Vue globale entre 2009 et 2013

Effectifs	Effectifs
Prévention	680
Dispositif du jugement	665
Amende	286
Dommage et Intérêt.	286
Acquittement	328
Avec SPP	283
Sans SPP	13
Irrecevable	21
Tribunal incompétent	22

Légende : Avec SPP : Avec Servitude Pénale Principale, Sans SPP : Sans Servitude Pénale.

Ce tableau indique l'ensemble de la nature des activités effectuées au T.G.I./Kavumu de 2009 à 2013 où il y a eu 665 jugements rendus sur 680

préventions qui ont été rapportées devant cette juridiction. 286 cas d'amende, 286 cas des dommages et intérêts (D.I.), 328 cas d'acquittement, 283 cas de servitude pénale principale (SPP), 13 cas sans SPP, 21 cas irrecevables et 22 cas de tribunal incompétent.

Tableau 3 : Catégorie de jugements rendus entre 2009-2013

Catégorie	Effectif
Acquittement	328
AVEC SPP	283
SANS SPP	13
Irrecevable	21
Tribunal incompétent	22

Le tableau ci-dessus montre les différentes catégories des jugements rendus entre 2009-2013. Il y a une supériorité de l'acquittement avec 328 cas, suivi de 283 cas de Servitude Pénale Principale (SPP), 22 cas de Tribunal Incompétent et de 21 cas d'Irrecevable.

Tableau 4 : Fréquence de Préventions enregistrées au TGI/Kavumu de 2009-2013

N°	PREVENTION	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAUX
1	Meurtre	6	6	18	7	31	68
2	Association des malfaiteurs	2	4	5	4	12	27
3	Viol	18	19	35	27	60	159
4	Vol	16	10	23	14	40	103
5	Occupation illégale de terre		6	21	5	7	37
6	Incendie volontaire		1	1	2	3	7
7	Extorsion	2	1	3	1	5	12
8	Arrestation arbitraire	4	9	10	1	3	27
9	Ivresse publique					1	1
10	Destruction méchante	5	7	11	2	3	28
11	Imputation dommageable	5	7	4		3	19
12	Corruption	1					1
13	Dénonciation calomnieuse		4	2		3	9
14	Coups et blessures	8		9	4	14	35
15	Usurpation de fonction	2					2
16	Adultère	1					1
17	Abandon de famille	1					1
18	Trouble de voisinage	1					1
19	Excès de vitesse	1		1			2
20	Menace	4	8	3	3	5	23
21	Coloration des aliments	1					1
22	Zoophilie	1					1
23	Injures	1	2	1			4
24	Abus de confiance	2	5		1	4	12
25	Faux et usage de faux	1	9	10	5		25
26	Homicide prétentionnel	1	1	1	1		4
27	Violation du domicile		3	1	1	1	6
28	Avortement		3			1	4
29	Rébellion		1	2		2	5
30	Mariage forcé		1			1	2

31	Détournement	1	1			1	3
32	Escroquerie		2	1	3	3	9
33	Stellionat		2	5	1		8
34	Voies de faits		1				1
35	Enlèvement des bornes		2				2
36	Enlèvement			1	1	2	4
37	Rétention illégale de document				1		1
38	Harcèlement sexuel					1	1
39	Esclavage sexuel					1	1
40	Epreuve superstitieuse				1		1
41	Contrefaçon					1	1
42	Evacuation de détenus					1	1
43	Exploitation illégale			1			1
44	Recel			1			1
45	Fumeur de chanvre			1			1
46	Défaut d'assurance			1			1
47	Défaut de permis de conduire			1			1
48	Incitation des militaires à commettre les actes contraires à la loi			1			1
49	Détention d'armes de guerre			1			1
50	Construction anarchique			1			1
51	Non assistance					1	1

Ce tableau ci-dessus montre les différentes infractions que le TGI/Kavumu avait été saisi et statué. Il ressort de ce tableau que le viol constitue la prévention la plus commise durant ces cinq années, avec 159 cas enregistrés, suivis de 103 cas de vol, 68 cas de meurtre, 28 cas de destruction méchante, de 27 cas d'association des malfaiteurs et aucune infraction relative à l'environnement.

5 DISCUSSION

Au vue des résultats de ce travail, il vient d'être montré que le nombre de préventions (680) pendant cinq ans reprises sur le tableau 1, est moins important au regard de la compétence territoriale de cette juridiction, qui a pour ressort territorial l'étendu administrative de trois(3) territoires (Idjwi, Kabare et de Kalehe).

En France, une même étude avait été menée par LASCOUMES et al. (1993) [7], ils ont montré que 2 % du nombre annuel des condamnations pénales concernaient l'environnement et se soldaient dans la majeure partie des cas par le prononcé d'une peine d'amende. Dans un article, ROBERT(2001) cité par Godfrin [1] recense moins de deux mille décisions, ce qui en moyenne représente moins d'une condamnation par le tribunal correctionnel et le prononcé de rares peines d'emprisonnement. Dans une autre étude menée auprès de sept parquets en Île-de-France, Ruelland [8], remarque que le contentieux répressif dans le domaine de l'environnement est marginal. Si le nombre d'affaires susceptibles d'être poursuivies est relativement important, le taux de réponse pénale est faible. L'auteur constate à la fois une faiblesse des condamnations et parallèlement un recours important aux mesures alternatives. Plus récemment, une étude menée par Janneaux et al(2009) [9] dans le département du Puy-de-Dôme, dresse le même bilan : les infractions pénales poursuivies en matière environnementale représentent moins de 5 % du contentieux des tribunaux répressifs. Par-delà la faiblesse quantitative du nombre de condamnations, c'est la faiblesse des sanctions prononcées qui est marquante.

Pour le cas de notre étude, nous avons constaté que les infractions pénales poursuivies en matière environnementale représentent 0 % du contentieux de TGI/Kavumu pendant cinq ans et celles rapportées sur le tableau 4, sont les infractions classiques : viol avec 159 cas, vol : 103 cas ; meurtre : 68 cas ; destruction méchante : 28 cas destruction méchante,...mais aucune infraction relative à l'environnement n'a été enregistrée pendant cinq ans. À la lecture de ces chiffres, on ne peut que relever le décalage entre l'affirmation de principes forts de protection de l'environnement par le droit pénal d'un côté et de l'autre, la faiblesse de la répression.

Godfrin[1], remarque que selon le rapport de 2005 de l'Inspection générale de l'environnement ,cette situation s'expliquait en France par : morcellement et manque de coordination des multiples corps de police concernés, absence de

priorité dictées par l'État, faible activité des tribunaux en la matière due notamment à la technicité du droit de l'environnement et au manque de temps pour traiter les infractions environnementales...

Par contre en RDC, cette situation s'expliquerait par une faiblesse de l'administration de la justice.

En effet, les OPJ semblent avoir un faible intérêt pour les infractions environnementales par rapport aux infractions classiques. Le droit de l'environnement est bien souvent méconnu : bien que les OPJ soient compétents pour la répression des infractions environnementales selon la loi portant principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement en RDC [10] ils ont tendance à abandonner celles-ci aux seuls agents assermentés de l'administration de l'environnement, et qui sont en nombre nettement insuffisant pour une bonne couverture du territoire, selon une étude menée par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature sur l'évaluation juridique et institutionnelle pour la mise en place des conditions d'amélioration de la gestion des aires protégées dans trois pays de l'Afrique de l'Ouest : le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, et le Ghana [11]. Quant aux juges, ils ont également un faible intérêt pour la question environnementale : la faiblesse de la répression judiciaire des infractions environnementales, si elle s'explique en partie par la faible implication des OPJ, est aussi le fait des juges. La même étude poursuit en précisant que ce comportement s'explique fondamentalement par l'absence de formation des juges eux-mêmes dans le domaine du droit de l'environnement, mais également par le fait qu'ils n'estiment pas les atteintes à l'environnement suffisamment graves pour être poursuivies, à l'instar des infractions classiques ([11], la situation ainsi décrite serait sans doute le cas pour la RDC.

Dans tous les cas, cette situation d'absence de sanction judiciaire ne peut que conforter les comportements attentatoires à l'environnement. De la même manière que pour les OPJ, les juges ne sont pas encore réceptifs au droit de l'environnement et la conscience que la protection de l'environnement est devenue de nos jours une nouvelle valeur politique et sociale n'est pas encore acquise au sein des autorités judiciaires.

L'absence de sanctions judiciaires découle aussi de l'absence de saisine des tribunaux par les justiciables. En effet, il est extrêmement rare que des justiciables saisissent les tribunaux pour des atteintes à l'environnement. Sans doute considèrent-ils que les atteintes à l'environnement ne constituent pas véritablement des actes répréhensibles susceptibles d'être portés en justice. Cette vision procède d'une certaine représentation culturelle des ressources de l'environnement, traditionnellement considérées comme des biens non appropriables à titre individuel [12]. Les ressources naturelles étant généralement considérées comme des biens appartenant à tout le monde et donc à personne, il s'ensuit une certaine indifférence des citoyens devant des atteintes à l'environnement [13].

6 CONCLUSION

En définitive, force est de constater que la protection de l'environnement par le droit pénal devant le Tribunal de Grande Instance de Kavumu souffre d'un réel déficit d'effectivité. Cette situation, qui trouverait sa principale justification dans la faiblesse et l'inefficacité des mécanismes de mise en œuvre, ainsi que dans l'inadaptation des règles de protection de l'environnement au regard des réalités nationales, constitue une entorse sérieuse aux efforts nationaux de protection de l'environnement.

En matière de protection de l'environnement, plus encore peut-être que dans d'autres domaines, il ne suffit pas de fulminer des peines, il faut encore se donner les moyens de les appliquer. Parce que ce droit est très complexe et que son effectivité dépend du dynamisme des autorités judiciaires, ces moyens consistent dans la formation et la spécialisation des magistrats et des OPJ.

REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier en premier lieu Messieurs CIMANUKA MUBULANYI, BASHALA MULIHANO ainsi que AMANI KAJONGO, respectivement les Techniciens de Recherche et Agent Technique de notre laboratoire Législation Economie et Politique Environnementale pour la récolte de données.

Mes remerciements vont aussi à Monsieur FIAMA BONDO pour les remarques et les suggestions qu'il a bien voulu me faire au sujet de cet article.

REFERENCES

- [1] V. Godfrin, Quelle effectivité de la sanction pénale en droit de l'environnement ? RSE n°4 - mai-juin 2010
- [2] Constitution de la République Démocratique du Congo, loi du 18 Février 2006.
- [3] R. NERAC-CROISIER, Le droit pénal de l'environnement : un droit encore à l'apparence redoutable et à l'efficacité douteuse », in Sauvegarde de l'environnement et droit pénal, L'Harmattan, coll. « Sciences criminelles », 2007, p.20.
- [4] Ordonnance-Loi n° 82-020 du 31 mars 1982 portant Code de l'organisation et de la compétence judiciaires. (JOZ, n°7, 1er avril 1982, p. 39).
- [5] Décret n° 14/015 du 08 mai 2014 fixant les sièges et ressorts des Tribunaux de Grande Instance
- [6] Loi organique n° 13/011-B 11 Avril 2013 portant organisation, fonctionnement et compétences des juridictions de l'ordre judiciaire
- [7] P.LASCOUTES et O.Timbart, la protection de l'environnement devant les tribunaux répressifs, Infostat Justice n° 34, Décembre 1993, p. 4.
- [8] N.Ruelland « Le traitement des affaires pénales par 7 parquets en Ile-de- France (Paris, Nanterre, Bobigny, Créteil, Versailles, Pontoise, Évry) », Infostat Justice, n° 75, juillet 2004, p. 4.
- [9] P. Janneaux et C. Sabau, Conflits environnementaux et décisions juridictionnelles : que nous apprend l'analyse du contentieux judiciaire dans un département français ? , Vertigo – Revue électronique en sciences de l'environnement, volume 9, n° 1, mai 2009.
- [10] Loi n°11/009 du 09 Juillet 2011 portant principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement
- [11] UICN/PACO(2010). *Évaluation* juridique et institutionnelle pour la mise en place des conditions d'amélioration de la gestion des aires protégées d'Afrique de l'Ouest. Ouagadougou, BF: UICN/PACO
- [12] B. Sitak Yombatina «Droit de l'environnement à l'épreuve des représentations culturelles africaines: une approche sociopolitique», <http://sosnet.eu.org/re&s/dhdi/recherches/environnement/articles/sitackdroitenv2.htm>. 2000
- [13] G.Laurent (Coord.)(2008).Aspects contemporains du droit de l'environnement en Afrique de l'ouest et centrale. UICN, Gland, Suisse. xvi +224 p

La répression des activités locales par la loi pénale relative à la faune en République Démocratique du Congo, favorise l'illégalité

[The Repression of the local activities by penal law relative to the fauna in Democratic Republic of Congo, encourages the lawlessness]

Théophile Ngotuly Mana, Maonyo Masumbuko, Baguma Mupenda, Hermès Mushayuma Namegabe, Joseph Barhimanya Rukengwa, Bisimwa Ciregereza, Bakengula Muchindingiri, and Yvonne Nyaweza Muzirigerha

Département de l'Environnement, Centre de Recherche en Sciences Naturelles/Lwiro, 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: Out of the law of lot of hunting actions and the community participations in the management of Congolese fauna, the fauna regime encourages paradoxically development of illegal operations.

Different legislations have intervened at different times of Congo independent history and did not encourage the dynamic participations of the local communities and other local actors in wildlife resources administrations.

KEYWORDS: legislation, fauna, local community, management.

RESUME: En mettant hors la loi de nombreuses pratiques de chasse et la participation des communautés locales dans la gestion de la faune congolaise, le régime de la faune encourage paradoxalement le développement des opérations illégales. Les différentes législations intervenues à différentes époques de l'histoire du Congo indépendant, n'ont pas encouragé la dynamique participative des communautés locales et des autres acteurs locaux dans la gouvernance des ressources fauniques.

MOTS-CLEFS: législation, faune, communauté locale, gestion.

1 INTRODUCTION

La variété du climat du Congo se traduit par une grande diversité au niveau de la flore et de la faune qui font de lui un des pays à plus haute diversité biologique. Aussi la RDC est-elle classée aujourd'hui au nombre de 10 pays de la méga biodiversité du monde, rassemblant à eux seuls environ 60% des espèces de faune et flore actuellement recensée [1].

La chasse aux animaux sauvages est, depuis des siècles, une activité essentielle pour les sociétés africaines. Les populations dépendent des ressources qu'elles prélèvent dans leur environnement naturel, comme l'eau potable, le bois de chauffe et de cuisine, les herbes utilisées à des fins médicales et la viande des animaux sauvages pour l'apport en protéine [2].

Dans les pays du bassin du Congo en général et RDC en particulier, la faune sauvage joue un rôle important, bien que les points de vue des populations locales et de l'Etat soient opposés. L'Etat congolais a adopté une législation visant à protéger la faune sauvage et a pris toutes les décisions relatives à sa gestion, sa protection et son utilisation. Cependant, cette même législation exclut les populations locales de la gestion de la faune.

En matière de faune comme dans les autres secteurs des ressources naturelles, les législations intervenues, à différentes époques de l'histoire du pays indépendant, n'ont pas encouragé la dynamique participative des communautés locales et des autres acteurs locaux dans la gouvernance des ressources fauniques. Elles ont plutôt été articulées de sorte à faire de la gestion des ressources fauniques l'apanage exclusif des services étatiques [3]. Dans ce contexte, l'efficacité des textes de lois est sujette à caution

Cette législation a été conçue sans la participation des communautés locales et en l'absence d'une prise en compte adéquate des droits et intérêts de la population. Elle s'est de cette manière mis la population dans l'incapacité d'accéder à leur savoir hérité de leur passé lointain en matière de gestion de la faune sauvage qui aurait pu accroître son efficacité. La nouvelle loi ne jouit pas du système juridique traditionnel, y compris des tabous locaux sur certains espaces et espèces. Dans certaines régions, les forêts sacrées et les espèces animales dont elles regorgent ont été bien mieux protégées que les aires protégées classiques [4].

Suite à leur étude sur le commerce de la viande de brousse dans le parc national de la Garamba, De Merode et Cowlishaw [5] concluent que les facteurs sociopolitiques peuvent être des facteurs déterminant dans les prélèvements d'espèces et, par conséquent, la connaissance de la filière viande de brousse peut être vitale pour contrôler le processus qui conduit à l'extinction des espèces. De plus, les résultats de leur étude suggèrent que les autorités traditionnelles peuvent être des partenaires précieux pour la gestion de la viande de brousse.

Dans le cadre d'analyser la raison de l'incapacité de la législation faunistique en RDC, les études n'ont pas été effectuées. Pour combler cette lacune, nous avons réalisé ce travail sur la législation faunistique en république démocratique du Congo : en mettant hors la loi de nombreuses pratiques de chasse, le régime de la faune en RDC encourage des opérations illégales.

Ce présent travail n'a pour objet d'analyser l'impact de la chasse sur la faune sauvage, mais plutôt d'analyser quelques raisons de l'incapacité du droit écrit à assurer une protection optimale de la faune sauvage en RDC.

METHODOLOGIE

En considération l'objectif de l'étude, il a été procédé à une approche documentaire consistant à la recherche, à la collecte et à la synthèse des informations disponibles dans les documents portant sur la matière en examen. C'est dans ce cadre que les rapports sectoriels, les différentes analyses, les études portant l'objet de ce travail ont été scrutées pour une meilleure compréhension des données et une analyse des textes juridiques, accords et conventions internationales soumis à l'examen. Une revue de différentes littératures relatives au sujet traité a été faite pour compléter et asseoir la base des données recueillies.

L'approche exégétique nous a permis à l'interprétation des textes juridiques couvrant le secteur de la protection de la biodiversité biologique.

Ces deux approches ont permis de dégager le contour de la question examinée, et d'asseoir les grandes lignes en considération de l'objectif de notre étude.

Toutes les données récoltées résultant de ces deux approches, ont servi à déceler les raisons de l'incapacité du droit congolais relatif à la faune sauvage.

RESULTATS

Tableau 1 : Conventions et accords internationaux Relatifs à la gestion de la Diversité Biologique

N°	Conventions et Accords Internationaux	ANNEE ET VILLE
1	Convention Africaine pour la conservation de la nature et des ressources naturelles	Alger, 1968
2	Convention relative aux zones humides d'importance internationale	Ramsar, 1971
3	Convention sur la Protection du Patrimoine mondial (UNESCO, Paris)	Paris ,1972
4	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction(CITES)	Washington ,1973
5	Convention sur la diversité biologique	Rio ,1992
6	Accord sur la conservation des gorilles et de leurs habitats	Paris, 2007
7	Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage	Bonn, 1979
8	Déclaration de Yaoundé	Yaoundé ,1999

Il ressort de ce tableau que La RDC est signataire d'un nombre d'accords et de conventions internationales relatives à la gestion de la biodiversité.

Tableau 2:Textes législatifs et réglementaires en matière de conservation de la faune sauvage en RDC

N°	A. TEXTES LEGISLATIFS	ANNEE
1	Constitution de la République	2006
2	Loi n° 082-002 du 28 mai 1982 portant réglementation de la chasse	1982
3	Loi n° 69-041 du 22 août 1969 relative à la conservation de la nature	1969
4	Loi n° 75-024 du 22 juillet 1975 relative à la création des secteurs sauvegardés.	1975
	B. TEXTES REGLEMENTAIRES	
1	Arrêté n° 056 CAB/MIN/AFF-ECNPF/01/00 du 28 mars 2000 portant réglementation du commerce international des espèces de la faune et de la flore menacées d'extinction(CITES)	2000
2	Arrêté n°14/CAAB/MIN/ENV/2004 du 29 avril 2004 relatif aux mesures d'exécution de la loi n°82-002 du 28 mai 1982 portant réglementation de la chasse	2004
3	Arrêté Départemental 069 du 4 décembre 1980 portant dispositions relatives à la délivrance du permis de légitime détention et du permis d'importation ou d'exportation	1980
4	Arrêté ministériel n° CAB/MIN/AFF.ENV.DT/124/SS/2001 du 16 mars 2001 fixant les périodes de prélèvement des perroquets gris en République démocratique du Congo	2001
5	Arrêté Ministériel n°020/CAB/ MIN / ECN-EF / 2006 du 20 mai 2006 portant agrément de la liste des espèces animales protégées en République démocratique du Congo.	2006
6	Arrêté interministériel n° CAB/MIN/ECO-FIN&BUD/AF.F-E.T/0187/02 du 20 avril 2002 portant modification des taux des taxes en matière de forestière et de faune.	2002

En dépit de la diversité des richesses fauniques, la RDC ne dispose pas à proprement parler d'une politique nationale en matière de faune, ni d'une législation nationale, qui passerait pour une loi-cadre en matière de faune, abordant d'une manière globale les questions relatives aux ressources fauniques. Elle est aussi un des rares pays d'Afrique sans loi-cadre sur l'environnement bien que cela soit une des recommandations de la conférence de Rio de 1992 à la quelle le pays a adhéré.

Tableau 3. Liste des animaux intégralement protégés

N°	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Nom Commun
1	Mammalia	Primates	Hominidae	Pan	P. troglodytes (BLUMENBACH, 1775)	Chimpanzé à face claire
2	Mammalia	Primates	Hominidae	Pan	P. paniseus (SCHWARZ, 1929)	Bonobo, Chimpanzé nain
3	Mammalia	Primates	Hominidae	Gorilla	G. gorilla (SAVAGE & WYMAN, 1847)	Gorille de plaines occidentales
4	Mammalia	Primates	Hominidae	Gorilla	G. beringei beringei (MATSCHIE, 1903)	Gorille de montagne
5	Mammalia	Primates	Hominidae	Gorilla	G. beringeigrawre (MATSCHIE, 1903)	Gorille de plaines orientale, Gorille de Grauer
6	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Colobus	Colobus angolensis (Sclater, 1860)	Colobe d'Angola, Guereza de l'Angola
7	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Procolobus	P. badius (Matschie, 1900)	Colobe bal
8	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Colobus	Colobus guereza (Roppell, 1835)	Colobes Guereza, Colobe à épaules blanches, Colobe
9	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. hamlyni (POCOCK, 1907)	Singe au visage de chouette Kahuzi
10	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	mitis mitis (WOLF, 1822)	Singe argente, Singe bleu, Cercopitheque à diadème
11	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. mitis kandtii (MATSCHIE, 1905)	Singe doré
12	Mammalia	Proboscidea	Elephantidae	Loxodonta	L. arr/cana arricana (BLUMENBACH, 1797)	Eléphant de savane
13	Mammalia	Proboscidea	Elephantidae	Loxodonta	L. arr/eana eyclotis (BLUMENBACH, 1797)	Eléphant de forêt
14	Mammalia	Perissodactyla	Rhinocerotidae	Ceratotherium	C. simum (LYDEKKER, 1908)	Rhinocéros blanc du Nord
15	Mammalia	Perissodactyla	Rhinocerotidae	Diceros	D. bicornis (LINNAEUS, 1758)	Rhinocéros noir
16	Mammalia	Macroscelidae	Insectivora	Rhynchocyon	R. cirnei (PETERS, 1847)	Musaraigne_elephant tachetée
17	Mammalia	Perissodactyla	Equidae	Equus	E. burchellii (GRAY, 1824)	Zèbre des plaines, Zèbre de Bohm
18	Mammalia	Artiodactyla	Hippopotamidae	Hippopotamus	Hippopotamus amphibius (Linnaeus, 1758)	Hippopotame; Hippopotame amphibie
19	Mammalia	Artiodactyla	Giraffidae	Okapia	O. johnstoni (SCLATER, 1901)	Okapi
20	Mammalia	Artiodactyla	Giraffidae	Giraffa	G. camelopardalis (LINNAEUS, 1758)	Giraffe
21	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Aepyceros	A. melampus (LICHTENSTEIN, 1812)	Impala du Katanga
22	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Tragelaphus	T. strepsiceros (PALLAS, 1766)	Grand koudou
23	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Oreotragus	O. oreotragus (ZIMMERMAN, 1783)	Oreotrague
24	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Taurotragus	T. oryx (PALLAS, 1766)	Elan du Cap
25	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Taurotragus	T. derbianus (GRAY, 1847)	Elan de Derby
26	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Hippotragus	H. niger (HARRIS, 1838)	Antilope noire
27	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Kobus	K. leakei (GRAY, 1850)	Antilope lechwe, Antilope des marais
28	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. kivuana (HEIM DE BALSAC, 1968)	Crocidures
29	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. lanosa (HEIM DE BALSAC, 1968)	Crocidures
30	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. stenoecephala (DIETERLEN & HEIM)	Crocidures DE BALSAC, 1979)
31	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. tarella (DOLLMAN, 1915)	Crocidures
32	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Ruwenzorisorex	R. suncoides (OSGOOD, 1936)	Daman des rochers
33	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Myosorex	M. blarina (THOMAS, 1906)	-
34	Mammalia	Insectivora	Tenrecidae	Potamogale	P. velox (DE CHAILLU, 1860)	-
35	Mammalia	Insectivora	Tenrecidae	Micropotamogale	M. ruwenzori (de WITTE & FRECHKOP, 1956)	-
36	Mammalia	Hyracoidea	Procaviidae	Procavia	P. capensis (PALLAS, 1766)	-

La répression des activités locales par la loi pénale relative à la faune en République Démocratique du Congo, favorise l'illégalité

37	Mammalia	Hyracoidea	Procaviidae	Heterohyrax	H. chapini (HATT, 1933)	-
38	Mammalia	Chiroptera	Molossidae	Chaerephon	C. gallagheri (HARISSON, 1945)	-
39	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Glaconycteris	G. superbus (HAYMAN, 1939)	-
40	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Vespertilionidae	M. morrisi (HILL, 1971)	-
41	Mammalia	Chiroptera	Nycteridae	Myotis	M. morrisi (HILL, 1971)	-
42	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	P. leo (LINNAEUS, 1758)	Lion
43	Mammalia	Carnivora	Felidae	Acinonyx	A. jubatus (SCHREBER, 1775)	Guépard
44	Mammalia	Carnivora	Canidae	Lycaon	L. pictus' (TEMMINCK, 1820)	Lycaon, Cynh Erne, Chien de chasse
45	Mammalia	Carnivora	Mustelidae	Lutra	L. maculicollis (LICHTENSTEIN, 1835)	Loutre à cou tacheté
46	Mammalia	Carnivora	Viverridae	Osbornictis	O. piscivora (ALLEN, 1919)	Civette aquatique
47	Mammalia	Tubulidentata	Orycteropodidae	Orycteropus	O. afer (PALLAS, 1766)	Orycterope
48	Mammalia	Sirenia	Trichechidae	Trichechus	T. senegalensis (LINK, 1795)	Lamantin d'Afrique; Lamantin du Sénégal; Lamantin ouest africain
49	Mammalia	Cetacea	Balaenopterida	Megaptera	M. novaeangliae (BOROWSKI, 1781)	Baleine à bosse, Baleine à taquet
50	Mammalia	Pholidota	Manida	Manis	M. gigantea (ILLIGER, 1815)	Pangolin géant
51	Aves	Anseriformes	Anatidae	Oxyura	O. maccoa (EYTON, 1838)	Eurylaine de Grauer, Faux gobemouche de Grauer
52	Aves	Bucerotiformes	Bucerotidae	BUCONUS	B. cabyssinicus (BODDAERT, 1783)	Calao terrestre d'Abyssinie
53	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Trigonoceps	Trigonoceps (Aegyptius) occipitalis	Vautour à tête blanche;
54	Aves	Falconiformes	Ciconiidae	Ciconia	C. ciconia (LINNAEUS, 1758)	Cigogne blanche
55	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	F. peregrinus (Tunstall, 1771)	Faucon pèlerin
56	Aves	Falconiformes	Sagittariidae	Sagittariidae Sagittarius	S. serpentarius (MILLER, 1779)	Messager serpenteaire
57	Aves	Galliformes	Phasianidae	Afropavo	A. congolensis (CHAPIN, 1936)	Paon congolais
58	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	Glaucidium albertinum (Prigogine, 1983)	Chevêchette du Graben
59	Aves	Strigiforme	Tytonidae	Phodilus	Phodilus prigoginei (Schouteden, 1952)	Hibou de Prigogine Hibou de Prigogine
60	Aves	Passeriformes	Eurylaimidae	Pseudocalyptemena	P. granueri	Fausse hirondelle à bec jaune, hirondelle hérissée de rivière
61	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	Pseudochelidon	P. eurytostoma (HARTLAUB, 1861)	Fausse hirondelle à bec jaune, hirondelle hérissée de rivière
62	Aves	Passeriformes	Prionopidae	Prionops	P. alberti (SCHOUTEDEN, 1933)	Prionops à casque jaune,
63	Aves	Pelicaniformes	Balaenicipitidae	Balaeniceps	B. rex (GOULD, 1850)	Bec-en-sabot
64	Aves	Gruiformes	Gruidae	Burgranus	B. carunculatus (GMELIN, 1789)	Grue caronculee
65	Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	Crocodylus	C. cataphractus (CUVIER, 1825)	Crocodile à museau allongé d'Afrique; Crocodile à museau étroit; Faux-gavial d'Afrique (L<1,50m)
66	Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	Crocodylus	C. niloticus (LAURENTI, 1768)	Crocodile du Nil (L<1,50m)
67	Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	Osteolaemus	O. tetraspis (COPE, 1861)	Crocodile à front large; Crocodile à museau court; Crocodile à nuque cuirassée; Crocodile nain africain (L<0,50m)
68	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	Caretta	C. caretta (LINNAEUS, 1758)	Tortue caouenne
69	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	Chelonia	C. mydas (LINNAEUS, 1758)	Tortue comestible; Tortue franche ; Tortue verte ;
70	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	Eretmochelys	E. imbricata (LINNAEUS, 1766)	Tortue imbrique, Caret
71	Reptilia	Testudines	Dermochelyidae	Dermochelys	D. coriacea (VANDELLI, 1761)	Tortue Luth
72	Actinopterygi	Cypriniformes	Cyprinidae	Caecobarbus	C. geertsii (BOULENGER, 1921)	Poissons aveugles de Mbanza-Ngungu, Barbus aveugles, Poissons cavernicoles d'Afrique

Source : Annexe I de la loi portant réglementation de la chasse en RDC

Ce tableau comprend toutes les espèces animales menacées d'extinction. Le commerce de leurs spécimens n'est autorisé que dans des conditions exceptionnelles. Ces espèces sont totalement protégées, c'est-à-dire qu'il est formellement interdit, sauf en vertu d'un permis scientifique délivré par le Ministère de la Conservation de la Nature, Eaux et Forêts, ayant la chasse dans ses attributions, de les tuer, de les capturer, de les chasser, de les poursuivre, de les déranger volontairement ou de les faire fuir, par n'importe quel moyen irrégulier et dans le but de leur nuire. Le fait, pour quiconque, d'avoir provoqué volontairement et sans autorisation un des animaux énumérés sur cet appendice constitue une infraction.

Tableau 4. LISTE DES ANIMAUX PARTIELLEMENT PROTEGES

N°	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Nom Commun
1	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. dryas (SCHWARZ, 1932)	Singe Dryas, Cercopitheque, salonga
2	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. dryas (SCHWARZ, 1932)	Singe Diane du Congo
3	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. /hoesti (SCLATER, 1899)	Singe de L'Hoest
4	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. ascanius (Audebert, 1799)	Ascane
5	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. cephus (Linnaeus, 1758)	Moustac bleu
6	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. neg ectus (Schlegel, 1876)	Singe de Brazza
7	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. nictitans (Linnaeus, 1766)	Hocheur, cercocebe noir
8	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. pogonias (BenneU, 1833)	Cercopithèque pogonia, Guénon couronnée, Mone
9	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercopithecus	C. wofi (Meyer, 1891)	Mone de Meyer, Mone de Wolf
10	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Allenopithecus	A. nigroviridis (Pocock, 1907)	Cercopithèque d'Allen
11	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cercocebus	C. agilis (Milne-Edwards, 1886)	Cercocebe agile; Mangabey agile
12	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Cholorocebu	C. aethiopsis (Linnaeus, 1758)	Singe vert
13	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Erythrocebus	E. patas (Schreber, 1775)	Patas
14	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Lophocebus	L. a/bigena (Gray, 1850)	Mangabey à gorge blanche
15	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Mipithecus	M. talapoin (Schreber, 1774)	Talapoin
16	Mammalia	Primates	Cercopithecidae	Papio	Papio anubis (J.B. FISCHER, 1829)	Babouin
17	Mammalia	Primates	Galagonidae	Euoticus	E. elegantulus (LE CONTE, 1857)	Galago élégant
18	Mammalia	Primates	Galagonidae	Galago	G. matschiei (LORENZ, 1917)	Galago du Congo
19	Mammalia	Primates	Galagonidae	Galago	G. moholi (A. Smith, 1836)	Galago moholi
20	Mammalia	Primates	Galagonidae	Galago	G. senegalensis (E. Geoffroy, 1796)	Galago du Senegal
21	Mammalia	Primates	Galagonidae	Galago	G. demidoff (Fischer, 1806)	Galago de Demidoff
22	Mammalia	Primates	Galagonidae	Otolemur	O. crassicaudatus (GEOFFROY, 1812)	Grand galago à longue queue de Katanga
23	Mammalia	Primates	Loridae	Arctocebus	A. calabarensis aureus (Winston, 1902)	Golden PoUo
24	Mammalia	Primates	Loridae	Perodicticus	P. potto (P.L.S.Muller, 1766)	Pouode calabar
25	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Syncerus	S. caffercaffer (SPARRMAN, 1779)	Buffle du Cap, Buffle de Cafrerie
26	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Syncerus	S. caffernanus (SPARRMAN, 1779)	Buffle nain, Buffle de forêt
27	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Tragelaphus	T. euryceros (OGILBY, 1837)	Bongo occidental
28	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Tragelaphus	T. spekei (SCLATER, 1863)	Sitatunga, Guib d'eau
29	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Tragelaphus	T. scriptus (PALLAS, 1766)	Antilope hamachee, Guib hamache
30	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Kobus	K. defassa (RUPPEL, 1835)	Cobe defassa, Cobe onctueux, Cobe à croissant
31	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Kobus	K. megaceros (FITZINGER, 1855)	Cobe de Gray
32	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Kobus	K. kob (ERXLEBEN, 1777)	Cobe de Buffon, Cobe de Thomas

33	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Cephalophus	C. dorsalis (GRAY, 1846)	Céphalophe à bande dorsale noire
34	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Cephalophus	C. montico/a (THUNBERG, 1789)	Céphalophe bleu
35	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Redunca	R. redunca (pALLAS, 1767)	Redunca Nagor
36	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Redunca	R. arundinum (BODDAERT, 1785)	Cobe des roseaux
37	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Damaliscus	Damaliscus (SCLATER et THOMAS, 1894)	Damaliscues, Sassabies
38	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Damaliscus	D. lunatus (BURCHELL, 1823)	Damaliscue, Topi, Tsessebe, Sassaby
39	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Sigmoceros	S. liechtenstenii (PEERS, 1849)	Bubale de Lichtenstein
40	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Alcelaphus	A. buse/aphus (pALLAS, 1766)	Bubale de Lelwel
41	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Hippotragus	H. equinus (DESMAREST, 1804)	Antilope rouanne
42	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Cephalophus	C. si/vicultor (AFZELIUS, 1815)	Antilope des bois à arrière dos jaune, Cephalopegeant
43	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	Ourebia	O. ourebi (ZIMMERMAN, 1783)	Ourebis
44	Mammalia	Artiodactyla	Tragulidae	Hyemoschus	H. aquaticus (OGILBY, 1841)	Chevrotain aquatique
45	Mammalia	Artiodactyla	Suidae	Hyemoschus	H. meinertzhageni (THOMAS, 1904)	HylocMre
46	Mammalia	Artiodactyla	Suidae	Potamochoerus	P. porcus (LINNAEUS, 1758)	Potamochère
47	Mammalia	Artiodactyla	Suidae	Potamochoerus	B. aethiopicus(pALLAS, 1766)	Phacochère
48	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. polia (HOLLISTER, 1916)	Crociture
49	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. monax (THOMAS, 1910)	Crociture
50	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. zimmeri (OSGOOD, 1936)	Crociture
51	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	C. planiceps (HELLER, 1910)	Crociture
52	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Crocidura	S. oriundus (HOLLISTER, 1918)	Crociture
53	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Sylvisorex	C. polli (HEIM DE BALSAC & LAMOTTE 1956)	Crociture
54	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Congosorex	M. schalJeri (HEIM DE BALSAC, 1966)	Crociture
55	Mammalia	Insectivora	Soricidae	Myosorex	P. graueri (HUTTERER, 1986)	Crociture
56	Mammalia	Rodentia	Muridae	Mus	M. calJewaerti (THOMAS, 1925)	Souris
57	Mammalia	Rodentia	Muridae	Mus	M. neavei (THOMAS, 1910)	Souris
58	Mammalia	Rodentia	Muridae	Praomys	P. minor (HATT, 1934)	Rat
59	Mammalia	Chiroptera	Procaviidae	Dendrohyrax	D. arboreus	Daman d'arbres
60	Mammalia	Chiroptera	Molossidae	Mops	M. niangarae(ALLEN, 1917)	
61	Mammalia	Chiroptera	Molossidae	Otomops	O. martiensseni (MATSCHIE, 1897)	
62	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Chalinolobus	C. alboguttatus (ALLEN, 1917)	
63	Mammalia	Chiroptera	Pteropodidae	Micropteropus	M. intermedius (HAYMAN, 1936)	
64	Mammalia	Chiroptera	Pteropodidae	Micropteropus	Eidelom helvum (KERR, 1792)	
65	Mammalia	Chiroptera	Pteropodidae	Micropteropus	Hypsignatus monstrosus (H. ALLEN, 1861)	Hypsignathe monstrueux
66	Mammalia	Chiroptera	Pteropodidae	Pierotes	P. anchietae (DE SEABRA, 1900)	
67	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	P. pardus (LINNAEUS, 1758)	Léopard, panthère
68	Mammalia	Carnivora	Felidae	Profeli	P. aurata (LEMMINCK, 1827)	Chat doré
69	Mammalia	Carnivora	Felidae	Leptailurus	L. serval (SCHREBER, 1776)	Serval, Chat-tigre
70	Mammalia	Carnivora	Felidae	Caracal	C. caracal (SCHREBER, 1777)	Caracal, Lynx du désert
71	Mammalia	Carnivora	Mustelidae	Aonyx	A. congicus (Lonnberg, 1910)	Loutre à joues blanches du Congo
72	Mammalia	Carnivora	Mustelidae	Aonyx	A. capensis (Schinz, 1821)	Loutre à joues blanches
73	Mammalia	Pholidota	Manidae	Manis	M. temminckii (SMUTS, 1832)	Pangolin terrestre du Cap
74	Mammalia	Pholidota	Manidae	Manis	M. tricuspis (Rafinesque, 1821)	Petit pangolin à écailles tricuspidés
75	Mammalia	Pholidota	Manidae	Manis	M. tetradactyla (Linnaeus, 176E3)	Pangolin à longue queue
76	Aves		Ciconiidae	Leptoptilus	L. crumeniferus (LESSON, 1831)	Marabout
77	Aves		Ardeidae	Casmerodius	C. a/bus (LINNAEUS, 1758)	Grande aigrette
78	Aves		Ardeidae	Bubulcus	B. ibis (LINNAEUS, 1758)	Garde boeufs
79	Aves		Treskiornithidae	Reskiornis	T. aethiopica (LATHAM, 1790)	Ibis sacre, Ibis blanc à tête noire

80	Aves	Ciconiiformes	Treskiornithidae	Platalea	P. /eucordia (Linnaeus, 1758)	Spatule blanche, aigrette
81	Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	Egretta	E. ardesiaca (WAGLER, 1827)	Blongios ardoisé, Aigrette
82	Aves	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	Phoenicopiterus	P. ruber (LINNAEUS, 1758)	Flamant rose
83	Aves	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	Phoenicopiterus	P. minor (Geoffroy, 1798)	Flamant nain,
84	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Fa/co naumanni (Fleischer, 1818)	Faucon crécerellette
85	Aves	Falconiformes	Pandionidae	Pandion	P. haliaetus (Linnaeus, 1758)	Aigle pêcheur, Balbuzard fluviatil
86	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Spizaetus	Spizaetus cirrhatus	Aigle huppe
87	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter badius (Gmelin, 1788)	Epervier shikra
88	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter brevipes (Severtsov, 1850)	Epervier à pieds courts
89	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter castanilius (Bonaparte, 1853)	Autour à flancs roux
90	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter erythropus (Hartlaub, 1855)	Autour minulle; Epervier de Hartlaub
91	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter melanl/eucus (Smith, 1830)	Autour noir; Epervier pie
92	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter minul/us (Daudin, 1800)	Epervier minule
93	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter ovampensis (Gurney, 1875)	Epervier de l'Ovampo
94	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter rufiventris (Smith, 1830)	Epervier menu
95	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter tachiro (Daudin, 1800)	Autour tachiro
96	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Accipiter	Accipiter toussenelii (J. Verreaux & E. Verreaux, 1855)	Autour de Toussenel
97	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Aegypius	Aegypius trachelius	Vautour oricou
98	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Aquila	Aquila nipaJensis (Hodgson. 1833)	Aigle des steppes
99	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Aquila	Aquila rapax (Temminck, 1828)	Aigle ravisseur
100	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Aquila	Aquila verreauxii (Lesson, 1830)	Aigle de Verreaux
101	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Aquila	Aviceda cuculoides (Swainson, 1837)	Baza coucou; Faucon-coucou
102	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Butastur	Butastur rufipennis (Sundevall, 1851)	Busautour des sauterelles
103	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Buteo	Buteo augur (ROppell,1836)	Buse augure
104	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Buteo	Buteo auguralis (Salvadori, 1865)	Buse à queue rousse; Buse d'Afrique
105	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Buteo	Buteo buteo (Linnaeus, 1758)	Buse variable
106	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Buteo	Buteo oreophilus (Hartert & Neumann, 1914)	Buse montagnarde
107	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Circaetus	Circaetus cinerascens (J. W. von MOLLER, 1851)	Circaete cendre
108	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Circaetus	Circaetus cinereus (Vieillot, 1818)	Circaete brun
109	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Circaetus	Circaetus pectoralis (A. Smith, 1829)	CircaiHea poitrine noire
110	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Circus	Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)	Busard des roseaux
111		Falconiformes	Accipitridae	Circus	Circus macrourus (S. G. Gmelin, 1770)	Busard cendre
112	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Circus	Circus pygargus (Linnaeus, 1758)	Busard pale
113	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Circus	Circus ranivorus (Daudin, 1800)	Busard grenouillard
114	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Dryotriorchis	Dryotriorchis spectabilis (Schlegel, 1863)	Aigle serpenteaire; Serpenteaire du Congo
115	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Elanus	Elanus caeruleus (Desfontaines, 1789)	Elanyon blanc; Elanion blanc
116	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Gypohierax	Gypohierax angolensis (Gmelin. 1788)	Palmiste africain; vautour palmiste
117	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Gyps	Gyps africanus (Salvadori, 1865)	Vautour africain
118	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Gyps	Gyps bengalensis	Vautour à dos blanc africain

119	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Gyps	Gyps coprotheres	Vautour fauve d'Afrique du Sud
120	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Gyps	Gyps fulvus	Vautour fauve
121	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Gyps	Gyps rueppellii (Brehm 1852)	Vautour de Roppell
122	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Haliaeetus	Haliaeetus vocifer (Daudin, 1800)	Aigle pêcheur africain; Pygargue vocifer
123	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Haliaeetus	Hieraetus ayresii (Gurney, 1862)	Aigle d'Ayres
124	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Haliaeetus	Hieraetus pennatus (Gmelin, 1788)	Aigle botte
125	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Haliaeetus	Hieraetus spilogaster (Bonaparte, 1850)	Aigle fascia; Aigle-autour fascia
126	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Kaupifalco	Kaupifalco monogrammicus (Temminck Autour unibande 1824)	
127	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Lophaetus	Lophaetus occipitalis (Daudin, 1800)	Aigle huppard
128	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Macheiramphus	Macheiramphus a/cinus (W estermann 1851)	Milan des chauves souris
129	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Melierax	Melierax metabates (Heuglin, 1861)	Autour sombre
130	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Milyus	Mi/vus migrans (Boddaert, 1783)	Milan noir ou Neophron moine
131	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Necrosyrtes	Necrosyrtes monachus (Temminck, 1823)	Percnoptere brun; Vautour charognard
132	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Neophron	Neophron percnopterus	Vautour percnoptere
133	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Pernis	Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)	Bondree apiyore
134	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Polemaetus	Polemaetus be/licosus (Daudin, 1800)	Aigle martial
135	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Polyboroides	Polyboroides typus (Smith, 1829)	Gymnogène d'Afrique
136	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Spizaetus	Spizaetu\$ africanus (Cassin, 1865)	Aigle de Cassin
137	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Terathopius	Terathopius ecaudatus (Daudin, 1800)	Bateleur; Bateleur des savanes
138	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Torgos	Torgos (Aegyptius) tracheliotus (Forster, Orieou; Vautour oricou (Aegyptius) 1791	
139	Aves	Falconiformes	Accipitridae	Urotriorchis	Urotriorchis macrourus (Hartlaub, 1855)	Autour à longue queue
140	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco a/opex (Heuglin, 1861)	Craeerelle renard; Faucon-renard
141	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco ardosiaecus (Vieillot, 1823)	Faucon ardoisa
142	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco biarmicus (Temminck, 1825)	Faucon lanier
143	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco chicquera (Daudin, 1800)	Faueon à cou roux; Faucon chicquera
144	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco cuvierii (Smith, 1830)	Faueon de CuYier; Hobereau africain
145	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco dickinsoni (Selater, 1864)	Faucon de Dickinson
146	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco subbuteo (Linnaeus, 1758)	Faucon hobereau
147	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco tinnuncu/us (Linnaeus, 1758)	Faucon cracerelle
148	Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco vespertinus (Linnaeus, 1766)	Faueon kobez
149	Aves	Strigiformes	Tytonidae	Tyto	Tyto alba (Scopoli, 1769)	Chouette effraie; Effraie africaine; Effraie des elochers
150	Aves	Strigiformes	Tytonidae	Tyto	Tyto capensis (A. Smith, 1834)	Effraie du Cap
151	Aves	Strigiformes	Strigidae	Asio	Asio abyssinicus (Guerin-Meneville, 1843)	Hiboud'Abyssinie
152	Aves	Strigiformes	Strigidae	Asio	Asio capensis (Smith, 1834)	Hibou du Cap;
153	Aves	Strigiformes	Strigidae	Bubo	Bubo africanus (Temminck, 1821)	Hibou Grand-due africain

154	Aves	Strigiformes	Strigidae	Bubo	Bubo laeteus (Temminek,1820)	HibouGrand-duede Verreaux
155	Aves	Strigiformes	Strigidae	Bubo	Bubo leueostietus (Hartlaub, 1855)	HibouGrand-duetaehete
156	Aves	Strigiformes	Strigidae	Bubo	Bubo poensis (Fraser, 1853)	HibouGrand-duecaagrettes ;
157	Aves	Strigiformes	Strigidae	Bubo	Bubo shelleyi (Sharpe & Ussher, 1872)	HibouGrand-duede Shelley
158	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	Glaucidium eastaneum (Reiehenow, 1893)	Cheyeehette ehataine du Tanganyika
159	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	Glaucidium ngamiense (Roberts, 1932)	Cheyeehette de Ngami
160	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	Glaucidium per/atum (Viellot, 1817)	Cheyeehette pertee
161	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	Glaucidium sjostedti (Reiehenow, 1893)	Cheyeehette caqueue barree
162	Aves	Strigiformes	Strigidae	Glaucidium	Glaucidium tephronotum (Sharpe, 1875)	Cheyeehetteca piedsjaunes
163	Aves	Strigiformes	Strigidae	Jubula	Jubula lettii (Bottikofer, 1889)	Due caerinhre; Hibou cabee jaune
164	Aves	Strigiformes	Strigidae	Otus	Otus ieterorhynetus (Shelley, 1873)	Hibou Petit-due cabee jaune
165	Aves	Strigiformes	Strigidae	Otus	Otus leueotis (Temminek, 1820)	Hibou Petit-due cafaee
166	Aves	Strigiformes	Strigidae	Otus	Otus seops (Linnaeus, 1758)	Hibou petit-due; Petit-due africain; Petit-due scops
167	Aves	Strigiformes	Strigidae	Seotopelia	Seotopelia bouvieri (Sharpe, 1875)	Chouette-pêcheuse de Bouvier
168	Aves	Strigiformes	Strigidae	Seotopelia	Scotopelia peli (Bonaparte, 1850)	Chouette pecheuse; Chouette-peeheuse de Pel
169	Aves	Strigiformes	Strigidae	Strix	Strix woodfordii (A. Smith, 1834)	Chouette africaine; Hulotteafricaine
170	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus pectoralis	Engoulevent musicien
171	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus batesi	Engoulevent Bates
172	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus binotatus	Engouleyent à deux taches
173	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimwguzelimaeurus	Engoulevent calongue queue
174	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus inornatus	Engoulevent terne
175	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus fossii	Engoulevent du Mozambique
176	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus natalensis	Engoulevent du Natal
177	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus poliocephalus	Engoulevent d'Abyssinie
178	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus prigoginei	Engoulevent de Prigogine
179	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus tristigma	Engoulevent pointille
180	Aves	Coraeiiformes	Aleadinidae	Aleedo	Alcedo eristala	Martin-pêcheur, martinchasseur
181	Aves	Passeriformes	Sturnidae	Buphagus	B. africanus (LINNAEUS,1766)	Pic boeuf à bec jaune
182	Aves	Anseriformes	Anatidae	Sarkidiornis	Sarkidiornismelanotos (Pennant, 1769)	Canarda bosse, canard CoronculE
183	Aves	Bucerotiformes	Bucerotidae	Bucorvus	B. caffer (VIGORS, 1825)	Calao terrestre
184	Aves	Gruiformes	Gruidae	Balearica	B. pavonina (LINNAEUS, 1758)	Grue couronnée
185	Aves	Gruiformes	Gruidae	Balearica	Balearica regulorum (E. T. Bennett, 1834)	Grue couronnée de Cap;
186	Aves	Gruiformes	Otididae	Eupodotis	Eupodotis melanogaster (ROppell,1835)	Outarde a ventre noir
187	Aves	Gruiformes	Otididae	Eupodotis	Eupodotis senegalensis (Vieillot, 1820)	Outarde du Senegal

188	Aves	Gruiformes	Otidæ	Neotis	Neotis denhami (Children, 1826)	Outarde de Burchell; Outarde de Denham ;
189	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Psittacus	P. erithacus (Linnaeus, 1758)	Perroquet gris, Jacot;
190	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Poicephalus	Poicephalus meyeri (Cretzschmar, 1827)	Perroquet de Meyer
191	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Poicephalus	Poicephalus robustus (Gmelin, 1788)	Perroquet du Cap; Perroquet robuste ;
192	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Poicephalus	Poicephalus guliemi (Jardine, 1849)	perroquet à calotte rouge
193	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Poicephalus	Poicephalus crassus (Sharpe, 1884)	Perroquet des Niam-Niam
194	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Agapornis	Agapornis swindernianus (Kuhl, 1820)	Inséparable à collier noir;
195	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	Agapornis	Agapornis pullaria (Linnaeus, 1758)	Inséparable à tête rouge, Perruche à tête rouge
196	Aves	Musophagiformes	Musophagidae	Tauraco	Tauraco leucolophus (Heuglin, 1855)	Touraco à huppe blanche
197	Aves	Musophagiformes	Musophagidae	Tauraco	Tauraco macrorhynchus (Fraser, 1839)	Touraco à gros bec
198	Aves	Musophagiformes	Musophagidae	Tauraco	Tauraco persa (Linnaeus, 1758)	Touraco vert ;
199	Aves	Musophagiformes	Musophagidae	Tauraco	Tauraco schalowi (Reichenow, 1891)	Touraco de Schalow
200	Aves	Musophagiformes	Musophagidae	Tauraco	Tauraco schuettii (Cabanis, 1879)	Touraco à bec noir
201	Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	Crocodylus	C. cataphractus (CUVIER, 1825)	Crocodile à museau allongé d'Afrique
202	Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	Crocodylus	C. niloticus (LAURENTI, 1768)	Crocodile du Nil (L>1,50m)
203	Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	Osteolaemus	O. tetraspis (COPE, 1861)	Crocodile à front large;
204	Reptilia	Testudines	Testunidae	Geochelone	Geochelone pardalis (Bell, 1828)	Tortue-Léopard du Cap
205	Reptilia	Testudines	Testunidae	Kinixys	Kinixys belliana (Gray, 1831)	Kinixys de Bell
206	Reptilia	Testudines	Testunidae	Kinixys	Kinixys erosa (Schweigger, 1812)	Kinixys rongée; Tortue articulée d'Afrique
207	Reptilia	Squamates	Testunidae	Kinixys	Kinixys homeana (Bell, 1827)	Kinixys de Home
208	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Bradypodion	Bradypodion adolfitriderici (Sternfeld, 1912)	Caméléon nain d'Ituri
209	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Bradypodion	Bradypodion carpenteri (Boulenger, 1901)	Caméléon nain de Carpenter
210	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Bradypodion	Bradypodion xenorhinum (Boulenger, 1901)	Caméléon de Roppell
211	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo anchietae (Bocage, 1872 901)	Caméléon à écailles doubles
212	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo bitaeniatus (Fischer, 1884)	Caméléon à deux bandes
213	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo chapini (Witte, 1964)	Caméléon de Chapin
214	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo dilepis (Leach, 1819)	Caméléon bilobe; Caméléon de Leach
215	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo elliotti (Gonther, 1895)	Caméléon d'Elliot
216	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo gracilis (Hallowell, 1842)	Caméléon gracile
217	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo ituriensis (Schmidt, 1919)	Ituri Forest Chameleon
218	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo johnstoni (Boulenger, 1901)	Caméléon de Johnston
219	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo laevigatus (Gray, 1863)	
220	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo oweni (Gray, 1831)	Caméléon d'Owen
221	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo quilensis (Bocage, 1866)	Caméléon de Bocage

222	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo rudis (Boulenger, 1906)	Caméléon rude
223	Reptilia	Squamates	Chamaeleonidae	Chamaeleo	Chamaeleo schoutedeni (Laurent, 1952)	Caméléon de Schoudeten
224	Reptilia	Squamates	Cordylidae	Cordylus	Cordylus tropidosternum (Cope, 1869)	Cordyle de Cope; Lézard à queue épineuse de Cope
225	Reptilia	Squamates	Varanidae	Varanus	albigularis (Daudin, 1802)	Varan à gorge blanche
226	Reptilia	Squamates	Varanidae	Varanus	exanthematicus (Bosc, 1792)	Varan des savanes; Varan des steppes
227	Reptilia	Squamates	Varanidae	Varanus	niloticus (Linnaeus, 1766)	Varan du Nil
228	Reptilia	Squamates	Varanidae	Varanus	Varanus ornatus (Daudin, 1803)	
229	Reptilia	Sepentes	Boidae	Python	Python regius (Shaw, 1802)	Python royal
230	Reptilia	Sepentes	Boidae	Python	Python sebae (Gmelin, 1789)	Python de Seba
231	Reptilia	Sepentes	Boidae	Calabaria	Calabaria reinhardtii (Schlegel, 1848)	Calabare de Reinhardt
232	Amphibia	Anura	Bufonidae	Bufo	Buto superciliaris (Boulenger, 1888 "1887")	Crapaud du Cameroun
233	Elasmobranchii	Orectolobiformes	Rhincodontidae	Rhincodon	Rhincodon typus (Smith, 1828)	Chagrin (Requin-baleine)
234	Elasmobranchii	Orectolobiformes	Lamnidae	Carcharodon	Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758)	Grand requin blanc; Lamie

Source : Annexe II de la loi portant réglementation de la chasse en RDC

Les espèces animales reprises sur cet appendice bénéficient d'une protection partielle. Elles ne sont pas nécessairement menacées d'extinction mais le commerce de leurs spécimens doit être réglementé pour éviter une exploitation incompatible avec leur survie. Elles ne peuvent être chassées, capturées ou abattues qu'après l'obtention d'un titre d'exploitation de la faune.

DISCUSSION

En dépit de la diversité des richesses faunique, la RDC ne dispose pas à proprement parler d'une politique nationale en matière de faune, ni d'une législation nationale, qui passerait pour une loi-cadre en matière de faune, abordant d'une manière globale les questions relatives aux ressources fauniques.

La RDC dispose cependant d'un arsenal des textes juridiques, épars, qui abordent tel ou tel autre aspect de la problématique faune. Ces textes juridiques régissant les espèces sont notamment les conventions internationales ratifiées par la RDC (Tableau 1), trois lois, six textes réglementaires (arrêtés) (Tableau 2), réglementant en particulier le commerce international des espèces menacées et la chasse, une dizaine de textes organiques [6].

L'analyse de la législation en RDC aboutit au constat selon lequel l'arsenal juridique régissant le secteur forestier et de la chasse semble complet dans la mesure où il comprend des dispositions constitutionnelles, des lois et des règlements [7].

L'examen des tableaux 1 et 2 du cadre juridique et institutionnel analysé ci-dessus, ne fait pas ressortir explicitement l'existence des mécanismes d'incitation à la conservation de la faune congolaise au profit des populations et communautés locales, à l'instar de ceux prévus par exemple par le nouveau Code Forestier : « Les droits d'usage forestiers des populations vivant à l'intérieur ou à proximité du domaine forestier sont ceux résultant de coutumes et traditions locales pour autant que ceux-ci ne soient pas contraires aux lois et à l'ordre public. Ils permettent le prélèvement des ressources forestières par ces populations, en vue de satisfaire leurs besoins domestiques, individuels ou communautaires » [8].

En mettant hors la loi de nombreuses pratiques de la chasse, le régime de la faune encourage paradoxalement le développement des opérations illégales. La classification des espèces suivant leur degré de protection ; pierre angulaire du système est parfois en contradiction avec les coutumes locales. Ainsi, la chasse de l'éléphant est prohibée par la loi : l'espèce est sur la liste des espèces intégralement protégées (Tableau 3). Or, l'abattage d'un éléphant est un rite de passage dans la société traditionnelle Kundo (Province de Bandundu), où le chasseur d'éléphants jouit de la considération la plus élevée dans sa communauté.

Le choix entre le respect de la loi et celui des coutumes locales est vite fait par les communautés. Si elles poursuivent leurs activités de la chasse en violation de la loi, ce n'est pas pour braver délibérément l'autorité du législateur, mais pour

vivre en harmonie avec les pratiques ancestrales que de simples dispositions juridiques écrites ne pourront pas éradiquer, surtout si ces pratiques sont essentielles à leur subsistance [9] et certaines pratiques coutumières sont favorables à la protection de l'environnement et des ressources naturelles. Il en va ainsi, par exemple, du statut sacré reconnu à certains sites (forêts, montagnes ou rivières sacrées) ou à certains animaux : le léopard chez le peuple Luba (Province du Kasai), le lion chez les Bashi, dans le clan Banyamoka (Province du Sud Kivu).

Les méthodes traditionnelles de la gestion de la faune étaient reposées sur les objectifs de subsistance et de valeurs culturelles qui n'étaient pas forcément destructrices de la faune sauvage. Cependant, le nouveau droit favorise des nouvelles pratiques : tourisme de vision, recherche scientifique, chasse sportive ou aux trophées et faune sauvage comme sources de revenus pour l'Etat. Les buts de préservation des espèces transparaissent clairement et la législation espère y arriver en limitant, voire en prohibant, les prélèvements des espèces les plus menacés en défendant la chasse dans certaines zones et en prohibant certaines méthodes de chasse.

Cette législation a été conçue sans la participation des communautés locales et en l'absence d'une prise en compte adéquate des droits et intérêts de la population. Elle s'est de cette manière mis la population dans l'incapacité d'accéder à leur savoir hérité de leur passé lointain en matière de gestion de la faune sauvage qui aurait pu accroître son efficacité. La nouvelle loi ne jouit pas du système juridique traditionnel, y compris des tabous locaux sur certains espaces et espèces. Dans certaines régions, les forêts sacrées et les espèces animales dont elles regorgent ont été bien mieux protégées que les aires protégées classiques [10]. Les sanctions spirituelles frappant la transgression des règles de protection sont dans le cas présent plus redoutées que les sanctions pénales [11]. Dans ce dispositif légal, la loi ne leur reconnaît aucune responsabilité dans la gestion des ressources fauniques ou des espaces destinés à abriter ces ressources.

Ainsi par exemple, depuis des temps immémoriaux, les populations locales du district des plateaux (Province du Bandundu : Téké, Tienne, Boma, Nunu, Mpee, Sakata,...) vivaient en harmonie avec les grands singes qu'ils considéraient comme leurs congénères. Cela est d'autant plus vrai qu'en dépit des ravages que causent fréquemment les grands singes aux plantations de canne à sucre et de bananes, les victimes n'étaient nullement autorisées à les abattre ni la consommation de la viande de grands singes. La violation de ces tabous entraîne des malédictions aussi bien pour l'auteur que sa progéniture, notamment la pauvreté, l'instabilité dans le mariage, le célibat prolongé surtout pour les filles, les maladies dermatologiques, etc.

Cependant, la seule mutilation autorisée d'un cadavre de bonobo (décédé d'une mort naturelle) consiste à en prélever un os qui sera trempé dans le premier bain d'un nouveau-né afin que celui-ci hérite la puissance guerrière du grand ancêtre.

Par-dessus tout sur le tableau 2, la nouvelle constitution du 18 Février 2006 issue du référendum a précisé que la matière relative à la détermination du régime de la faune congolaise est du domaine de la compétence exclusive du pouvoir central (de la législation nationale), tandis que celle relative à l'application de la législation sur la chasse et la capture des animaux sauvage relève de la compétence exclusive des provinces [12]. Il en découle que les autorités provinciales sont qualifiées pour prendre toutes les mesures d'exécution de la législation sur la chasse et la capture des animaux sauvages dans le ressort des provinces [6]. De son côté, la loi portant réglementation de la chasse poursuit en précisant que : « La faune congolaise ne peut être exploitée d'aucune autre manière, notamment par la chasse ou par tout autre mode d'exploitation, sans autorisation d'une autorité compétente [13].

La loi aurait été plus efficace et aurait eu davantage d'adhérents parmi les communautés locales, si le législateur avait identifié les pratiques locales compatibles avec les objectifs de la gestion durable de la faune et les avait intégrées dans le droit écrit. Les modalités d'exercice auraient alors prévu un encadrement plutôt qu'une interdiction formelle qui ne peut être qu'illusoire

CONCLUSION

Il vient d'être procédé à une sorte de bilan diagnostic du régime juridique applicable à la faune congolaise. Nous venons aussi de faire un commentaire des principaux textes juridiques, accords et conventions internationales relatives à la protection de la faune, et enfin analyser des raisons de l'inaptitude du droit écrit à assurer une protection optimale de la faune sauvage en RDC.

Il s'en dégage que ce secteur est effectivement pris en charge par une couverture juridique qui s'étend à tous les axes de protection et de la valorisation de la faune nationale. D'après les résultats de ce travail, nous venons de voir qu'aucune convention ni texte de loi ne prend pas en compte les pratiques traditionnelles de communautés locales sur la gestion de la faune congolaise. Nous avons aussi constaté que le régime de protection de la faune en RDC passe par un système de

permis de chasse, la mise en place d'espaces de restriction des droits de chasse, de capture et d'abattage, des mécanismes qui permettent de réguler les périodes d'accès aux ressources fauniques et de contrôler les instruments et procédés de chasse. D'autre part, il est défini des listes de la faune congolaise en vue de leur protection et sa préservation. Différents textes définissent les faits considérés comme infractionnels, réprimés à ce titre comme des délits à l'endroit de la faune du pays.

Comme dans les autres pays du bassin du Congo, la RDC a réaffirmé son souci d'assurer la protection de la faune sauvage dans ses textes législatifs et réglementaires. Toutefois, l'efficacité de cette législation est fortement compromise par son inaptitude à prendre suffisamment en compte les usages locaux en matière de faune et coutumes qui la concernent.

D'une manière générale, les normes juridiques sont d'autant plus faciles à mettre en œuvre qu'elles font l'objet d'une large adhésion sociale (Garnier, 2008). [14] Or, l'adhésion sociale à des telles règles est fonction de leur adéquation avec le contexte social et culturel de la société dans laquelle elles sont appelées à s'appliquer. Les règles relatives à la protection de la faune congolaise, ne tiennent nullement pas compte des besoins fondamentaux de la population locale pourtant confrontée à une situation de pauvreté qui l'oblige parfois à se rabattre sur les ressources naturelles pour survivre.

REFERENCES

- [1] Anonyme, (2005), Plan de convergence pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale
- [2] Nature et Faune, (2006), Chasse et Gibier, Volume 21, Numéro 1, 2006
- [3] A. Mpoyi Mbunga, (2009). Le Cadre Légal et Réglementaire de la Faune en République Démocratique du Congo. Esquisse d'un Etat des Lieux. 45 pages
- [4] H. LUKETA SHIMBI, 2003. Forêts sacrées et conservation de la biodiversité en Afrique centrale: cas de République de République Démocratique du Congo. Mémoire volontaire pour le XIIe Congrès forestier mondial, 21-28 septembre. Disponible sur : www.fao.org/docrep/article/WFC/XII/00225-A3.html
- [5] E .De Merode, K Homewood, and G. Cowlishaw, 2003. Wild resources and livelihoods of poor households in Democratic Republic of Congo. Wildlife Policy Briefing no.1. ODI
- [6] A. Mpoyi Mbunga, (2009). Le Cadre Légal et Réglementaire de la Faune en République Démocratique du Congo. Esquisse d'un Etat des Lieux. 45 pages
- [7] V. Vundu dia Massamba, (2007). Etude Nationale sur le Cadre Législatif et Réglementaire régissant l'Utilisation des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) en République Démocratique du Congo (mars 2007).
- [8] Loi N° 011/2002 du 29 août 2002 portant Code Forestier
- [9] S. NGUIFFO ET M.TALLA(2010) : La législation relative à la faune sauvage au Cameroun : entre usages locaux et perception légale, Unasylva 236, Vol.61, 2010.
- [10] H. LUKETA SHIMBI (2003). Forêts sacrées et conservation de la biodiversité en Afrique centrale: cas de République de République Démocratique du Congo. Mémoire volontaire pour le XIIe Congrès forestier mondial, 21-28 septembre. Disponible sur : www.fao.org/docrep/article/WFC/XII/00225-A3.html
- [11] PANAFRICAN NEW AGENCY(2001), Cameroun : Trois personnes victimes d'une « forêt sacrée ». 1^{er} mars. Disponible sur : [fr.allafrica.com/stories/200103020087/html](http://fr.allafrica.com/stories/200103020087.html)
- [12] Constitution de la République Démocratique du Congo du 18/02/2006, articles 202 et 204
- [13] Loi n° 82-002 du 28 mai 1982 portant réglementation de la chasse en RDC
- [14] L.GRANIER (Coord) (2008), Aspects contemporains de droit de l'environnement en Afrique de l'ouest et centrale. UICN, Gland, Suisse. xvi + 224p

How the Triptych “Economic Freedom-Financial Development-FDI” Can Affect the MENA region’s Economic Growth?

Siham Matallah, Nouria Ghazi, and Chaib Bounoua

Department of Economics,
University of Tlemcen,
Tlemcen, Algeria

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 examines the impact of the triptych economic freedom-financial development-FDI on economic growth in 12 MENA countries (Algeria, Bahrain, Egypt, Iran, Jordan, Kuwait, Morocco, Saudi Arabia, Syria, Tunisia, Turkey and Yemen) over the period 1995-2012, by using OLS, panel fixed effects (FE), panel random effects (RE) and generalized method of moments (GMM). The main findings indicate that economic freedom contributes positively and significantly to economic growth, because greater economic freedom fosters economic growth by inducing competition and steering resources to the most efficient use. Furthermore, financial development indicators exert a positive and significant impact on the growth of selected MENA economies, thus, it can be said that the financial development play a preponderant role in enhancing the MENA region’s growth prospects by encouraging savings and investments, and allowing the efficient allocation of resources, it is also accountable for absorbing FDI benefits. As well as, the results show the positive growth effect of FDI. Based on these findings, it could be concluded that policy actions should be directed towards strengthening economic institutions, promoting access to finance and enhancing competition through the removal of stringent entry barriers and improvement of credit information. Further, MENA countries can improve their growth performance by opening their doors more widely to FDI inflows and enacting favorable investment policies. Additionally, policy makers in the MENA region should create the enabling environment conducive to financial development and implement far-reaching reforms in the financial area along with embarking on deeper and broader institutional reforms.

KEYWORDS: Economic Freedom, Financial Development, FDI, Economic Growth, MENA region.

JEL CLASSIFICATION NUMBERS: F21, O16, O43, O53.

1 INTRODUCTION

Economic freedom is commonly viewed as one of the necessary ingredients of the recipe for economic success, it is unquestionably a prerequisite for broad-based economic growth; further, many economists have brought to the fore the importance of economic freedom in explaining differences in growth across countries. In fact, the International Monetary Fund, the World Bank and pioneer countries of modern finance have praised the fundamental role played by economic freedom that gained momentum with the increased calls for liberalization and breaking all restrictions. Moreover, there is a growing consensus among researchers concerning the preponderant role played by financial development that has been defined in many different ways, Charles Amo Yartey (2006) stated that the “financial development refers to the development of well-functioning financial markets and intermediaries” [1]. According to Gounder Neelesh (2012) and Agnieszka Gehringer (2013) “financial development includes setting up sound financial institutions and broadening financial markets that uphold investment and economic growth” [2]. In general, we define financial development as the broad-based promotion of financial system that offers access to a wide range of high-quality and efficient financial services and strengthens financial ties with the entire economy.

An advanced stage of financial development allows the efficient allocation of resources and steers them toward the most productive uses (Levine, 2005) [3]. Indeed, a reliable financial system positively influences economic growth via increases in investment efficiency (Greenwood and Jovanovic, 1990; Kojo Menyah et al., 2014) ([4], [5]), because the smooth functioning of financial system improves competitiveness and allows investors to realize fictional gains through offering more diverse investment options and disclosing information (King and Levine, 1993a) [6]. Further, the positive growth effect of FDI requires reaching a certain level of financial development; more aptly put, financial freedom and financial development together shape the salient features of economic prosperity.

Most MENA countries have embarked on reforming their financial sectors over the past three decades, but the rapid pace of financial globalization reflects the inadequacy of efforts made. Moreover, modest economic growth in most MENA countries can be traced to modest economic freedom and the thinness of financial sectors. Thus, the present *study aims to* test the impact of the triptych economic freedom-financial development-FDI on economic growth in 12 MENA countries (Algeria, Bahrain, Egypt, Iran, Jordan, Kuwait, Morocco, Saudi Arabia, Syria, Tunisia, Turkey and Yemen) over the period 1995-2012, by employing a panel data analysis. For this purpose, the remainder of this paper is organized as follows: Section 2 presents a theoretical and empirical review on economic freedom, financial development and FDI and the links with economic growth, section 3 discusses economic growth, economic freedom, financial development and FDI in MENA countries, section 4 introduces the data and analyzes the empirical results and finally section 5 concludes the paper.

2 THEORETICAL AND EMPIRICAL REVIEW ON ECONOMIC FREEDOM, FINANCIAL DEVELOPMENT AND FDI AND THE LINKS WITH ECONOMIC GROWTH

Many economists have stressed the potent growth effect of economic freedom and pointed out that an open and effective financial system guarantees transparency and fosters competition which is responsible for introducing the most efficient financial intermediation, in addition they stated that the efficiency of financial services provision contributes to explain growth differences across nations (Schumpeter, 1911; Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973) ([7], [8], [9]), because the underdeveloped financial system keeps the advanced technology farther away from poor countries and inhibits their potential for growth. By contrast, countries with high-quality financial systems tend to grow faster as compared to the former group of countries (Levine, 2005) [3]. In this way, an advanced level of financial development is commonly viewed as one of the necessary ingredients of the recipe for economic success (King and Levine, 1993b; Levine et al., 2000) ([10], [11]). In other words, a well-developed financial system is unquestionably a prerequisite for broad-based economic growth (Kojo Menyah et al., 2014) [5].

In retrospect, Greenwood and Jovanovic (1990) illustrated that a reliable financial system positively influences economic growth via increases in investment efficiency [4]. In the same vein, King and Levine (1993a, b) stated that the healthy financial system allows investors to realize fictional gains through offering more diverse investment options and disclosing information ([6], [10]), further, it ensures the efficient allocation of resources and steers them towards the most productive uses, thereby leading to higher growth rates. Moreover, Levine (1991, 1997, 2005) ([12], [13], [3]) asserted that financial development can affect economic growth in the following five ways: 1) providing reliable information about investment opportunities for better capital allocation; 2) monitoring investments and exerting effective corporate governance; 3) expediting trade and managing risks; 4) mobilizing and pooling savings; and 5) facilitating the dyadic exchange of goods and services. Additionally, Sajid Anwar and Sizhong Sun (2011) claimed that an advanced level of financial development enhances the households' confidence and induces them to save and deposit their money, thus, funds will be available for the most promising investors [14]. As well as, Khan (2001) [15] pointed out that financial intermediaries secure good funding opportunities for producers and other economic agents, further, the granting of loans allows investors and producers keep up with the latest technology. Recently, Sajid Anwar and Arusha Cooray (2012) [16] argued that financial development encourages capital supply to meet demand and guarantees the effective allocation of financial resources; also, the well-developed stock market enables firms raise capital by issuing securities, therefore the sound financial system helps to highlight the lucrative business opportunities.

In general, the financial development fosters growth rates through its positive influence on capital accumulation and total factor productivity, since a healthy financial system induces savings and steers them to promote both domestic and foreign capital investment, and thereby improves the economy's competitive strengths.

Furthermore, the new wave of globalization has pushed countries around the globe to adopt more open and transparent policies in terms of trade, FDI and financial markets that can doubtlessly maximize these countries' economic output (Rym Ayadi et al., 2013) [17], besides, it has allowed the least globalized countries to rise from the bottom and ride the wave of

economic prosperity. In this context, it is worthwhile to note that the inward FDI contributes to higher GDP growth by affecting international trade, bringing capital, technology and know-how, spurring competition, promoting privatization, providing labor opportunities, augmenting capital accumulation and generating tax revenues (*De Mello, L., 1997; Henryk Gurgul et al., 2014*) ([18], [19]). Indeed, the host countries’ financial development is accountable for absorbing FDI benefits; in other words, the greater the financial development, the greater the benefits from the presence of Multinational Corporations (MNCs) (*Ang, 2008*) [20], since an efficient financial system makes the investment atmosphere more attractive to foreign investors who want carrying out their financial transactions under the best possible circumstances (*Deichmann et al., 2003*) [21].

On the other hand, the fruits of the neoteric financial system can be reaped only in a sound institutional atmosphere. Generally, institutions have gained wide interest as determinants of economic growth among economists who have brought to the fore the importance of institutional background in explaining growth differences among countries (*Acemoglu et al., 2005a,b; Housseem Rachdi and Sami Mensi, 2012*) ([22], [23], [24]). Accordingly, growth mechanisms cannot be sufficiently explained by factor accumulation and technological change alone, even though the importance of these elements, but instead by involving institutional factors such as property rights and corruption (*Demetriades Panicos and Siong Hook Law, 2004*) [25]. As well as, the explanatory power of factors like geography and international trade dwindles in front of institutions (*Rodrik et al., 2002; Knack and Keefer, 1995*) ([26], [27]).

The pioneer countries of modern finance have praised the fundamental role played by economic institutions in their financial progress; further, they have preened with a brilliant institutional background (*Badi H. Baltagi et al., 2009; Farah Hussain and Deb Kumar Chakraborty, 2012*) ([28], [29]). Many institutional perspectives like financial freedom, economic freedom, property rights enforcement, governance practices, regulatory oversight, accounting systems and bankruptcy laws determine the pace of financial development, which in turn enhances growth rates (*Iftekhar Hasan et al., 2009; Michael K. Fung, 2009*) ([30], [31]).

The enforced property rights are deemed as one of the supporting pillars of economic prosperity. Further, they increase the flexibility of financial system that permits entrepreneurs to hunt the remunerative economic opportunities (*Iftekhar Hasan et al., 2009*) [30]. In fact, countries with reliable legal systems that enforce the creditors’ rights enjoy well developed banks compared to other countries with weak legal systems (*Housseem Rachdi and Sami Mensi, 2012*) [24]. La-Porta et al., (1998) [32] showed that the legal system is the main responsible for protecting property rights that are required in the financial sector. Also, Hasann Watchel and Zhou (2009) [33] illustrated that the well defined property rights are intrinsically linked to stronger growth.

Moreover, the widespread corruption can erode the property rights enforcement and gnaw away at the legal system and in such a situation, financial development tends to slow down; more precisely, corruption raises transaction costs and drives resources allocation into unproductive directions, as well as, it creates uncertainty and reduces productivity, thus it is harmful to economic growth; generally, it is associated with high public investment and low-quality public infrastructure (*Shleifer and Vishny, 1993; Mauro, 1995; Wouter Ebben and Albert de Vaal, 2009*) ([34], [35], [36]). In fact, good institutions intervene in putting out the fire of information asymmetry and burdensome transaction costs that can exist in the financial system (*M. Kabir Hassan et al., 2011*) [37].

In addition, high economic institutional quality proxied by greater economic freedom fosters economic growth by inducing competition and accelerating technology dissemination (*Guglielmo Maria Caporale et al., 2009*) [38]. As well as, one of the major lineaments of economic freedom is the financial liberalization, which steers financial resources to the most efficient use, hence good economic institutions can propel the relationship between financial development and economic growth (*Sajid Anwar and Arusha Cooray, 2012*) [16]. From an empirical perspective, Claessens and Laeven (2003) [39] confirmed that financial development and property rights have an interactive impact on economic growth, by facilitating access to financial services and ensuring the efficient allocation of assets. Acemoglu and Johnson (2005) [22] stated that good economic institutions contribute significantly to economic success; also, Kojo Menyah et al., (2014) [5] revealed that the smooth functioning of financial system is related to higher investment and trade freedoms.

In contrast, an inadequate institutional environment postpones the process of financial development and thus dampening the economy’s growth rate; even more aptly put, weak financial systems coupled with inefficient economic institutions frustrate the growth rate.

Despite the growing consensus on the preponderant role played by financial development, the Asian economic crisis has muddied waters (*Kojo Menyah et al., 2014*) [5]. Furthermore, the recent global financial crisis has shaken the most developed

financial systems in the world causing bearish cracks in economic growth rates; thence, it has sparked widespread doubt about the assured growth effect of financial development (Jyh-Lin Wu, 2010) [40]; especially, that the overwhelming presence of foreign banks expedites the propagation of financial crisis that is deemed as an economic plague's contagion (Guglielmo Maria Caporale et al., 2009) [38].

The finance-growth nexus has received a great deal of attention from economists who are keen to provide further explanations and more sophisticated empirical models, the Table 1 summarizes recent empirical studies that analyzed the link among economic freedom, financial development, FDI and economic growth. Moreover, an ample body of empirical research has underlined the glowing positive link among the previously mentioned variables.

Table 1. Empirical Evidence on the Link among Financial Freedom, Financial Development, FDI and Economic Growth

Authors	Sample	Empirical approach	Results
Beck, Thorsten et al., (2000) [41]	71 countries 1960–1995	The generalized method of moments (GMM)	Financial development is positively associated with economic growth.
Baliamoune, M. (2002) [42]	African countries 1980-1999	Panel estimation technique, fixed-effect and adjusted fixed effect estimations.	There is a positive link between FDI and economic growth, whereas <i>international trade openness</i> seems to have a negative impact on growth rates especially in poor countries. Moreover, economic freedom is a key determinant of economic growth.
Anisha Madan (2002) [43]	31 countries 1987-1999	Panel data analysis	An increase in economic freedom generates a better quality of life.
Niels Hermes and Robert Lensink (2003) [44]	67 countries 1970-1995	OLS panel data analysis	The development of the financial system of the recipient country <i>is a prerequisite to yield positive</i> growth effects of FDI.
Favara G. (2003) [45]	85 countries 1960-1998	OLS panel data analysis	Financial development delivers high rates of economic growth.
M.M.G. Fase and R.C.N. Abma (2003) [46]	9 emerging economies in South-East Asia 1978–1999	OLS panel data analysis	Financial development <i>matters</i> so much more to <i>economic growth</i> .
Demetriades Panicos and Siong Hook Law (2004) [25]	72 countries 1978-2000	OLS cross-country estimator; the mean group (MG) and pooled mean group (PMG) estimators.	Financial development has a larger impact on growth under a sound institutional framework.
Dimitris Kenourgios and Aristeidis Samitas (2007) [47]	Poland 1994-2004	Johansen cointegration test	Credits to the private sector play a crucial role in <i>generating</i> higher <i>long-run growth rates</i> .
Suleiman Abu-Bader and Aamer S. Abu-Qarn (2008) [48]	Egypt 1960–2001	Vector autoregressive (VAR) framework	Financial development leads to higher growth rates by increasing resources for investment.
Michael K. Fung (2009) [31]	57 countries 1967- 2001	Dynamic panel GMM with fixed effect	Economic freedom has a significantly positive impact on the countries' steady-state level of per-capita income.
Iftekhar Hasan et al., (2009) [30]	31 Chinese provinces 1986–2002	OLS and the generalized method of moments (GMM) techniques	The development of financial markets and property rights protection are associated with stronger economic growth. Further, the capital market depth and openness appear with positive and significant coefficients.

Guglielmo Maria Caporale et al., (2009) [38]	10 transition countries from Central and Eastern Europe 1994-2007	The system GMM estimator	Liquid liabilities exert a significant positive influence on economic growth, and credit to the private sector has a <i>positive but statistically insignificant</i> impact on growth.
Samson O. Odeniran and Elias A. Udejaja (2010) [49]	Nigeria 1960-2008	Johansen Cointegration test	The private credit appears to be an important fundamental <i>cause of economic growth</i> , whilst deposit liabilities have an insignificant impact on economic growth.
Jyh-Lin Wu et al., (2010) [40]	13 countries in European Union (EU) 1976–2005	Panel data analysis	There is a long-run relationship among banking development, stock market development and economic development.
Anwar, S. and Nguyen, L.P., (2011) [50]	61 provinces in Vietnam 1997–2006	Panel data analysis	Financial development contributes significantly to economic growth in Vietnam.
M. Kabir Hassan et al., (2011) [37]	Low- and middle-income countries classified by geographic regions 1980–2007	Ordinary least squares (OLS) regression, robust-heteroscedastic errors, vector autoregressive (VAR) models	There is a strong long-run relationship between financial development and economic growth.
Sajid Anwar and Sizhong Sun (2011) [14]	Malaysia 1970–2007	The generalized method of moments technique	The stock of foreign investment has a positive impact on the stock of domestic capital and economic growth.
Ryan Compton and Daniel Giedeman (2011) [51]	90 countries 1970-2004	System-GMM dynamic panel analysis	Economic growth is significantly positively influenced by private credit and good institutions.
Gounder, Neelesh N. (2012) [2]	Fiji 1970-2005	Johansen cointegration test	Private credit appears to significantly accelerate economic growth.
Jin Zhang et al., (2012) [52]	286 Chinese cities 2001–2006	First-differenced and system GMM estimators	Financial development indicators are positively correlated with economic growth.
Sajid Anwar and Arusha Cooray (2012) [16]	6 South Asian economies 1970- 2009	OLS, fixed effects estimation and system GMM	Financial development contributes positively to economic growth and increases the benefits of FDI in South Asia.
Gazi Salah Uddin et al., (2013) [53]	Kenya 1971–2011	ARDL bounds testing, Gregory and Hansen's structural break cointegration approaches	Financial development has a sizable positive impact on long-run economic growth.
Imen Mohamed Sghaier and Zouheir Abida (2013) [54]	4 North African countries-Tunisia, Morocco, Algeria and Egypt 1980-2011	Generalized method of moment (GMM) panel data analysis	FDI inflows and financial development promote the North African countries’ prospects for economic growth. More specifically, the development of the domestic financial system enhances the positive growth effects of FDI.
Filippidis Ioannis (2013) [55]	44 countries 1988- 2007	System GMM estimator	Economic institutional quality is highly and positively <i>associated</i> with financial development.
Ogunyiola, Ayorinde (2013) [56]	Cape Verde 1980-2011	Johansen cointegration test, pairwise granger causality test, the VECM approach	<i>There exists a strong link between</i> financial development indicators and <i>long-run economic growth</i> .

Meshach Jesse Aziakpono (2005)	SACU countries 1980-2000	The Zellner seemingly unrelated regressions estimation method (SURE)	The coefficient on credit to private sector is positive for Botswana, Lesotho and South Africa, but <i>it is insignificant and negative</i> in Swaziland. On the other hand, the ratio of <i>liquid liabilities</i> to GDP is positively correlated with economic growth in Botswana and South Africa, but the coefficient tends to be negative for Lesotho and Swaziland.
Wan-Chun Liu and Chen-Min Hsu (2006) [58]	3 Asian economies, Taiwan, Korea, and Japan 1981-2001	The generalized method of moments (GMM)	High investment play a positive role in <i>promoting</i> Japan's economic growth, but the efficient allocation of investments is a prerequisite for good economic <i>performance</i> in Taiwan and Korea cases.
Sassi, Seifallah and Goaid, Mohamed (2011) [59]	16 MENA countries 1962-2006	The system GMM estimates	Credits to private sector has a negative and insignificant impact on growth rates, whereas, the liquid liabilities-growth relationship is weak.
Housseem Rachdi and Sami Mensi (2013) [24]	13 Middle East and North African (MENA) countries 1990-2008	The generalized method of moments (GMM) system approach	Liquid liabilities and central bank assets are positively linked with economic growth, while the coefficient on private credit tends to be negative and significant.
Rym Ayadi (2013) [17]	Northern and Southern Mediterranean countries 1985-2009	Fixed effect with time dummies, random effects and GMM models	Inward FDI and liquidity exhibit a strong impact on growth, especially <i>under</i> a <i>reliable institutional</i> environment. While, credit to private sector and bank deposits are negatively and significantly linked with economic growth.
Kojo Menyeh et al., (2014) [5]	21 African countries 1965–2008	Least squares (FGLS) estimator	Financial development and trade freedom do not seem to have made a significant influence on economic growth.

Source: Constructed By Authors

3 ECONOMIC FREEDOM, FINANCIAL DEVELOPMENT AND ECONOMIC GROWTH IN THE MENA REGION

3.1 ECONOMIC GROWTH IN THE MENA REGION

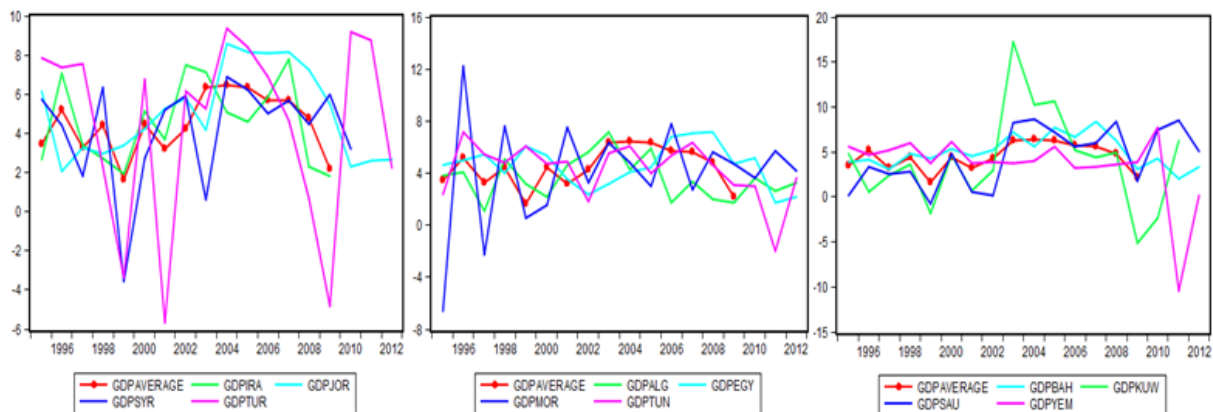


Fig. 1. Economic Growth (The Annual Percentage Growth Rate of GDP) in MENA Countries, 1995-2012.

Source: World Bank, World Development Indicators, the data are available online at: <http://data.worldbank.org> (accessed 04/04/2015).

Fig. 1 illustrates that the MENA region’s economic growth has been characterized by sharp fluctuations. In general, MENA oil monarchies have succeeded to bolster their growth rates, particularly the GCC countries have skillfully utilized the increased oil revenues to feed the growth requirements such as infrastructure modernization, human capital formation and R&D, moreover these countries have made valuable contributions to the manufacturing and services sectors (*Garbis Iradian and George T. Abed, 2013*) [60]. Likewise, Morocco, Egypt, Jordan, Lebanon and Turkey have boosted their growth prospects through strengthening the tourism sector, developing the human capital and pursuing macroeconomic stability (*Mustapha Kamel Nabli and Marie-Ange Végazonès Varoudakis, 2004; Anthony O’Sullivan, Marie-Estelle Rey and Jorge Galvez Mendez, 2011*) ([61], [62]).

The region, as a whole, has been far below its enormous potential, and even more it has hardly missed outstanding opportunities to keep up with the pace of globalization by failing to diversify its export base away from oil and to attract substantial FDI inflows into the non-oil sectors (*Hossein Askari, 2006*) [63]. Furthermore, the inability of the oil-exporting MENA countries to diversify their economies, made them more vulnerable to predation by the 2008 financial crisis, as shown in the Fig. 2. It is also observed that the economic growth of GCC countries has been shrunk by the financial meltdown, because of these countries’ close ties with global financial markets (*World Bank, 2010*) [64].

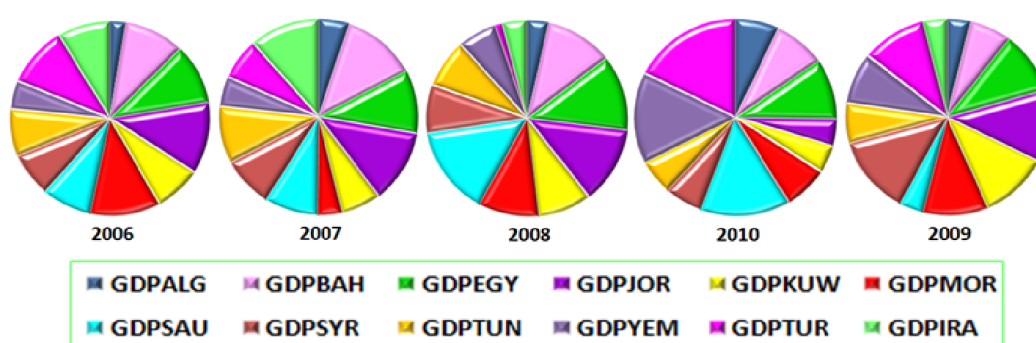


Fig. 2. Economic Growth (The Annual Percentage Growth Rate of GDP) in MENA Countries, 2006-2009.

Source: World Bank, World Development Indicators, the data are available online at: <http://data.worldbank.org> (accessed 04/04/2015).

In 2011, a first-of-its-kind phenomenon known as the Arab Spring has swept Tunisia, Egypt, Yemen and Syria, causing cracks in some surrounding countries like Lebanon, Jordan and Algeria, further this unexpected turmoil has caused a growth collapse in the worst-hit countries (*Anthony O’Sullivan, Marie-Estelle Rey, and Jorge Galvez Mendez, 2011*) [62]. Moreover, the financial, manufacturing and tourism sectors in the Arab spring countries have been hardly slashed due to the escalating rebellion and security threats (*World Bank, 2013*) [65].

3.1 ECONOMIC FREEDOM IN THE MENA REGION

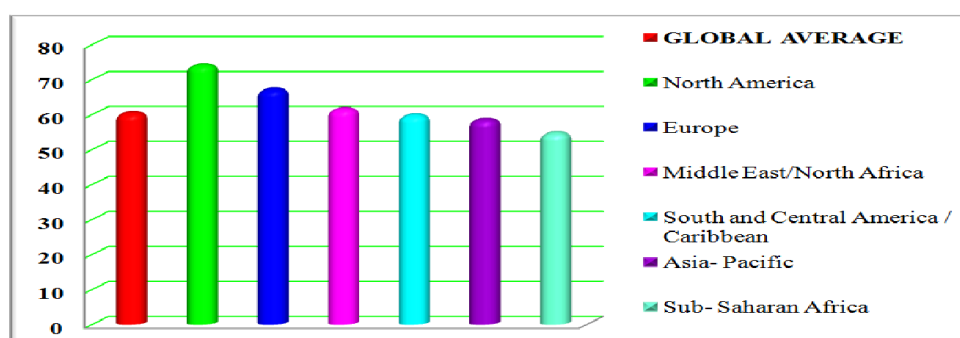


Fig. 3. The 2014 Index of Economic Freedom by Region

Source: Heritage Foundation’s Index of Economic Freedom, the data are available online at: <http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year> (accessed 04/04/2015).

As can be seen in the Fig. 3, the MENA region's economic freedom occupies the third place in the 2014 index after North America and Europe, with a score of 61.5 that is 0.3 point lower than last year, wherefore the region is still considered as 'moderately free', and this score has been achieved by dint of valuable efforts made by Bahrain, Qatar and UAE, despite the threat of political and social unrest that persists in some MENA countries (*Heritage Foundation, 2014*) [66].

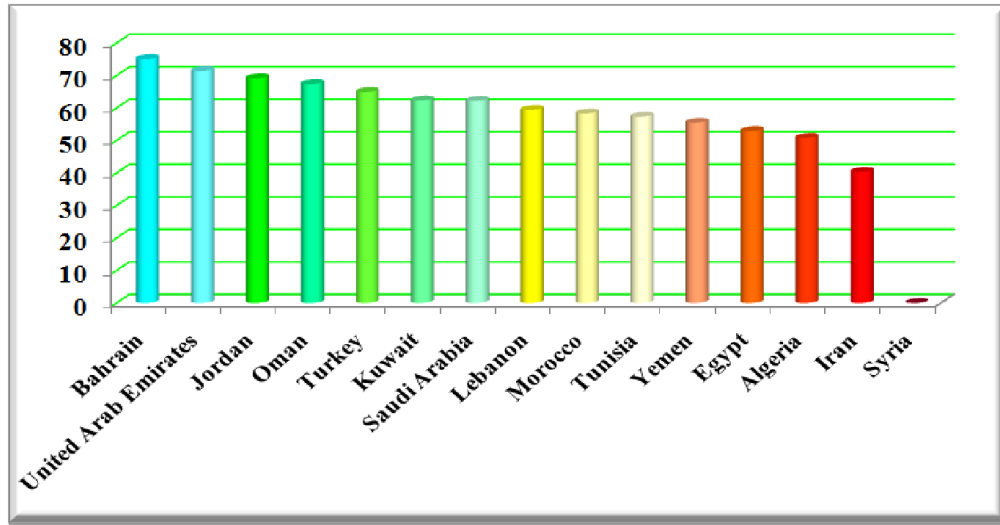


Fig. 4. The 2014 Index of Economic Freedom for MENA Countries

Source: Heritage Foundation's Index of Economic Freedom, the data are available online at: <http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year> (accessed 04/04/2015).

According to the Fig. 4, Bahrain and UAE are considered 'mostly free', while Jordan, Oman, Turkey, Kuwait and Saudi Arabia are classified as 'moderately free', whilst the 'mostly unfree' category includes the remaining MENA countries with the exception of Iran which is deemed a repressed economy, knowing that Syria has been excluded from this year's index.

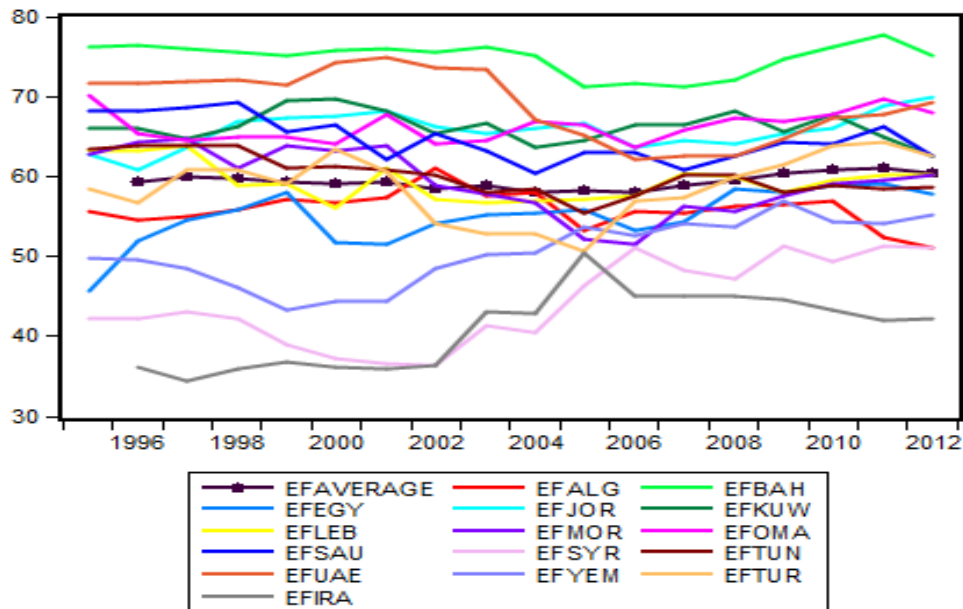


Fig. 5. Economic Freedom in MENA Countries, 1995-2012.

Source: Heritage Foundation's Index of Economic Freedom, the data are available online at: <http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year> (accessed 04/04/2015).

Fig. 5 shows that seven MENA countries: Bahrain, Oman, Jordan, UAE, Saudi Arabia, Kuwait and Turkey have registered an economic freedom score higher than the regional average, these countries have also performed well in *lowering regulatory burdens*, controlling government spending and promoting fiscal freedom, while the remaining MENA countries *did not exceed the regional average during the period under consideration, as a result of inadequate efforts aimed at improving the business atmosphere*. Moreover, in 2010-2011, a *devastating political turmoil has hit Tunisia* causing cracks in *Egypt, Libya, Yemen and Syria*, and the *associated political and social instability have worsened economic freedom in the Arab spring countries*. Furthermore, this dire situation is expected to exacerbate economic conditions in *Egypt and Syria*, reflecting a *risky and unsafe business environment*. But overall, many constraints continue to ravage the MENA region’s economic environment such as financial sector underdevelopment, high unemployment rates, weak property rights protection, pervasive corruption and other *institutional constraints*, therefore the region’s *governments should make vigorous efforts to root out these problems* (Heritage Foundation, 2014) [66].

3.2 FINANCIAL DEVELOPMENT IN THE MENA REGION

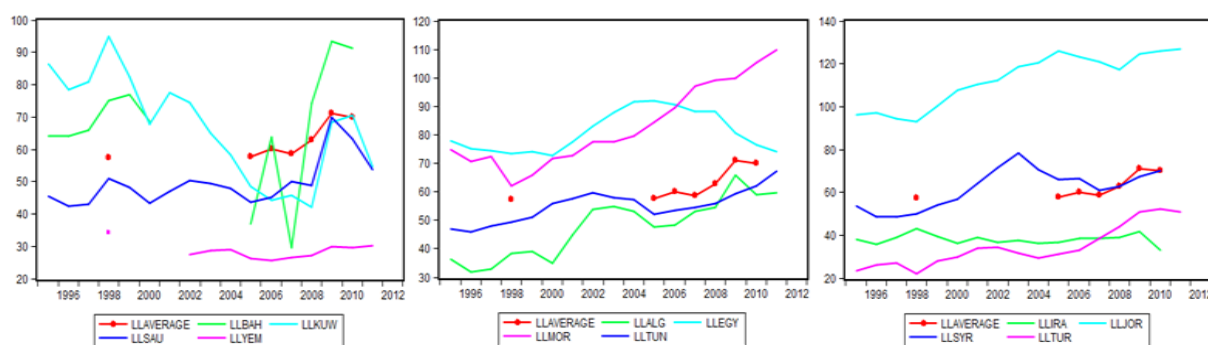


Fig. 6. Liquid Liabilities as a Share of GDP in MENA Countries, 1995-2012.

Source: World Bank database of financial development and structure, the data are available online at: <http://www.worldbank.org> (accessed 04/04/2015)

According to the Fig. 6 and Fig. 7, the ratios of liquid liabilities and private credit over GDP are higher in Bahrain, Jordan and Morocco, reflecting that there is an efficient financial intermediation and a competitive financial sector that provides a good performance in terms of lending activities. Hence, these countries have higher levels of financial development. Moreover, they enjoy a modernized and efficient banking sector that plays a vital role in attracting investments and boosting the growth prospects, because they have made significant strides forward in reforming and liberalizing their financial services, there is also a successful intermediation between savings and private sector credits.

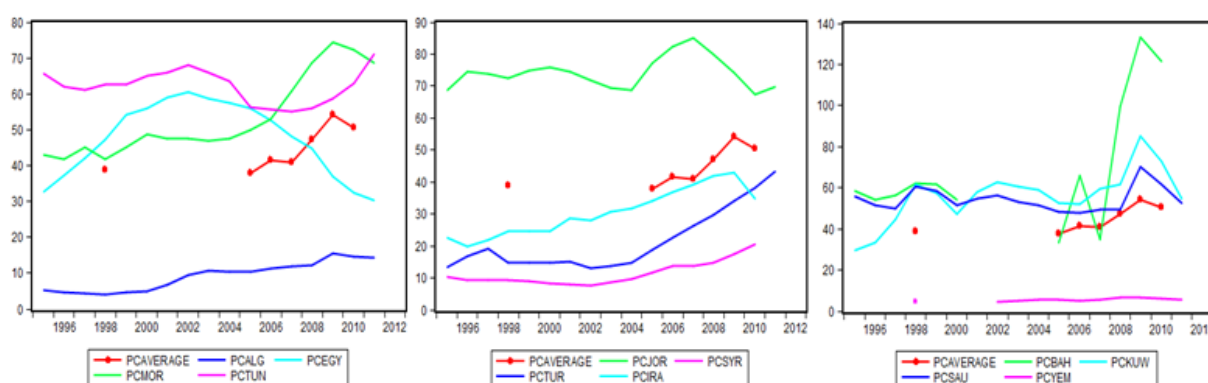


Fig. 7. Private Credit by Deposit Money Banks and Other Financial Institutions /GDP in MENA Countries, 1995-2012.

Source: World Bank database on financial development and structure, the data are available online at: <http://www.worldbank.org> (accessed 04/04/2015)

While in the other MENA countries such as Kuwait and Saudi Arabia, the dominance of the public banking sector further slow the pace of financial liberalization, whilst few countries like Algeria, Iran, Syria and Yemen display values below the

regional average because they suffer from a semi-paralyzed banking sector; thus, these countries urgently need to develop their financial sector by harnessing all available means. The last group of countries was less affected by the financial crisis; they also recognized the greatest risks of financial openness. In contrast, this financial meltdown did not spare the GCC countries because of their strong linkages to the global financial markets.

It can be said that high-income countries enjoy high levels of financial development and vice versa, since there is a great demand for good quality financial services in these countries. Thus, the differences between the GCC countries and other MENA countries are substantial. Furthermore, most non-GCC countries continue to restrict foreign ownership of financial assets and repatriation of profits; the nonbank financial sector remained negligible due to the lack of institutional support. Additionally, the poor secondary markets for government securities had a crucial role to play in frustrating financial development (*Susan Creane, Rishi Goyal, A. Mushfiq Mobarak and Randa Sab, 2004, 2007*) ([67], [68]). In general, there is a lack of access to finance in these countries, and only a limited number of borrowers benefit from good funding opportunities (*IMF, 2013*) [69], and it is worthwhile to note that the ratio of private credit to GDP highlights the greater financial depth, but it doesn't reflect the easy access to financial services (*Pearce Douglas, 2010*) [70].

Most MENA countries have embarked on reforming their financial sectors over the past three decades, but the rapid pace of financial globalization reflects the inadequacy of efforts made. Moreover, modest economic growth in most MENA countries can be traced to the thinness of financial sectors. Thus, MENA countries experiencing financial system weaknesses need to hasten financial sector reforms and strengthen the legal framework, they also have to remove all restrictions in the financial services sector and develop the nonbank financial institutions. Further, they must reduce the overwhelming state banks and induce greater competition in the financial sector. In other words, improving access to financial services stimulates investment, innovation and production, and thus enhances prospects for sustained growth, because there will be an ability to convert the untapped potential for finding into productive activities.

Accordingly, more attention should be paid to strengthening institutional quality, since it is broadly perceived that economic freedom and institutional background play an intrinsic role in the financial development through the well-defined and enforced property rights, rule of law and sound judicial system.

4 DATA AND EMPIRICAL RESULTS

4.1 DATA

The present paper aims to investigate the impact of financial freedom and financial development on economic growth in MENA countries, using an econometric methodology to estimate an empirical model that includes the following variables:

GDP: GDP per capita (constant 2005 US\$) is used as a proxy for economic growth (the dependent variable), from the World Development Indicators database.

EF: Economic Freedom is used as a proxy for economic institutions, introduced by Heritage Foundation and Wall Street Journal.

FINF: Financial Freedom compiled by the Heritage Foundation jointly with the Wall Street Journal.

'Liquid Liabilities', 'Private Credit by Deposit Money Banks and Other Financial Institutions' taken from the World Bank's database on financial development and structure, are the most widely used measures of financial development in the pioneer works by (*King and Levine, 1993a, b; Levine, 1997; Levine, 1998; Levine and Zervos, 1998; Beck, Demirgüç and Levine, 1999; Levine, Beck, and Loayza, 2000; Levine, 2005*) ([6], [10], [13], [71], [72], [73], [11], [3]), and these measures are as follows:

LL: Liquid Liabilities/GDP measures the absolute size of financial intermediaries (such as the central bank, deposit money banks and other financial institutions); it equals currency plus demand and interest-bearing liabilities divided by GDP.

PC: Private Credit by Deposit Money Banks and Other Financial Institutions/GDP measures the activity of financial intermediaries, it is calculated as the credit issued to the private sector by banks and other financial intermediaries divided by GDP, excluding the credit issued to government, government agencies and public enterprises (*Beck, Demirgüç, Levine, 1999; Meshach Jesse Aziakpono, 2005; Dietrich Vollrath and Lennart Erickson, 2007; Huang Yongfu, 2010*) ([73], [57], [74], [75]).

FDI: represents the foreign direct investment net inflows (% of GDP) from the World Bank’s *World Development Indicators* (WDI).

Thus, the availability of data for all explanatory variables determines a unified sample period that goes from 1995 to 2012. Additionally, our sample covers 12 MENA countries (Algeria, Bahrain, Egypt, Iran, Jordan, Kuwait, Morocco, Saudi Arabia, Syria, Tunisia, Turkey and Yemen); it has been chosen on the basis of data availability.

4.2 DATA ANALYSIS TOOLS

The panel data estimation is employed to examine the impact of the triptych economic freedom-financial development-FDI on economic growth in 12 MENA countries using a panel data analysis, because it controls for both observed and unobserved heterogeneity, also it increases the degree of freedom and reduces the collinearity problems, and hence improves the efficiency of econometric estimates [76] (*Cheng Hsiao, 2003*), there are three main models: *Pooled OLS Model*, *Fixed Effects Model*, *Random Effects Model*. Furthermore, we also employ the Generalized Method of Moments (GMM) dynamic panel estimator proposed by Arellano and Bond (1991) [77] and developed by Arellano and Bover (1995) [78] and Blundell and Bond (1998) [79], because it is able to overcome or circumvent the problems of endogeneity and heterogeneity that may arise in panel data models, by including relevant instrumental variables, in other words this technique can handle endogenous variables that display a high degree of persistence especially in growth models.

4.3 ANALYSIS OF EMPIRICAL RESULTS

Table 2. Descriptive statistics of the variables, 12 MENA Countries, 1995-2012

	GDP	EF	LL	PC	FDI	FINF
Mean	6821.096	58.15514	61.87279	42.33918	2.667498	43.62162
Median	2646.726	59.00000	57.64137	47.42815	1.366770	50.00000
Maximum	35185.93	76.40000	127.1415	133.3709	33.56602	90.00000
Minimum	746.9546	34.50000	21.84658	4.146938	-3.468654	10.00000
Std. Dev.	8735.961	9.359219	25.20778	25.33368	4.212077	20.09130
Skewness	1.936618	-0.561799	0.680243	0.225169	3.622474	-0.075768
Kurtosis	5.823360	3.097504	2.876534	2.856281	21.78530	2.328249
Jarque-Bera	177.0859	9.804836	14.38504	1.722495	3124.780	3.655386
Probability	0.000000	0.007429	0.000752	0.422635	0.000000	0.160784
Sum	1261903.	10758.70	11446.47	7832.748	493.4872	8070.000
Sum Sq. Dev.	1.40E+10	16117.48	116919.5	118090.3	3264.453	74273.51
Observations	185	185	185	185	185	185

Source: Author's Computation Using Eviews 8.0.

Table 2 presents descriptive statistics for economic growth, economic freedom, liquid liabilities, private credit, FDI and financial freedom, the data consists of 12 MENA countries over the period 1995-2012. Some countries were excluded due to missing data.

As can be seen from the data, GDP have an average of 6821.096 and a maximum value of 35185.93, indicating that there is a large growth gap among MENA countries, also the average of economic freedom index is 58.15514, which means that the region is classified as ‘mostly unfree’. Both ‘liquid liabilities’ and ‘private credit by deposit money banks and other financial institutions’ show that there is a considerable variation across countries in terms of financial development. In addition, FDI has an average of 2.667498 and a maximum value of 33.56602, indicating that many countries in the region are less attractive for FDI inflows. While, the mean of financial freedom index (43.62162) points out that the region as a whole is classified as ‘Repressed’ in terms of financial freedom.

Table 3. Regression Results for 12 MENA Countries

Dependent Variable: GDP per capita				
Coefficient Estimates (P-value)				
Independent Variables	Pooled OLS Model	Fixed Effects Model	Random Effects Model	Panel GMM
EF	761.8355 (0.0000)***	24.11958 (0.0002)***	3.918076 (0.8667)	930.7181 (0.0000)***
LL	101.0450 (0.1325)	17.96050 (0.0423)**	18.38864 (0.0371)**	58.41309 (0.1003)
PC	81.38542 (0.0115)**	15.68213 (0.0602)*	16.50584 (0.0476)**	88.21996 (0.0229)**
FDI	262.7211 (0.0494)**	57.89425 (0.0082)***	58.39078 (0.0076)***	1181.786 (0.0002)***
FINF	166.9381 (0.0003)***	15.80242 (0.0751)*	15.55539 (0.0790)*	207.3018 (0.0018)***
<i>R-squared</i>	0.402828	0.988871	0.066929	0.333868
<i>Prob (F-statistic)</i>	0.000000	0.000000	0.028508	0.000000
J-statistic [p-value] (Hansen test: Over- identification test for all instruments)				1.525808 [0.466310]
Number of instruments				7
Number of countries				12
Number of observations				165

Source: Author's Computation Using Eviews 8.0.

As is shown in the Table 3, economic growth, economic freedom, liquid liabilities, private credit, FDI and financial freedom seem to have the expected signs in all regressions, further, these explanatory variables appear to be statistically significant in three models, except liquid liabilities and economic freedom that tend to be insignificant in the Pooled OLS and Random Effects Models, respectively. Hence, the next step involves employing the Hausman test which is worthy in selecting between the fixed and random effects specifications.

Table 4. Hausman test

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: Untitled			
Test period random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	15.448897	5	0.0086

Source: Author's Computation Using Eviews 8.0.

According to the Table 4, the Hausman test generates a highly significant Chi-square statistic (Prob (0.0086 < 0.01), indicating that the fixed effects model is the most appropriate one, and thus we focus on the FE results.

The fixed effects model implies that economic freedom exerts a statistically significant positive impact on economic growth, suggesting that high-quality economic institutions foster economic growth. The model also reveals that liquid liabilities exert a positive and significant impact on the growth of selected MENA economies. Furthermore, the private credit has a positive and statistically significant influence on economic growth, it can be said that the financial development play a preponderant role in enhancing the MENA region's growth prospects by encouraging savings and investments, and allowing the efficient allocation of resources, further, it is accountable for absorbing FDI benefits. As well as, the results show the positive growth effect of FDI and this is consistent with the theoretical facts. Likewise, financial freedom contributes positively and significantly to economic growth, because greater financial freedom fosters economic growth by inducing

competition, steering financial resources to the most efficient use, encouraging the economic expansion and highlighting the lucrative business opportunities.

Moreover, the R^2 value of 0.9888 denotes that 98.88 % of the variation in economic growth is explained by the independent variables (EF, LL, PC, FDI and FINF). Also, the F-value is highly significant at the 1% level, proving the joint impact of explanatory variables on economic growth. Moreover, all explanatory variables carry the expected signs and tend to be statistically significant in the panel GMM model, except liquid liabilities that tend to be statistically insignificant, and it is worthwhile to note that the Hansen J test of over-identifying restrictions confirms the validity of the instruments, because the related p-values are found to exceed 0.05.

To sum up, the empirical results confirm that economic freedom, financial sector development and FDI spur economic growth in MENA countries. In other words, the selected countries are able to enhance their growth prospects through raising economic freedom and promoting financial sector development. Further, MENA countries can improve their growth performance by opening their doors more widely to FDI inflows and enacting favorable investment policies.

5 CONCLUSION

This study examines the impact of the triptych economic freedom-financial development-FDI on economic growth in 12 MENA countries (Algeria, Bahrain, Egypt, Iran, Jordan, Kuwait, Morocco, Saudi Arabia, Syria, Tunisia, Turkey and Yemen) over the period 1995-2012, by using OLS, panel fixed effects (FE), panel random effects (RE) and generalized method of moments (GMM). The main findings indicate that economic freedom exerts a statistically significant positive impact on economic growth, suggesting that high-quality economic institutions foster economic growth. Furthermore, liquid liabilities exert a positive and significant impact on the growth of selected MENA economies. Likewise, private credit has a positive and statistically significant influence on economic growth, it can be said that the financial development play a preponderant role in enhancing the MENA region’s growth prospects by encouraging savings and investments, and allowing the efficient allocation of resources, further, it is accountable for absorbing FDI benefits. As well as, the results show the positive growth effect of FDI and this is consistent with the theoretical facts.

Based on these findings, it could be concluded that policy actions should be directed towards strengthening economic institutions, promoting access to finance and enhancing competition through the removal of stringent entry barriers and improvement of credit information. Indeed, efforts must be concentrated in reducing government intervention in the financial system by reassessing the role of state banks.

The MENA region’s policymakers should abandon financially repressive policies and create the enabling environment conducive to financial development. Further, MENA governments should implement far-reaching reforms in the financial area along with embarking on deeper and broader institutional reforms; obviously much more attention should be given to enhancing the investment climate.

REFERENCES

- [1] C. A. Yartey, “Financial Development, the Structure of Capital Markets, and the Global Digital Divide”, *IMF Working Paper*, November, IMFWP/06/258, 2006.
- [2] N. Gounder, “Financial Development and Economic Growth in Fiji: New Empirical Evidence”, *Department of Accounting, Finance and Economics*, Griffith University, Brisbane, Australia, 2012.
- [3] Levine, R., *Finance and growth: theory and evidence*, In: P. Aghion and S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: Elsevier North- Holland, pp. 865–934, 2005.
- [4] J. Greenwood and B. Jovanovic, “Financial Development, Growth, and the Distribution of Income,” *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5, pp.1076-1107, 1990.
- [5] K. Menyah, S. Nazlioglu and Y. Wolde-Rufael, “Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from a Panel Causality Approach”, *Economic Modelling*, vol. 37, pp. 386-394, 2014.
- [6] R. G. King and R. Levine, “Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, no. 3, pp. 717–737, 1993a.
- [7] Schumpeter, *the Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1911.
- [8] Goldsmith, *Financial Structure and Development*, Yale University Press, New Haven, CT, 1969.
- [9] McKinnon, *Money and Capital in Economic Development*, Brookings Institution, Washington, DC, 1973.

- [10] R. G. King and R. Levine, "Finance, Entrepreneurship, and Growth: Theory and Evidence", *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, pp. 513-542, 1993b.
- [11] R. Levine, T. Beck and N. Loayza, "Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes", *Journal of Monetary Economics*, vol. 46, no. 1, pp. 31-77, 2000.
- [12] R. Levine, "Stock Markets, Growth, and Tax Policy," *Journal of Finance*, vol. 46, no. 4, pp. 1445-1465, 1991.
- [13] R. Levine, "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda", *Journal of Economic Literature*, vol. 35, pp. 688-726, 1997.
- [14] S. Anwar and S. Sun, "Financial Development, Foreign Investment and Economic Growth in Malaysia", *Journal of Asian Economics*, vol. 22, pp. 335-342, 2011.
- [15] A. Khan, "Financial Development and Economic Growth", *Macroeconomics Dynamics*, vol. 5, pp. 413-433, 2001.
- [16] S. Anwar and A. Cooray, "Financial Development, Political Rights, Civil Liberties and Economic Growth: Evidence from South Asia", *Economic Modelling*, vol. 29, pp. 974-981, 2012.
- [17] R. Ayadi, S. Ben-Naceur, W. P. De Groen and E. Arbak, "Financial Development, Bank Efficiency and Economic Growth across the Mediterranean", *MEDPRO Technical Report*, No. 30/March 2013.
- [18] L. De Mello, "Foreign Direct Investment in Developing Countries and Growth: A Selective Survey," *The Journal of Development Studies*, vol. 34, no. 1, pp. 1-34, 1997.
- [19] H. Gurgul and Ł. Lach, "Globalization and Economic Growth: Evidence from two Decades of Transition in CEE", *Economic Modelling*, vol. 36, pp. 99-107, 2014.
- [20] J. B. Ang, "Determinants of Foreign Direct Investment in Malaysia", *Journal of Policy Modeling*, vol. 30, no. 1, pp. 185-189, 2008.
- [21] J. Deichmann, S. Karidis and S. Sayek, "Foreign Direct Investment in Turkey: Regional Determinants", *Applied Economics*, vol. 35, pp. 1767-1778, 2003.
- [22] D. Acemoglu and S. Johnson, "Unbundling Institutions", *Journal of Political Economy*, vol. 113, pp. 949-995, 2005a.
- [23] Acemoglu, D., Johnson, S., and Robinson, J., *Institutions as the fundamental cause of long-run growth*, In: P. Aghion, and S. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth*, vol. 1A, London: Elsevier, 2005b.
- [24] H. Rachdi and S. Mensi, "Does Institutional Quality Matter for the Financial Development and Economic Growth Nexus: Another Look at the Evidence from MENA countries", *International Journal of Financial Economics*, vol.1, no.1, pp.1-15, 2013.
- [25] P. Demetriades and S. H. Law, "Finance, Institutions and Economic Growth", Department of Economics, University of Leicester, *Discussion Paper Series in Economics*, vol. 5, no. 4, February 2004.
- [26] D. Rodrik, A. Subramanian and F. Trebbi, "Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Integration and Geography in Economic Development", *IMF Working Paper*, no. 189, 2002.
- [27] S. Knack, and P. Keefer, "Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Institutional Measures", *Economics and Politics*, vol. 7, no. 3, pp. 207-227, 1995.
- [28] H. Badi Baltagi, P. O. Demetriades and S. H. Law, "Financial Development and Openness: Evidence from Panel Data", *Journal of Development Economics*, vol. 89, no. 2, pp. 285-296, 2009.
- [29] F. Hussain and D. Kumar Chakraborty, "Causality between Financial Development and Economic Growth: Evidence from an Indian State", *the Romanian Economic Journal*, September 2012.
- [30] I. Hasan, P. Wachtel and M. Zhou, "Institutional Development, Financial Deepening and Economic Growth: Evidence from China", *Journal of Banking & Finance*, vol. 33, pp. 157-170, 2009.
- [31] M. K. Fung, "Financial Development and Economic Growth: Convergence or Divergence?", *Journal of International Money and Finance*, vol. 28, pp. 56-67, 2009.
- [32] R. La-Porta, F. Lopez-de-Silanes, A. Shleifer, and R. W. Vishny, "Law and Finance", *Journal of Political Economy*, vol. 106, pp. 1113-1155, 1998.
- [33] I. Hasan, P. Wachtel and M. Zho, "Institutional Development, Financial Deepening and Economic Growth: Evidence from China", *Journal of Banking and Finance*, no. 33, pp. 157-170, 2009.
- [34] A. Shleifer and R. Vishny, "Corruption", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, no. 3, pp. 599-617, 1993.
- [35] P. Mauro, "Corruption and Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, no. 3, pp. 681-712, 1995.
- [36] W. Ebben and A. de Vaal, "Institutions and the Relation between Corruption and Economic Growth", *NiCE Working Paper 09-104*, January 2009.
- [37] M. K. Hassan, B. Sanchez and J. S. Yu, "Financial Development and Economic Growth: New Evidence from Panel Data", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 51, pp. 88-104, 2011.
- [38] G. M. Caporale, C. Rault, R. Sova and A. Sova, "Financial Development and Economic Growth: Evidence from Ten New EU Members", *Economics and Finance Working Paper Series*, Working Paper no. 09-37, 2009.
- [39] S. Claessens and L. Laeven, "Financial Development, Property Rights, and Growth", *Journal of Finance*, vol. 58, no. 6, pp. 2401-2436, 2003.

- [40] J. Wu, H. Hou and S. Cheng, “The Dynamic Impacts of Financial Institutions on Economic Growth: Evidence from the European Union”, *Journal of Macroeconomics*, vol. 32, pp. 879–891, 2010.
- [41] B. Thorsten, R. Levine and N. Loayza, “Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 46, no. 1, pp. 31–77, 2000.
- [42] M. Balamoune, “Assessing the Impact of One Aspect of Globalization on Economic Growth in Africa”, *UNU/WIDER Discussion paper no. 91, World Institute for Development Economics Research*, Helsinki: United Nations University, 2002.
- [43] A. Madan, “The Relationship between Economic Freedom and Socio-Economic Development”, *The Park Place Economist*, vol. 10, 2002.
- [44] N. Hermes and R. Lensink, “Foreign Direct Investment, Financial Development and Economic Growth”, *Journal of Development Studies*, vol. 40, no. 1, pp. 142–163, 2003.
- [45] G. Favara, “An Empirical Reassessment of the Relationship between Financial Development and Economic Growth”, *IMF Working paper WP/03/123*, 2003.
- [46] M. M. G. Fase and R. C. N. Abma, “Financial Environment and Economic Growth in Selected Asian Countries”, *Journal of Asian Economics*, vol. 14, pp. 11–21, 2003.
- [47] D. Kenourgios and A. Samitas, “Financial Development and Economic Growth in a Transition Economy: Evidence for Poland”, *Journal of Financial Decision Making*, vol. 3, no. 1, 2007.
- [48] S. Abu-Bader and A. S. Abu-Qarn, “Financial Development and Economic Growth: The Egyptian Experience”, *Journal of Policy Modeling*, vol. 30, pp. 887–898, 2008.
- [49] S. O. Odeniran and E. A. Udeaja, “Financial Sector Development and Economic Growth: Empirical Evidence from Nigeria”, *Economic and Financial Review*, vol. 48, no. 3, Central Bank of Nigeria, September, 2010.
- [50] S. Anwar and L.P. Nguyen, “Financial Development and Economic Growth in Vietnam”, *Journal of Economics and Finance*, vol. 35, no. 3, pp. 348–360, 2011.
- [51] R. Compton and D. Giedeman, “Panel Evidence on Finance, Institutions and Economic Growth”, *Applied Economics*, vol. 43, no. 25, pp. 3523–3547, 2011.
- [52] Ji. Zhang, L. Wang and S. Wang, “Financial Development and Economic Growth: Recent Evidence from China”, *Journal of Comparative Economics*, vol. 40, pp. 393–412, 2012.
- [53] G. S. Uddin, B. Sjö and M. Shahbaz, “The Causal Nexus between Financial Development and Economic Growth in Kenya”, *Economic Modelling*, vol. 35, pp. 701–707, 2013.
- [54] I. Mohamed Sghaier and Z. Abida, “Foreign Direct Investment, Financial Development and Economic Growth: Empirical Evidence from North African Countries *Journal of International and Global Economic Studies*, vol. 6, no. 1, pp. 1–13, 2013.
- [55] F. Ioannis, “Financial Development, Institutions and Economic Policy – Panel Data Evidence”, *Annals of Faculty of Economics*, vol. 1, no. 1, pp. 1087–1092, 2013.
- [56] A. Ogunyiola, “Financial development and Economic Growth: The Case of Cape Verde”, *MPRA Paper*, no. 49783, University Library of Munich, Germany, 2013.
- [57] Aziakpono, M.J., *Financial development and economic growth in Southern Africa*, In: M. Grandes and N. Pinaud (Eds.), *Reducing Capital Cost in Southern Africa*, Paris: OECD, 2005.
- [58] W. Liu and C. Hsu, “The Role of Financial Development in Economic Growth: The Experiences of Taiwan, Korea, and Japan”, *Journal of Asian Economics*, vol. 17, pp. 667–690, 2006.
- [59] S. Seifallah and M. Goaid, “Financial Development, Islamic Banking and Economic Growth Evidence from MENA Region”, *International Journal of Business and Management Science*, vol. 4, no. 2, 2011.
- [60] G. Iradian and G. T. Abed, “IIF Regional Overview on Middle East and North Africa ‘Arab Spring’ Countries Struggle, GCC Prospects Favorable”, *Middle East and Africa Department*, Institute of International Finance, 2013.
- [61] M. K. Nabli and M. Végonzonès Varoudakis, “Reforms and Growth in MENA Countries: New Empirical Evidence”, Washington, DC: World Bank, 2004.
- [62] A. O’Sullivan, M. Rey and J. Galvez Mendez, “Opportunities and Challenges in the MENA Region”, *Arab World Competitiveness Report 2011–2012*, *World Economic Forum*, OECD, 2011.
- [63] Askari, *Middle East Oil Exporters: What Happened to Economic Development?*, 1st Ed. London: Edward Elgar Publishing Limited, 2006.
- [64] World Bank, “Middle East and North Africa Region: A Regional Economic Update: Recovering from the Crisis”, Washington, DC: World Bank, April 2010.
- [65] World Bank, “MENA Quarterly Economic Brief”, *Office of the Chief Economist*, no. 1, July 2013.
- [66] Heritage Foundation, *2014 Index of Economic Freedom*, The Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc, Washington, DC, USA, 2014.
- [67] S. Creane, R. Goyal, A. M. Mobarak, and R. Sab, “Financial Sector Development in the Middle East and North Africa”, *IMF Working Paper*, no. 04/201 (Washington: International Monetary Fund), pp. 26–48, 2004.

- [68] S. Creane, R. Goyal, A. M. Mobarak and R. Sab, "Measuring Financial Development in the Middle East and North Africa: A New Database", *IMF Staff Papers*, vol. 53, no. 3, (Washington: International Monetary Fund), pp. 479-511, 2007.
- [69] IMF, "Regional Economic Outlook: Middle East and Central Asia", November, Washington, USA: *International Monetary Fund*, 2013.
- [70] D. Pearce, "Financial Inclusion in the Middle East and North Africa: Analysis and Roadmap Recommendations", World Bank, Washington, DC, 2010.
- [71] R. Levine, "The Legal Environment, Banks, and Long-Run Economic Growth", *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 30, no. 2, pp. 596–613, 1998.
- [72] R. Levine and S. Zervos, "Stock Markets, Banks, and Economic Growth", *American Economic Review*, vol. 88, pp. 537–558, 1998.
- [73] T. Beck, A. Demirgüç-Kunt and R. Levine, "A New Database on Financial Development and Structure", *World Bank Policy Research Working Paper*, no. 2146, 1999.
- [74] D. Vollrath and L. Erickson, "Land Distribution and Financial System Development", *IMF Working Paper*, April, WP/07/83, 2007.
- [75] Huang, *Determinants of Financial Development*, Palgrave Macmillan, New York, USA, 2010.
- [76] Hsiao, *Analysis of Panel Data*, 2nd Ed. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom, 2003.
- [77] M. Arellano and S. Bond, "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", *Review of Economic Studies*, vol. 58, pp. 277–297, 1991.
- [78] M. Arellano and O. Bover, "Another Look at the Instrumental-Variable Estimation of Error-Components Models", *Journal of Econometrics*, vol. 68, pp. 29-51, 1995.
- [79] R. Blundell and S. Bond, "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models", *Journal of Econometrics*, vol. 87, pp. 115–143, 1998.

TPOLOGIE DE LA PECHE SUR LE COURS INFERIEUR DU FLEUVE BANDAMA (COTE D'IVOIRE, AFRIQUE DE L'OUEST)

[FISHING TYPOLOGY IN LOWER BANDAMA RIVER (CÔTE D'IVOIRE, WEST AFRICA)]

KIEN Kouassi Brahiman¹, YAO Stanislas Silvain¹, VANGA Adja Ferdinand², and KOUAMELAN Essetchi Paul¹

¹Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-technologie des eaux, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny,
22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Université Peleforo Gon Coulibaly de Korhogo, BP 1328 Korhogo, 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 of the fishing activity in the lower Bandama River (Côte d'Ivoire, West Africa) downstream of Lake Taabo, conducted from July 2013 to June 2014, has identified 171 fishermen: 47.37% from Tiassalé, 28.07% from N'Zianouan and 24.56% from Singrobo. This population consists of Ivorians (36.26%) and foreigners (63.74%). The fishing activity is controlled by Malians (Bozo ethnic group) at Tiassalé (39.51%) and N'Zianouan (60.42%). Baoulé ethnic group (28.57% of Ivorian fishermen) is the largest ethnic group at Singrobo. Two categories of fishermen stand in the foreign community. We noted professional practitioner who done only fishing (69.66% of all professional groups) and professionals with an ancillary activity (23% of foreign professional groups). The Ivorian fishermen are mostly farmers (87.10%). The Ivorian professional practitioners represent 12.90%. The fishing activity is dominated in all localities by adult aged between 30 and 45 years (54.84% of foreigners and 42.20% of Ivorians). Foreign fishermen are illiterate unlike Ivorians who have a significant literacy rate (83.63%). Fishing techniques used in this part of the Bandama River are conical fishing baskets (mesh and grilling), castnets, gillnets with sizes smaller than the standard size (45 mm), bottom lines and harpoons. The illiterate situation of foreign fishermen and the mesh sizes under standard regulation are serious matter for sustainable exploitation on fish's resources.

KEYWORDS: Bandama River, Artisanal fishery, Fishing gears, Sustainable management, Côte d'Ivoire.

RESUME: L'étude de l'activité de pêche dans le cours inférieur du fleuve Bandama (Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest) en aval du lac de Taabo, menée de Juillet 2013 à Juin 2014 a identifié 171 pêcheurs dont 47,37% à Tiassalé, 28,07% à N'Zianouan et 24,56% à Singrobo. Cette population se compose d'Ivoiriens (36,26%) et d'étrangers (63,74%). L'activité de pêche est contrôlée par les Maliens (Bozo) à Tiassalé (39,51%) et N'Zianouan (60,42%). Les Baoulé (28,57% des pêcheurs Ivoiriens) constituent le plus grand groupe ethnique à Singrobo. Deux catégories de pêcheurs se tiennent dans la communauté étrangère. Nous avons noté les pêcheurs professionnels qui ne font que la pêche (69,66% de l'ensemble des professionnels) et les professionnels avec une activité accessoire (23% du groupe professionnel étranger). Les pêcheurs Ivoiriens sont pour la plupart des agriculteurs (87,10%). Les professionnels Ivoiriens représentent 12,90% des pêcheurs. L'activité de pêche est dominée dans toutes les localités par des adultes âgés de 30 à 45 ans (54,84% des étrangers et 42,20% des Ivoiriens). Les pêcheurs étrangers sont analphabètes contrairement aux Ivoiriens qui ont un taux d'alphabétisation important (83,63%). Les techniques de pêche utilisées dans cette partie du fleuve Bandama sont les nasses (en filet et en grillage), éperviers, filets maillants avec des mailles plus petites que la maille standard (45 mm), les palangres et les harpons. Le faible niveau d'instruction des pêcheurs étrangers et les maillages en dessous de la norme constituent une véritable entrave pour la gestion durable des ressources de poissons.

MOTS-CLEFS: Fleuve Bandama, Pêche artisanale, Engins de pêche, Gestion durable, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire (Afrique de l'Ouest), la loi n°86 - 478 du 01 juillet 1986 relative à la pêche, en son article 3, définit cette activité comme celle consistant en la capture, l'extraction ou la récolte de poissons, cétagés, chéloniens, végétaux, planctons ou d'animaux invertébrés vivant partiellement ou complètement dans le milieu aquatique.

Le secteur halieutique ivoirien regroupe la pêche continentale, lagunaire et maritime.

La pêche continentale, de type artisanal, est pratiquée sur les bassins versants des fleuves (Cavally, Sassandra, Bandama et Comoé) et des rivières (Tabou, Méné, Néro, San-Pédro, Niouniourou, Agnéby, Boubo, Mé, Bia et Tanoé) et sur les réservoirs hydroélectriques (lacs d'Ayamé I, Buyo, Kossou, Taabo et de Faé) ou agropastoraux (retenues de Solomougou, Nambengué, Sambakaha, Korokara etc.) [1], [2], [3], [4], [5], [6]. Elle présente des potentialités de croissance certaines et ses fonctions de génération d'emplois et de revenus [7], de production et d'approvisionnement en denrées alimentaires [8] et de contribution au PIB national [9] pourraient être judicieusement et durablement optimisées si elle bénéficie d'une bonne politique de développement.

Le déficit d'information constitue un handicap dans l'élaboration et la conduite de plans d'aménagement et de gestion de tout secteur socio-économique. En Côte d'Ivoire, les études descriptives de la pêche continentale ont concerné essentiellement les lacs de barrages hydroélectriques [2], [3], [5], [6]. Ces sites ont primordialement retenu l'attention des chercheurs et des décideurs à cause de la densité des acteurs de la filière qui y sont présents et de la récurrence des litiges entre autochtones Ivoiriens et allogènes.

La présente étude s'intègre dans une série de travaux visant à constituer une base de données sur l'activité halieutique pratiquée sur les bassins versants des fleuves et rivières de Côte d'Ivoire. Elle a été réalisée sur le fleuve Bandama. Les travaux antérieurs conduits sur ce fleuve, en dehors des retenues agropastorales et des lacs de barrages hydroélectriques, ont porté uniquement sur la pêche crevette [10], [11]. La présente étude a donc été initiée dans le but d'approfondir les connaissances sur la pêche dans le bassin du fleuve Bandama en prenant également en compte la filière poisson dont la production a été évaluée à 26,2 tonnes en 2012 dans la localité de Tiassalé par la section locale de la Direction des Productions Halieutiques (DPH). Elle s'attèle à décrire l'organisation des communautés de pêcheurs d'une part, et d'autre part les engins et les techniques de pêche déployées sur le fleuve Bandama.

2 MATERIEL ET METHODE

Les travaux ont été conduits sur le cours inférieur du fleuve Bandama (Figure 1), sur trois sites : Singrobo (6°05 N ; 4°55 O), N'Zianouan (6°00 N et 4°49 O) et Tiassalé (5°53 N ; 4°49 O).

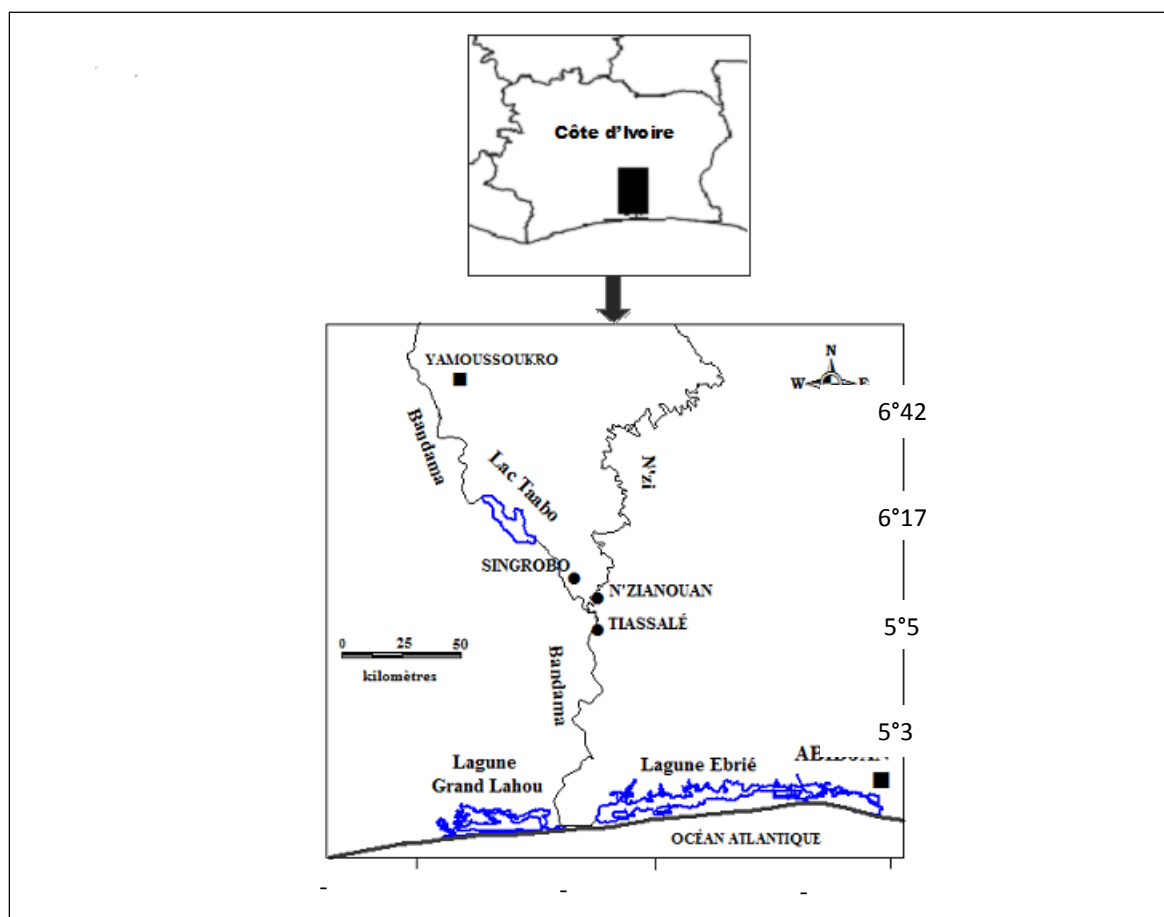


Figure 1 : Situation géographique des stations d'enquêtes (●) sur le cours inférieur du fleuve Bandama

Une enquête préliminaire effectuée du 04 au 11 Juin 2013 a permis de faire un premier recensement des pêcheurs et de retenir les sites d'étude (Singrobo, N'Zianouan et Tiassalé). Le choix des sites d'enquêtes tient compte de leur accessibilité et surtout de leur densité démographique et de l'importance de leurs marchés en toute saison.

Un suivi quotidien des activités de pêche et une enquête à passages répétés portant sur les pêcheurs et leurs techniques de pêche ont été ensuite réalisés dans les localités choisies. L'enquête s'est déroulée de Juillet 2013 à Juin 2014. Elle comportait 3 volets. Le premier volet a consisté à administrer, à chaque pêcheur, un questionnaire portant sur les informations suivantes: noms et prénoms, nationalité, sexe, date de naissance, niveau d'étude, religion, charges familiales, mode de financement de l'activité de pêche, engins de pêche (nature, caractéristiques, prix d'achat), activité principale et activités alternatives. Cette première phase de l'enquête technique a été complétée par des entretiens directs avec les autorités administratives et coutumières, les responsables techniques en charge de la gestion de ce plan d'eau, les pêcheurs et les habitants des villages. Le troisième volet a consisté à faire des observations directes sur le terrain pour vérifier les informations recueillies auprès des acteurs.

Les critères de classification des pêcheurs, basés sur le temps consacré à la pêche, les revenus qui en sont tirés, le mode de financement de l'activité de pêche et la répartition des pêcheurs par tranche d'âge sont inspirés de ceux de [12], [5]. La répartition des pêcheurs selon le niveau d'étude et la situation matrimoniale est faite selon [10]. Le logiciel Excel 2007 a été utilisé pour les différents traitements des données.

3 RESULTATS

3.1 REPARTITION DES PECHEURS PAR NATIONALITE ET PAR ETHNIE

Au total, 171 pêcheurs ont été recensés (Tableau 1), dont 94 Maliens (54,97%), 62 Ivoiriens (36,26%), 9 Burkinabés (5,26%) et 6 Sénégalais (3,51%). Les Ivoiriens se répartissent entre 5 ethnies : Baoulé (ethnie majoritaire avec un effectif $n = 51$ pêcheurs), Apolo ($n = 4$), Malinké ($n = 3$), Wobé et Agni ($n = 2$ chacune). La communauté malienne est représentée par 7 ethnies largement dominées par les Bozo ($n = 73$). Viennent ensuite les Sowé et les Somlon ($n = 6$ chacune), les Peul ($n = 4$), les Kêlèguè et les Bagnin ($n = 2$) et un Bambara. Les pêcheurs Burkinabés se répartissent entre 3 ethnies que sont le Boussanga ($n = 4$), le Mossi ($n = 3$) et le Dagari ($n = 2$). Tous les Sénégalais recensés sont des peuls ($n = 6$). Deux ethnies dominent l'ensemble de l'échantillonnage. Il s'agit des Bozo (42,69%) et des Baoulé (29,82%). Chacune des autres ethnies représente moins de 4% du nombre total de pêcheurs recensés.

3.2 DISTRIBUTION DES PECHEURS PAR SITE D'ETUDE

La localité de Tiassalé présente le plus grand effectif de pêcheurs ($n = 81$; soit 47,37% de l'effectif total des pêcheurs). Elle est suivie de la localité de N'Zianouan ($n = 48$; soit 28,07%), puis de celle de Singrobo ($n = 42$; soit 24,56%).

A Tiassalé, 3 nationalités se partagent la communauté de pêcheurs. Il s'agit des Maliens ($n = 43$), des Ivoiriens ($n = 34$) et des Burkinabés ($n = 4$). Les groupes ethniques maliens sont dominés par les Bozo avec un effectif de 32 pêcheurs. Ils sont suivis des Sowé ($n = 6$), Kêlèguè et Bagnin ($n = 2$ chacun) et des Bambara ($n = 1$). La communauté ivoirienne est dominée par les Baoulé ($n = 24$). Ce groupe est suivi par les Apolo ($n = 4$). Ensuite viennent les Wobé, Agni et Malinké ($n = 2$ chacun). Les Burkinabés sont représentés par le seul groupe des Boussanga ($n = 4$).

Tableau 1 : Répartition des pêcheurs selon l'ethnie et la nationalité dans les localités de Tiassalé, N'Zianouan et de Singrobo sur le cours inférieur du fleuve Bandama

Nationalités / Ethnies	Tiassalé		N'Zianouan		Singrobo		Total par ethnie et nationalité	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Ivoiriens								
Baoulé	24	29,63	8	16,67	19	45,24	51	29,82
Apolo	4	4,94	0	0	0	0	4	2,34
Wobé	2	2,47	0	0	0	0	2	1,17
Agni	2	2,47	0	0	0	0	2	1,17
Malinké	2	2,47	0	0	1	2,38	3	1,75
Total Ivoiriens	34	41,98	8	16,67	20	47,62	62	36,26
Maliens								
Bozo	32	39,51	29	60,42	12	28,57	73	42,69
Sowé	6	7,41	0	0	0	0	6	3,51
Peul	0	0	0	0	4	9,52	4	2,34
Keleguè	2	2,47	0	0	0	0	2	1,17
Bagnin	2	2,47	0	0	0	0	2	1,17
Bambara	1	1,23	0	0	0	0	1	0,58
Somlon	0	0,00	0	0	6	14,29	6	3,51
Total Maliens	43	53,09	29	60,42	22	52,38	94	54,97
Burkinabés								
Boussanga	4	4,94	0	0	0	0	4	2,34
Mossi	0	0,00	3	6,25	0	0	3	1,75
Dagari	0	0,00	2	4,17	0	0	2	1,17
Total Burkinabés	4	4,94	5	10,42	0	0	9	5,26
Sénégalais								
Peul	0	0,00	6	12,50	0	0	6	3,51
Total Sénégalais	0	0,00	6	12,50	0	0	6	3,51
Total par localité	81	47,37	48	28,07	42	24,56	171	100

A N'Zianouan, les pêcheurs se répartissent entre les 4 nationalités. Les Maliens (n = 29), uniquement des Bozo, sont les plus nombreux. Les ressortissants de la Côte d'Ivoire et du Sénégal sont respectivement des Baoulé (n = 8) et des Peul (n = 6). La communauté Burkinabée (n = 5) est partagée entre les Dagari (n = 2) et les Mossi (n = 3).

A Singrobo, la population de pêcheurs est composée de Maliens (n = 22) et d'Ivoiriens (n = 20). Les Maliens sont des Bozo (n = 12), des Somlon (n = 6) et des Peul (n = 4). Les Ivoiriens sont 19 Baoulé et 1 Malinké.

3.3 REPARTITION DES PECHEURS PAR TRANCHE D'AGE

Sur le fleuve Bandama, l'activité de pêche est plus pratiquée par des hommes dont l'âge est compris entre 30 et 45 ans, aussi bien chez les autochtones (54,84%) que dans les communautés étrangères (42,20%) (Figure 2). Chez les ressortissants de la Côte d'Ivoire, les acteurs les plus âgés (au moins 45 ans) sont plus nombreux que les plus jeunes (moins de 30 ans) avec respectivement 27,42% et 17,74% de l'échantillon analysé. Chez les étrangers, un quasi-équilibre est observé entre ces deux tranches d'âge avec 27,52% de jeunes et 30,28% de plus âgés.

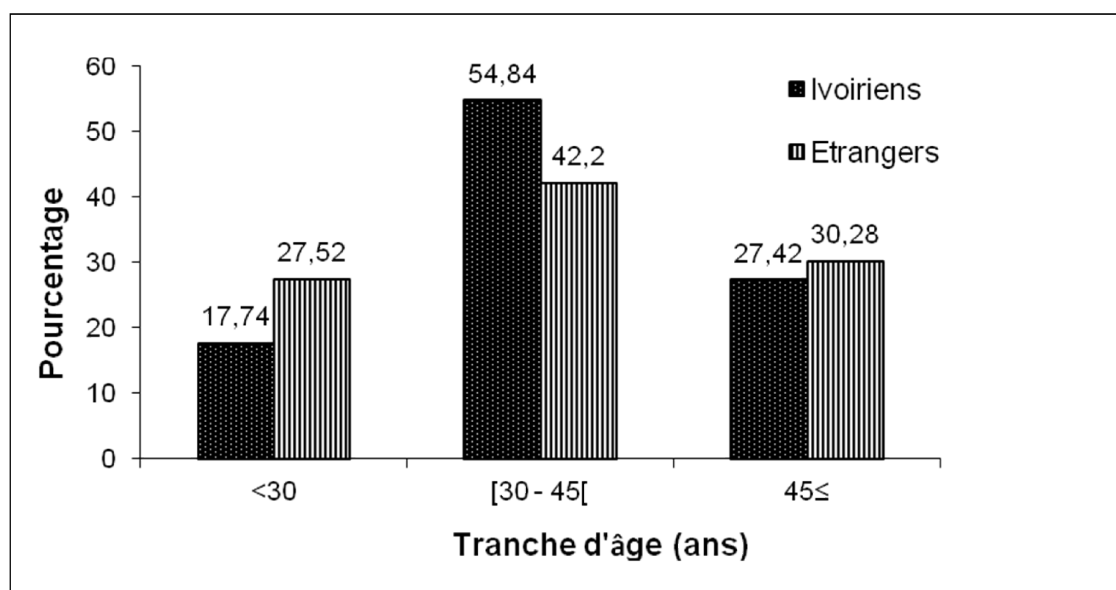


Figure 2 : Répartition des pêcheurs recensés dans les localités de Tiassalé, N'Zianouan et de Singrobo selon la tranche d'âge sur le cours inférieur du fleuve Bandama

3.4 NIVEAU D'INSTRUCTION

Les enquêtes ont révélé que 43,55% des pêcheurs Ivoiriens ont fait des études secondaires, 37,09% ont fréquenté une école primaire et 3,23% ont été instruits à l'école coranique (Figure 3). La proportion des personnes non scolarisées est de 16,13% ; soit un taux de scolarisation de 83,87%.

Dans la communauté étrangère, 19,27% des pêcheurs ont suivi des cours à l'école coranique, 9,17% ont fait des études primaires, 4,59% ont atteint le niveau secondaire et la majorité (66,97%) n'est pas instruite. Le taux de scolarisation de cette communauté est donc de 33,03%.

3.5 ASSOCIATION ET RELIGION

Les différentes enquêtes menées n'ont révélé aucune forme d'association entre les acteurs.

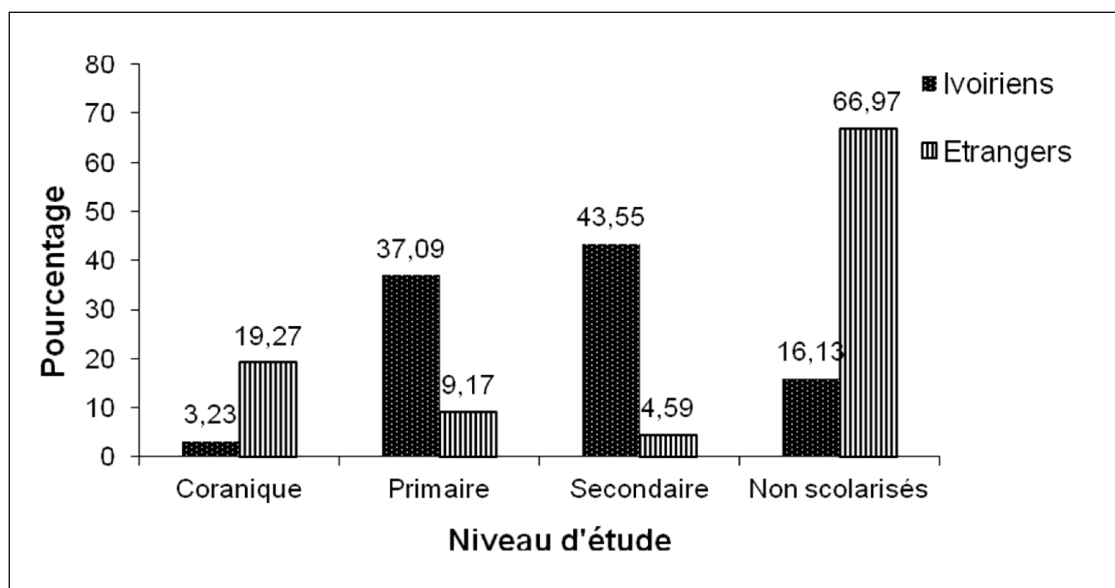


Figure 3 : Répartition des pêcheurs recensés dans les localités de Tiassalé, N'Zianouan et de Singrobo selon le niveau d'instruction sur le cours inférieur du fleuve Bandama

Chaque communauté est représentée par un chef de groupe. Les différents chefs sont les interlocuteurs des responsables du secteur halieutique et des autorités administratives.

Les Ivoiriens qui exercent la pêche pratiquent trois types de religion. Les catholiques sont plus les nombreux (74%). Ils sont suivis des évangéliques (18%) et des musulmans (3%). La frange restante de cette population (5%) a déclaré être animiste.

La communauté étrangère est composée très majoritairement de 97% de musulmans contre 3% qui pratiquent la religion catholique. Ces pêcheurs catholiques sont des ressortissants du Burkina Faso.

3.6 SITUATION MATRIMONIALE ET CHARGES FAMILIALES

Sur l'ensemble des pêcheurs enquêtés de la zone d'étude, 72,58% des Ivoiriens et 76,15% des étrangers sont mariés (Figure 4). Les individus dont l'âge est compris entre 30 et 45 ans (52%) et ceux plus âgés (40%) sont plus concernés par cet état matrimonial. Les célibataires représentent 27,42% des Ivoiriens et 23,85% des étrangers.

Chaque pêcheur a en charge 2 à 19 personnes. La moyenne est plus élevée chez les étrangers (8 personnes) que chez les Ivoiriens (3 personnes). Les dépenses hebdomadaires varient entre 7000 et 25000 FCFA pour les communautés étrangères contre 1000 à 10000 FCFA pour les Ivoiriens. Les revenus des pêcheurs servent principalement à la satisfaction des besoins des ménages.

3.7 DIFFERENTES CATEGORIES DE PECHEURS

Sur l'ensemble de la zone d'étude, les 171 personnes interrogées se répartissent en trois catégories en fonction du temps consacré à la pêche et de leur droit de propriété sur les équipements qu'ils utilisent. Il s'agit des pêcheurs professionnels ou occasionnels et des aide-pêcheurs. Les professionnels, au nombre de 109, ont la pêche pour activité principale et la pratiquent toute l'année avec leurs propres embarcations et engins. Chez les pêcheurs occasionnels (n = 54), ce sont plutôt les travaux champêtres et le transport qui constituent les activités principales. La majorité est propriétaire des équipements utilisés. Les aides-pêcheurs (n = 8) ne possèdent ni leurs propres embarcations ni des engins de pêche. Ils sont en général les membres de la famille ou de la communauté du chef-pêcheur qu'ils secondent. C'est ce dernier qui encaisse les recettes de la vente des produits de la pêche. La part de l'aide-pêcheur est laissée à l'appréciation du chef.

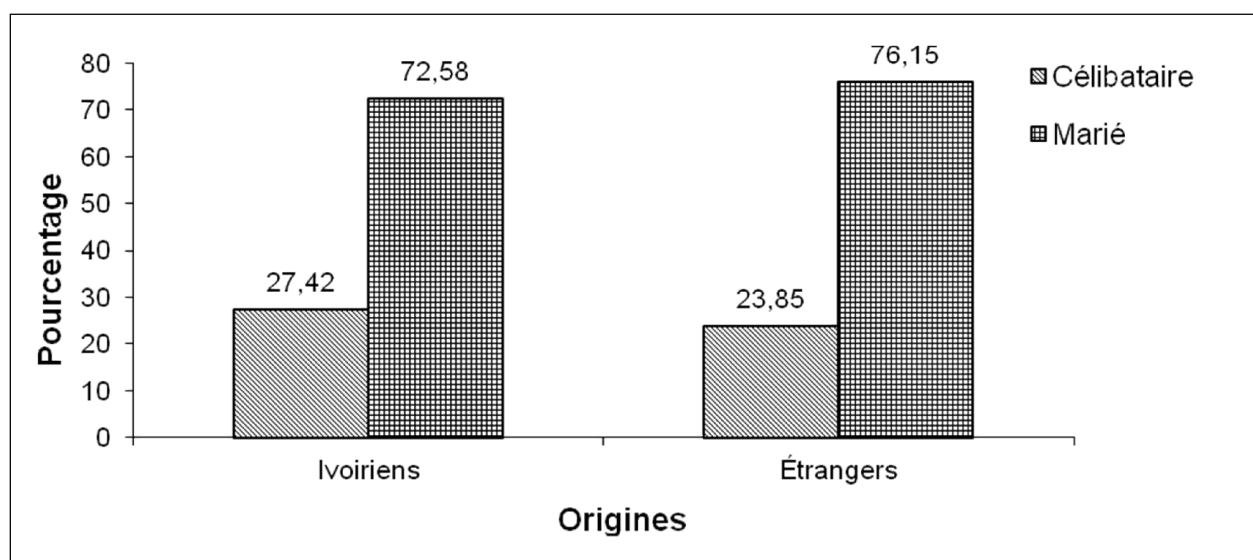


Figure 4 : Répartition des pêcheurs recensés dans les localités de Tiassalé, N'Zianouan et de Singrobo selon la situation matrimoniale et l'origine sur le cours inférieur du fleuve Bandama

Chez les Ivoiriens, les pêcheurs occasionnels (87,10%) sont plus nombreux que les professionnels (12,90%) et aucun aide-pêcheur n'a été recensé (Figure 5).

Chez les étrangers par contre, la plupart des enquêtés sont des professionnels (92,66%); majoritairement des Maliens de l'ethnie Bozo. Aucun pêcheur occasionnel n'a été rencontré dans cette communauté dont les autres membres (7,34%) sont des aide-pêcheurs. Contrairement aux Ivoiriens, Certains professionnels étrangers (23%) pratiquent une activité annexe à la pêche (plantation, élevage, commerce).

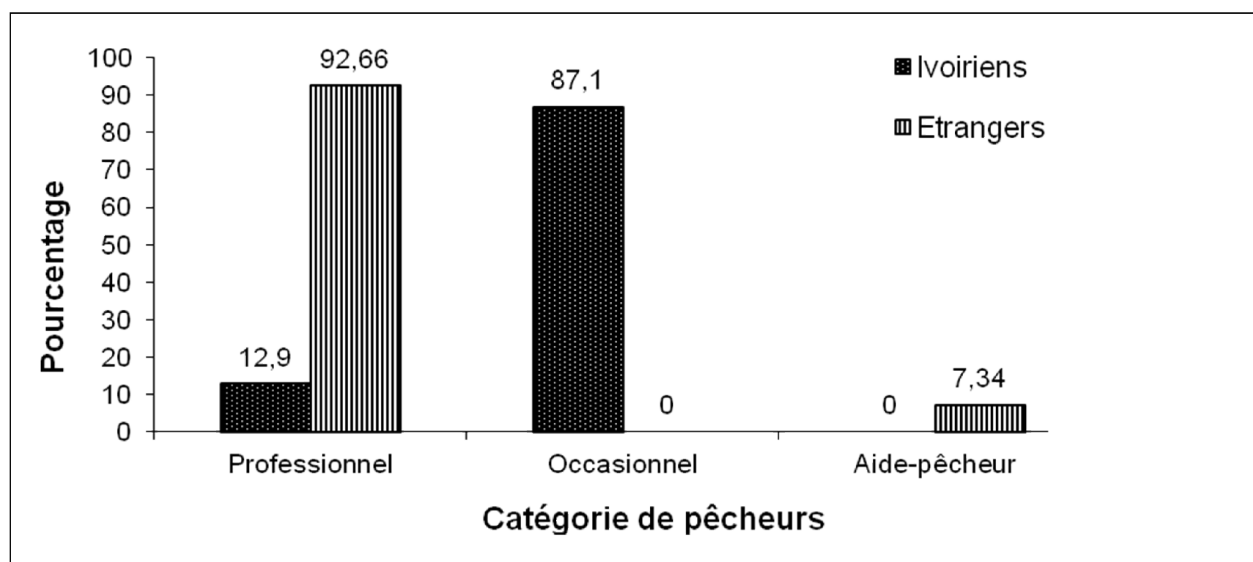


Figure 5 : Répartition des pêcheurs recensés dans les localités de Tiassalé, N'Zianouan et de Singrobo selon la catégorie sur le cours inférieur du fleuve Bandama

3.8 FINANCEMENT DE L'ACTIVITE DE PECHE

La figure 6 présente les différents modes de financement des activités de pêche sur le fleuve Bandama. Le financement personnel est privilégié aussi bien par les acteurs Ivoiriens (87,10%) et qu'étrangers (72,48%). Du crédit a été accordé à 4,84% d'Ivoiriens contre 11,01% d'étrangers pour financer leurs activités. Des proportions de 8,06% d'Ivoiriens et de 16,51% d'étrangers ont bénéficié de don de matériel de matériel de pêche.

3.9 ENGINS ET TECHNIQUES DE PECHE

Les principaux types d'engins utilisés par les pêcheurs sur le fleuve Bandama sont l'épervier, l'harpon, le filet maillant, la nasse et la palangre.

L'épervier (appelé localement *fri djo*) est un engin de forme conique évasée généralement utilisé en eau peu profonde. Il peut être lancé à partir du rivage ou d'une embarcation. Il capture les poissons en retombant et en se refermant sur eux. L'épervier est l'un des principaux engins actifs utilisés sur le fleuve Bandama avec des mailles comprises entre 20 et 65 mm. La hauteur moyenne est de 5 m pour un diamètre variant entre 4 et 7 m.

L'harpon (*marfa*) est une arme constituée d'un lanceur monté sur un canon et d'un projectile qui est une grande lance reliée à une corde épaisse. La lance est munie de crochets pointus sous forme de barbillons. En plongée, le poisson est bombardé avec les crochets de la lance qui pénètre la chair. Les crochets restent ainsi plantés dans la chair et le poisson est récupéré en tirant sur la corde. Les harpons utilisés par les pêcheurs sur le cours inférieur du fleuve Bandama sont généralement de type traditionnel dont la longueur moyenne est de 87 cm.

Le filet maillant (*djo*) est de forme rectangulaire. Sa longueur se situe entre 12 et 30 m pour une chute de 1,5 à 3 m. Les mailles utilisées varient entre 10 et 55 mm. Le filet est mouillé verticalement dans l'eau, tendu entre les flotteurs de la ralingue supérieure et les plombs de la ralingue inférieure. Posé à la tombée du jour, il est relevé le lendemain matin.

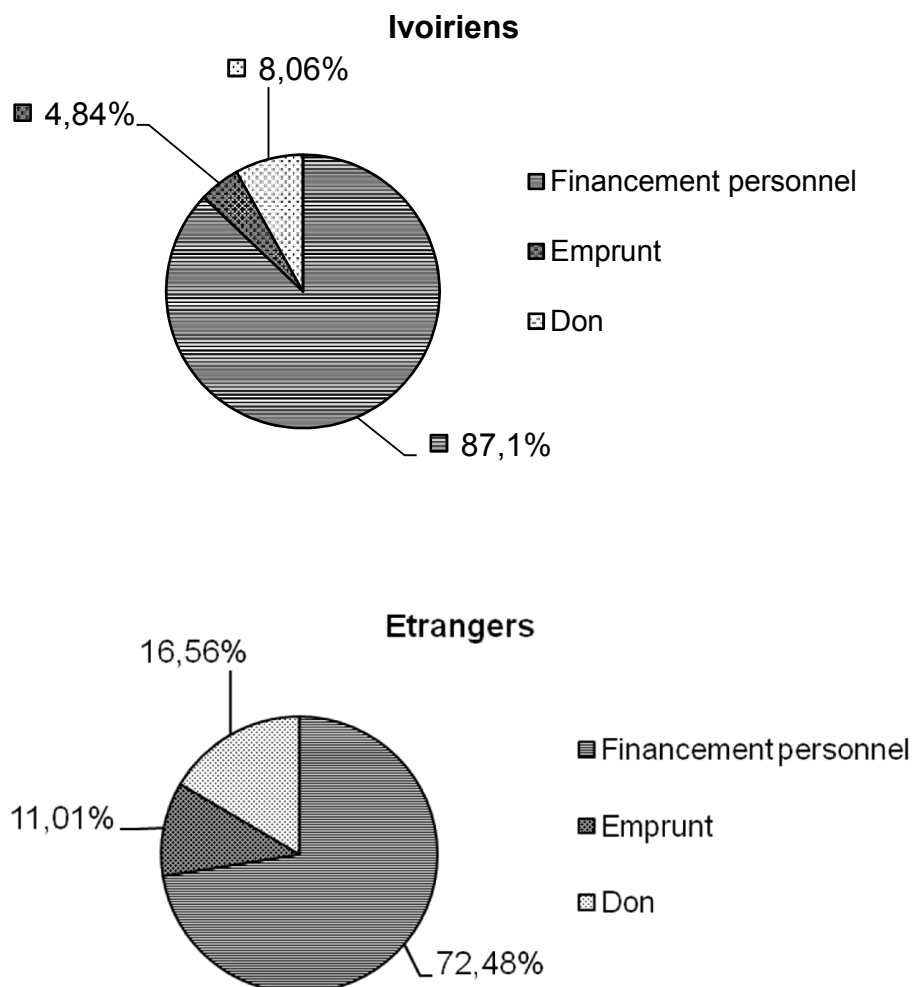


Figure 6 : Répartition des pêcheurs recensés dans les localités de Tiassalé, N'Zianouan et de Singrobo selon le mode de financement de la pêche sur le cours inférieur du fleuve Bandama

La nasse est un piège en forme de cage ou de panier qui sert à capturer des poissons, des crustacés et des mollusques. Deux types de nasses sont utilisés sur le fleuve Bandama : les nasses en filet et les nasses en grillage. Les nasses recouvertes de filet (*papolos*) sont faites d'une armature de lianes ou de lamelles de bois qui se rejoignent presque au sommet, et dont la souplesse permet aux poissons de pénétrer dans l'engin. Elles sont de dimensions variables et utilisées en pêches fixes. Ces nasses sont appâtées avec du son de maïs ou des morceaux de manioc avariés et du riz bouilli. Les hauteurs varient entre 43 cm et 65 cm. Les diamètres sont entre 15 et 20 cm au sommet et entre 35 et 45 cm à la base pour un maillage de 24 à 30 mm. Ce sont les engins les plus pratiqués dans la zone. Les nasses en grillage de 1,5 m de long et 1 m de large ont un maillage moyen de 35 mm.

La palangre est constituée d'une corde principale sur laquelle sont attachées des cordes secondaires (avançons) sur lesquelles sont fixés de nombreux hameçons. La distance entre deux avançons dépend de l'espèce recherchée. Les palangres utilisées dans la zone mesurent entre 15 et 50 m. Elles sont posées le soir et peuvent rester dans l'eau 3 à 4 jours. Les grenouilles et certains poissons sont utilisés comme appâts.

4 DISCUSSION

Les pêcheurs recensés au cours de cette étude sont en majorité des non nationaux ressortissants du Mali, du Burkina Faso et du Sénégal. Les Maliens dominent cette population de pêcheurs tant par leur nombre que par la diversité ethnique,

avec une grande proportion de Bozo. Représentés par 7 ethnies, contre 5 pour les Ivoiriens, 3 pour les Burkinabés et 1 pour les Sénégalais, ils constituent plus de la moitié de l'effectif des enquêtés sur chaque site d'étude et 86,24% de l'ensemble de la communauté étrangère. La prédominance des originaires d'autres pays en général et surtout des Maliens en particulier dans le secteur de la pêche en Côte d'Ivoire a été mise en évidence par plusieurs travaux [13], [14], [15], [16]. La forte implication des Bozos dans l'exploitation des ressources halieutiques ivoiriennes est inhérente d'abord au fait que c'est un peuple traditionnellement pêcheur [17], toujours à la recherche de plans d'eau plus productifs. A cet effet, la Côte d'Ivoire constitue une destination intéressante à plusieurs titres. Sa proximité du Mali dont elle frontalière contribue à réduire les frais de voyage. Elle bénéficie d'un réseau hydrographique important, d'un environnement naturel et biologique relativement favorable au développement de la pêche et constitue un marché potentiel pour l'écoulement des produits halieutiques qui y sont prisés. Ensuite, l'entrée et l'installation des Bozo en Côte d'Ivoire sont facilitées par des formalités assouplies dans le cadre de la CEDEAO. Enfin, dans l'exercice de leur métier, ils bénéficient d'une législation peu contraignante et peu suivie pour les pêcheurs étrangers.

La prédominance des étrangers dans le secteur de la pêche témoigne de leur acceptation par les populations ivoiriennes. Ainsi à Singrobo, certains non nationaux ont intégré depuis des années l'organigramme de gestion de ce village. Sur le lac Faé, [3] ont aussi évoqué la participation remarquable des étrangers aux œuvres sociales ainsi que des mariages intercommunautaires. Toutefois, des conflits récurrents déjà survenus dont certains ont abouti à l'expulsion des pêcheurs Bozo [12] démontrent que la cohésion entre autochtones et allochtones demeure fragile.

L'attachement des Bozo au métier de la pêche explique que la grande majorité d'entre eux l'exerce à plein temps et se classe dans la catégorie des professionnels. Outre la pêche, une frange de cette communauté s'adonne aussi à d'autres activités lucratives pour accroître leurs revenus. Certains enquêtés ont affirmé que ces revenus supplémentaires leur ont permis l'achat ou la location de terre pour diversifier leurs activités agricoles et construire des habitations ; favorisant ainsi leur sédentarisation. Sur le lac Faé, [3] ont aussi rapporté que l'exercice d'activités alternatives à la pêche a conduit à la sédentarisation des pêcheurs étrangers.

Le moindre intérêt des nationaux pour la pêche est illustré par le fait que la plupart d'entre eux la pratiquent occasionnellement à temps partiel au profit des travaux champêtres et du transport. La référence [16] a aussi noté que les Ivoiriens sont plus des transporteurs, braconniers et agriculteurs qui pratiquent la pêche juste pour subvenir aux besoins alimentaires des ménages, disposer de ressources financières pour résoudre des problèmes ponctuels et payer la main d'œuvre pour l'entretien de leurs champs. Par ailleurs, certains considèrent que contrairement aux plans d'eau qui sont des biens communautaires, les plantations et les titres fonciers sont des biens familiaux qui peuvent être légués en héritage aux futures générations. Aujourd'hui, les multiples accords de pêche signés par le gouvernement ivoirien avec la commission européenne n'ont pas pu créer un véritable engouement des Ivoiriens pour la pêche dans la zone d'étude. En outre, le taux de scolarisation élevé mis en évidence par la présente étude traduit que les Ivoiriens destinent leur progéniture aux études et à des fonctions qui en découlent. Ainsi la pêche et par extension les autres activités informelles se présentent plutôt comme des palliatifs aux échecs scolaires. A l'inverse, le taux de scolarisation relativement bas observé chez des étrangers pourrait être lié au fait qu'ils s'adonnent au métier de la pêche à un très jeune âge. Leur faible niveau d'instruction pourrait s'expliquer par un abandon précoce des études pour se consacrer à leur activité de prédilection.

La plupart des pêcheurs interrogés sont mariés. La vie conjugale est profitable aux pêcheurs car ils sont assistés par leurs femmes dans l'exercice de leurs activités. Elles se chargent notamment de la transformation des produits de la pêche et de sa commercialisation. Par ailleurs, leur rôle classique de ménagère permet à leur conjoint de bien se restaurer, de récupérer après les durs travaux effectués sur le fleuve et de vivre dans un cadre entretenu.

La pêche est surtout pratiquée par les adultes aussi bien chez les allochtones que chez les autochtones. Ce résultat confirme les observations de [10] chez les pêcheurs Ivoiriens de crevettes du fleuve Bandama. La faible participation des plus jeunes pourrait être inhérente à l'exode rural, au manque d'équipements et surtout à leur inexpérience dans ce métier. En effet, outre la maîtrise des techniques de capture, l'expérience leur permet de repérer des obstacles dangereux pour la navigation que représentent les troncs de bois mort et les blocs de rocher qui parsèment le lit du Bandama. La connaissance générale de l'environnement aquatique dans lequel ils évoluent guide également leurs réactions vis-à-vis des hippopotames et des crocodiles qui peuplent ce fleuve. La référence [10] signale à ce propos que les parents ont interdit aux jeunes de pratiquer la pêche dans ce cours d'eau à cause des attaques répétées de ces animaux. Enfin, les personnes âgées de plus de 45 ans ont de moins en moins la force physique requise pour pratiquer la pêche.

L'essentiel des techniques de pêche utilisées par les pêcheurs du cours inférieur du fleuve Bandama est de même type que celles décrites par [18], [2], [5] en milieu lacustre. L'harpon est l'engin le moins antérieurement décrit. Néanmoins, [6] mentionne son utilisation par les pêcheurs sur le lac de Taabo en amont de la zone d'étude. Cet engin est utilisé par toutes les nationalités dans sa forme traditionnelle, certainement pour sa fabrication facile. En il est confectionné à partir d'une

planche qui en constitue l'élément essentiel. Aussi le coût trop élevé de la marque moderne (80000 à 150000 FCFA) serait un frein à son utilisation.

Nos enquêtes ont permis de constater que d'une manière générale, les mailles de certains filets, des nasses en grillage, ainsi que de certains filets utilisés dans la fabrication des nasses et des éperviers sont en dessous des normes exigées par la réglementation des pêches (45 mm). Cette réduction des mailles serait une adaptation des pêcheurs à la raréfaction de la ressource aquatique recherchée, comme mentionné par [19]. Malheureusement, le recours aux petites mailles concourt à la réduction du stock exploité ; voire à la décimation de certaines espèces par la capture d'individus immatures.

Le financement de l'activité de pêche se fait surtout sur fond propre des pêcheurs qui bénéficient rarement de crédit. Ce constat, contraire aux observations de [16], [6] en milieu lacustre ainsi que de [20] en milieu lagunaire, pourrait s'expliquer par l'absence de coopérative entre les acteurs dans la zone d'étude. Selon ces auteurs, l'octroi de crédits est assuré par ces structures. L'une des causes de cette absence de regroupement serait la forte présence des Bozo qui constituent un peuple migrant peu enclin à l'intégration [21]. Ils préfèrent la solidarité ethnique ou communautaire, comme en témoigne la présence des chefs de groupe en leur sein. Ces chefs servent d'interlocuteurs aux autorités villageoises et administratives.

5 CONCLUSION

L'exploitation des ressources halieutiques sur le fleuve Bandama en aval du lac de Taabo est de type artisanal et individuel. Elle est dominée par des pêcheurs professionnels Bozos adultes et analphabètes. Chez les Ivoiriens, principalement représentés par les riverains Baoulés, la pêche constitue surtout une activité secondaire. La cohésion entre les deux communautés doit être une priorité pour les autorités locales. La plupart des engins utilisés sont confectionnés avec des filets dont certaines mailles ne sont pas réglementaires. Une gestion durable des ressources exige que les autorités compétentes prennent des mesures strictes en vue du respect des règles en vigueur. La conduite de toute politique de développement de la pêche doit tenir compte du faible niveau d'instruction des acteurs. Elle exige également une meilleure connaissance des efforts de pêche et du circuit de commercialisation des produits.

REFERENCES

- [1] A.F. Vanga, G. Gourène et M. Ouattara, "Impact de la pêche sur la disponibilité en poissons dans les régions des lacs d'Ayamé et Buyo (Côte d'Ivoire)," *Archives Scientifiques du Centre de Recherches Océanologiques Abidjan*, vol. 17, no. 2, pp. 1-12, 2002.
- [2] K.S. Da Costa et K.F. Konan, *Lac Kossou: Potentiel halieutique et modalité d'un développement durable de la pêche*. FAO/PMEDP, Projet Pilote Pêche Kossou GCP/INT/735/UK, Rapp. Expertise, 2005.
- [3] K.S. Da Costa et Y.M. Dietoa, "Typologie de la pêche sur le lac Faé (Côte d'Ivoire) et implication pour une gestion rationnelle des ressources halieutiques," *Bulletin Français de Pêche et de Pisciculture*, no. 384, pp. 1-14, 2007.
- [4] L. Tito de Moraes, K.S. Da Costa, J. Raffray et K. Traoré, *Pêches artisanales dans les petits barrages*, In: P. Cecchi (Ed.), *L'eau en partage : les petits barrages de Côte d'Ivoire*. Collection Latitudes n°23, Paris : IRD, pp. 215-227, 2007.
- [5] L. Tah, K.S. Da Costa, J.N. Kouassi et J. Moreau, "Effort de pêche et production piscicole au lac d'Ayamé I (bassin de la Bia; Côte d'Ivoire) après le départ des pêcheurs «Bozo»,» *Agronomie Africaine*, vol. 21, no. 1, pp. 1-115, 2009.
- [6] D. Koudou, *La pêche sur le lac de Taabo*. Université d'Abidjan-Cocody, 2012.
- [7] R. Coulibaly, *Analyse de la contribution de la pêche à l'économie ivoirienne*. Université de Cocody (Côte d'Ivoire), 2010.
- [8] J. Kantoussan, *Impacts de la pression de pêche sur l'organisation des peuplements de poissons: application aux retenues artificielles de Sélingué et de Manantali, Mali, Afrique de l'Ouest*. Agrocampus Rennes, 2007.
- [9] S.G. Dadi, *Situation de la Pêche en Côte D'Ivoire*. Dakar, Sénégal, 1999.
- [10] G.F.D.H. Boguhé, G. Gooré Bi, K.G. N'Zi, S.S. Yao, E.P. Kouamélan et N.J. Kouassi, "Premières données sur la pêche crevette du fleuve Bandama (Côte d'Ivoire): acteurs et engins de pêche," *Sciences et Nature*, vol. 8, no. 1, pp. 107-118, 2011.
- [11] G.A. Mahyao, C. Koffi, C.K. N'Gouan et C.V. Yapi-Gnaoré, "Pêche et commercialisation des crevettes d'eau douce du fleuve Bandama en Côte d'Ivoire," *Tropicultura*, vol. 32, no. 2, pp. 95-102, 2014.
- [12] A.F. Vanga, "Conséquences socio-économiques de l'expulsion des pêcheurs étrangers en Côte d'Ivoire : lacs d'Ayamé et de Buyo," *Revue Européenne des Migrations Internationales*, vol. 20, no. 1, pp. 197-205, 2004.
- [13] M. Kébé, J.C. Njock et J. Gallène, *Revue sectorielle de la pêche artisanale maritime et lagunaire en Côte d'Ivoire*. Document technique 110, FAO, 1997.
- [14] R. Laë, "Estimation des rendements de pêche des lacs Africains au moyen de modèles empiriques," *Aquatic Living Resources*, vol. 10, no. 2, pp. 83-92, 1997.

- [15] K. Traoré, *Etat des connaissances sur les pêcheries continentales ivoiriennes*. Projet FAO TCP/IVC/4553, 1996.
- [16] A.F. Vanga, *Conséquences socio-économiques de la gestion des ressources naturelles : cas des pêcheries dans les lacs d'Ayamé et de Buyo (Côte d'Ivoire)*. Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan, 2001.
- [17] E. Den Otter, *Peuple de l'eau, les Bozos du Mali*. L'Académie des banlieues, Paris, 2013.
- [18] A.F. Vanga, "Evolution de la pêche au lac d'Ayamé depuis l'expulsion des pêcheurs non nationaux (Côte d'Ivoire)," *Tropicultura*, vol. 29, no. 1, pp. 8-13, 2011.
- [19] J.J. Albaret et R. Laë, "Impact of fishing on fish assemblages in tropical lagoons: the example of the Ebrie lagoon, West Africa," *Aquatic Living Resources*, no. 16, pp. 1-9, 2003.
- [20] A.T. Bedia, K.G. N'Zi, S.S. Yao, E.P. Kouamelan, V. N'Douba et N.J. Kouassi, "Typologie de la pêche en lagune Aghien-Potou (Côte d'Ivoire, Afrique de L'Ouest) : acteurs et engins de pêche," *Agronomie Africaine*, vol. 21, no. 2, pp. 197-204, 2009.
- [21] G. Kponhassia, *La pêche en eaux continentales en Côte d'Ivoire. Eléments de compréhension du cadre coutumier de gestion*. Rapport FAO/DAP, Abidjan, 1996.

QUALITY OF GRANULATED CASSAVA PRODUCTS IN ISABELA AND SOUTH COTABATO, PHILIPPINES

Gigi B. Calica¹ and Joanne T. Ceynas²

¹Senior Science Research Specialist,
Philippine Center for Postharvest Development and Mechanization (PHilMech),
CLSU Compound, Science City of Munoz, Nueva Ecija, 3120, Philippines

²Science Research Analyst,
Philippine Center for Postharvest Development and Mechanization (PHilMech),
CLSU Compound, Science City of Munoz, Nueva Ecija, 3120, Philippines

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 aimed to assess the quality of the granulated cassava products in Isabela and South Cotabato in the Philippines by describing the granulation practices, characterizing the granulated cassava products and the effect of the quality of granulated cassava products to the supply and income of the farmers and traders in study sites. Results showed that in Isabela practiced wet granulation while dry granulation in South Cotabato. Based on the Philippine National Standards on cassava dried chips and granules, around 40% and 50 to 67% of the granule sizes of Isabela and South Cotabato were not acceptable in the major feed manufacturing market for cassava. This resulted to low quality of cassava granules and low income for Isabela farmers and South Cotabato traders. In per hectare basis, Isabela farmers producing Class B granules received PhP1,200 and PhP1,370 lower than the Class A (good quality). In terms of volume, quality loss incurred by Isabela farmers recorded 0.80mt per hectare and 2.23mt per hectare for South Cotabato traders. Thus, appropriate granulation facility is needed by the Philippine cassava industry.

KEYWORDS: wet/dry granulation, quality loss, supply, income, appropriate facility.

1 BACKGROUND

Cassava (*Manihot esculenta Crantz*) is one of the important root crops not only in the Philippines but in the world because of its many uses. It is used in the manufacture of industrial products as well as raw material in the production of ethanol. Moreover, cassava can be processed into different food products with higher economic value [1].

In 2012, the Nigerian government [2], announced plans to substitute 10 percent of the maize in poultry feed with cassava grits, which will increase annual demand for cassava roots by 480 000 tonnes. In East Africa, the animal feed industry is turning to cassava, as maize and wheat become increasingly unaffordable [3].

In the Philippines, the major market for cassava is as feed ingredients for animals. Though Philippines is one of the major cassava producer in Asia along Thailand, Indonesia, India, China and Vietnam, demand is not fully satisfied due to low cassava production [4].

Though the cassava production in the Philippines is experiencing yearly average increase in production of 3.84 percent, still it is not enough to supply the requirement of the feed manufacturing industry. According to B-Meg a subsidiary of San Miguel Corporation [5], the major market of dried granulated cassava for feeds, they need around 500,000 MT of the product per year and the demand is still increasing. Not to mention the other companies who also require cassava for their feed manufacturing.

According to Bureau of Agricultural Statistics [6], around 84 percent of the total volume of cassava production had been used for processing and 88 percent of them were processed into feeds for animals.

Moreover, aside from the low production, B-Meg also encounters the problem on the quality of the granulated cassava which they bought from the traders. This is on the non-compliance on the required sizes which is 8-12mm, the moisture content at 13 percent, ash and fiber at 4 percent each of which rejections and discounted price are being faced by the farmers and traders who are engaged in the processing and granulating cassava.

Thus, the conduct of the study with the general objective of assessing the present quality of granulated cassava products in relation to the major market requirements and the income of the farmers and traders in Isabela and South Cotabato in the Philippines.

Specifically:

1. Describe the cassava granulation practices in Isabela and South Cotabato;
2. Characterize the granulated cassava products in Isabela and South Cotabato; and
3. Determine the effect of the quality of granulated cassava products to the supply and income of the farmers and traders in Isabela and South Cotabato.

2 MATERIALS AND METHODS

In the Philippines, the major producers of cassava came from the islands of Luzon and Mindanao. The case studies were conducted in Naguillan, Isabela in Luzon and Tampakan, South Cotabato in Mindanao with KU 50 and golden yellow varieties were harvested, respectively (Figure 1).

Field observations were done to capture the actual granulation practices of the study sites.



Figure 1. Map of the Philippines showing the top cassava producing areas of Isabela and South Cotabato, 2014

One kilogram of dried cassava was obtained from a batch of cassava for granulation. They were strained to four (4) different mesh screens with different diameter. Diameter of mesh screen includes 12 mm, 7 mm, 5.5 mm and 1 mm. Sample with less than 1 mm diameter was classified as fine while sample that cannot be accounted was classified as powder. Dried granules passed each diameter were weighed to determine the percentage of different size diameter of dried granulated cassava. The process was replicated to obtain an average value. Percentage weight was determined by dividing the weight of the granules for each screen mesh by one kilogram of dried granules.

The Philippine National Standard [7] on granulated cassava for feed was used to determine the quality output of the granulation processes observed. Focus group discussions and key informant interviews were conducted to gather data on the feed product classifications of the major market as well as its prices and requirements.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 GRANULATION PRACTICES

Cassava granulation was done by the farmers in Isabela a day after harvesting. A multi-crop thresher was used in the area for granulating the wet cassava tubers. Drying of cassava granules in the pavement or roadside follows and this took around three (3) days. Frequent stirring of wet granule cassava was practiced for uniform drying. Feel method was used by the farmers in determining the moisture content of 13 percent of the cassava. Packed in polyethylene bags at 50kg, farmers deliver the dried granule cassava to the cooperative which supply the B-Meg, the major market for animal feed ingredients.

On the other hand, in South Cotabato, farmers sold their cassava tubers harvest to the cooperatives, traders and assemblers. There were 16 granule processing facilities in South Cotabato [8]. Traders were the ones doing the activities from drying to granulation. Manual chipping of wet tubers with peel and without peel was done first using bolo. For a bulk of cassava tubers sold to the traders, around 70 percent were chipped unpeeled and the 30 percent were chipped peeled. Cassava peels from chipping were incorporated to the unpeeled chip cassava. Peeled chipped cassava was smaller in volume because the demand was lower than the unpeeled cassava granules.

The cassava chips were dried in a corrugated pavement for 9 days because of the bad weather condition. Ideally, drying takes 3-5 days. During the drying activities, cassava chips were covered with tarpaulin in the pavement during at night and rains. They were collected only until dried. The granulation process was done separately to both dried unpeeled and peeled cassava chips using a modified Engelberg rice mill to a granulator with a capacity of 70kg/hour. Polyethylene bags were used in packing the dried granulated cassava.

In Viet Nam, cassava roots are often roughly peeled and sliced by hand before sun-drying in courtyards or along roadsides. In Thailand, many farmers take their cassava to drying yards, where the roots are first dumped into the hopper of a diesel-powered chipping machine. The chipped roots are then spread over large concrete floors for sun- drying and turned over regularly by a vehicle with a large rake. After two or three days of drying, the chips are piled up by a grader and loaded in bulk onto trucks. Some are further processed into pellets, mainly for export [1].

3.2 CHARACTERIZATION OF GRANULATED CASSAVA

The major market for cassava granules for animal feeds which is the B-Meg requires sizes of 8-12mm; moisture content at 13 percent; ash content of 4 percent and fiber content of 4 percent, the following characterization was done to determine if the present granulation practices of Isabela and South Cotabato would be in conformity with the above requirement.

Results show that in Isabela majority (51.80%) of the sample passed the requirement of the market because they had diameter greater than 7 mm but less than 12 mm. Consequently, around 28.33 percent of the sample was not acceptable because they had diameter greater than 12 mm, 11.88 percent greater than 5.5 mm 3.50 percent greater than 1 mm and 3.99% less than 1 mm (Table 1).

On the basis of the market requirement and with this characterization results, in Isabela, around 44.21 percent (comprises data of >12mm, 5.5 mm down to 1 mm) of the granulated cassava produce of the farmers would not pass the standard of the major market. The fine classification in the results could be considered for the 4 percent ash in the requirement.

Table 1. Size classification of cassava granules, Isabela, 2014

Mesh Diameter	Percentage
>12 mm	28.83
7 mm	51.80
5.5 mm	11.88
4 mm	0.00
1 mm	3.50
Fine	3.99
Powder	0.00
TOTAL	100.00

* 2 replicates

On the other hand, in South Cotabato cassava granules has two classifications; regular/unpeeled and peeled. Results show that only 41.69 percent of the sample from unpeeled cassava had diameter greater than or equal to 7 mm but less than 12 mm. This was the only volume acceptable to the requirement of the market. All the other sizes of granulated cassava observed were not acceptable in the market. Note that the powder classification which was recorded at 1.69 percent was actually uncollected during measurement.

Peeled cassava granules that qualified to the market requirement were at 25.43 percent which had diameter less than 12 mm and greater than 7 mm. Only 0.75 percent of the samples were greater than 12mm in size while those lower than 7mm down to fine classifications were recorded at 69.78 percent. Around 4.05 percent was observed to be in powdered form which was uncollected (Table 2).

Table 2. Size classification of cassava granules, South Cotabato 2014

Mesh Diameter	Percentage	
	Unpeeled	Peeled
>12 mm	1.16	0.75
7 mm	41.69	25.43
5.5 mm	1.68	7.78
4 mm	23.54	16.79
1 mm	16.47	15.24
Fine	13.76	29.97
Powder (uncollected)	1.70	4.05
TOTAL	100.00	100.00

* 3 replicates

3.3 QUALITY OF CASSAVA GRANULE IN RELATION TO THE INCOME OF THE SOCIETY

In the country, cassava granules were sold in two classes; A and B. The classifier of the company conducted random analysis of the delivery wherein its results would be the basis of the classification and its buying price of the delivery. Class A if the delivery conforms to the requirement of the market stated above and receives buying price at P10.50 per kg. Class B, on the other hand, is when the total delivery had less than 10 percent granule size larger than the requirement and ash and fiber content were greater than 4 percent but not more than 5 percent each. The buying price of Class B is at P10.00 per kg or P0.50 lower than Class A. However, if more than 10 percent of the total volume of the delivery contains larger cassava granules and more than 5 percent ash and fiber content, then the company imposes rejection of the delivery lot.

Consequently, with the present output of the granulation processes in the country (Tables 1 and 2) and the set requirements of the feed manufacturing, around 40.21 percent in Isabela and 50.31 percent for unpeeled 66.57 percent for peeled in South Cotabato would not be acceptable (allowable 4 percent each for the fine and fiber contents were deducted).

Considering the present marketing of cassava granules in the Philippines, quality of cassava granules greatly affects the farmers and traders' income. If in Luzon where Isabela is located, producing an average of 4.99 mt per hectare of fresh tubers, farmers could produce only 2.00 mt dried granulated cassava could have received an income of around PhP21,600 for Class A. However, not conforming with the requirement of the market and producing only Class B, income would be only at PhP20,400/ha or lower by PhP1,200/ha than the Class A income (Table 3).

Moreover, quality losses of around 0.80 mt per hectare valued at PhP8,640 for Class A or PhP8,160 for Class B were incurred by the farmers by not conforming to the standards of the market (Table 3).

Table 3. Production, granulation and drying recoveries, prices, income and quality losses incurred by cassava farmers per hectare in Isabela, Philippines, 2014

ITEM	Recoveries, %	AMOUNT
Production/ha, MT		4.99
Granulation Recovery rate, %	95.00	4.74
Dried Granulated cassava for feeds, MT	42.00	2.00
Buying price, PhP/kg		
Class A		10.80
Class B		10.20
Income, PhP/ ha		
Class A, PhP/ha		21,600
Class B, PhP/ha		20,400
Difference in income (Class A – Class B), PhP/ha		1,200
Quality Losses		
Sizes not acceptable, mt	40.21	0.80
Losses in income, Class A, PhP/ha		8,640
Losses in income, Class B, PhP/ha		8,160

* 1USD = PhP44.20

In South Cotabato, Mindanao, based on the average production of 10.62 mt per hectare, income would be around PhP44,645 (peeled + unpeeled Class A), or PhP43,275 (peeled +unpeeled Class B). Producing Class B would incur the trader lower income by PhP1,370 per hectare. Not acceptable sizes in the market recorded at 2.23 mt per hectare or PhP25,115 per hectare quality loss for the trader (Table 4).

Table 4. Production, granulation and drying recoveries, prices and income of farmers per hectare in South Cotabato, Philippines, 2014

ITEM	Recoveries, %	AMOUNT
Production/ha, MT		10.62
Dried Granulated cassava for feeds, MT	40.20	4.27
Peeled	30	1.28
Unpeeled	70	3.00
Granulation Recovery rate, %		
Peeled	99.38	1.27
Unpeeled	91.48	2.74
Buying price, PhP/kg		
Peeled		12.50
Unpeeled		
Class A		10.50
Class B		10.00
Income from peeled granulated cassava		15,875
Income from unpeeled Class A, PhP/ha		28,770
Income from unpeeled Class B, PhP/ha		27,400
Difference in income (Class A – Class B), PhP/ha		1,370
Quality losses		
Sizes of peeled not acceptable, mt	66.57	0.85
Sizes of unpeeled not acceptable, mt	50.31	1.38
Losses in income, peeled, PhP/ha		10,625
Losses in income, Class A, unpeeled, PhP/ha		14,490
Losses in income, Class B, unpeeled, PhP/ha		13,800

* 1USD = PhP44.20

Aside from the fact that cassava production in the Philippines was low, the above scenario shows that the industry losses around 0.80 mt and 2.23 mt of the present production in Isabela and South Cotabato, respectively. In 2013, area planted for cassava in Isabela was 3,575 hectares and 2,250 hectares in South Cotabato. Saving the stated losses above in these areas could accumulate around 7,877.5 mt.

4 CONCLUSION

Farmers in Isabela practice the wet granulation of cassava tubers using multicrop threshers while dry granulation in South Cotabato using modified Engelberg ricemill.

Based on the PNS [6], around 40 percent and 50 to 67 percent of the sizes in Isabela and South Cotabato were not acceptable in the major feed manufacturing market for cassava. This resulted to low quality of cassava granules and low income for Isabela farmers and South Cotabato traders.

In per hectare basis, Isabela farmers and South Cotabato traders producing Class B cassava granules received PhP1,200 and PhP1,370 lower than the Class A (good quality). In terms of volume, quality loss incurred by Isabela farmers recorded at 0.80 mt per hectare and 2.23 mt per hectare for South Cotabato traders.

Losses in granulation could be minimized if appropriate facilities would be available more so the quality is improved. Producing quality cassava granules would redound to higher income for the farmers and traders in the country.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank Ms. Karen Lingbawan and Mr. Joseph Philip Conlu who helped us gather the data, Dr. Renita SM. Dela Cruz for sharing her knowledge and PHilMech for funding the study.

REFERENCES

- [1] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. Save and grow: Cassava A guide to sustainable production intensification, Rome.
- [2] Government of Nigeria. Federal Ministry of Information. 2012. Federal Ministry of Agriculture launches substitution of maize with 10% cassava grits in poultry feed (<http://fmi.gov.ng/>)
- [3] Farm Concern International. 2012. Cassava revolution turning the tables on food and income insecurity in Africa (<http://www.farmconcern.org/>).
- [4] Department of Agriculture. 2104. Quezon City, Philippines
- [5] B-Meg Philippines. 2014. Harvesting-post-harvest practices. ([http://b-meg.com.ph/page/harvesting post-harvest-practices/\(at- cassava-growing\)](http://b-meg.com.ph/page/harvesting-post-harvest-practices/(at-cassava-growing))) download: March 10, 2014.
- [6] Bureau of Agricultural Statistics (BAS). 2011. Cassava Utilization. Department of Agriculture, Quezon City, Philippines.
- [7] Bureau of Agriculture and Fisheries Product Standards (BAFPS). 2010. Handbook on Philippine National Standards for Dried Cassava Chips and Granules. Department of Agriculture, Quezon City, Philippines. (<http://www.bafps.da.gov.ph>)
- [8] Philippine Rural Development Plan (PRDP). 2014. Value chain analysis and competitiveness strategy: South Cotabato cassava chips and granules. Department of Agriculture, Region XII, Koronadal City, Philippines.

ANNEX 1. CASSAVA PRODUCTION IN THE PHILIPPINES, 2003-2013

YEAR	AREA PLANTED, HA	VOLUME OF PRODUCTION, MT	AVERAGE YIELD, MT
2003	209,213.50	1,622,241.72	7.75
2004	205,754.65	1,640,519.58	7.97
2005	204,784.13	1,677,563.82	8.19
2006	204,578.39	1,756,856.13	8.59
2007	209,632.54	1,871,137.81	8.93
2008	211,656.92	1,941,574.59	9.17
2009	215,933.28	2,043,719.41	9.46
2010	217,622.36	2,101,454.16	9.66
2011	221,235.04	2,209,684.03	9.99
2012	217,977.99	2,223,144.33	10.20
2013	217,052.16	2,361,527.54	10.88
AVERAGE	212,312.81	1,949,947.56	9.18

Source: Bureau of Agricultural Statistics, 2014

Effet de la teneur en protéines alimentaires sur la croissance de l'escargot *Achatina fulica* (Bowdich, 1720)

[Effect of dietary proteins on the growth of the snail *Achatina fulica* (Bowdich, 1720)]

SIKA Nygblé Angèle épouse PIBA¹, KARAMOKO Mamadou¹, BOUYE Trazié Roger¹, OTCHOUMOU Atcho¹, and KOUASSI Kouassi Philippe²

¹Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, Université Nangui Abrogoua, BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Laboratoire de Zoologie-Biologie Animale, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody,
01 BP V34 Abidjan 01, 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: Two hundred and twenty-five snails *Achatina fulica* (Bowdich, 1720), of approximately three days old, were subjected to two diets made up of green fodder (R_1 and R_2) and three concentrated floured diets (R_3 , R_4 and R_5) with variable contents of proteins [10,5% (R_3); 14% (R_4) and 17,5% (R_5)], during 50 weeks in breeding. This work aims at studying the effect of the diet and its content of proteins on the growth of this snail, in captivity. The diet R_1 consists of *Lactuca sativa* (Asteraceae), *Carica papaya* (Caricaceae), *Brassica oleracea* (Brassicaceae), *Cecropia peltata* (Moraceae), *Laportea aestuans* (Urticaceae) and *Phaulopsis falcisepala* (Acanthaceae). In addition to the sheets used for the diet R_1 , the diet R_2 , is added with sheets of *Leucena leucocephala* (Fabaceae-Mimosoideae), a plant relatively rich in proteins. The growth and the survival rates of snails subjected to the concentrated floured diet rich in protein were definitely better than those subjected to the diets made up of green fodder relatively low in protein. The weight growth improved with the increase of the content of proteins of concentrated diet. Thus, the best live weight (198,62 g) is presented by snails subjected to R_5 follow-up by that obtained with R_4 (178,50 g). The vegetable diet R_2 containing the sheets of *L. leucocephala* caused the most mortality. The survival rate of *A. fulica* knew an improvement with the increase in the rate of proteins of the concentrated diets.

KEYWORDS: breeding, food, growth, mollusc, rate of survival.

RÉSUMÉ: Deux cent vingt-cinq escargots *Achatina fulica* (Bowdich, 1720), âgés d'environ trois jours, ont été soumis à deux régimes constitués de fourrages verts (R_1 et R_2) et trois régimes concentrés de farines (R_3 , R_4 et R_5) avec des teneurs en protéines variables [10,5% (R_3); 14% (R_4) et 17,5% (R_5)], pendant 50 semaines en milieu expérimental. Ce travail vise à étudier l'effet du régime et de la teneur en protéines alimentaires sur la croissance de cet escargot, en captivité. Le régime R_1 est constitué de *Lactuca sativa* (Asteraceae), de *Carica papaya* (Caricaceae), *Brassica oleracea* (Brassicaceae), de *Cecropia peltata* (Moraceae), *Laportea aestuans* (Urticaceae) et de *Phaulopsis falcisepala* (Acanthaceae). Le régime R_2 , en plus des feuilles utilisées pour le régime R_1 , est additionné de feuilles de *Leucena leucocephala* (Fabaceae-Mimosoideae), une plante relativement riche en protéines. Les croissances pondérale et coquillière ainsi que les taux de survies des escargots soumis aux régimes concentrés riches en protéine ont été nettement meilleures que ceux soumis aux régimes végétaux, relativement pauvres en protéines. La croissance pondérale s'est améliorée avec l'augmentation de la teneur en protéines de l'aliment concentré. Ainsi, le meilleur poids vif (198,62 g) est présenté par les escargots soumis au régime R_5 , suivi par celui obtenu avec le régime R_4 (178,50 g). Le régime végétal R_2 contenant les feuilles de *L. leucocephala* à un taux de 37,78%, a causé le plus de mortalité. Le taux de survie de *A. fulica* a connu une amélioration avec l'accroissement de la teneur en protéines du régime alimentaire concentré.

MOTS-CLEFS: alimentation, élevage, croissance, mollusque, taux de survie.

1 INTRODUCTION

La viande d'escargot reste aujourd'hui très prisée des populations Ouest africaines. L'escargot géant africain constitue la principale source de protéines animales et de revenus pour de nombreux ménages dans la zone forestière africaine [1], [2]. Il est apprécié pour la saveur et la qualité de sa viande. Sa chair possède une excellente valeur nutritive. Sa teneur en protéines est supérieure à 40% avec presque tous les acides aminés dont a besoin l'homme [3]. Elle constitue une bonne source de macro-éléments (fer, calcium, phosphore, magnésium...) [4]. Ces caractéristiques font de l'escargot un animal de choix en Afrique subsaharienne. Cependant, la principale source d'approvisionnement d'escargots en Afrique reste le ramassage dans la nature [5], [2]. L'engouement croissant des populations pour cette viande se heurte à la réduction sensible des stocks naturels très menacés en raison de la forte pression de ramassage et de la destruction de leur habitat. De plus Leur chair est souvent contaminée par des pesticides organochlorés et parfois par des radioéléments [6], [7]. La consommation peut alors constituer un réel danger de santé publique. Ainsi, l'élevage de ces escargots apparaît plus que nécessaire.

Le succès de l'élevage de ces animaux sauvages nécessite une formulation alimentaire adéquate. C'est d'ailleurs à cet effet, que plusieurs études ont eu pour objectifs de déterminer la teneur en calcium nécessaire pour raccourcir le cycle de croissance et de reproduction de ces animaux [8], [9]. En revanche, aucune étude approfondie n'a encore été menée sur le taux minimal de protéines alimentaires nécessaire pour garantir l'élevage de l'escargot *Achatina fulica*. Dans le souci de rechercher une meilleure alimentation susceptible d'améliorer le poids marchand de cet animal, nous avons comparé les effets de deux types d'aliment dont l'un exclusivement à base de végétaux et l'autre, sous forme concentrée de farine, de teneur en protéines variable, sur la croissance de ce mollusque terrestre, en milieu d'élevage.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 CADRE EXPÉRIMENTAL

Cette étude a été réalisée au centre d'achatiniculture de l'Université Nangui Abrogoua (Abidjan, Côte d'Ivoire). Ce centre comporte un bâtiment où l'élevage se fait sous abris et une zone d'expérimentation en plein air. La température et l'humidité relative mensuelles moyennes dans le bâtiment d'élevage ont été respectivement de $26,7 \pm 1,4$ °C et de $82,6 \pm 1,4\%$. La photopériode a été de 12 heures de lumière et 12 heures d'obscurité.

2.2 ANIMAUX

Les animaux utilisés dans ce travail sont des Mollusques, Gastéropodes, Pulmonés. Ils appartiennent à l'ordre des Stylommatophores, à la super famille des Achatinaceae, à la famille des Achatinidae, au genre *Archachatina* et à l'espèce *Achatina fulica* (Bowdich, 1720).

2.3 ENCEINTES D'ÉLEVAGE

Les escargots ont été élevés dans des bacs en matière plastique de longueur 0,66 m, de largeur 0,6 m et de hauteur 0,2 m soit une surface de base d'environ $0,4 \text{ m}^2$ et un volume de $0,08 \text{ m}^3$. Ces enceintes sont dotées de couvercle de type moustiquaire constituant un dispositif anti-fuite. Leur fond est recouvert de terreau à une hauteur de 4 cm d'épaisseur.

3 MÉTHODES

Deux cent vingt-cinq (225) escargots *Achatina fulica* d'environ 3 jours d'âge sont repartis de façon aléatoire suivant cinq (5) régimes alimentaires dont deux constitués de fourrages verts (R_1 et R_2) et trois concentrés de farine (R_3 , R_4 et R_5). Ces animaux ont été repartis en raison de 15 individus par bac d'élevage et ainsi, trois fois pour chaque régime alimentaire. L'expérience a donc nécessité l'utilisation de 15 enceintes d'élevage, soit 45 escargots testés par type d'aliment. Le régime végétal de fourrages verts R_1 est constitué de feuilles de *Lactuca sativa* (Asteraceae), de *Carica papaya* (Caricaceae), *Brassica oleracea* (Brassicaceae), de *Cecropia peltata* (Moraceae), *Laportea aestuans* (Urticaceae) et de *Phaulopsis falcisepala* (Acanthaceae). Le régime R_2 , en plus des feuilles utilisées pour le régime R_1 , est additionné de feuilles de *Leucena leucocephala* (Fabaceae-Mimosoideae), une plante relativement riche en protéines.

Quant aux régimes concentrés de farine, ils sont formulés en variant leur teneur en farine de soja, source de protéines (Tableau I). Pour éviter la variation simultanée du taux des autres nutriments suite à la diminution du taux de la source protéique dans les régimes R_3 et R_4 , de l'Agar-agar en poudre est incorporé à ceux-ci. Ainsi, aux régimes R_3 et R_4 il est ajoutés

respectivement, 15% et 10% de ce composé afin d'ajuster leur composition centésimale à 100%. Ainsi, les proportions de farine de soja graine dans les régimes R_3 , R_4 et R_5 sont respectivement de 5%, 10% et 20%. Ce qui a permis d'obtenir des régimes avec des teneurs en protéine variables (10,5% pour R_3 ; 14% pour R_4 et 17,5% pour R_5).

Les aliments sont pesés avant d'être servis à ceux-ci tous les deux (2) jours. Au terme des deux jours, les refus alimentaires sont pesés et les mangeoires proprement lavées avant d'être réutilisées. Pour chaque aliment servi, un témoin de 100 g est placé dans les mêmes conditions expérimentales dans des bacs ne contenant pas d'animaux. La pesée de ces aliments témoins au même moment que les refus alimentaires, permet de faire les corrections de poids dues à la dessiccation pour les régimes végétaux de fourrage verts et à l'hydratation pour les régimes concentrés de farine. Les substrats d'élevage sont quotidiennement arrosés matin et soir à l'eau de robinet en raison de 0,30 litre/substrat/arrosage, afin d'y maintenir une humidité relativement constante. Les substrats sont régulièrement débarrassés des refus alimentaires, des animaux morts et des fèces pour éviter le développement d'éventuels agents pathogènes. Les animaux morts sont inventoriés par régime alimentaire et remplacés par des animaux de même âge et sensiblement de même poids, élevés dans les mêmes conditions expérimentales afin de maintenir les densités de départ. Les escargots sont pesés toutes les deux semaines. Leurs longueurs et diamètres de coquilles sont également mesurés à l'aide d'un pied à coulisse mécanique.

3.1 EXPRESSION DES RÉSULTATS

Les performances de croissance des escargots en fonction de leur régime et du taux de protéine alimentaire ont été estimées à partir du gain pondéral moyen quotidien (g/j), des gains moyens quotidiens en diamètre et en longueur de coquille (mm/j) calculés selon les formules suivantes:

- Gain pondéral moyen quotidien (GPMQ) : $GPMQ = \sum (P_f - P_i) / Ne \times \Delta T$

- Gain moyen quotidien en diamètre de coquille (GMQD) : $GMQD = \sum (D_f - D_i) / Ne \times \Delta T$

- Gain moyen quotidien en longueur de coquille (GMQL) : $GMQL = \sum (L_f - L_i) / Ne \times \Delta T$

Où

P_i = poids initial de l'escargot

P_f = poids final de l'escargot

D_i = diamètre initial de l'escargot

D_f = diamètre final de l'escargot

L_i = longueur initiale de l'escargot

L_f = longueur finale de l'escargot

Ne = nombre total d'escargot

ΔT = durée en jours

Les taux de survie, les ingestions alimentaires, les taux moyens journaliers de consommation et les rendements écologiques de croissance en fonction des régimes alimentaires ont été aussi calculés selon les formules suivantes:

- Taux de survie: $TV (\%) = (Ne - Nm) \times 100 / Ne$

- Ingestion alimentaire: $I_A (g/j/escargot) = \frac{(I_2 - I_1) - [Paf - Pai]}{\Delta T}$

- Taux moyen journalier de consommation (TMJC): $TMJC (\%) = (Q \times 100) / P$

- Rendement écologique de croissance (REC): $REC (\%) = (DP \times 100) / QT \times Ne$

Où

Ne = nombre total d'escargots

Nm = nombre d'escargots morts

I_1 : Poids aliment servi

I_2 : Poids refus

Pai = Poids aliment témoin initial

Paf = poids aliment témoin final

Q = quantité moyen d'aliment journallement consommée (g)

P = Poids moyen de l'escargot (g)

DP = gain de poids (g) pendant un intervalle de temps Δt

QT = quantité total d'aliment distribué journallement

ΔT = durée en jours

3.2 ANALYSE STATISTIQUE

Les différents traitements statistiques sont menés à l'aide des logiciels STATISTICA version 7.1. Les teneurs en protéines des régimes alimentaires sont comparées au test de Kruskal-Wallis. Les effets de la teneur en protéine sur les croissances pondérale et coquillière sont évalués grâce au test LSD (Least Significant Difference). Puis, le test HSD (Honest Significant Difference) de TURKEY a permis d'évaluer l'effet de cette teneur en protéine brute de l'aliment sur les performances de reproduction (âge de première ponte, nombre de ponte par année, nombre d'œufs par ponte, taille et poids des œufs) des animaux. Une analyse de corrélation est menée pour estimer le degré de relation entre les gains de poids, les gains en longueur et diamètre de coquille, les performances de reproductions et la teneur en protéine de l'aliment. Le seuil de signification considéré pour tous ces tests est $P < 0,05$.

4 RÉSULTATS

4.1 CARACTÉRISTIQUE CHIMIQUE DES RÉGIMES ALIMENTAIRES

Les valeurs nutritionnelles des régimes végétaux et concentrés sont présentées par le Tableau II. Les régimes végétaux ont un taux d'humidité (89,27% pour R_1 et 76,5% pour R_2) supérieur à ceux des régimes concentrés (13% pour R_3 ; 6,31% pour R_4 et 6,64 pour R_5). Cependant, ces derniers sont plus riches en nutriments et en énergies métabolisables que les régimes végétaux. Les taux de protéines sont respectivement de 10,5%, 14% et 17,5% dans les régimes concentrés contenant 5% (R_3); 10% (R_4) et 20% (R_5) de farine de soja. Des deux régimes végétaux, celui contenant les feuilles de *L. leucocephala* (R_2) est le plus riches en protéine avec un taux de 4,94% contre 2,75% pour le régime sans *Leucena*. Dans les régimes concentrés, le taux de matière minérale variant entre 28 et 40% est supérieur à celui de protéine brute compris entre 10,5 et 17,5%. Par contre, le taux de protéine brute dans les régimes végétaux, est supérieur à celui de la matière minérale.

4.2 INGESTION ALIMENTAIRE

L'ingestion alimentaire, le taux moyen journalier de consommation et le rendement écologique de consommation en fonction du régime et du taux de protéine alimentaire de *A. fulica* sont regroupés dans le Tableau III. La quantité d'aliment concentré de farine journallement consommée par escargot a varié entre 0.78 et 1 g. Quant à celles des régimes constitués de fourrages verts R_1 et R_2 , elles sont respectivement de 1,24 et 1,89 g. Aucune différence statistique n'est révélée entre les ingestions alimentaires des animaux soumis aux régimes concentrés de farine. En revanche, elles sont statistiquement inférieures à celles des animaux soumis aux régimes R_1 et R_2 . Aussi, les taux moyens de consommation journalier des régimes végétaux (6.45% pour R_1 et 5.79 pour R_2) sont-ils significativement supérieurs à ceux des régimes concentrés de farines (2,26% pour R_3 ; 2,03% pour R_4 et 1,99% pour R_5). Par contre, le rendement écologique de consommation des régimes concentrés est nettement supérieur à celui des régimes de fourrages verts. Le rendement écologique de consommation des régimes concentrés de farine a varié entre 48.33 et 61% alors que ceux des régimes R_1 et R_2 sont respectivement de 16,37% et de 22,5%. L'analyse des résultats indique un accroissement du rendement écologique de consommation avec la teneur en protéine du régime alimentaire.

4.3 CROISSANCE PONDÉRALE

Les performances de croissance pondérale des escargots en fonction du régime et du taux de protéine brute alimentaire sont résumées dans le Tableau IV.

Les escargots aux poids vifs initiaux compris entre 0,35 g et 0,36 g ont présenté des poids vifs variant entre 119,74 g et 198,62 g, au terme des 50 semaines d'élevage. L'analyse statistique des résultats indique une amélioration significative du poids vif final des escargots avec l'accroissement de la teneur en protéine brute alimentaire. Les animaux soumis aux régimes concentrés (R_3 , R_4 et R_5) ont présenté des poids vifs finaux nettement meilleurs que ceux soumis aux régimes végétaux de fourrages verts (R_1 et R_2). Le poids vif final (198,62 g) le plus élevé est enregistré avec le régime concentré R_5 présentant la plus forte teneur en protéine (17,5%) et la plus faible avec le régime végétal de fourrages verts (R_1) pauvre en protéine (2,75%). Les animaux soumis aux régimes concentrés (R_3 , R_4 et R_5) ont présenté des gains quotidiens de poids statistiquement identiques ($0,42 \text{ g.j}^{-1}$ pour R_3 ; $0,51 \text{ g.j}^{-1}$ pour R_4 et $0,57 \text{ g.j}^{-1}$ pour R_5). Les deux régimes végétaux de fourrages verts ont induits des croissances pondérales quotidiennes également similaires ($0,34 \text{ g.j}^{-1}$ pour R_1 et $0,39 \text{ g.j}^{-1}$ pour R_2). La comparaison des gains pondéraux moyens quotidiens, montre que les régimes concentrés R_4 et R_5 sont meilleurs que les régimes constitués de fourrages verts R_1 et R_2 . Les escargots soumis aux régimes R_3 présentent un gain moyen quotidien intermédiaire aux régimes concentré R_4 , R_5 et aux régimes végétaux de fourrages verts R_1 et R_2 .

4.4 CROISSANCE LINÉAIRE DE LA COQUILLE

Au terme des 50 semaines d'élevage, la longueur moyenne de coquille des escargots soumis aux différents régimes alimentaires, a varié entre 11,44 et 16,03 cm avec un gain moyen quotidien compris entre $0,029$ et $0,042 \text{ cm.j}^{-1}$ (Tableau V). L'analyse de ces résultats montre que la croissance linéaire de la coquille des animaux s'est significativement améliorée avec la teneur en protéine de l'aliment. Ainsi, la meilleure longueur moyenne de coquille (16,03 cm) est celle des animaux soumis au régime R_5 et la plus faible (11,44 cm) est celle de ceux soumis au régime végétal de fourrages verts R_1 présentant la plus faibles teneur en protéine. Les gains moyens quotidiens en longueur de coquille enregistrés chez les animaux nourris aux régimes constitués de fourrages verts R_1 ($0,029 \text{ cm.j}^{-1}$) et R_2 ($0,030 \text{ cm.j}^{-1}$) sont statistiquement identiques et comparables à celui des animaux soumis au régime concentré R_3 ($0,034 \text{ cm.j}^{-1}$). Cependant, ces valeurs de gain moyen quotidien en longueur de coquille ($0,029$ et $0,03 \text{ cm.j}^{-1}$) sont inférieures à celles des animaux soumis aux régimes concentrés R_4 ($0,04 \text{ cm.j}^{-1}$) et R_5 ($0,042 \text{ cm.j}^{-1}$).

4.5 CROISSANCE DIAMÉTRALE DE LA COQUILLE

Les escargots aux diamètres de coquille initiaux compris entre 0,90 et 0,91 cm, ont présenté au terme des 50 semaines d'élevage des diamètres moyens de coquille compris entre 4,66 et 6,56 cm avec des gains moyens quotidiens variant entre $0,011$ et $0,016 \text{ cm.j}^{-1}$ (Tableau VI). Le meilleur diamètre de coquille final (6,56 cm) est obtenu avec le régime R_5 (17,50% de protéine). Aucune différence significative n'est observée entre les diamètres de coquille des escargots soumis aux régimes végétaux de fourrages verts R_1 (4,66 cm) et R_2 (4,85 cm).

L'analyse statistique ne révèle aucune différence significative entre les régimes concentrés R_3 (5,50 cm) et R_4 (5,53 cm) pour ce qui concerne les diamètres de coquilles finaux des animaux. Cependant, elle montre que ces deux régimes concentrés sont meilleurs que les régimes végétaux de fourrages verts (R_1 et R_2). Il n'y a aucune différence significative entre les différents régimes en ce qui concerne les gains journaliers en diamètre de coquille qui varient entre $0,011 \text{ cm.j}^{-1}$ et $0,016 \text{ cm.j}^{-1}$. Aussi, ressort-il que les gains en poids vif, en longueur et en diamètre de coquille chez *A. fulica* sont positivement corrélés aux taux de protéine ($0,92 < R < 0,98$), d'énergie métabolisable ($0,73 < R < 0,93$) et de matières minérales ($0,75 < R < 0,84$) dans le régime alimentaire.

4.6 TAUX DE SURVIE

Le taux de survie des escargots soumis aux régimes concentrés R_3 , R_4 et R_5 est resté au-dessus de 90% durant toute la période d'élevage. Quant aux animaux soumis au régime végétal (R_1), leur taux de survie a varié entre 90 et 100% durant les quatorze (14) premières semaines d'élevage, puis entre 80 et 90% à partir de la 14^{ème} semaine jusqu'à la 42^{ème} semaine. IL est descendu ensuite entre 70 et 80% au-delà de la 42^{ème} semaine. Le taux de survie des animaux du régime constitué de fourrages verts additionnés de feuilles de *L. leucocephala* R_2 , est resté en dessous de ceux des autres régimes durant toute la période d'expérimentation. Il a baissé jusqu'à moins de 60% entre la 38^{ème} et la fin de l'expérience.

Le nombre d'animaux morts sur les 45 escargots mis par régime alimentaire, a varié entre trois (3) et dix-sept (17) soit des taux de mortalité extrêmes de 6,67% (R_1) et 37,78% (R_2). Le taux de mortalité le plus élevé est présenté par le régime R_2 contenant les feuilles de *L. leucocephala*. Les taux de mortalité (6,67 et 8,89%) des animaux soumis aux régimes concentrés farines (R_3 , R_4 et R_5) sont statistiquement identiques et plus faibles que ceux des régimes végétaux.

5 DISCUSSION

Achatina fulica est un escargot géant africain qui en milieu naturel se nourrit de végétaux. Des études ont montré que cette espèce consomme une gamme variée de végétaux [8], [10]. Au cours de cette étude, les taux moyens de fourrages verts consommés (6,45% pour R₁ et 5,79% pour R₂) sont nettement supérieurs à ceux des régimes concentrés [2,26% (R₃); 2,03% (R₄); 2,19% (R₅)]. Cela pourrait se justifier par le fait que, les régimes végétaux étant pauvres en minéraux et en protéine, les escargots en consommeraient beaucoup plus pour chercher à satisfaire leurs besoins en minéraux et en protéine. Cette importante consommation de fourrages verts a pour conséquence des fèces volumineuses, collantes et difficiles à enlever [5], [11]. Aussi, alors que le régime concentré est riche en matière sèche (34,3 à 36%) et pauvre en eau (6,42 à 6,64), le régime végétal lui est pauvre en matières sèches (1,32 et 2,98%) et riche en eau (76,5 et 89,27%); ce qui facilite sa consommation par les escargots. En effet, les escargots dans la nature consomment plus les végétaux tendres et riches en eau [8], [12]. Cependant, les rendements écologiques de croissance des régimes végétaux de fourrages verts (16,32% pour R₁ et 22,5% pour R₂) sont négligeables devant ceux des régimes concentrés (48,33% pour R₃; 50,61% pour R₄ et 61% pour R₅). Ainsi, les performances de croissance coquillière et pondérale présentées par les escargots soumis aux régimes concentrés sont nettement meilleures que celles de ceux soumis aux régimes végétaux. Des résultats similaires sont rapportés par de nombreux auteurs tels que [13], [11], [14], [9]. La faible croissance des escargots soumis aux régimes constitués de fourrages verts est liée à leurs carences en nutriments et en énergie [10]. En effet, ces régimes ont une teneur en minéraux (1,32% et 2,38%), en protéine (2,75% et 4,94%) en glucide (4,34% et 6,54%) et en énergie métabolisable (38,24 et 41,08%) plus faible que les régimes concentrés qui ont une teneur en minéraux, en protéine, en glucide et en énergie métabolisable variant respectivement de 28 à 40%; de 10,5 à 17,5%; de 38,57 à 46,41% et de 225,71 à 246,45 Cal/100 g. Ces résultats sont en accord avec [15] qui rapportent que les escargots ont besoin d'énergie, et de protéines pour leur croissance. La variation du taux de protéine dans les régimes concentrés a un effet remarquable sur la croissance des animaux. L'accroissement du taux de protéine alimentaire a entraîné une amélioration significative de la performance de croissance de ceux-ci. Ce résultat est en accord avec [11] et [15] qui rapportent que l'escargot a besoin de protéine pour sa croissance. L'augmentation du taux de protéine de 10,5 à 17,5% dans cette étude, a eu pour conséquence un gain de poids vif de 49,59 g. L'amélioration de la croissance des escargots avec la teneur en protéine de l'aliment n'a présenté aucune limite au cours de cette étude. Cela suggère que le taux minimum de protéine alimentaire pour une bonne croissance chez *A. fulica* est de 17,5%. Ce taux est relativement inférieur à celui proposé par [15] c'est-à-dire 20%. Cette différence serait liée aux conditions d'expérimentations (température, humidité relative de l'air, densité d'élevage, insolation).

Le taux cumulé de mortalité des animaux soumis au régime R₁ constitués de fourrages verts sans *Leucena* est nettement supérieur à ceux des escargots soumis aux régimes concentrés riches en minéraux et en protéine brute. Le faible taux en minéraux notamment en calcium dans ce régime constitué de fourrages verts, serait à l'origine de ce fort taux de mortalité par rapport aux régimes concentrés. En effet, l'escargot utilise le calcium pour l'élaboration et la réparation de sa coquille en cas de brisure, ce qui limite les mortalités dues aux brisures des coquilles couramment observées en élevage [16], [17]. De plus, le calcium alimentaire solidifie la coquille des juvéniles ; les rendant résistants aux différents chocs auxquels ils sont exposés même lors des manipulations [10]. Le régime constitué de fourrages verts additionnés de *Leucena* a causé le plus de mortalité au cours de cette étude surtout chez les juvéniles. En effet, les feuilles de *Leucena* à cause de leur teneur élevée en mimosine, sont réputées toxiques pour les animaux domestiques à sang chaud [18]. Il se pourrait que cette substance soit également à l'origine de la forte mortalité observée chez les jeunes escargots.

Tableau I: Composition centésimale (g / 100 g) des trois régimes concentrés de farine

Constituants (g)	Régimes alimentaires		
	R ₃	R ₄	R ₅
Maïs	15,3	15,3	15,3
Tourteaux de coton	16	16	16
Soja graines	5	10	20
Blé tendre remoulage bis	15	15	15
Phosphate bicalcique	4	4	4
Complexe vitaminé	0,5	0,5	0,5
Carbonate de calcium	28,7	28,7	28,7
Sel	0,4	0,4	0,4
Oligo-éléments	0,1	0,1	0,1
Agar-agar	15	10	0
Total (g)	100	100	100

Tableau II: Caractéristiques chimiques des régimes alimentaires proposés aux escargots

Régimes alimentaires	Humidité (%)	Protéine (%)	Matières minérales (%)	Lipides (%)	Glucides (%)	Energie métabolisable (Kcal/100g)
R ₁	89,27 ^a	2,75 ^e	1,32 ^c	0,12 ^b	6,54 ^b	39,44 ^b
R ₂	76,5 ^b	4,94 ^d	2,98 ^b	0,17 ^b	4,33 ^b	41,08 ^b
R ₃	6,51 ^c	10,5 ^c	34,3 ^a	2,09 ^a	42,11 ^a	246,45 ^a
R ₄	6,42 ^c	14 ^b	36 ^a	2,19 ^a	40,58 ^a	241,71 ^a
R ₅	6,64 ^c	17,5 ^a	35,2 ^a	2,09 ^a	39,97 ^a	243,09 ^a

NB: Les valeurs de la même colonne indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes ($P < 0,05$).

R₁: 2,75% de protéines; R₂: 4,94% de protéines; R₃: 10,5% de protéines; R₄: 14% de protéines et R₅: 17,5 % de protéines

Tableau III: Ingestion alimentaire, taux moyen journalier de consommation et rendement écologique de croissance en fonction du régime et du taux de protéines alimentaires de l'escargot A. fulica

Variables	Régimes alimentaires				
	R ₁ (2,75% de protéine)	R ₂ (4,94% de protéine)	R ₃ (10% de protéine)	R ₄ (14% de protéine)	R ₅ (17,5% de protéine)
Ingestion alimentaire (g/j/escargot)	1,89 ^a ± 0,05	1,24 ^a ± 0,01	0,78 ^b ± 0,04	0,91 ^b ± 0,06	1 ^b ± 0,04
Taux moyen journalier de consommation (%)	6,45 ^a ± 0,05	5,79 ^b ± 0,03	2,26 ^c ± 0,02	2,03 ^c ± 0,01	2,19 ^c ± 0,02
Rendement écologique de croissance (%)	16,37 ^e ± 0,07	22,5 ^d ± 0,15	48,33 ^c ± 0,25	50,61 ^b ± 0,32	61 ^a ± 0,55

NB: Les valeurs moyennes de la même ligne indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes ($P < 0,05$).

Tableau IV: Performances de croissance pondérale en fonction du régime et du taux de protéine alimentaire

Régimes alimentaires	Poids vif moyen initial (g)	Poids vif moyen final (g)	Gain pondéral moyen quotidien (g/j)
R ₁ (2,75% de protéine)	0,35 ^a ± 0,05	119,74 ^d ± 7,49	0,34 ^c ± 0,24
R ₂ (4,94% de protéine)	0,35 ^a ± 0,05	134,1 ^d ± 6,35	0,39 ^c ± 0,23
R ₃ (10,5% de protéine)	0,35 ^a ± 0,07	149,03 ^c ± 9,69	0,42 ^{ac} ± 0,28
R ₄ (14 % de protéine)	0,36 ^a ± 0,01	178,50 ^b ± 11,19	0,51 ^a ± 0,25
R ₅ (17,5% de protéine)	0,35 ^a ± 0,03	198,62 ^a ± 5,46	0,57 ^a ± 0,31

NB: Les valeurs de la même colonne indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes ($P < 0,05$).

Tableau V: Performances de croissance linéaire de coquille en fonction du régime et du taux de protéine alimentaire

Variables	Régimes alimentaires				
	R ₁ (2,75% de protéine)	R ₂ (4,94% de protéine)	R ₃ (10% de protéine)	R ₄ (14% de protéine)	R ₅ (17,5% de protéine)
Longueur initiale (cm)	1,29 ^a ± 0,09	1,29 ^a ± 0,91	1,29 ^a ± 0,07	1,30 ^a ± 0,08	1,29 ^a ± 0,09
Longueur finale (cm)	11,44 ^e ± 0,43	12,56 ^d ± 6,34	13,01 ^c ± 1,20	15,34 ^b ± 0,49	16,03 ^a ± 1,08
Gain moyen quotidien en longueur de coquille (cm.j ⁻¹)	0,029 ^c ± 0,01	0,030 ^c ± 0,021	0,034 ^{ac} ± 0,02	0,040 ^a ± 0,02	0,042 ^a ± 0,02

NB: Les valeurs de la même ligne indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes ($P < 0,05$).

Tableau VI: Performances de croissance diamétrale de coquille en fonction du régime et du taux de protéine alimentaire

Variables	Régimes alimentaires				
	R ₁ (2,75% de protéine)	R ₂ (4,94% de protéine)	R ₃ (10% de protéine)	R ₄ (14% de protéine)	R ₅ (17,5% de protéine)
Diamètre de coquille initial (cm)	0,91 ^a ± 0,09	0,91 ^a ± 0,08	0,9 ^a ± 0,08	0,91 ^a ± 0,08	0,9 ^a ± 0,09
Diamètre de coquille Final (cm)	4,66 ^c ± 0,58	4,85 ^c ± 0,21	5,5 ^b ± 0,31	5,53 ^b ± 0,68	6,56 ^a ± 0,49
Gain moyen quotidien en diamètre de coquille (cm/j)	0,011 ^a ± 0,01	0,012 ^a ± 0,01	0,013 ^a ± 0,01	0,013 ^a ± 0,01	0,016 ^a ± 0,01

NB: Les valeurs de la même ligne indexées des mêmes lettres alphabétiques ne sont pas statistiquement différentes ($P < 0,05$).

6 CONCLUSION

Cette étude menée sur l'effet de la teneur en protéine du régime alimentaire sur les performances de croissance de *A. fulica* avait pour but de déterminer le taux minimum de protéine à prévoir dans la composition alimentaire de ces animaux pour améliorer davantage leur performance de croissance. Les résultats de cette investigation ont montré que la protéine est l'un des nutriments indispensables pour la formulation alimentaire d'escargots. L'accroissement du taux de ce nutriment dans le régime alimentaire de ces animaux a pour conséquence l'amélioration de leurs croissances pondérale et coquillière. A un taux de 17,5%, les escargots ont présenté au bout de 50 semaines d'élevage un poids vif moyen de 198,62g, une longueur moyenne coquillière de 16,03 cm. Les feuilles de *L. leucocephala* fraîches causent assez de mortalité chez juvéniles et les naissains.

REFERENCES

- [1] F. Brescia, P. Chardonnet, M. de Garine Wichtitsky et F. Jori, "Les élevages non conventionnels," *Mémento de l'agronome*, CIRAD-GRET Paris, 2002.
- [2] K. D. Kouassi, A. Otchoumou, et D. Gnakri, "Le commerce des escargots (*Achatina achatina*), une activité lucrative en Côte d'Ivoire," *Livestock Research for Rural Development*, Volume 20, Article #58, 2008.
From <http://www.lrrd.org/lrrd20/4/koua20058.htm> (Décembre 2008).
- [3] A. Otchoumou, M. Dupont-Nivet, A. Ocho, L. Atchibri, H. Dosso, "Body proportions and chemical composition of wild and reared edible snails of Ivory Coast," *Italian Journal of Food Science* 22(1): 1120-1770, 2010.
- [4] O. Fagbua, J. A. Oso, J. B. Edward, R. F. Ogunleye, "Nutritional status of four species of giant land snails in Nigeria," *Journal of Zhejiang University-Science B*, 7(9): 686-689, 2006.
- [5] S. W. Adegba, "A Guide to a successful poultry and snailery business," *Agrocare series*, pp. 22-29, 2000.
- [6] O. O. Babalola, A.O.Akinsoyinu, "Proximate composition and mineral profile of snail meat from different breeds of land snail in Nigeria," *Pakistan Journal of Nutrition*, 8:1842-1844, 2009.
- [7] F N Engmann, N. A. Afoakwah, P. O. Darko, W. Sefah, "Proximate and Mineral Composition of Snail (*Achatina achatina*) Meat; Any Nutritional Justification for Acclaimed Health Benefits?" *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3 (4) 8-15, 2013.
- [8] A. Otchoumou, K. N'da, H. Dosso, K. D. Kouassi, "Inventaire de végétaux sauvages consommés par l'escargot géant africain *Archachatina ventricosa* (Gould 1850): préférences alimentaires," *Halictis* 33: 13-20, 2004.
- [9] K. D. Kouassi, Otchoumou A. et H. Dosso, "Les escargots comestibles de Côte d'Ivoire: Influence du substrat d'élevage sur les paramètres de croissance de *Archachatina ventricosa* (Gould, 1850) en élevage hors sol," *Tropicultura*, 25 (1): 16-20, 2007b.
- [10] A. Otchoumou, Effet de la teneur en calcium d'aliments composés et de la photopériode sur les performances biologiques chez trois espèces d'escargots Achatinidae de Côte d'Ivoire élevées en bâtiment. Thèse de Doctorat d'Etat ès-Sciences Naturelles en Biologie et Ecologie Animales, Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan-Côte d'Ivoire, 171p, 2005.
- [11] F. A. O. Akinnusi, Comparative Evaluation of fresh fruits, leaves and concentrate feed on the growth and reproductive performance of the African giant snail (*Archachatina marginata*). *Proceedings of the 27th Annual Conference of Nigeria Society for Animal Production (NSAP)*. March 17-21, 2002 Akure, Nigeria, pp 328-330, 2002.

- [12] A. J. Adeola, A. I. Adeyemo, J. A. Ogunjobi, S. A. Alaye and K. M. Adelakun, "Effect of natural and concentrate diets on proximate composition and sensory properties of Giant Land Snail (*Archachatina marginata*) meat," *Journal of applied science in environmental sanitation*, 5: 185-189, 2010.
- [13] J.T.C. Codjia, "Alimentation et croissance des escargots géants africains *Archachatina* (*Calachatina*) *marginata* (Swainson) et *Achatina fulica* Bowdich, en captivité," *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, 2, 2: 141-152, 2001.
- [14] A. Otchoumou, H. Dosso, A. Fantodji, "Elevage comparatif d'escargots juvéniles *Achatina achatina* (Linné 1758), *Achatina fulica* (Bowdich 1820) et *Archachatina ventricosa* (Gould 1850): Influence de la densité animale sur la croissance, l'ingestion alimentaire et le taux de mortalité cumulée," *Revue Africaine de Santé et Productions Animales*, 1(2): 146-151, 2003.
- [15] J.C. Cobbinah, V. Adri, et B. Onwuka, "L'élevage des escargots. Production, transformation commercialisation," *Agromisa/ISBN CTA*, 85p, 2008.
- [16] M. Karamoko, Étude de la biologie, de l'écologie et du comportement d'un escargot terrestre d'intérêt économique, *Limicolaria flammea* (Müller, 1774), en milieu d'élevage. Thèse de Doctorat unique, Université de Cocody-Abidjan, N° 604: 166p, 2009.
- [17] J-B. Aman, Effet de la source et de la teneur en calcium du substrat d'élevage sur les performances biologiques d'*Archachatina marginata* (Swainson, 1821). Thèse de Doctorat unique en Biologie et Productions Animales, UFR des Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Abidjan Côte d'Ivoire, 156p, 2013.
- [18] A. S. Sami, C. Augustini, F. J. Schwars, "Effects of feeding intensity and time on feed on performance, carcass characteristics and meat quality of Simmental bulls," *Meat Sciences*, 67: 195-201, 2004.

Promoting Productivity of Local Government Units in Bulacan through the Development of Automated Modular System

Reylan M. Evale

College of Information and Communications Technology,
Bulacan State University, City of Malolos, Bulacan, Philippines

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: One of the greatest reasons of the unceasing emergence of various technologies is the human's desire to continuously promote our quality of living. We want advancement because we want easier life, we want to be more efficient, we want to be more productive. And with this concept, it's just proper to make our Local Government Units as one of the major beneficiaries of technologies since lot of transactions valuable to its constituents are being done on their offices each day. As the researcher conducted a system need analysis among the Local Government Unit in Bulacan, it was found out that its municipalities are still using manual system in most of its daily operations. In particular, this study addressed the needs of the Municipal Business Permit and Licensing Inspection Office - an office in charge for the inspection of all registered businesses under the municipality. Unfortunately, the office is still implementing a manual way of scheduling their inspections and other transactions. This study aims to improve their system of performing business processes. The system can generate all the reports needed by the Business Permit officers. Rapid Application Development method was used in developing this module which allows quick development of the software in combination with methods of iterative process and rapid prototyping. The researcher conducted an evaluation and through ISO 9126, it was found out that the developed system is highly acceptable for its respondents and of course to its intended users. The implications of the results yields better scheduling, tracking, recording and accessing of business inspections which deem important in promoting office productivity.

KEYWORDS: modular system, local government unit, business permit system, business licensing system, inspection scheduling system, rapid application development, ISO 9126.

1 INTRODUCTION

The world today is a highly-advanced technological arena, where rapid development, inventions and innovations of computing devices are part of the game. Amidst this advancement, lots of organizations and institutions are continuously taking the advantages brought by information and communications technology (ICT). Computerization and automation became and is still becoming a requirement in performing business [1]. The countless advantages brought by the ICT into human lives specifically the roles it plays in promoting good governance was already proven and established by extensive researches and studies by various people and organization few decades ago [2]. And in fact computerization in Local Government Unit (LGU) has long been included in the Philippine Government Information Systems Plan aiming to break geographical barriers and to enhance local governance [3].

At present, there are around eighty provinces in the Philippines, one hundred fifteen cities, almost one thousand five hundred municipalities and more than forty thousand barangays which comprises the country's Local Government Unit [4]. With this great statistics, LGU which is at direct contact to the residents must really be highly effective and productive in order to serve its local constituents efficiently. There are no doubts that national government, at its best, is extending resources and paramount effort to promote the current state of our LGU to its fullest capacity. The concepts of "deconcentration" and "devolution" which brought the paradigm shift from "national to local" aiming to "bring the

government closer to people” by transferring the national power, authority and responsibility to plan, decide and manage to local level further promotes the role of LGU [5].

Being true to its mission of providing the best service to people, the national government developed though not yet fully implemented several IT projects which will promote its current system of operations and means of handling transactions such as the National Government Accounting System, National Identification System and Tax Mapping System and Electronic Tax Information System to name a few. However, those systems only captured major transactions involved in the business processes, thus, some parts of the operations are still being done manually, and due to the large scale of units involve in the LGU, we cannot expect that the national government can develop systems for every division of LGU right away, further, implementation or rolling out of those system aren't really expected to be completed in just a short period of time. Thus, the researcher came up with the idea of using the power of technology to develop a system that will be beneficial for the Local Government Units in Municipality level. It is a technological innovation that optimizes the different roles and functions of ICT in the society which might be of great help in achieving a fully-computerized business transaction systems in local level. At this phase, the Business Permit and Licensing Office (BPLO) of the twenty-four municipalities of Bulacan will specifically benefit as the primary beneficiary of this study while other systems identified by the researcher from the result of a need-analysis will be covered on its second leg.

This Business Permit and Licensing System (BPLS) is expected to further promote the productivity and efficiency of the BPLO by having an automated schedules of business itineraries and transactions of each inspector for each specific date. This will be the answer to their current problems regarding monitoring and recording of business statuses, history and as well as tracking of different violations of each registered business within the municipality.

1.1 SIGNIFICANCE OF THE STUDY

Economic Significance. The increased standardization of the system improves cost control by improving efficiency. There will be maximum efficiency in terms of transaction processing as well as in data storage and retrieval. The data will be stored properly in databases, which will facilitate easier maintenance. No information will be repeated anywhere, enhancing data integrity and at the same time saving expenses for storage infrastructures [6].

Social Significance. The developed system will help the municipalities of Bulacan to serve the fast growing number of applicants in cost-effective manner and improved customer satisfaction, Employees will have more productive time over clerical activities. Also it insists, standardization of the workflow, and varies activities which enhance overall performance of the organization.

Technological Significance. The develop system is technologically significant since it primarily uses the Web 2.0 technologies together with other network infrastructures. It further contributes in developing framework for automated-modular systems.

Significance for the Stakeholders. The developed system helps the employees lessen the time consumed in searching, checking and monitoring of various records and transactions. This system will streamline the business processes involved every transaction, thus, customers will be benefited too.

1.2 OBJECTIVE OF THE STUDY

The main objective of the project is to help the Local Government Unit in promoting productivity through the development of an Automated Modular System for the Business Permit and Licensing Office.

The proposed project specifically aims to:

1. Deliver an application module that gathers and records information regarding the inspection of business establishments using modern web technology.
2. Provide a web based application that enables faster processing and storage of data.
3. Store information in a database that can be easily accessed by authorized personnel.
4. Create a module that generates and calculates results and reports that can be used by the organization.
5. Log and keep track of each visit, automatically generating benchmarks and timelines of different business establishment.

2 SYSTEM DEVELOPMENT

This part presents the theoretical consideration in developing the system.

2.1 CONCEPTUAL FRAMEWORK

Figure 1 presents the process of the system development. The study was presented using the three dimensions of conceptual paradigm: input, process and output.

The first stage includes the gathering of primary inputs for the Automated Modular System in order to develop the application. On this stage, the researcher conducted a need analysis among the Local Government Units in Bulacan, and when the need for an application system among the municipalities was established, i.e., under the Business Permit Division, a thorough study was done regarding the business permit and licensing inspection processes such as the creation and scheduling of the inspection per se, inspection of business permit requirements, monitoring of violations, and more. System requirements were also considered which basically include the infrastructures needed for the development. For the IT infrastructure, the researcher used Bootstrap, Code Igniter frameworks, and WAMP (Windows Apache MySQL PHP) for the graphical design and back-end of the system. Hardware and network infrastructures were also considered on this phase.

The second frame is the Process stage. In this study, the researcher adopted the Rapid Application Development (RAD) Model which allows quick development of the software in combination with methods of iterative process and rapid prototyping [7].

Lastly, for the Output stage, this is the developed system, the Automated Modular System for Business Permit and Licensing Inspection Office.

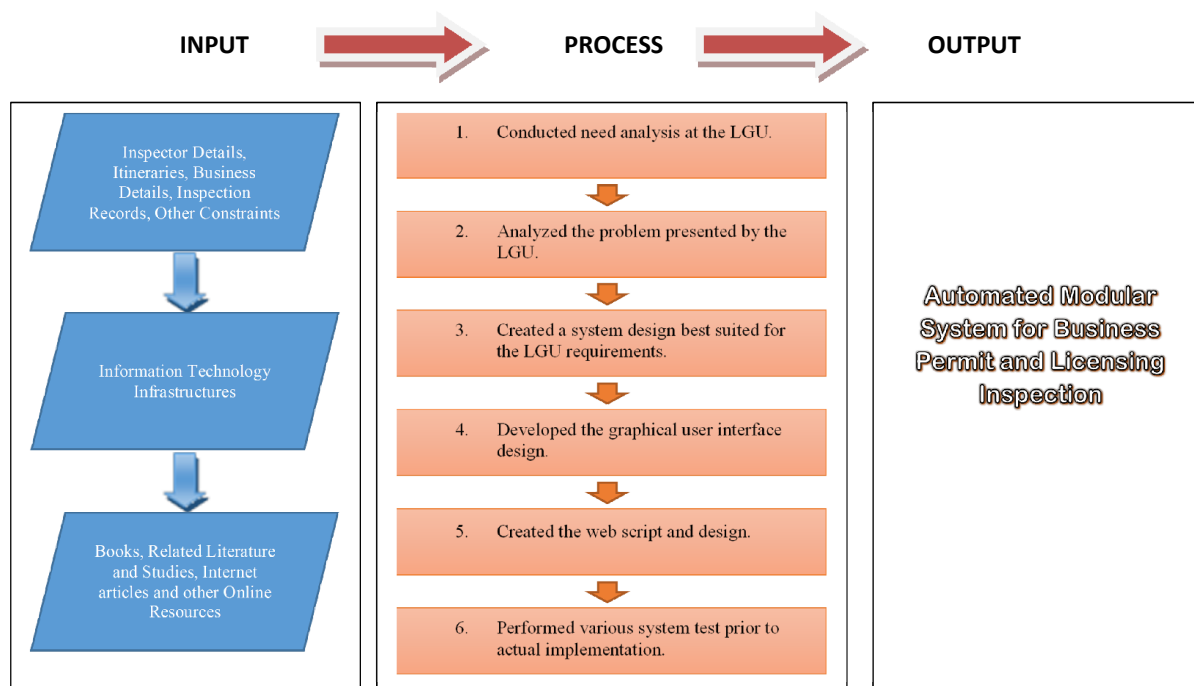


Figure 1. Rapid Application Development Conceptual Framework

2.2 PROJECT METHODOLOGY

The researcher used the Unified Modeling Language (UML) in specifying, constructing and communicating the design of the system. Among the different UML diagrams, the researcher used the Use Case Diagram and Sequence Diagram. Figure 2 shows the functionality of the system. The system administrator is responsible for identification and classification of valid users according to their access level as well as for the maintenance of the whole system. The power user is in-charge for the implementation and management of all the important modules responsible for the issuance of business permit and licensing inspection per se. Execution of all rules and constraints in designing schedules or itineraries is one of his major functions.

Technically, the power user must be granted access to all system modules, thus he is also allowed to log in on the System Maintenance and User Access Details Module. Limited access was given too to some office staff who would be performing data entry. Lastly, external users are allowed to view the inspectors' itineraries generated by the system.

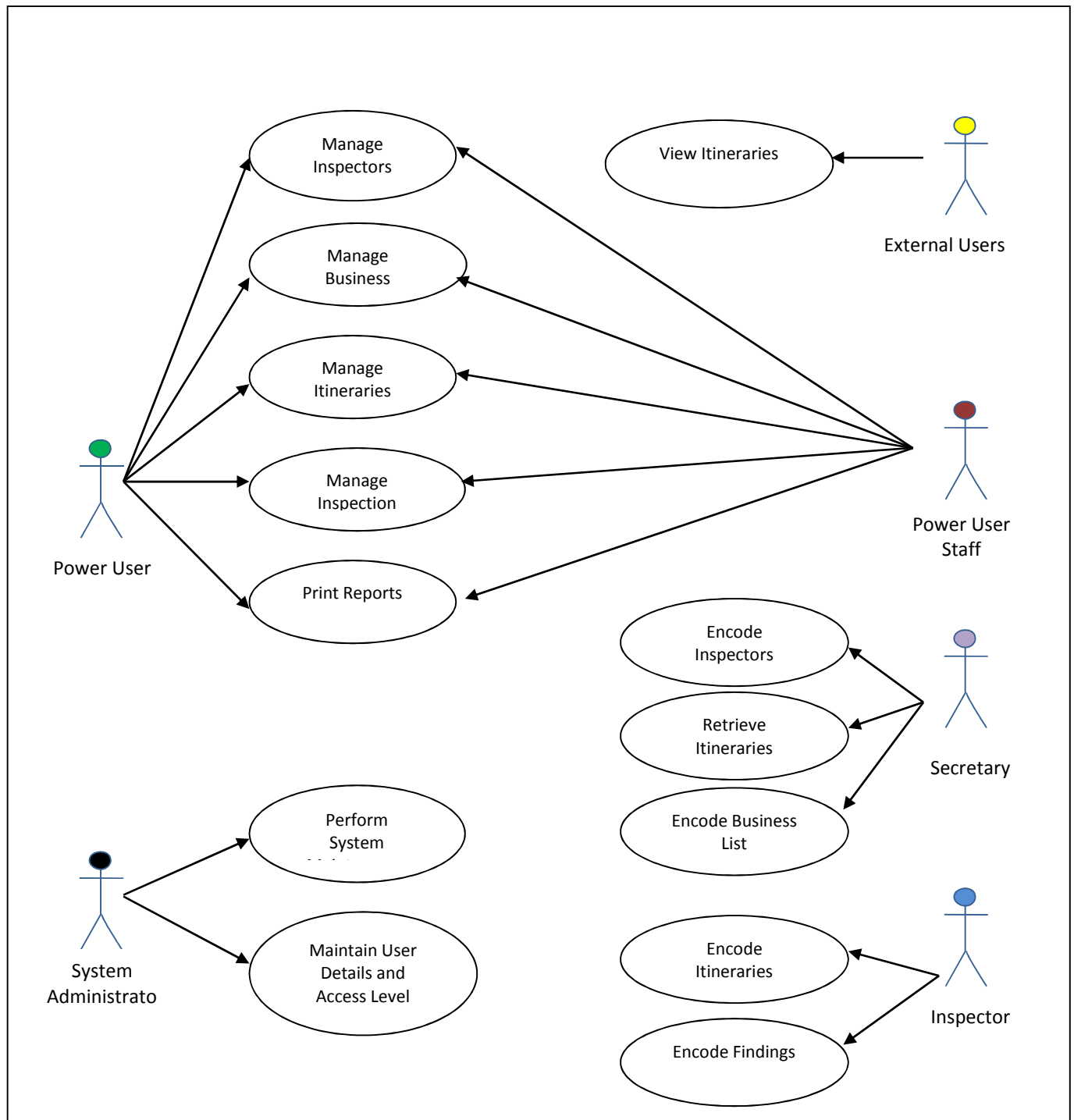


Figure 2. Use – CASE Diagram of the Automated Modular System for Business Permit and Licensing Inspection

To show the interaction between the objects: Power User, Secretary, Inspectors, and Server Computer via local area network over the progression of time, a sequence diagram as shown in figure 3 was developed. The Secretary is provided with user name and password that will be used in encoding inspectors' profile while the Inspector is also provided with user

name and password so as to be able to encode all the approved itineraries and inspection results or findings per registered business. Encoding or business list and retrieval of itineraries are functions too of the Secretary. After all those required entities are entered into the system, the power user could now manage those inputs using the appropriate system module for the generation of itineraries, permit and other pertinent reports.

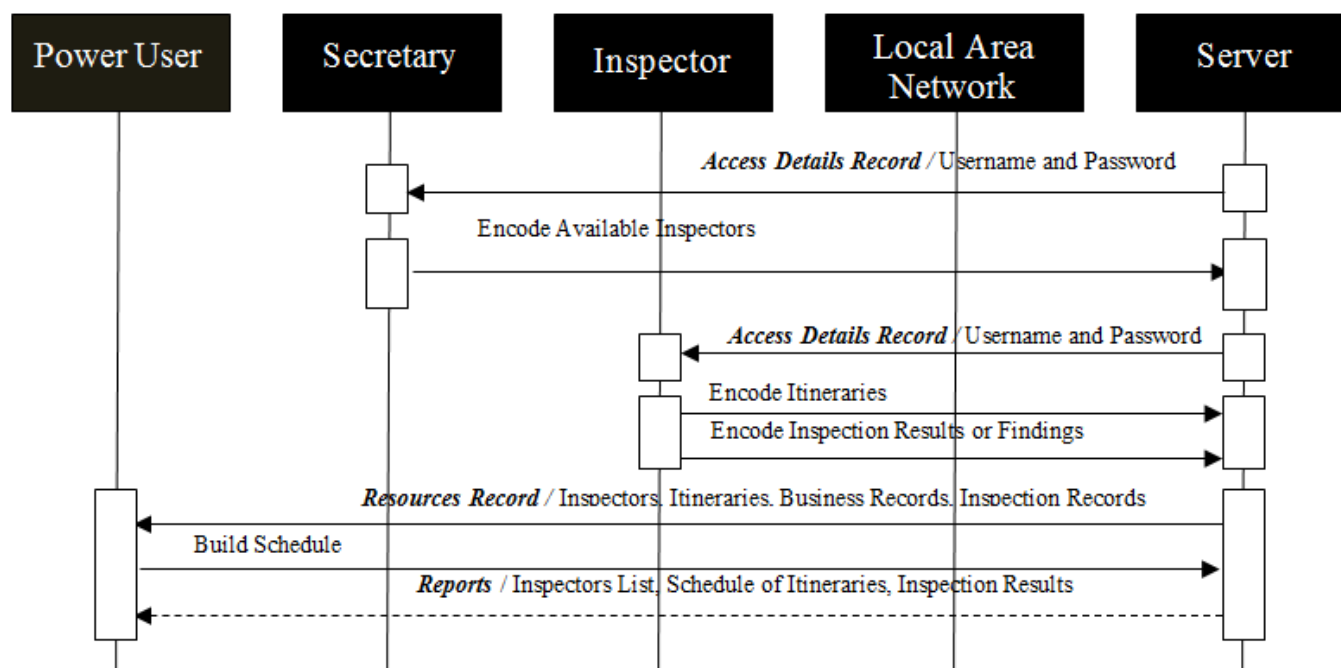


Figure 3. Sequence Diagram of the Automated Modular System for Business Permit and Licensing Inspection

2.3 TESTING AND EVALUATION

After the development process, the system was tested and evaluated using ISO 9126 Software Quality Assurance Model. Prototype testing was conducted to observe the behavior of the modular system in terms of its functionality, usability, reliability, maintainability, and portability using the Likert Scale. Since the system is to be implemented on the municipal level where the presence of non-technical personnel is expected, the user manual or documentation provided by the researcher was also evaluated. Thirty-two percent of the evaluator came from the IT expert groups specifically application programmers and web developer, ten percent are network specialists, and fifty-eight percent are the actual end-users of the system from the business permit and licensing office such as the inspectors and office staff [please refer to Table 1.0 for the break down]. The evaluation resulted to an overall mean of 4.60 interpreted as excellent as perceived by the group of evaluators.

Table 1.0 Frequency of the Respondents

RESPONDENTS	FREQUENCY	PERCENTAGE
Application Programmer	8	16%
Web developer	8	16%
Network specialist	5	10%
Inspectors	23	47%
Office staff	5	11%
TOTAL	49	100%

3 RESULTS AND DISCUSSION

With an aim of promoting the productivity of the Local Government Units in Bulacan, the researcher developed an Automated Modular System specifically a Business Permit and Licensing Inspection Module for its twenty-four municipalities which offers an effective way of creating inspection results and itineraries for business inspections. It has the main feature of creating and scheduling the itineraries for a specific business inspector. This module logs the history of an inspector's visit in a particular establishment. It lists the number of visits and remarks noted by the Inspector based on its ocular inspection. This provides the division a tool in reviewing the improvement or diminishment of behaviour or practices of the business establishment. It also incorporates the generation of reports for the inspections results.

The creation of itineraries includes entering of the assigned inspector and choosing the business to be included in the itinerary. A data table is provided in order to give the users an easy way to add businesses in the list. The itinerary is scheduled manually upon user's discretion. The itinerary may be scheduled from the current date of usage to future dates. The itinerary can be altered by the user like adding and removing of businesses in a specific inspection date, cancellation and rescheduling of an itinerary

The inspection records are created upon the creation of an itinerary and may be altered like changing the status of the inspection and adding of findings and remarks.

The researcher chose not to include a delete function for the inspection and itinerary records in order to prevent conflicts in the database and avoid data discrepancies.

This system is modular in nature, meaning it could be easily linked or fused to whatever computerized system is currently being used at the municipal office. Another distinct feature is its state of being generic – it could be adopted by different municipalities even outside Bulacan since it was provided with a system tools which can tailor the system based on the users' needs in terms of specifications, functions, design and environment.

Figures 4, 5, 6, 7 and 8 show some sample screen shots of the system featuring its major functionalities.

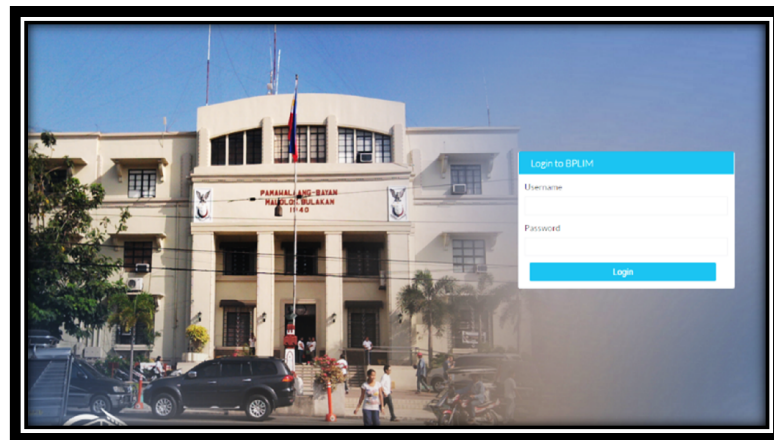


Figure 4. Security Access

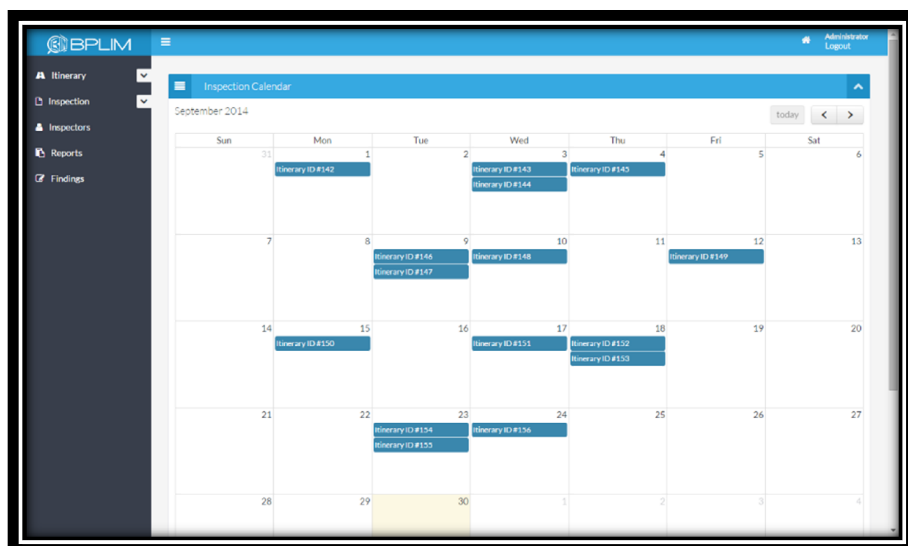


Figure 5. Main Module

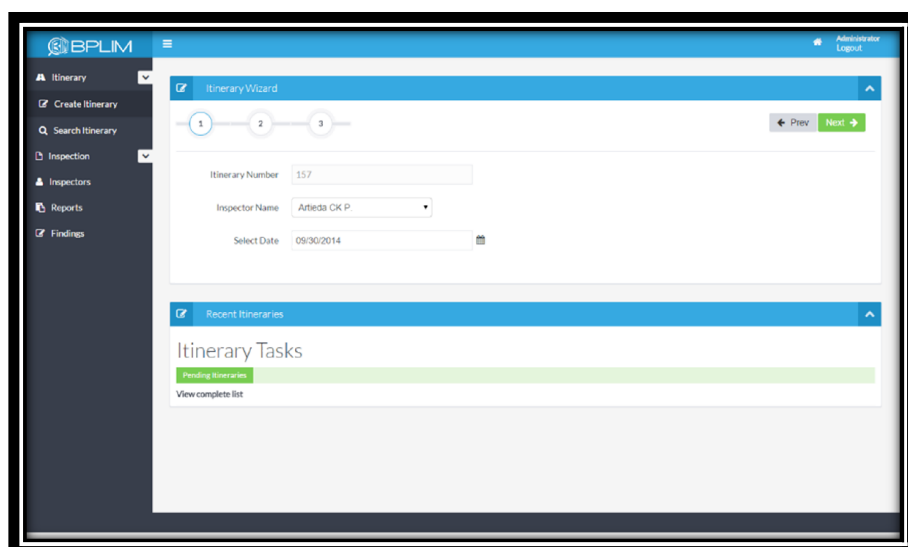
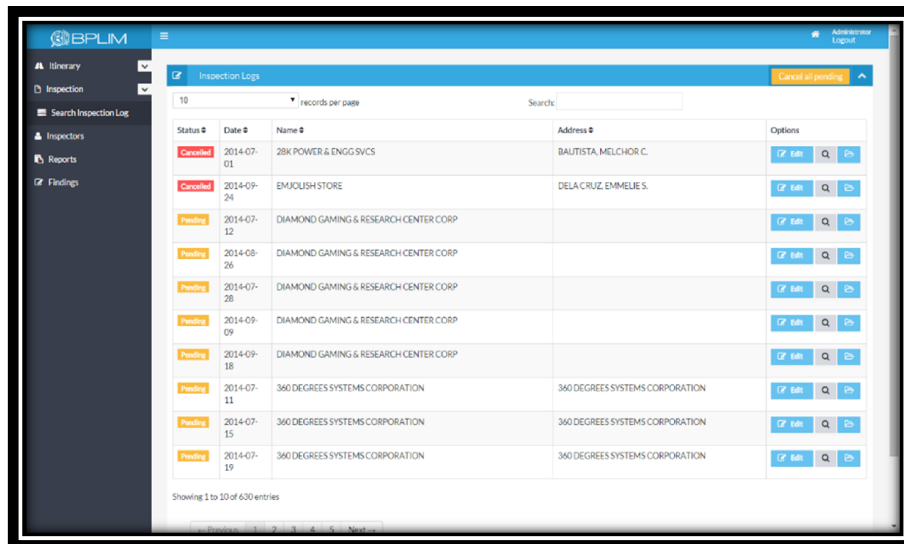


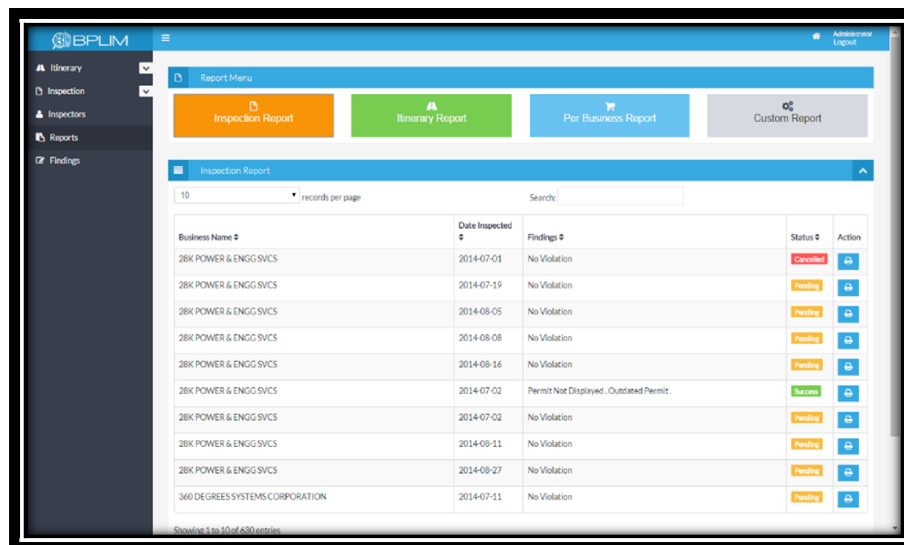
Figure 6. Module for Creating Inspectors Itineraries



Status	Date	Name	Address	Options
Cancelled	2014-07-01	28K POWER & ENGG SVCS	BAUTISTA, MELCHOR C.	[?] [S] [Q] [E]
Cancelled	2014-09-24	EMJOLISH STORE	DELA CRUZ, EMMELE S.	[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-07-12	DIAMOND GAMING & RESEARCH CENTER CORP		[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-08-26	DIAMOND GAMING & RESEARCH CENTER CORP		[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-07-28	DIAMOND GAMING & RESEARCH CENTER CORP		[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-09-09	DIAMOND GAMING & RESEARCH CENTER CORP		[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-09-18	DIAMOND GAMING & RESEARCH CENTER CORP		[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-07-11	360 DEGREES SYSTEMS CORPORATION	360 DEGREES SYSTEMS CORPORATION	[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-07-15	360 DEGREES SYSTEMS CORPORATION	360 DEGREES SYSTEMS CORPORATION	[?] [S] [Q] [E]
Pending	2014-07-19	360 DEGREES SYSTEMS CORPORATION	360 DEGREES SYSTEMS CORPORATION	[?] [S] [Q] [E]

Showing 1 to 10 of 630 entries

Figure 7. Inspection Logs



Business Name	Date Inspected	Findings	Status	Action
28K POWER & ENGG SVCS	2014-07-01	No Violation	Cancelled	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-07-19	No Violation	Pending	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-08-05	No Violation	Pending	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-08-08	No Violation	Pending	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-08-16	No Violation	Pending	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-07-02	Permit Not Displayed - Outdated Permit.	Success	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-07-02	No Violation	Pending	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-08-11	No Violation	Pending	[E]
28K POWER & ENGG SVCS	2014-08-27	No Violation	Pending	[E]
360 DEGREES SYSTEMS CORPORATION	2014-07-11	No Violation	Pending	[E]

Showing 1 to 10 of 630 entries

Figure 8. Sample Report

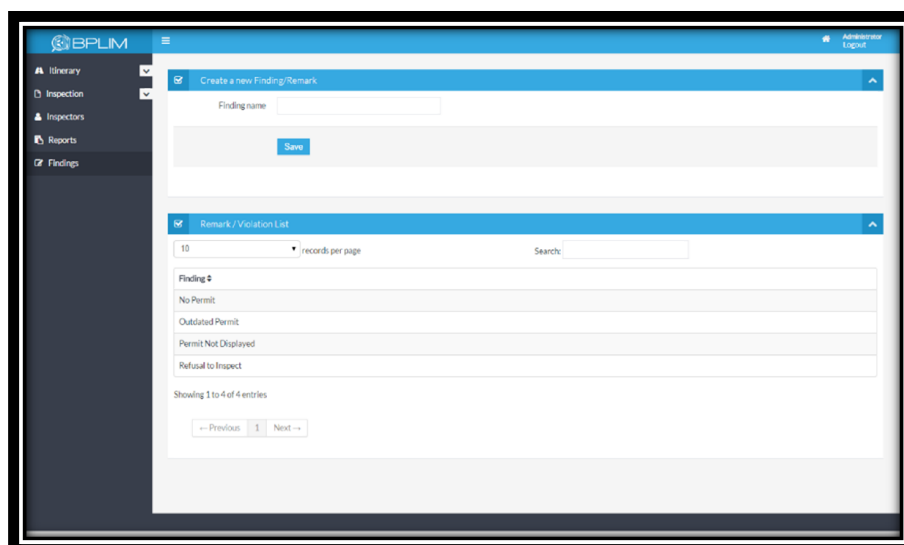


Figure 9. Encoding of Inspection Findings and Results

4 CONCLUSION

The researcher developed an application system which in terms of promoting productivity can be of great help to the Local Government Units of Bulacan specifically to the Business Permit and Licensing Inspection Office at the Municipality level. The system is equipped with powerful features that offer numerous advantages in terms of gathering and recording of information regarding the inspection of business establishments using Bootstrap 2 under the SimpliQ Bootstrap framework, JavaScript together with the JQuery plugin, and by PHP using the CodeIgniter framework.

The system serves as a web based application which enables faster and reliable processing and storage of data since the scheduling of itineraries can now be easily created by just following the inspection wizard, the business status can now be monitored thoroughly, and the generation of different reports will be produced automatically.

To further improve the transaction processing, the system can log and keep track of each visit or inspection, automatically generating benchmarks and timelines of different business establishment. And of course, to ensure the integrity of database, various access level are provided for each authorized user.

In terms of acceptability to the end users - using the ISO 9126 Software Quality Evaluation Guidelines - an Excellent or Highly Acceptable rating was given by the respondents.

The researcher therefore conclude that the requirements and specifications needed by the client are met and resolved. The client is satisfied on the features of the current system.

ACKNOWLEDGMENT

The researcher wishes to express his gratitude to the College of Information and Communications Technology of Bulacan State University for the inspiration and support in pursuing this research work. An equal amount of appreciation must be extended too to the University Research Office for all the encouragement and motivation they are giving to all who wants to pursue research endeavor. Special thanks to the group of Calvin Kenneth Artieda for the screenshots.

REFERENCES

- [1] National Audit office. (2011). *Information and Communications Technology in Government Landscape Review*. Retrieved from www.nao.org.uk/IT-landscape-2011
- [2] Rahman, H. (2007). Role of ICT in Establishing E-Government System for Disadvantaged Communities. In A. Anttiroiko, & M. Malkia (Eds.) *Encyclopedia of Digital Government* (pp. 1436-1444). Hershey, PA: Information Science Reference. doi:10.4018/978-1-59140-789-8.ch220
- [3] National Information Technology Council. (2000). *Government Information Systems Plan*. Manila, Philippines. Retrieved August 5, 2014 from <http://www.ncc.gov.ph/files/gisp.pdf>
- [4] The Information Site on Philippine Politics and Government.(2014). *Local Government* [Data file].Retrieved from <http://archive-ph.com/page/3546738/2014-01-17/http://i-site.ph/Factfinder/Igus.html>
- [5] Ravanera, R. (2005, February 18). *Decentralizing Government in the Philippines* [Web log post]. Retrieved August 4, 2014, from <http://www.fao.org/docrep/004/ac158e/ac158e0f.htm>
- [6] Ratemo, N. (2013). *Nyamache Management System* [Powerpoint slides]. Retrieved from <http://www.slideshare.net/nicholasat/nicholas-ratemo>
- [7] Berger, H., Beynon-Davies, P., and Cleary, P. The Utility of a Rapid Application Development (RAD) Approach for a Large Complex Information Systems Development. European Conference on Information Systems. *In Proceedings of the Twelfth European Conference on Information Systems. (Leino T, Saarinen T, Klein S Eds.), 220-227, Turku School of Economics and Business Administration, Turku, Finland. (ISBN 951-564-192-6)*

Maladie périodique ou fièvre méditerranéenne familiale (FMF) et grossesse: à propos d'un cas et revue de la littérature

[Periodic disease or familial Mediterranean fever (FMF) and pregnancy: about a case and review of the literature]

Jihad Drissi, Farid Kassidi, M. Hassani, Jaouad Kouach, Driss Rahali Moussaoui, Mohammed Dehayni

Sce de Gynécologie-Obstétrique, Hôpital militaire d'Instruction Mohammed V, Rabat, Morocco

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: *Introduction:* Recurrent disease is a genetic autoinflammatory disease autosomal recessive with particular ethnic distribution. Chronic disease evolution paroxysmal often beginning at childhood and characterized by inflammation of the serous with the main risk amyloidosis. Colchicine is the standard treatment. The management of the carrier pregnant women with this disease should be done in collaboration between internist, obstetrician and nephrologist in patients with renal impairment.

Observation: We report the case of a woman in labor to 41 years, G5P2 mother of two children with a history of two spontaneous abortions, for MFM Followed by colchicine stopped since the desire to design with pregnancy marked by the occurrence of one crisis first trimester of pregnancy. The evolution was unremarkable and vaginal delivery of a newborn male eutrophic 10/10 Apgar.

Discussion and conclusion: FMF Treaty and colchicine have no major impact on the reproductive life of women of childbearing age subject to proper monitoring and good compliance. Obstetrical prognosis is especially marked by the increased risk of abortion in cases of early pregnancy crisis.

KEYWORDS: periodic disease, autoinflammatory, colchicine, crises, abortion.

RESUME: *Introduction :* La maladie périodique est une maladie auto-inflammatoire génétique à transmission autosomique récessive avec une répartition ethnique particulière. Maladie chronique d'évolution paroxystique débutant souvent à l'enfance et caractérisée par une inflammation des séreuses avec comme principal risque l'amylose. La colchicine est le traitement de référence. La prise en charge de la femme enceinte porteuse de cette maladie doit se faire en collaboration entre interniste, obstétricien et néphrologue en cas d'atteinte rénale.

Observation : Nous rapportons le cas d'une parturiente de 41ans, G5P2 mère de deux enfants avec antécédents de deux avortements spontanés, Suivie pour MFM sous colchicine arrêtée depuis le désir de conception, avec une grossesse marquée par la survenue d'une seule crise au premier trimestre de grossesse. L'évolution était sans particularités puis accouchement par voie basse d'un nouveau-né eutrophe sexe masculin Apgar 10/10.

Discussion et conclusion : La FMF traité ainsi que la colchicine n'ont pas de retentissement majeur sur la vie génital de la femme en âge de procréer sous réserve d'un suivi correcte et d'une bonne observance du traitement. Le pronostic obstétrical est surtout marqué par le risque accru d'avortement en cas de crise en début de grossesse.

MOTS-CLEFS: maladie périodique, auto-inflammatoire, colchicine, crises, avortement.

INTRODUCTION :

La maladie périodique ou fièvre méditerranéenne familiale est une maladie auto-inflammatoire génétique à transmission autosomique récessive décrite en particulier chez les arméniens, turques, arabes et africains du bassin méditerranéen. Maladie chronique d'évolution paroxystique débutant souvent à l'enfance et caractérisée par une inflammation des séreuses avec comme principal risque l'amylose. La colchicine est le traitement de référence. La prise en charge de la femme enceinte porteuse de cette maladie doit se faire en collaboration entre interniste, obstétricien et néphrologue en cas d'atteinte rénale. Quel est donc le retentissement de cette maladie sur la fertilité, la grossesse et le pronostic obstétrical ?

OBSERVATION :

Nous rapportons le cas d'une parturiente de 41 ans G5P2 mère de deux enfants avec antécédent de deux avortements spontanés et antécédent familial de deux frère et sœur suivis pour FMF compliquée d'une insuffisance rénale chronique terminale chez la sœur pour mauvaise observance du traitement. Suivie depuis l'âge de 16 ans pour la même maladie, avec preuve génétique, mise sous colchicine 1cp/j avec surveillance trimestrielle de sa fonction rénale demeurée correcte et des accès à raison de 2 à 3/an. Suivie pour sa grossesse dans notre formation avec arrêt de la colchicine depuis le désir de conception, le suivi a été marqué par la survenue d'une seule crise au premier trimestre. Le déroulement de la grossesse était sans particularités puis accouchement par voie basse d'un nouveau-né sexe masculin Apgar à 10/10 poids de naissance 2kg800. Les suites étaient simples pour la mère et le nouveau-né. Allaitement au sein autorisé avec maintien de l'arrêt de la colchicine durant toute la période d'allaitement.

DISCUSSION :

Les antécédents familiaux, l'origine ethnique, l'âge jeune de survenu, la périodicité des accès paroxystiques, l'amélioration sous colchicine, sont tous des éléments en faveur du diagnostic, qui reste d'élimination et souvent tardif vu la multitude des diagnostics différentiels (SPA, rhumatisme juvénile idiopathique, purpura rhumatoïde...), dont la confirmation repose sur la preuve génétique.

CLINIQUE :

Age : dans 90% des cas la première crise survient avant l'âge de 20 ans. [1-2]

La périodicité des accès est variable de 1/semaine à 1/3-4mois avec une tendance à la réduction de la fréquence avec l'âge. Chaque crise dure de 12 à 72 heures et associe en général : fièvre à 39-40°, frissons et inflammation des séreuses : péritonite, pleurésie, olygo ou polyarthrite associés à des degrés variables à une péricardite, méningite aseptique, orchite, myalgies, hépato-splénomégalie.

Les manifestations abdominales prennent souvent le devant de la scène avec attitude antalgique et à l'examen une défense abdominale généralisée évoquant une péritonite et amenant en cas de méconnaissance de la maladie à une laparotomie en urgence avec à l'exploration : un péritoine congestif, un épanchement riche en fibrine et leucocytes, un appendice sain, une HSM, des adénopathies mésentériques, avec parfois des adhérences péritonéales pouvant être source d'occlusion. Cependant l'épisode aiguë est spontanément résolutif et dure entre 6 à 12 heures.[1-2-3-4]

BIOLOGIE :

Le bilan inflammatoire en phase aiguë montre une CRP élevée, une VS accélérée aux environ de 20mm la première heure, une hyperleucocytose n'excédant pas 20 000/mm et une élévation de la SAA. Dans certains cas la CRP peut rester élevée même en phase intercritique. [2]

GÉNÉTIQUE :

Le diagnostic de certitude est apporté par la preuve génétique qui recherchera le gène MEFV situé sur le bras court du chromosome 16 en 16p13.3 retrouvé chez 70% des patients. Toutes les types de mutations ne sont pas équivalentes ; la plus sévère étant la M669 (âge jeune de survenue, accès rapprochés, évolution rapide vers l'amylose). [1-2-3-4]

PRONOSTIC :

L'amylose rénale fait la sévérité de la maladie par son évolution rapide vers l'insuffisance rénale terminale pouvant être mortelle. L'amylose s'installe en 10 à 15 ans.[2]

TRAITEMENT :

Repose sur la colchicine à raison de 0.5-2mg/j. Elle permet la réduction de la fréquence des crises et retarde l'installation de l'amylose. [1-2-3-4].

FERTILITÉ- GROSSESSE- ET ALLAITEMENT : [1]

Dans la fièvre méditerranéenne familiale (FMF), la fertilité est normale chez les patients traités. Il n'y a pas d'altération de la spermatogenèse aux doses thérapeutiques habituelles de colchicine. Le risque d'avortements spontanés est accru en cas d'accès inflammatoires pendant la grossesse. Il ne faut pas d'interrompre la colchicine pendant la conception et la grossesse. La surveillance doit être rigoureuse tout le long de la grossesse et dans le postpartum, d'autant plus s'il existe une atteinte rénale amyloïde. L'allaitement est possible lors d'un traitement par colchicine sans risque de toxicité pour le bébé.

CONCLUSION :

La FMF traité ainsi que la colchicine n'ont pas de retentissement majeur sur la vie génital de la femme en âge de procréer sous réserve d'un suivi correcte et d'une bonne observance du traitement. Le pronostic obstétrical est surtout marqué par le risque accru d'avortement en cas de crise en début de grossesse.

REFERENCES

- [1] K.Stankovic, V.Hentgen, G.Grateau. Syndrômes auto-inflammatoires et grossesse. La presse médicale. Vol.37, 2008, p : 1976-1982.
- [2] J.Lamoril, C.Bogard, J.Pouchot. La maladie périodique ou fièvre méditerranéenne familiale. Immuno-analyse et biologie spécialisée. Vol.16, issu1, 2001, p.7-14.
- [3] P.Vinceneu, J.Pouchot. De la maladie périodique à l'amylose. La presse médicale. Vol.34. Issu 13, 2005, p.958-966.
- [4] C.Faunesu, C.Cerquaglia, M.Giovenal, V.Curigliano, E.Verecchia, G. De Socio, M. La Regina, G.Gasbarrini, R.Manane. La maladie périodique. Revue du Rhumatisme. Vol.76. Issu5. 2009, 382-389.

Réalité et perceptions de l'absentéisme à L'Office National des Chemins de Fer au Maroc (ONCF)

[Reality and perceptions of absenteeism in Moroccan Railways National Office (ONCF)]

Said EL HOUR¹, Mahjoub AOUANE², and Abdelaziz CHAOUCH¹

¹Département Chimie, Université Ibn Tofail, KENITRA, MAROC

²Département Biologie, Université Ibn Tofail, KENITRA, MAROC

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Absence from work is a social phenomenon; it is usually a reflection of underlying evil whose real sources, the root causes of this specific form of the rejection of work are many and varied.

The purpose of this article is to present some psychosocial indicators that drive the unauthorized absence in the "National Office of Railways" in Morocco and individual characteristics of agents likely to have such behavior.

In fact, the National Office of Railways is facing an irregular short-term absence, commits, in most cases by male enforcement agents, a slice of seniority from 10 to 25 years and practiced in the department "Central Management Activities". These agents are prone to this behavior.

66.14% of the answers given by the respondents "absentee" expressed the nature of the work they do is painful, when 51.14% only answers given by "Diligent" expressed this drudgery.

There is, too, that 50.00% of "absentee" said they have medical care because of the drudgery.

The exploitation of the results of this scientific article would allow officials of the company to raise and clarify some psychosocial meanings in order to find operational solutions to this phenomenon; particularly by exploiting the existence of Applied Psychology Centre (CPA) in this company, the Office must introduce a system of "return service" following an absence in non-regulatory framework or too frequent an agent. This interview is not intended to punish truants, but the goal is to help agents find solutions to their problems or even help reintegrate to reduce the risks. Approach cannot deal with this phenomenon without differentiating between cases, which makes it often ineffective or against-productive. Generally, to avoid ready-made solutions and comprehensive approaches, it does not eradicate a multifaceted problem with one weapon and in a single moment.

Finally, the results of this study provide several conclusions. By synthesizing, the National Office of Railways rather deal with unauthorized absence of short duration, usually less than three days, a male enforcement officer "in the first place is an agent of execution", a slice of seniority from 10 to 25 years working in the Central Management Activities.

KEYWORDS: Absence from Work, Psychosocial Indicators, Unauthorized Absence, "National Office of Railways" in Morocco, Behavior, Absentee, Diligent.

RESUME: L'absence au travail est un phénomène social, il est habituellement le reflet d'un mal sous-jacent dont les sources réelles, les causes profondes de cette forme spécifique de rejet du travail sont nombreuses et variées.

L'objectif de cet article est de présenter quelques indicateurs psychosociaux qui animent l'absence irrégulière au sein de l'« Office National des Chemins de Fer » au Maroc ainsi que des caractéristiques individuelles des agents susceptibles d'avoir de tel comportement.

En fait, l'Office National des Chemins de Fer est confronté à une absence irrégulière de courte durée, commet, dans la majorité des cas, par des agents d'exécutions de sexe masculin, d'une tranche d'ancienneté de 10 à 25 ans et qui exerçaient dans le département "Direction Centrale Activités". Ces agents sont prédisposés à ce comportement.

66,14 % des réponses données par les répondants "Absentéistes" ont exprimé que la nature du travail qu'ils exercent est pénible, au moment où 51,14 % seulement des réponses données par les "Assidus" ont exprimé cette pénibilité.

On constate, aussi, que 50,00 % des "Absentéistes" ont déclaré qu'ils ont un suivi médical à cause de la pénibilité du travail.

L'exploitation des résultats de cet article permettrait aux responsables de cette entreprise de soulever et d'éclaircir quelques significations psychosociales afin de trouver des solutions opérationnelles pour ce phénomène ; particulièrement, en exploitant l'existence d'un Centre de Psychologie Appliquée (CPA) dans cette entreprise, l'office doit ainsi instaurer un système "d'entretien de retour" à la suite d'une absence dans un cadre non réglementaire ou trop fréquente d'un agent. Cet entretien n'a pas pour but de sanctionner les absentéistes, mais l'objectif est d'aider les agents à trouver des solutions à leurs problèmes voire même à l'aider à se réintégrer afin de diminuer les risques. Approche permet de ne pas traiter ce phénomène sans faire de différenciation entre les cas, ce qui le rend bien souvent inefficace, voire contre-productif. Généralement, pour éviter les solutions toutes faites et des approches globales, on n'éradique pas un problème multiforme avec une seule arme et en un seul instant.

Finalement, les résultats de cette étude apportaient plusieurs conclusions. En synthétisant, l'ONCF a plutôt affaire à une absence irrégulière de courte durée, généralement de moins de trois jours, d'un agent d'exécution de sexe masculin "en premier lieu c'est un agent d'exécution", d'une tranche d'ancienneté de 10 à 25 ans et qui travaille dans la Direction Centrale Activités.

MOTS-CLEFS: Absence au Travail, Indicateurs Psychosociaux, Absence Irrégulière, Office National des Chemins de Fer au Maroc, Comportement, Absentéistes, Assidus.

1 INTRODUCTION

Le travail pour les individus comme pour les organisations sociales présente des contraintes et des dysfonctions qui s'expriment sur le plan social par un certain nombre de comportements dont l'absentéisme est l'un de ces comportements qui existe dans toutes les entreprises.

L'absentéisme au sein de l'entreprise est un réel problème qu'il ne faut pas prendre à la légère. En effet, ce phénomène de plus en plus pesant génère, dans un premier temps, un manque à gagner, et par la suite un coût important, difficile à chiffrer. Devant tout cas d'absentéisme, il faut financer le remplacement et la gestion des absents, le surcoût lié aux heures supplémentaires, la désorganisation induite; sans compter les coûts indirects impossibles à évaluer : mauvaise image de l'entreprise, moindre qualité de service, lassitude des salariés les plus assidus.

L'absentéisme est devenu un phénomène complexe dont l'importance varie selon les organisations et selon les causes qui l'engendrent [1]. Il s'agit bien d'un fléau qui entraîne un appauvrissement de nos entreprises et plus largement de notre pays. Mais, au delà de l'absence, se cache bien souvent un malaise social qui nous oblige à considérer le sujet comme un symptôme pour trouver des solutions efficaces et durables.

Donc, comment expliquer cette situation ? Et sur quels leviers agir pour prévenir?

Le propos de cette étude porte en priorité sur une forme d'absentéisme devant laquelle les entreprises sont le plus souvent désarmées : c'est l'absence irrégulière au sein de l'Office National des Chemins de Fer. Ce comportement qui se dévoile au travail et qu'il représente un coût non seulement pour l'entreprise, mais aussi pour l'individu lui-même, il ne s'ensuit pas nécessairement que sa causalité se trouve au travail. Par conséquent, il faudrait l'étudier en fonction du contexte de la vie générale du travailleur. Étude nécessite méthode et rigueur scientifiques. C'est pourquoi nous avons voulu que cette étude réunisse quelques qualités :

- Offrir un niveau de conceptualisation suffisante pour une bonne compréhension du sujet.
- Présenter les méthodes et les outils nécessaires pour mesurer le phénomène.
- Illustrer ces connaissances et ces méthodes par un exemple concret de situation en entreprise, c'est le cas du plus grand département de l'ONCF, qui administre les plus grandes directions centrales d'activités de l'office : direction phosphate, direction fret, direction voyageurs et département ingénierie matériel gros entretien, c'est la Direction Centrale Activités (DCA).

Pour B. Martory et D. Crozet [2], l'absentéisme est une perturbation au plan de la production et de l'organisation du travail dans la mesure où il entraîne des mesures de régulation destinées à palier ses conséquences négatives, mais c'est aussi le témoignage d'un comportement socioculturel de refus provisoire et limité du travail et de baisse de l'implication.

Notre objectif dans cette étude est de relever les significations psychosociales qui animent l'absence irrégulière au sein de l'ONCF. Donc, il serait judicieux de l'étudier en fonction de la perception propre à l'employé et aussi en fonction des conditions de travail, c'est-à-dire comment ces conditions favorisent ou défavorisent ce comportement. Dans ce contexte, les constatations précédentes –des bilans sociaux- me poussent à poser les questions suivantes :

- En premier lieu, comment l'entreprise "ONCF" perçoit l'absence irrégulière ?
- Comment les employés de l'ONCF perçoivent-ils l'absence irrégulière ?
- Quel lien pourrait-il exister entre l'absence irrégulière au travail et la perception de ce comportement chez l'employé de cette entreprise ?
- Quel rôle joue la situation de travail dans la favorisation de ce comportement chez l'employé de l'ONCF ?

En effet, Dans le cadre de déterminer la relation qui peut exister entre l'absence irrégulière au travail et la perception de ce comportement chez l'employé, et à travers les constatations précédentes, les hypothèses suivantes peuvent être avancées :

- Les agents de l'ONCF ayant une perception positive de l'absence irrégulière au travail sont ceux qui ont tendance à s'adonner (peuvent faire l'objet d'une) à l'absence irrégulière au sein de cette entreprise. Toutefois, les agents ayant une perception négative de ce comportement ne peuvent s'absenter que dans le cadre réglementaire.
- La nature du travail est fortement liée au comportement de l'absence irrégulière. Ainsi, plus la tâche est pénible dans un poste de travail, plus le teneur de ce poste est prédisposé à l'absence irrégulière.
- La responsabilité tribulaire (attachée, attribuée) au poste de travail paraît être un facteur non négligeable dans la favorisation du comportement de l'absence irrégulière. C'est ainsi que le poste qui n'entraîne pas de responsabilité chez l'employé favorise l'absence irrégulière par rapport au poste qui implique l'employé dans son travail.

2 MATERIEL ET METHODE

L'ONCF est une entreprise de grande renommée nationale et une structure en pleine expansion, il gère tout le trafic du Maroc [3], il reflète un contexte particulier des entreprises modernes à l'échelon national, par conséquent, toute dysfonction rencontrée au sein de l'office présente une réalité sérieuse et un malaise social et nécessite une réflexion minutieuse.

Dans ce contexte, l'Office National des Chemins de Fer, malgré les précautions et les mesures de prévention, est confronté à un certain nombre de dysfonctions sociales dont l'absence irrégulière est l'une de ces expressions les plus manifestent, et représente un des phénomènes très marquants présent dans tous les départements de l'office.

Les bilans sociaux des deux dernières années 2013-2014, présentés par cette entreprise, montrent que l'absence irrégulière est un sérieux problème et mérite une analyse minutieuse ; ils montrent aussi que le département direction centrale activités (DCA) est le plus concerné par l'absence irrégulière par rapport aux autres départements : Direction Centrale Support (DCS) et Direction Centrale Infrastructure et Circulation (DCIC). Nous avons constaté qu'une catégorie d'employés qui sont les agents techniciens demeurent plus touchés par l'absence irrégulières par rapport aux autres catégories professionnelles au sein de l'office.

2.1 LA METHODE

Voulant cerner d'avantage en quoi et comment l'absence irrégulière pourrait être corrélée, il nous semblait intéressant d'adopter la méthode descriptive "la méthode corrélationnelle", qui consiste en une analyse systématique des événements qui tendent à survenir ensemble dans un environnement particulier [4]. C'est une Méthode plus cohérente avec ce type des études afin de déterminer quel type de relation pourrait exister entre l'absence irrégulière et un ensemble de variables proposées dans la problématique de l'étude. Méthode nous permet, non seulement de vérifier les hypothèses, mais aussi l'accumulation des informations concernant le phénomène étudié.

2.2 L'INSTRUMENT DE RECUEIL DES DONNEES

Un instrument de mesure a été élaboré pour les fins de cette étude, il est composé de 30 items. Ces items tentent de répondre aux différents questionnements et hypothèses présentés afin de mieux cerner le problème de l'absence irrégulière et de relever quelques indices qui animent ce comportement au sein de cette entreprise.

Le questionnaire utilisé dans cette étude comporte deux parties :

- 1^{ère} partie permettant le recueil de données socioprofessionnelles telle que :
 - le sexe
 - l'établissement
 - les tranches d'ancienneté
 - les catégories professionnelles...
- 2^{ème} partie comporte 30 items regroupant quatre groupes des items :
 - 1^{er} groupe des items : 4, 8, 9, 12, 16, 22, 25 et 27. Ces items a pour but de déterminer la perception de l'absence irrégulière chez les agents de l'ONCF, essentiellement, perception par rapport aux différents aspects dans l'emploi : tâche, salaire, promotion, attitude des supérieurs et collègues de travail. Ce groupe des items est aussi important puisqu'il nous renseigne sur le degré de satisfaction des employés concernant ces différents aspects du travail.
 - 2^{ème} groupe des items : 3, 11, 14, 19, 21 et 29. Ces items de la 1^{ère} hypothèse visent à déterminer la nature de la perception de l'absence irrégulière chez l'agent de l'ONCF : perception positive ou négative ; perception positive c'est-à-dire que le comportement de l'absence irrégulière est accepté par l'employé et/ou cet employé accepte que les autres employés s'absentent dans un cadre non réglementaire ; perception négative c'est-à-dire que le comportement est rejeté par l'employé.
 - 3^{ème} groupe des items : 2, 5, 6, 10, 15, 18, 20, 24, 26, 28 et 30. Ces items sont relatifs à la 2^{ème} hypothèse de l'étude. Ils sont pour objectif de déterminer la nature du travail exercée par les agents qui constituent l'échantillon de cette étude.
 - 4^{ème} groupe des items : 1, 7, 13, 17 et 23. Ces items sont destinés à évaluer le degré de responsabilité attribuée au poste du travail de ces agents.

La construction du questionnaire et la formulation des questions constituent une phase cruciale du déroulement de toute étude. Les items de notre étude sont précis et la terminologie bien expliquée, ils sont formulés à base des études et analyses documentaires [5], et aussi à base de l'analyse quantitative effectuée dans le chapitre précédent.

2.3 L'ADMINISTRATION DU QUESTIONNAIRE

L'administration du questionnaire prend environ de 5 à 10 minutes. L'agent doit répondre à chacun des 30 items à l'aide des 4 choix de réponses proposés : "Pas du tout d'accord", "Plutôt en désaccord", "D'accord" et "Tout à fait d'accord". Le choix d'une échelle de quatre choix de réponses n'est pas arbitraire, il s'inscrit dans le cadre de la recherche d'une perception et non pas d'un jugement par "Oui" ou "Non" sur une situation ou comportement. Cette multitude de choix de réponses rend le questionnaire acceptable et permet à l'agent de s'exprimer librement.

Le questionnaire a été soumis à l'ensemble de l'échantillon, en passation individuelle et anonyme. L'anonymat garantit la sincérité des réponses. Généralement, on veut amener l'employé à s'exprimer ouvertement. Si l'anonymat n'est pas garanti, il est fort possible que tout le monde répondra dans le sens qui sera le plus favorable à l'entreprise (c'est effectivement ce qui a été constaté lors de l'administration du questionnaire).

Même si le questionnaire est destiné à répondre à notre besoins, il répond aussi aux certains critères métrologiques des questionnaires : la clarté, la pertinence et la neutralité des questions. Aussi, parmi ces caractéristiques : il est simple et facile à répondre.

2.4 L'ECHANTILLON DE L'ETUDE

2.4.1 PRINCIPE DE L'ECHANTILLONNAGE

Le choix de l'échantillon, qui est une sous partie de la population mère [6], constituait sans aucun doute l'une des opérations les plus délicates de toute étude de terrain puisque les résultats devraient être quantifiés et généralisés à l'ensemble de la population présentant les mêmes caractéristiques.

Concernant notre étude, l'échantillon de l'étude comporte 80 agents d'exécutions, Hommes et Femmes, répartis en deux groupes et choisis selon des critères précis.

Les critères de sélection de l'échantillon sont : pour les deux groupes de l'étude, être un agent d'exécution c'est-à-dire un agent technicien, qualifié ou spécialisé, exerçant dans le département "Direction Centrale Activités" et le critère capital pour la formulation des deux groupes de la recherche est, pour :

- Le groupe expérimental : est constitué par des agents qui ont fait, durant l'année précédente ou l'année en cours, des absences irrégulières ou ils sont connus par leurs chefs hiérarchiques par les retards et/ou des absences répétés soit au début ou au cours des périodes de travail. Il est au nombre de 40 agents. Il est appelé dans cette étude par le groupe "Absentéistes"
- Le groupe de contrôle : est constitué par des agents connus par leur assiduité au travail. Aussi, Il est au nombre de 40 agents. Il est appelé par le groupe "Assidus"

Les deux groupes remplissent les mêmes caractéristiques sauf une seule variable qui fait l'objet de cette étude, c'est l'absence dans un cadre non réglementaire. Le regroupement des deux groupes garanti la représentativité de l'échantillon par rapport à l'ensemble des agents de cette entreprise, c'est-à-dire il ne s'agit pas de rencontrer des agents plus ou moins absent, mais bien un échantillon qui reprend toutes les caractéristiques de la population de l'entreprise.

2.4.2 PRESENTATION DE L'ECHANTILLON DE L'ETUDE

La composition de l'échantillon de la population retenue pour l'étude est résumée dans le tableau suivant (Tableau 1) :

Tableau 1 : la répartition de l'échantillon selon les groupes de l'étude

Sexe/Etablissement	Assidus		Absentéistes		Total par Etab.	% par Etab.
	M	F	M	F		
KENITRA	16	0	14	2	32	40,00
EPTLCV	7	1	11	0	19	23,75
AGEC	15	1	11	2	29	36,25
Totaux	38	2	36	4	80	100,00

M : Sexe masculin.

F : Sexe féminin.

Etab : Etablissements.

EPTLCV : Etablissement de Protection de Trains de Lignes Casa Voyageurs.

AGEC : Atelier Grand Entretien de Casablanca.

EPTLCV et AGECE sont des établissements relevant de la DCA, voir page 38.

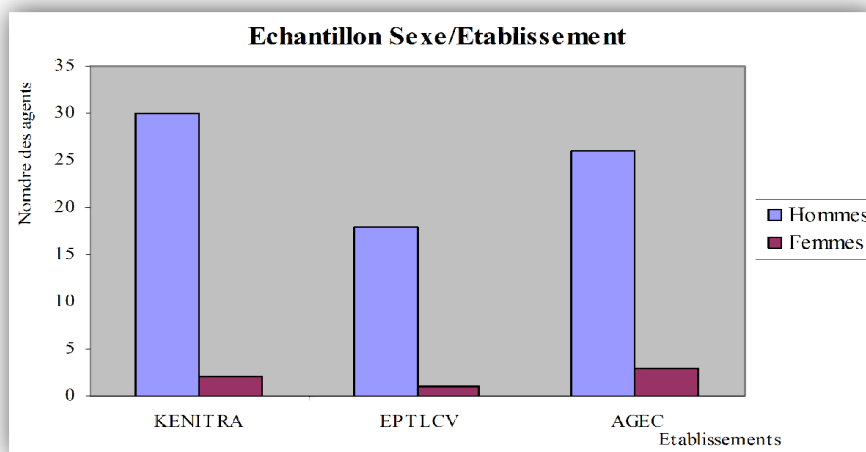
2.4.3 L'ECHANTILLON PAR SEXE ET ETABLISSEMENT

L'échantillon de 80 agents d'exécutions est composé de : 74 agents de sexe masculin soit 92,50 % et 6 agents de sexe féminin soit 7,50 % réparti par centre dans le tableau suivant :

Tableau 2 : La répartition de l'échantillon selon le sexe et les établissements

Sexe/Etablissement	M	%	F	%
KENITRA	30	37,50	2	2,50
EPTLCV	18	22,50	1	1,25
AGEC	26	32,50	3	3,75
Total	74	92,50	6	7,50

Graphique 1



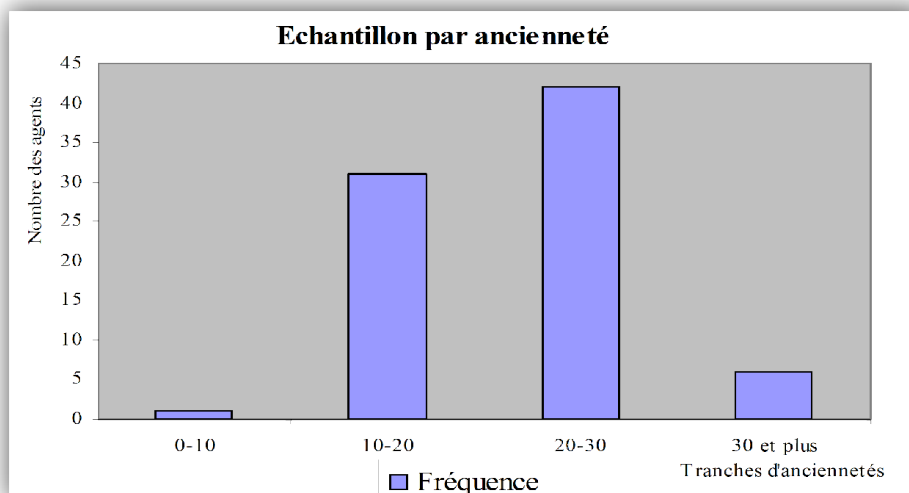
2.4.4 L'ECHANTILLON PAR ANCIENNETE

Selon l'ancienneté, qui s'acquiert généralement lorsque la période de probation d'un salarié est terminée [7], comme l'illustre le tableau 3 et le graphique 2, plus de la moitié de l'échantillon (52,50 %) a une ancienneté supérieure à 20 ans, alors que 38,75 % ont une ancienneté entre 10 à 20 ans.

Tableau 3 : La répartition de l'échantillon selon les tranches d'ancienneté

Tranche d'ancienneté	Fréquence	%
0-10	1	1,25
10-20	31	38,75
20-30	42	52,50
30 et plus	6	7,50
Total	80	100,00

Graphique 2



Les agents de sexe masculin et de la tranche d'ancienneté de 10-30 sont majoritaires dans cette étude pour que cet échantillon être en harmonie avec, non seulement la population réelle qui s'adonne à l'absence irrégulière au sein de l'ONCF (Population étudiée lors de l'analyse quantitative), mais aussi avec l'ensemble de la population de cette entreprise et par conséquent, être un échantillon représentatif.

2.5 LE LIEU DE LA RECHERCHE

Sur la base de l'analyse quantitative qui nous a fourni les instruments nécessaires pour déterminer et connaître les lois suivantes lesquelles les éléments s'unissent entre eux [8], la première partie de l'étude est effectuée à base des recherches documentaires, essentiellement les données des bilans sociaux des deux dernières années 2013-2014, et aussi à base des informations fournies par les différents acteurs et responsables des directions et établissement de l'ONCF.

La deuxième partie de l'étude, la partie pratique, s'est déroulée dans différents établissements de la Direction Centrale Activités de cette entreprise ; Cette dernière est la plus grande direction, avec un effectif de plus d'½ effectif de toute l'entreprise, elle domine les plus grandes directions centrales d'activités de l'office : direction phosphate, direction fret, direction voyageurs et département ingénierie matériel gros entretien.

Les établissements concernés par l'étude sont : EPTLCV, AGEC et l'établissement de Kenitra. Ces établissements sont chargés de la mission maintenance du parc, exploitation, la gestion des ressources humaines et la mission comptabilité et gestion. Ils sont pour mission générale l'exploitation optimale des ressources en assurant une meilleure adaptation de l'offre à la demande et une maintenance répondant aux standards de Sécurité et de Qualité.

2.6 L'OUTIL STATISTIQUE UTILISÉ

Nous avons utilisé un ensemble des outils statistiques dans la présentation des résultats. En effet, nous avons utilisé des tableaux, graphiques, des pourcentages et essentiellement nous avons exploité un outil qui permet de transformer une note obtenue par un agent à un test ou questionnaire (note brute) en une note étalonnée qui va permettre de le comparer aux autres sujets de la population ou l'échantillon. Cet outil statistique est "l'étalonnage", qui peut être conçu comme un simple outil statistique [9]. Outil nous a permis à classer les agents de l'échantillon les uns par rapport aux autres selon le nombre des réponses données en :

- des agents ayant une perception positive de l'absence irrégulière
- des agents ayant une perception négative de ce comportement

Pour l'élaboration de cet étalonnage, nous avons suivi la méthode mathématique qui consiste à passer par les étapes suivantes :

- le découpage de la courbe de Gauss à partir de la moyenne et de l'écart type en cinq groupes.
- Calcul des effectifs théoriques de chaque classe à partir des résultats de notre échantillon.

On va calculer combien on doit avoir de sujets dans chaque classe suivant la méthode suivante [10] :

$$\text{Effectif théorique} = (\% \text{ théorique} * \text{effectif de l'échantillon} / 100)$$

- Calcul des effectifs cumulés de chaque note de l'échantillon
- Rechercher des limites de classe.

On recherche dans la colonne "des effectifs cumulés des notes des agents" quel est l'effectif cumulé le plus près des effectifs cumulés des effectifs théoriques.

NB : Pour les notes : la côte de chaque item varie de 1 à 4 (1 = pas du tout d'accord, 2 = Plutôt en désaccord, 3 = D'accord, 4 = Tout à fait d'accord). Il reste à additionner les notes des différents items pour chaque agent pour obtenir la note globale.

Le tableau suivant (Tableau 4), reproduit les résultats des classes obtenues :

Tableau 4

Les notes obtenues	Les classes
0 à 5	1
6 à 8	2
9 à 16	3
17 à 19	4
20 et plus	5

Pour distinguer les agents ayant une perception positive de l'absence irrégulière, par rapport aux autres, à partir de ce tableau, nous avons choisi les agents qui ont obtenu un total de notes appartient au deux derniers groupes 4 et 5 puisque le groupe 3 représente la classe centrale de cette distribution (avec une moyenne de 12,69 notes).

• Répartition de l'absence irrégulière au sein de l'ONCF

- L'analyse quantitative :

Notre analyse concerne les deux dernières années 2013 et 2014, elle est effectuée à l'aide d'une base de données informatisée. Le choix de cette période d'analyse n'est pas le fruit du hasard, c'est la période la plus récente dont les bilans sociaux sont disponibles et les agents en pleines activités.

Ces documents, riche en informations, nous permettent d'analyser la répartition et l'évolution de ce fléau à savoir l'absence irrégulière en le comparant au sein de l'office avec des indicateurs internes : comparaisons entre directions, entre sexe, par durée d'absence et par tranche d'ancienneté.

Généralement, un indicateur ne prend de valeur informative que s'il est comparé à d'autres indicateurs ; quatre types de comparaisons sont disponibles [11] :

- des comparaisons par rapport à des indicateurs externes : indicateurs des autres entreprises
- des comparaisons avec des indicateurs internes : c'est le cas dans notre étude
- des comparaisons avec des indicateurs semi externes : comparaisons entre établissements de l'entreprise.
- des comparaisons dans le temps : d'une année sur l'autre, d'un mois sur l'autre...

Ces comparaisons sont regroupées dans un seul type de traitement de données, c'est un type de traitement de données qui consiste à obtenir des comparaisons avec d'autres données.

D'autres types de traitement de données sont possibles [12] :

- Traitement à plat : il s'agit d'obtenir des résultats en nombre de jours d'absence, durées moyenne des absences, etc.... Il est utile pour repérer les aspects inquiétants ou des "Zone de sinistralité", c'est-à-dire des catégories ou des populations plus particulièrement porteuses du phénomène de l'absentéisme.

- Les corrélations : c'est le troisième type de traitement peut alimenter de façon très riche l'analyse. Type de traitement a pour but de rapprocher le nombre de jours d'absence avec d'autres données de l'entreprise. Par exemple, le nombre de jours d'absence corrèle à l'effectif par âge.

- Répartition de l'absence irrégulière au sein de l'office

Voici donc plusieurs données nous illustrant l'évolution de l'absence irrégulière des années 2013 et 2014 au sein de l'Office National des Chemins de Fer.

Il faut cependant, bien préciser que ces données sont exprimées en jours ouvrés, c'est à dire que l'on comptabilise les absences des jours et moments où l'employé doit être sur le lieu de son travail. Malgré que la législation offre de multiples possibilités de fournir entre autre un certificat médical justifiant l'absence et malgré aussi les précautions et les mesures de prévention prisent par l'ONCF, ce phénomène est bien présent dans plusieurs départements de l'office.

Selon le sexe :

Tableau 1 : Absence irrégulière Hommes/Femmes

Sexe/Année	Nombre des agents			Nombre de cas d'absence irrégulière						
	2013			2014			2013		2014	
	Nb	% ¹	% ²	Nb	%	%	Nb	%	Nb	%
Féminin	2	1,23	0,43	1	0,66	0,28	2	0,79	1	0,42
Masculin	161	98,77	1,89	150	99,34	1,89	251	99,21	237	99,58
Total	163	100	****	151	100	****	253	100	238	100

Durant l'année 2013, sur 163 agents, 161 agents de sexe masculin (soit 98,77 %) ont fait l'objet d'une absence irrégulière, par contre deux agents seulement de sexe féminin (soit 1,23 %). Presque la même chose pour l'année 2014, une seule femme contre 150 hommes. Aussi, l'année 2013 a connu 253 cas d'absence irrégulière, seulement deux cas pour les femmes (soit 0,79 %). L'année 2014 a connu 238 cas d'absence irrégulière, seulement un seul cas pour une femme et les autres cas sont tous pour les hommes (soit 99,58 %).

Concernant les pourcentages des agents absentéistes par rapport l'effectif global de chaque sexe au sein de cette entreprise, on constate, toujours, que les agents de sexe masculin sont les plus concernés par ce phénomène.

A signaler qu'il existe des agents qui abusent de s'adonner à l'absence irrégulière au sein de cette entreprise avec 13 cas d'absence irrégulière durant une seule année (ici, on comptabilise seulement les cas des absences signalés au niveau du Service des Ressources Humaines au niveau de la Direction Centrale à Rabat), d'autres avec 11, 7, 6, 5 cas d'absence durant la même année.

Ici, nous remarquons que les hommes sont plus touchés par ce phénomène au sein de l'office par rapport aux femmes. Ceci peut s'expliquer par, une part, l'effectif des travailleurs masculins plus important par rapport à l'effectif des femmes dans l'effectif global de l'entreprise, mais également parce que les hommes sont plus exposés, dans la plupart des cas (exemple la DCA), à des emplois plus propices aux fatigues, stress et usure professionnels.

¹ % de chaque sexe par rapport à l'effectif de l'ensemble des absentéistes de l'année

² % par rapport à l'effectif global de chaque sexe durant l'année (pour 2013 : l'effectif des femmes est de 463 et les hommes 8497 ; pour l'année 2014 : les femmes : 362, les hommes : 7927)

Selon les directions**Tableau 2 : Absence irrégulière selon les directions**

Direction / Année	Nb des jours perdus (absence irrégulière)				Nb de cas d'absence irrégulière			
	2013		2014		2013		2014	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
DCA	485,5	80,25	269	54,9	209	82,61	134	56,3
DCIC	105,5	17,44	212	43,27	37	14,62	99	41,6
DCS	14	2,31	9	1,837	7	2,767	5	2,101
Total	605	100,00	490	100,00	253	100,00	238	100,00

Pour l'année 2013, 80,25% du nombre total des jours perdus et 82,61% des cas d'absences irrégulières au sein de l'ONCF sont signalés au niveau du de la Direction Centrale Activités. C'est la même chose pour l'année 2014, la même direction est la plus touchée par l'absence irrégulière avec 54,9% du nombre total des jours perdus et 56,3% des cas d'absences irrégulières au sein de cet Office.

Ce tableau (Tableau 2) montre aussi que la direction "DCA" est la plus concernée par l'absence irrégulière par rapport aux autres directions de l'Office : Direction Centrale Support (DCS), Direction Centrale Infrastructure et Circulation (DCIC) et autres directions. Ceci peut s'expliquer par la nature du travail exercée au sein de ce département.

Selon les catégories professionnelles :**Tableau 3 : Absence irrégulière par catégorie professionnelle**

Catégorie professionnelle	Nombre des agents				
	2013			2014	
	Total	% ³	% ⁴	Total	%
Agent technicien	76	46,63	1,97	65	43,05
Agent qualifié	39	23,93	2,73	39	25,83
Agent spécialisé	35	21,47	2,11	37	24,5
Encadrement intermédiaire	4	2,45	0,71	3	1,99
Agent de maîtrise	9	5,52	1,23	4	2,65
Cadres	0	0	0,00	3	1,99
Total	163	100	***	151	100

Les données de ce tableau (Tableau 3) montrent que, pour l'année 2013, 46,63% de tout le personnel de l'ONCF qui fait l'objet des absences irrégulières durant cette année sont des agents techniciens, mais le pourcentage le plus élevé, par rapport à l'effectif global de chaque catégorie professionnelle, des agents qui s'adonnent à l'absence irrégulière au sein de cette entreprise, est constaté au niveau de la catégorie des agents qualifiés suivi par la catégorie des agents spécialisés ; on constate, presque, la même chose pour l'année 2014.

A signaler que ces trois catégories forment, au sein de cette entreprise, une seule catégorie professionnelle, c'est la catégorie d'exécution. Par conséquent, les résultats se transforment en, pour 2013, 92,02% des agents qui font l'objet d'une absence irrégulière au sein de l'ONCF sont de la même catégorie professionnelle. Pour 2014, c'est le même constat avec un

³ % par rapport à l'effectif de l'ensemble des absentéistes de l'année

⁴ % par rapport à l'effectif global de chaque catégorie professionnelle durant l'année 2013 (Rapport d'activité des ressources humaines 2013)

pourcentage de 93,38. Le tableau suivant (Tableau 4) illustre bien ces données de cette catégorie par rapport aux autres catégories professionnelles de cette entreprise.

Tableau 4 : Absence irrégulière selon les catégories professionnelles

Catégorie professionnelle	Nombre des agents			
	2013		2014	
	Total	% ⁵	Total	%
Les cadres	0	0,00	3	1,03
Encadrement intermédiaires et agents de maîtrise	13	1,00	7	0,55
Agents d'exécutions	150	1,56	141	2,23

Même si l'effectif total de cette catégorie – les agents d'exécutions- est important par rapport aux effectifs des autres catégories de l'office, ces tableaux montrent que les agents d'exécutions sont les plus touchés par l'absence irrégulière au sein de cette entreprise.

Selon la durée de l'absence irrégulière :

Tableau 5 : Fréquence de la durée des absences irrégulières (2013)

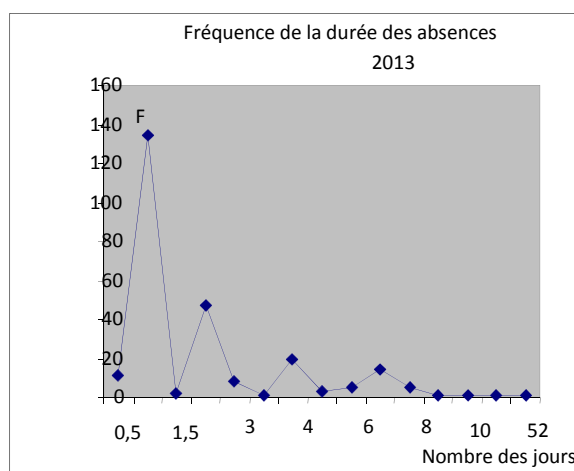
Nb de Jours	Fréquence	%
0,5	11	4,35
1	134	52,96
1,5	2	0,79
2	47	18,58
3	8	3,16
3,5	1	0,40
4	19	7,51
5	3	1,19
6	5	1,98
7	14	5,53
8	5	1,98
9	1	0,40
10	1	0,40
11	1	0,40
52	1	0,40
Total	253	100,00

Tableau 6 : Fréquence de la durée des absences irrégulières (2014)

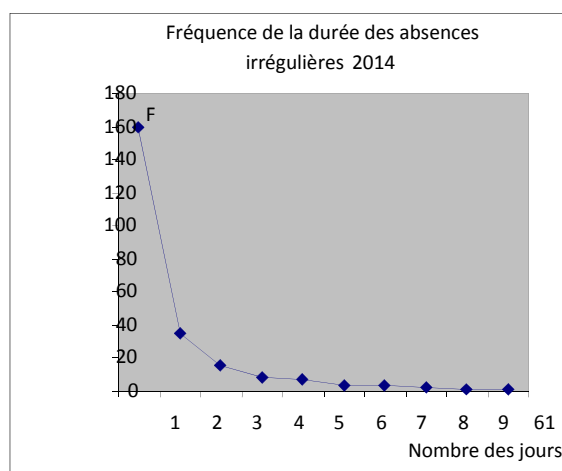
Nb de Jours	Fréquence	%
1	159	66,81
2	35	14,71
3	16	6,72
4	8	3,36
5	7	2,94
6	4	1,68
7	4	1,68
8	3	1,26
9	1	0,42
61	1	0,42
Total	238	100,00

⁵ % par rapport à l'effectif global de chaque catégorie professionnelle (Pour 2013 : les cadres : 724, Encadrement intermédiaires et agents de maîtrise : 1296 et les agents d'exécutions : 6940 ; Pour 2014 : les cadres : 679, Encadrement intermédiaires et agents de maîtrise : 1280 et les agents d'exécutions : 6330)

Graphique 3



Graphique 4



Le tableau 5 montre que la durée des absences irrégulières au sein de l'ONCF varie entre 1/2 jours et 52 jours pour l'année 2013. Il montre aussi que 53 % de ces absences sont d'une durée d'un jour suivi par 18,58% de deux jours.

Pour l'année 2014, la durée des absences irrégulières varie entre 1 jour et 61 jours, aussi 66,81 % de ces absences sont d'une durée d'un jour (Tableau 6). En signalant que les absences irrégulières de courtes durées (absence < à 3 jours) sont les plus dominantes au sein de cette entreprise. Ces résultats sont bien illustrés par les graphiques ci-joints.

Selon les tranches d'ancienneté :

Tableau 7 : Absence irrégulière par ancienneté

Tranche d'ancienneté	Nombre des agents		2014
	2013		
	Total	% ⁶	Total
0_10	6	6,67	2
10_15	40	1,95	35
15_20	48	2,07	35
20_25	41	1,81	44
25_30	21	1,29	21
30_35	7	1,14	14
Total	163	***	151

Comme l'illustre ce graphique (Graphique 5), les tranches d'anciennetés les plus touchées par l'absence irrégulière sont les tranches suivantes : 10-15, 15-20 et 20-25 pour les deux années 2013 et 2014 ; mais les pourcentages (tableau 7) des agents par rapport à l'effectif global de chaque tranche d'ancienneté -année 2013- montrent que les employés de moins de 10 ans d'ancienneté, généralement, sont les plus touchés par ce fléau. Ceci peut s'expliquer par, d'une part, le problème d'adaptation des nouvelles recrues, mais également par la nature du travail exercée au sein de certaines directions essentiellement la DCA.

⁶ % des agents par rapport à l'effectif global de chaque tranche d'ancienneté

3 RESULTATS

L'étude porte sur les réponses données par 80 agents de l'entreprise sur un questionnaire de 30 items. Ces items repartis selon les questionnements et les hypothèses présentés dans la problématique. Les réponses sur les items sont exprimées sur une échelle de quatre points. Les réponses "Pas du tout d'accord" et "Plutôt en désaccord" sont considérées comme "négatives", c'est-à-dire ils ne confirment pas la proposition annoncée dans l'item, alors que les réponses "D'accord" et "Tout à fait d'accord" sont considérées "positives" dans le sens où ils confirment la proposition des items.

Les résultats présentés dans cette étude seront étudiés en fonction des réponses "D'accord" et "Tout à fait d'accord" données par les répondants.

3.1 LA PERCEPTION DE L'ABSENCE IRRÉGULIÈRE CHEZ L'AGENT DE L'ONCF

Le tableau 1 présente l'ensemble des résultats obtenus pour déterminer quelle perception ont les employés de l'ONCF face à l'absence irrégulière.

Tableau 1 : La répartition des agents selon les items de la perception de l'absence irrégulière

N° ordre		Items	Assidus				Absentéistes			
			Les réponses							
			Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord	Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord
4	l'absence irrégulière exprime le besoin de repos.	25	3	8	4	20	4	10	6	
8	l'insuffisance du salaire conduit l'employé à s'absenter dans un cadre non réglementaire.	27	3	7	3	20	2	13	5	
9	l'absence au travail est un comportement nécessaire pour remplir des obligations externes au travail.	35	2	2	1	9	1	18	12	
12	l'absence au travail est le résultat des mauvaises relations avec les supérieurs.	31	2	4	3	18	5	12	5	
16	les mauvais rapports entre les collègues amènent l'employé à s'absenter de son travail.	35	1	2	2	29	3	3	5	
22	l'absence au travail est une alternative pour se libérer de la charge du travail.	37	1	2	0	25	3	9	3	
25	l'absence irrégulière est relative à des problèmes personnels et/ou familiaux.	12	8	15	5	3	5	18	14	
27	l'absence au travail est la conséquence du manque de possibilité de promotions internes.	23	6	8	3	12	3	17	8	

Méthodologiquement⁷, pour mieux cerner la perception de l'absence irrégulière au sein de cette entreprise, deux étapes ont été suivies : perception par rapport aux différents aspects du travail et perception hors cadre du travail. Démarche pour bien situer la perception de ce comportement chez l'agent de l'ONCF.

- 1^{ère} étape : les items proposés 4, 9 et 25 ont été pour but de déterminer la perception de l'absence irrégulière chez les agents de cette entreprise d'une manière générale c'est-à-dire hors cadre du travail, les résultats obtenus sont :

Pour le premier item "L'absence irrégulière exprime le besoin de repos" : 35 % des répondants soit un total de 28 agents sur 80, le problème de l'absence irrégulière est relatif à un besoin de repos. Aussi, on constate que 22 agents de ce total ont une ancienneté inférieure de 20 ans de service soit 78,57 %, par contre les autres ont une ancienneté de plus de 20 ans.

Pour les agents de sexe féminin, 33,33 % des répondantes soit 2 femmes sur 6 ont donné la même perception.

Pour le 2^{ème} item "L'absence au travail est un comportement nécessaire pour remplir des obligations externes au travail" : près de 41,25 % de l'échantillon l'absence irrégulière est une nécessité pour remplir des obligations externes au travail ; avec 75,00 % des "Absentéistes" et le ½ des agents de sexe féminin ont exprimé cette nécessité.

Par contre le 3^{ème} item " L'absence irrégulière est relative à des problèmes personnels et/ou familiaux" : on constate que 65,00 % des répondants, l'absence irrégulière est relative à des problèmes personnels et/ou familiaux dont 32 agents du groupe "Absentéistes" soit 80,00 % et 83,33 % des agents de sexe féminin soit le 5/6 des femmes de l'échantillon sont concernés par cette perception

- 2^{ème} étape : les items proposés sont 8, 12, 16, 22 et 27. Etape a pour but de déterminer la perception de l'absence irrégulière chez l'employé de l'ONCF par rapport aux différents aspects de l'emploi (concernant ces aspects : voir chapitre méthodologie, page 49), les résultats de cette étape sont (tableau 2) :

Tableau 2 : La répartition des items relatifs à la perception de l'absence irrégulière par rapport aux différents aspects de l'emploi

N° ordre	Items	Les réponses			
		Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord
8	L'insuffisance du salaire conduit l'employé à s'absenter dans un cadre non réglementaire.	47	5	20	8
	Total		52		28
	%		65,00		35,00
12	L'absence au travail est le résultat des mauvaises relations avec les supérieurs.	49	7	16	8
	Total		56		24
	%		70,00		30,00
16	les mauvais rapports entre les collègues amènent l'employé à s'absenter de son travail.	64	4	5	7
	Total		68		12
	%		85,00		15,00
22	L'absence au travail est une alternative pour se libérer de la charge du travail.	62	4	11	3
	Total		66		14
	%		82,50		17,50
27	L'absence au travail est la conséquence du manque de possibilité de promotions internes.	35	9	25	11
	Total		44		36
	%		55,00		45,00

⁷ Méthodologie suivie puisque l'absence au travail est l'un des sujets dont les causes sont multiples et souvent interdépendantes les unes des autres, elles se situent à la fois dans et hors le cadre du travail. Par conséquent la perception de ce comportement pourrait se situer aussi pour les agents dans et/ou hors le cadre du travail.

Pour :

- 35,00 % de l'échantillon dont 64,28 % des agents d'une ancienneté supérieure à 20 ans, l'insuffisance du salaire conduit l'employé à s'absenter dans un cadre non réglementaire
- 30,00 % des répondants dont 70,83 % des agents d'une ancienneté supérieure à 20 ans, le phénomène étudié est le résultat des mauvaises relations avec les supérieurs
- 15,00 % seulement, les mauvais rapports entre les collègues amènent l'employé à s'absenter de son travail. Aussi, le ⅓ des femmes de l'échantillon sont concernées par cette perception.

Pour les deux items 16 et 22 concernant les mauvais rapports entre les collègues et l'absence comme alternative pour se libérer de la charge du travail, presque le même pourcentage des agents, environ 16 %, ont confirmé cette perception dont la majorité de ces agents soit plus de 60 % ont une ancienneté supérieure à 20 ans.

Pour l'item touchant les mauvais rapports entre les collègues, le problème ne se pose pas chez les femmes puisque seulement une femme sur six a donné cette perception soit 16,66 %.

Par contre, l'absence irrégulière est la conséquence du manque de possibilité de promotions internes pour 45,00 % de l'échantillon dont 62,50 % du groupe des absentéistes ont donné cette perception ; avec 58,33 des répondants ont une ancienneté supérieure à 20 ans de service.

3.2 L'ANALYSE DETAILLEE DES RESULTATS DES DIFFERENTES HYPOTHESES DE LA RECHERCHE

Nous avons choisi d'étudier à travers les trois hypothèses annoncées le rôle de la perception positive de l'absence irrégulière, la pénibilité de la tâche et la responsabilité attribuée au poste de travail dans la favorisation du comportement de l'absence irrégulière au sein de l'ONCF. Les résultats obtenus sont détaillés dans les paragraphes qui suivent.

3.2.1 LA 1^{ÈRE} HYPOTHÈSE

En ce qui concerne la première hypothèse, certainement la perception est un processus qui guide et oriente l'individu vers des comportements précis dans des situations précises, dans ce cadre, nous avons proposé que les agents de l'ONCF ayant une perception positive de l'absence irrégulière au travail sont ceux qui ont tendance à s'adonner à l'absence irrégulière. Toutefois, les agents ayant une perception négative de ce comportement ne peuvent s'absenter que dans le cadre réglementaire.

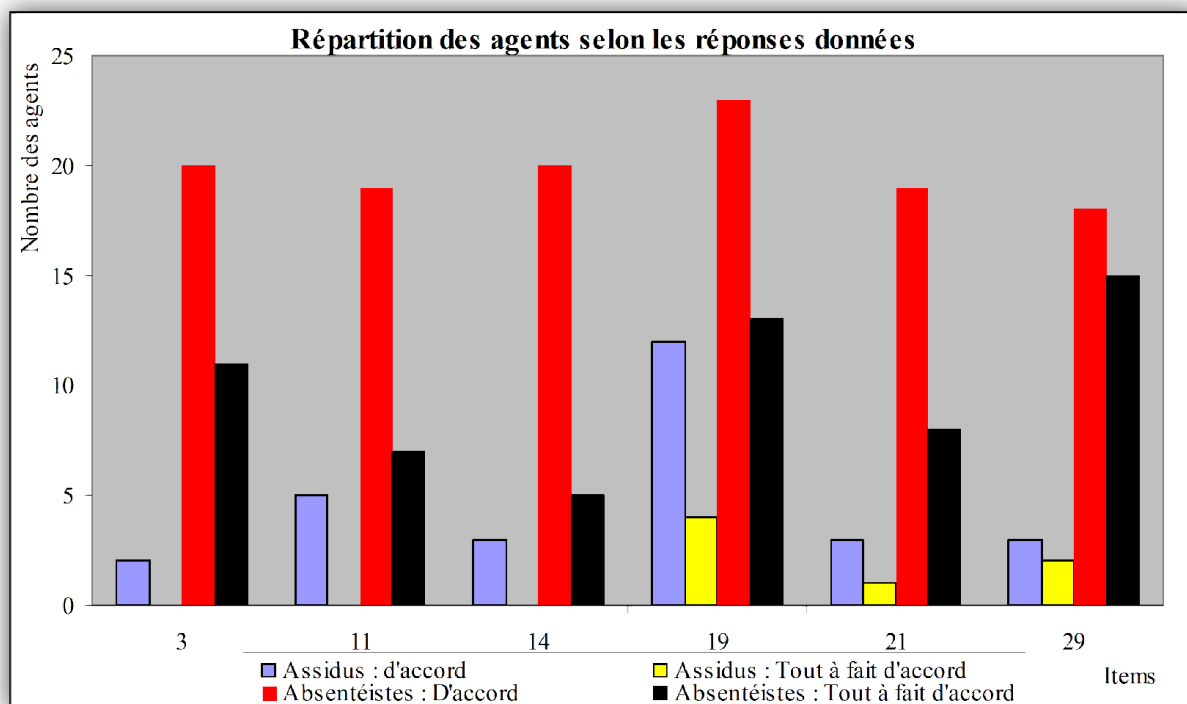
Pour confirmer ou infirmer le contenu de cette hypothèse, nous avons proposé un ensemble des items qui essaient d'étudier l'acceptabilité ou la non acceptabilité du comportement de l'absence irrégulière par les agents qui s'adonnent à l'absence irrégulière et les agents connus par leur assiduité au sein de leurs établissements de l'office, et par conséquent déterminer la nature de la perception que détiennent ces agents.

Le tableau suivant, (tableau 3), présente l'ensemble des résultats obtenus pour confirmer l'éventuelle relation qui pourrait exister entre la perception positive de l'absence irrégulière au travail et la tendance à s'adonner à ce comportement

Tableau 3 : La répartition des agents selon les réponses données sur les items de la perception de l'absence irrégulière

N° ordre	Items	Assidus				Absentéistes			
		Les réponses							
		Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord	Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord
3	les retards peu répétés au début des heures de travail sont acceptables pour accomplir des missions personnelles (exp. Accompagner les enfants à l'école...)	37	1	2	0	5	4	20	11
11	il y a des moments où l'employé doit s'absenter sans accord des responsables.	32	3	5	0	11	3	19	7
14	c'est possible que dans certains cas, on peut se permettre de quitter le service et d'y revenir sans que personne ne se rende compte.	34	3	3	0	9	6	20	5
19	l'employé peut s'absenter sans autorisation dans des cas d'extrême urgence de la vie quotidienne.	17	7	12	4	3	1	23	13
21	il m'arrive que je m'absente du service sans autorisation pour régler une affaire personnelle.	34	2	3	1	9	4	19	8
29	quitter ou s'absenter du service quelques heures, par mois, c'est acceptable.	32	3	3	2	6	1	18	15
	Totaux	186	19	28	7	43	19	119	59
		205			35		62		178
	Les pourcentages	77,50	7,92	11,67	2,92	17,92	7,92	49,58	24,58
		85,42			14,58		25,83		74,17

Graphique 1



Comme l'illustre ce graphique (Graphique 1), les réponses données "D'accord" et "Tout à fait d'accord" par le groupe des "Absentéistes" sont nettement supérieures des réponses données par le groupe des "Assidus", ce qui signifie que le contenu des items présentés est confirmé par le groupes des "Absentéistes".

En effet, sur 200 réponses données qui expriment la perception positive de l'absence irrégulière, 178 réponses (soit 74,17 %) sont données par les agents qui s'adonnent à l'absence irrégulière, par contre seulement 35 réponses (soit 14,58 %) sont données par le groupe des agents connus par leur assiduité.

A travers ces résultats, on constat que les absentéistes ont exprimé leur acceptabilité de l'absence irrégulière, par contre les assidus ont exprimé leur refus de ce comportement.

Pour enrichir notre étude, nous avons utilisé un moyen statistique qui nous permet de classer notre échantillon selon les réponses données sur les items de la perception de l'absence irrégulière. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 4.

Tableau 4 : La répartition des agents de l'échantillon selon la perception de l'absence irrégulière

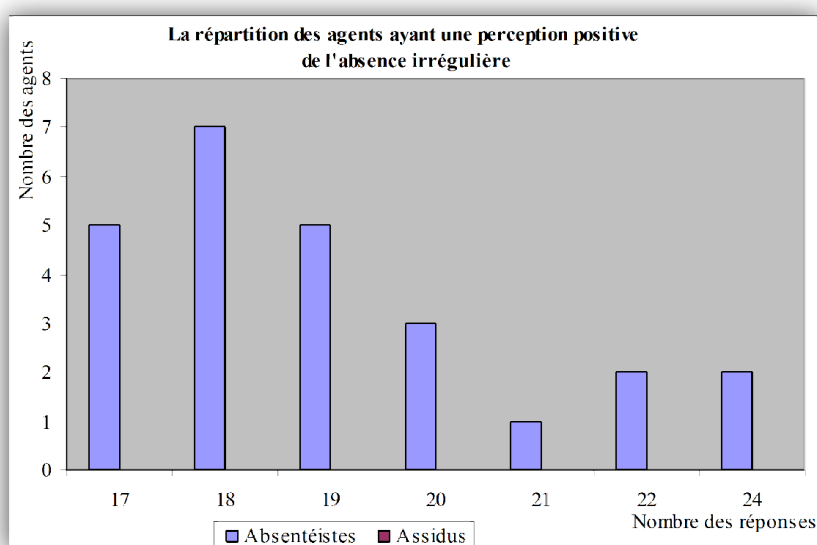
	Absentéistes		Assidus		Total
	F	M	F	M	
Perception négative	2	13	2	38	55
Perception positive	2	23	0	0	25
Total	4	36	2	38	80

Le tableau 5 (et le graphique 2) présente l'ensemble des agents de l'échantillon ayant une perception positive de l'absence irrégulière.

Tableau 5 : La répartition des agents ayant une perception positive de l'absence irrégulière

Les notes obtenues	Fréquence	
	Absentéistes	Assidus
17	5	0
18	7	0
19	5	0
20	3	0
21	1	0
22	2	0
24	2	0
Total	25	0
%	62,50	0,00

Graphique 2



Comme l'illustre "le tableau 5", 25 agents d'un échantillon de 40 soit 62,50 % de l'ensemble des agents du groupe "Absentéistes" ont une perception positive de l'absence irrégulière dont 50,00 % des femmes du même groupe ont la même perception.

Par contre, aucun agent du groupe "Assidus" n'a cette perception, tous les agents de ce groupe ont une perception négative de ce comportement. Tous ces résultats confirment notre première hypothèse.

3.2.2 LA 2^{ÈME} HYPOTHÈSE

Pour la 2^{ème} hypothèse, afin de déterminer le rôle de la situation de travail dans la favorisation du comportement de l'absence irrégulière chez l'employé de l'ONCF, nous avons proposé que la nature du travail est fortement liée au comportement de l'absence irrégulière. Ainsi, plus la tâche est perçue pénible dans un poste de travail, plus le teneur de ce poste est prédisposé à l'absence irrégulière.

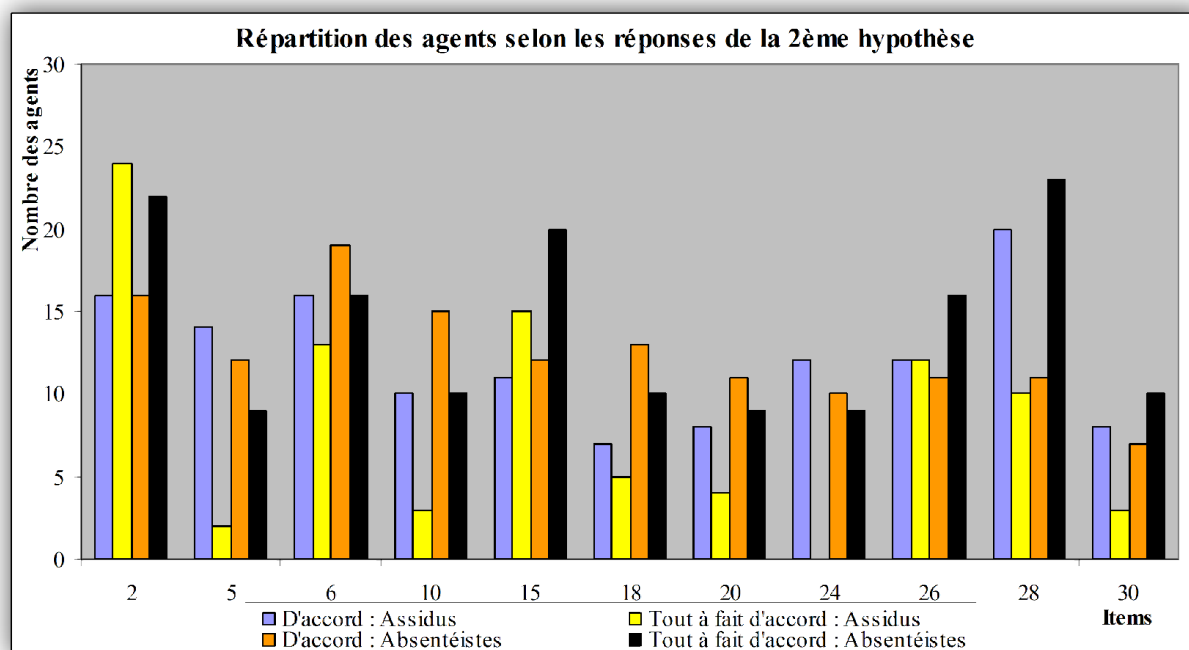
Un ensemble des items ont été proposés pour les répondants pour évaluer la nature du travail exercée par l'ensemble de l'échantillon de l'étude : les deux groupes "Assidus" et "Absentéistes".

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 6) :

Tableau 6 : la répartition des agents selon les réponses données concernant la pénibilité de la tâche

N° ordre		Items	Assidus				Absentéistes			
			Les réponses							
			Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord	Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord
2	le travail que je fais nécessite une concentration particulière.	0	0	16	24	1	1	16	22	
5	ma performance a diminué à cause de la charge insupportable du travail.	16	8	14	2	9	10	12	9	
6	mon travail cause beaucoup de fatigue, de stress et d'épuisement.	10	1	16	13	5	0	19	16	
10	la pénibilité de la tâche que j'effectue me rend agité ou anxieux.	20	7	10	3	9	6	15	10	
15	la tâche que j'occupe ne peut jamais être renvoyée à un moment ultérieur.	9	5	11	15	4	4	12	20	
18	la nature de mon travail est ennuyeuse.	19	9	7	5	11	6	13	10	
20	j'ai un suivi médical à cause de la pénibilité de mon travail.	26	2	8	4	16	4	11	9	
24	je me sens anxieux dans mon poste de travail à cause de la charge du travail.	21	7	12	0	8	13	10	9	
26	mon travail demande beaucoup d'effort physique.	14	2	12	12	10	3	11	16	
28	je suis toujours épuisé à la fin de la semaine à cause de la charge du travail.	5	5	20	10	3	3	11	23	
30	je me sens un peu inquiet dès mon arrivé au poste de mon travail.	22	7	8	3	15	8	7	10	
Totaux		162	53	134	91	91	58	137	154	
		215		225		149		291		
Les pourcentages		36,82	12,05	30,45	20,68	20,68	13,18	31,14	35	
		48,86		51,14		33,86		66,14		

Graphique 3



Pour ce groupe des items, nous pouvons constater que 66,14 % des réponses données par les répondants du groupe des "Absentéistes" ont exprimé que la nature du travail qu'ils exercent est pénible, au moment où 51,14 % seulement des réponses données par les "Assidus" ont exprimé cette pénibilité.

On constate, aussi, que 50,00 % des "Absentéistes" ont déclaré qu'ils ont un suivi médical à cause de la pénibilité du travail.

3.2.3 LA 3^{ÈME} HYPOTHÈSE

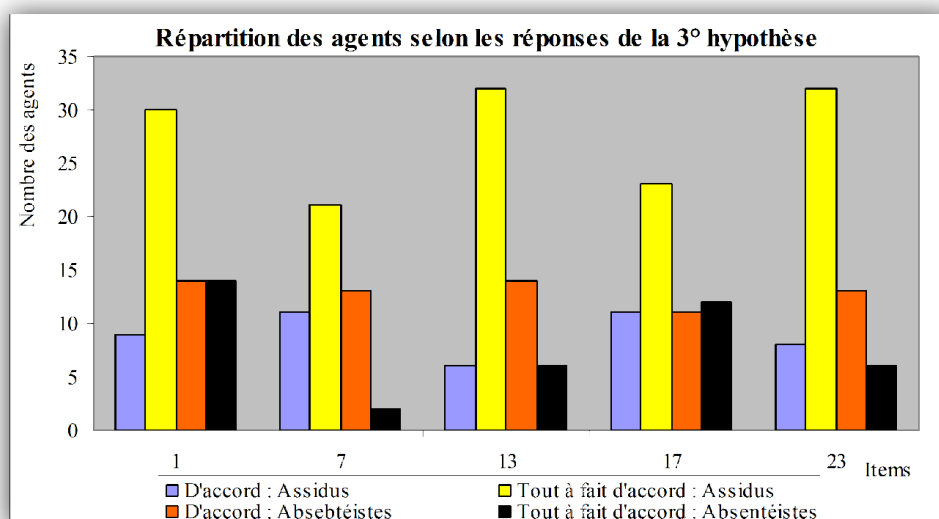
En ce qui concerne cette hypothèse, afin de déterminer le rôle de la responsabilité attribuée au poste de travail dans le déclenchement du comportement de l'absence irrégulière, nous avons proposé que le poste qui n'entraîne pas de responsabilité chez l'employé favorise l'absence irrégulière par rapport au poste qui implique l'employé dans son travail.

Le tableau suivant (Tableau 7) résume l'ensemble des résultats obtenus pour confirmer l'éventuelle relation qui pourrait exister entre la responsabilité attribuée au poste du travail et le comportement de l'absence irrégulière.

Tableau 7 : La répartition des agents selon les réponses de la responsabilité attribuée au poste du travail

		Assidus				Absentéistes			
		Les réponses							
N° ordre	Items	Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord	Pas du tout d'accord	Plutôt en désaccord	D'accord	Tout à fait d'accord
1	le poste que je gère, nécessite des compétences et des formations particulières.	1	0	9	30	9	3	14	14
7	la responsabilité attribuée à ce poste me permet de prendre des risques et des initiatives dans le travail.	6	2	11	21	18	7	13	2
13	j'ai l'impression d'être responsable dans ce poste de travail.	2	0	6	32	8	12	14	6
17	sans l'existence de ce poste le déroulement du travail est en danger.	4	2	11	23	13	4	11	12
23	la responsabilité attribuée à ce poste me permet de prendre des décisions réfléchies et prudentes.	0	0	8	32	9	12	13	6
Totaux		13	4	45	138	57	38	65	40
		17		183		95		105	
Les pourcentages		6,50	2,00	22,50	69,00	28,50	19,00	32,50	20
		8,50		91,50		47,50		52,50	

Graphique 4



Ici, nous pouvons constater que les réponses, essentiellement "Tout à fait d'accord", obtenus sur les items 1, 7, 13, 17 et 23 proposés, cette fois au contraire des deux premières hypothèses, ces réponses sont nettement supérieures, comme l'illustre ce graphique (Graphique 4), chez le groupe des "Assidus" par rapport au groupe des "Absentéistes".

En effet, sur 200 réponses données, 183 réponses (soit 91,50 %) données par les assidus ont déclaré qu'ils travaillaient dans des postes qui entraînent la responsabilité chez l'employé. Par contre seulement 105 réponses données (soit 52,50 %) par le groupe des absentéistes qui expriment cette responsabilité.

Aussi, on ajoute que pour les items : 1, 13 et 23 qui expriment la responsabilité attribuée au poste du travail, les répondants du groupes "Assidus" ont exprimé leur accord total ($\approx 100,00$ %), par contre ce pourcentage chez le groupe des "Absentéistes" ne dépasse pas 50,00 %.

4 DISCUSSION

Si pour l'entreprise (l'ONCF) l'absence irrégulière est un problème majeur qui essayait de lutter contre lui par différents moyens (la suspension du salaire, la notation, la mutation des agents qui s'adonnent à l'absence irrégulière ...) ; pour les agents de cette entreprise, surtout pour les agents qui s'adonnent à l'absences de ce type, le problème est relatif, en premier lieu, à des problèmes personnels et familiaux, au manque de possibilité de promotion interne et aussi à une nécessité de remplir des obligations externes au travail.

Ces résultats, favorisent l'incompréhension des supérieurs immédiats des agents de cette entreprise aux sujets des problèmes familiaux et les problèmes de la vie quotidienne, bien sûr on n'oubliant pas les problèmes de la promotion interne et ces dérivée : la notation et ces conséquences sur le salaire.

Aussi, et à travers ces résultats, on déduit que les répondants ont exprimé leur insatisfaction concernant quelques aspects dans l'emploi, principalement, la promotion interne, le salaire et les supérieurs ; et c'est logique puisque au sein de l'ONCF, il existe un lien fort entre ces trois aspects c'est-à-dire la note annuelle donnée par le supérieur immédiat influe sur le salaire et par conséquent sur la promotion interne.

Concernant la relation entre l'absence au travail et la satisfaction professionnelle, les organisations savent que la satisfaction au travail est importante, une main-d'œuvre satisfaite est moins susceptible de souffrir d'absentéisme, d'une mauvaise performance et d'un taux de roulement élevé.

Un employé peut être absent pour une multitude de raisons, c'est certainement pour cela que les méta analyses effectuées ont essayé de détecter les liens entre l'insatisfaction et l'absentéisme. Une des raisons de cette lien entre insatisfaction et absentéisme est que l'absence qui cause l'insatisfaction : si un employé est souvent absent, il va recevoir de mauvaise évaluation, des avertissements est des pressions de la part des autres (ses chefs, collègues, etc. ...). Ces facteurs peuvent l'entraîner à être de plus en plus souvent absent et de fait insatisfait. A l'inverse, la satisfaction peut contribuer à diminuer l'absentéisme, si on propose à des salariés des motifs de satisfaction.

Même si la satisfaction peut agir sur l'absentéisme, l'absentéisme est davantage influencé par d'autres facteurs comme, par exemple, l'engagement et l'implication de l'employé dans le travail et même dans l'organisation, les conditions de travail et aussi par des facteurs personnels impliqués dans la satisfaction au travail tel que l'âge, le sexe l'ancienneté et d'autres.

D'après les résultats, on peut dire que la nature du travail est fortement liée au comportement de l'absence irrégulière puisque, les réponses données par les agents connus par leur non-respect du temps de travail, affirment que la tâche est pénible dans leur poste de travail, ce pourcentage est plus important que celui donné par les agents connus par leur assiduité. Par conséquent, la nature du travail est fortement liée au comportement de l'absence irrégulière, plus la tâche est perçue pénible dans un poste de travail, plus le teneur de ce poste est prédisposé à l'absence irrégulière.

Les résultats obtenus montrent que les Assidus travaillaient dans des postes qui emportent la responsabilité, par contre les Absentéistes travaillaient dans des postes dénués de cette responsabilité par rapport au premier groupe (toujours selon la perception des employés). Par conséquent le poste qui n'entraîne pas la responsabilité chez l'employé favorise l'absence dans un cadre non réglementaire par rapport au poste qui implique l'employé dans son travail. Cette implication au poste explique un besoin de responsabilité de l'employé dans son travail comme besoin fondamental de l'employé dans son emploi. De ce fait le contenu de la troisième hypothèse est confirmé.

En synthétisant, les trois hypothèses annoncées au début de ce travail sont confirmées :

- Les agents de l'ONCF ayant une perception positive de l'absence irrégulière au travail sont ceux qui ont tendance à s'adonner à l'absence dans un cadre non réglementaire au sein de cette entreprise. Toutefois, les agents ayant une perception négative de ce comportement ne peuvent s'absenter que dans le cadre réglementaire.
- Plus la tâche est perçue pénible dans un poste de travail, plus le teneur de ce poste est prédisposé à l'absence irrégulière.
- Le poste qui n'entraîne pas de responsabilité chez l'employé favorise l'absence irrégulière par rapport au poste qui implique l'employé dans son travail.

En résumant, on peut dire que les agents de l'ONCF ayant une perception positive de l'absence irrégulière sont ceux qui s'adonnent vraiment à ce comportement au sein de cette entreprise. Toutefois, les agents assidus ont une perception négative de l'absence irrégulière, par conséquent, ces derniers ne peuvent s'absenter que dans le cadre réglementaire.

5 CONCLUSION

L'absence irrégulière est l'un des sujets dont les causes sont multiples, Les études indiquent que stress est à l'origine de 50% à 60% de l'absentéisme [13], parfois les causes sont invisibles et souvent interdépendantes les unes des autres, leur analyse exige une rigueur quasi scientifique. C'est l'une des raisons qui nous a orienté pour mener cette recherche afin de relever quelques significations psychosociales qui animent l'absence irrégulière au sein de l'ONCF, particulièrement le rôle de la perception positive de l'absence irrégulière dans la favorisation de ce comportement comme facteur personnel, c'est-à-dire propre à l'employé et aussi en fonction des facteurs relatifs aux conditions de travail, surtout la nature du travail et la responsabilité attribuée au poste du travail.

Pour réaliser cette étude nous avons opté pour l'emploi d'une méthode descriptive afin de vérifier les hypothèses que nous avons annoncé au début de ce travail et aussi l'accumulation des informations concernant le phénomène étudié. Pour cela, nous avons suivi les étapes suivantes :

Dans un premiers temps nous avons essayé de déterminer la perception des agents de l'ONCF face à l'absence irrégulière. Dans un deuxième temps, nous avons proposé un ensemble des hypothèses dont le contenu de la première est que les agents de l'ONCF ayant une perception positive de l'absence irrégulière au travail sont ceux qui ont tendance à s'adonner à l'absence irrégulière au sein de cette entreprise ; toutefois, les agents ayant une perception négative de ce comportement ne peuvent s'absenter que dans le cadre réglementaire. Dans la deuxième et la troisième hypothèse nous avons essayé d'étudier le rôle de la nature du travail et la responsabilité tribulaire au poste de travail dans la favorisation du comportement de l'absence irrégulière dans la même entreprise.

Concernant de l'étape de réalisation de l'enquête, cette étape constituait sans aucun doute la partie la plus délicate de cette recherche. Au niveau de cette étape nous avons déterminé l'échantillon de l'étude qui comprenait 80 agents, Hommes et Femmes, répartis en deux groupes choisis selon les critères de l'étude, puis l'administration du questionnaire et en fin le dépouillement et la présentation des résultats.

Les résultats obtenus ont mis l'accent sur un certain nombre de variables qui animent l'absence irrégulière au sein de cette entreprise.

- La perception de l'absence irrégulière chez les agents de l'ONCF :

Pour un pourcentage important de l'échantillon, essentiellement le groupe des "Absentéistes", l'absence irrégulière est relative, en premier lieu, à des problèmes personnels et familiaux, au manque de possibilité de promotion interne et aussi à une nécessité de remplir des obligations externes au travail. Aussi, et à travers les résultats de l'étude, on déduit que les répondants ont exprimé leur insatisfaction concernant quelques aspects de l'emploi, principalement, la promotion interne, le salaire et les supérieurs.

- Concernant le contenu des trois hypothèses de l'étude:

Les agents de l'ONCF ayant une perception positive de l'absence irrégulière au travail sont ceux qui ont tendance à s'adonner à l'absence dans un cadre non réglementaire au sein de cette entreprise. Toutefois, les agents ayant une perception négative de ce comportement ne peuvent s'absenter que dans le cadre réglementaire.

Plus la tâche est perçue pénible dans un poste de travail, plus le teneur de ce poste est prédisposé à l'absence irrégulière.

Le poste qui n'entraîne pas de responsabilité chez l'employé favorise l'absence irrégulière par rapport au poste qui implique l'employé dans son travail.

REMERCIEMENT

Nous tenons à exprimer, aux responsables de l'ONCF, notre profonde reconnaissance pour la confiance qu'ils nous ont accordée, l'audace et la largeur de vue dont ils ont fait preuve à toutes les étapes de cette enquête.

Nous remercions tout particulièrement Mr Karim BOURARACHE, Chef du Service des Affaires Sociales pour son suivi bienveillant et responsable durant toutes les étapes de l'étude, Mr MORJANI du même service et Mr BACHAOUI, Chef du Service Gestion Prévisionnelle des Effectifs, des Emplois et Compétences pour son accueil agréable et pour l'aide qu'il nous a apporté pour effectuer ce travail.

Mr J. KAHKAHNI, adjoint du Chef de Centre de Production Voyageurs et Mr M. BOUANANI Chef d'Antenne FRET à Kenitra.

Mr DAOUDI, Chef de Section R. H. à l'Etablissement de Production des Trains de Ligne Casa Voyageurs (EPTLCV).

Mr A. KECHKOUCH, Chef d'Atelier Grand Entretiens de Casablanca (AGEC) et Mr M. MEJDOUL, Chef de Section RH.

Nous tenons à remercier vivement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre totale reconnaissance.

REFERENCES

- [1] Lakhdar SEKIOU, Louise BLONDIN, Bruno FABI, Mohamed BAYAD, « Gestion des ressources humaines » 2ème édition DE BOECK, PARU LE : 13/09/2001., 810 pages
- [2] Bernard Martory et Daniel Crozet, « Gestion des Ressources Humaines : Pilotage social et performances », 5ème édition, Paris, Dunod, 2003, page 187
- [3] Perspectives économiques en Afrique 2006 Par OECD, African Development Bank
- [4] Patrick Lemaire « Psychologie cognitive » De Boeck; Édition : 2e édition (30 juin 2006), 582 pages
- [5] Stéphane Ganassali, « Enquêtes et analyse de données avec Sphinx », Pearson France (29 mai 2014), 234 pages
- [6] Laurence bardin, PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE - PUF; Édition : 2e édition (5 octobre 2013)
- [7] Michel Quimper / Michel Leclerc « Les relations du travail au Québec, 2e édition» Québec : Presses de l'Université Laval, 13 octobre 2010. 431 pages
- [8] Karl Remigius Fresenius « Précis D'Analyse Chimique Quantitative... », Nabu Press (1 février 2012), 636 pages
- [9] European Conference of Ministers of Transport « Méthodes d'analyses comparatives dans les transports Méthodologies, applications et données nécessaires: Méthodologies, applications et données nécessaires », OECD Publishing, 2000, 224 pages
- [10] Société d'économie et de mathématiques appliquées. Service d'enseignement programmé, « Initiation à la pratique des statistiques: cours programmé », Dunod, 1967 - 238 pages
- [11] Pascal Gallois, L'absentéisme : comprendre et agir, Editions Liaisons, 2005, p 43
- [12] Pascal Gallois, L'absentéisme : comprendre et agir, Editions Liaisons, 2005, p 43
- [13] Barbara Zablocki, « Du stress au bien-être et à la performance», Edipro, 2009 - 217 pages

Optimization of Economic Order Quantity and Profits under Markovian Demand

Kizito Paul Mubiru

Department of Mechanical and Production Engineering,
Kyambogo University,
Kyambogo, Uganda

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: Most manufacturers, wholesalers and retailers face a situation of stock depletion over time. Replenishment is usually made using the Economic Order Quantity (EOQ) model. The model assumes deterministic demand of a single item; often at a constant rate whose total inventory costs (ordering and holding) per unit time are minimized. In this paper, a new approach is developed to optimize the economic order quantity (EOQ) of a single item, finite horizon, and periodic review inventory problem with stochastic demand at optimum profits. In the given model, sales price and inventory replenishment periods are uniformly fixed over the planning horizon. Adopting a Markov decision process approach, the states of a Markov chain represent possible states of demand for the inventory item. The ordering cost, holding cost, shortage cost and sales price are combined with demand and inventory positions to generate profits for the EOQ decision problem. The objective is to determine in each period of the planning horizon an optimal economic order quantity so that the long run profits are maximized for a given state of demand. Using weekly equal intervals, the decisions of how much to order are made using dynamic programming over a finite period planning horizon. A numerical example demonstrates the existence of an optimal state-dependent economic order quantity as well as the corresponding profits of item.

KEYWORDS: Dynamic programming, Inventory, Markov chains, Ordering, States.

1 INTRODUCTION

Business enterprises continuously strive to plan for optimal inventory levels that sustain random demand of items. In practice, when inventory exceeds quantity demanded, inventory carrying costs accumulate which affect profit margins of the enterprise. Similarly, inventory levels below demand impose shortage costs and loss of good will from potential customers. Both cases drastically reduce profit margins unless proper planning and coordination is put in place to establish optimal inventory levels in a given business enterprise. In an effort to achieve this goal, two major problems are usually encountered:

- (i) Determining the economic order quantity (EOQ) of the item in question
- (ii) Determining the optimal profits associated with the economic Order quantity (EOQ) when demand is uncertain. In this paper, an inventory system is considered whose goal is to optimize the economic Order quantity (EOQ) and profits associated with ordering and holding inventory of an item. At the beginning of each period, a major has to be made: namely whether to order additional units of the item in inventory or cancel ordering decisions and utilize the available units in inventory. In either case, the economic Order quantity (EOQ) must be determined that optimize profits in a given inventory system.

According to Hung [1], the EOQ can be examined under stochastic demand and discounting when backlogging is present or not. Results indicate that without discounting, the stochastic variability of demand has no impact on EOQ. With discounting however, the EOQ rises along with the demand variance parameter. In a related article by Eyan[2], the problem of determining effective and simple EOQ-like solutions for stochastic demand is examined. The article considers a periodic review system under stochastic demand with variable stock outs. Halim[3] develops an EOQ model in fuzzy sense by considering stochastic demand, partial backlogging and fuzzy deterioration rate.

The three models presented have some interesting insights regarding economic order quantity in terms of optimization and stochastic demand. However, profit maximization is not a salient factor in the optimization models cited.

2 MODEL FORMULATION

2.1 NOTATION AND ASSUMPTIONS

i, j = States of demand	N_{ij}^K = Number of customers
D_{ij}^K = Quantity demanded	F = Favorable state
U = Unfavorable state	I_{ij}^K = Quantity in inventory
n, N = Stages	P_{ij}^K = Profits
K = Ordering policy	V_i^K = Expected profits
N^K = Customer matrix	a_i^K = Accumulated profits
D^K = Demand matrix	c_o = Unit ordering cost
I^K = Inventory matrix	c_h = Unit holding cost
P^K = Profit matrix	c_s = Unit shortage cost
Q^K = Demand transition matrix	Q_{ij}^K = Demand transition probability
p_s = Unit sales price	O_i^K = Economic Order Quantity
$i, j \in \{F, U\}$	$K \in \{0, 1\}$
$n = 1, 2, \dots, N$	

We consider an inventory system of a single item whose demand during a chosen period over a fixed planning horizon is classified as either *Favorable* (state F) or *Unfavorable* (state U) and the demand of any such period is assumed to depend on the demand of the preceding period. The transition probabilities over the planning horizon from one demand state to another may be described by means on a Markov chain. Suppose one is interested in determining the optimal course of action, namely to order additional units of item (a decision denoted by $K=1$) or not to order additional units (a decision denoted by $K=0$) during each time period over the planning horizon where K is a binary decision variable. Optimality is defined such that the maximum expected profits are accumulated at the end of N consecutive time periods spanning the planning horizon. In this paper, a two-period ($N=2$) planning horizon is considered.

2.2 FINITE DYNAMIC PROGRAMMING FORMULATION

Recalling that the demand can be in state F or in state U , the problem of finding an optimal economic order quantity may be expressed as a finite period dynamic programming model.

Let $g_n(i)$ denote the expected total profits accumulated during periods $n, n+1, \dots, N$ given that the state of the system at the beginning of period n is $i \in \{F, U\}$. The recursive equation relation g_n and g_{n+1} is

$$g_n(i) = \max_K [Q_{iF}^K (P_{iF}^K + g_{n+1}(F)), Q_{iU}^K (P_{iU}^K + g_{n+1}(U))] \quad (1)$$

$$i \in \{F, U\}, n=1, 2, \dots, N \text{ together with the final conditions } g_{N+1}(F) = g_{N+1}(U) = 0$$

This recursive relationship may be justified by noting that the cumulative total profits $P_{ij}^K + g_{n+1}(j)$ resulting from reaching $j \in \{F, U\}$ at the start of period $n+1$ from state $i \in \{F, U\}$ at the start of period n occurs with probability Q_{ij}^K .

$$\text{Clearly, } V^K = Q^K (P^K)^T, \quad K \in \{0, 1\} \quad (2)$$

where “ T ” denotes matrix transposition, and hence the dynamic programming recursive equations

$$g_n(i) = \max_K [V^K + Q_{iF}^K g_{n+1}(F) + Q_{iU}^K g_{n+1}(U)] \quad (3)$$

$$i \in \{F, U\}, n=1, 2, \dots, N-1, K \in \{0, 1\}.$$

$$g_N(i) = \max_K [V_i^K] \quad i \in \{F, U\} \quad (4)$$

result where (4) represents the Markov chain stable state.

3 COMPUTING Q^K , P^K AND O^K

The demand transition probability from state $i \in \{F, U\}$ to state $j \in \{F, U\}$ given ordering policy $K \in \{0, 1\}$ may be taken as the number of customers observed when demand is initially in state i and later with demand changing to state j , divided by the number of customers over all states.

$$Q_{ij}^K = N_{ij}^K / [N_{iF}^K + N_{iU}^K] \quad (5)$$

$$i \in \{F, U\}, K \in \{0, 1\}$$

When demand outweighs on-hand inventory, the profit matrix P^K may be computed by the relation:

$$P^K = p_s [D^K] - (c_0 + c_h + c_s)(D^K - I^K)$$

Therefore

$$P_{ij}^K = \begin{cases} p_s D_{ij}^K - (c_0 + c_h + c_s)(D_{ij}^K - I_{ij}^K) & \text{if } D_{ij}^K > I_{ij}^K \\ p_s D_{ij}^K & \text{if } D_{ij}^K \leq I_{ij}^K \end{cases} \quad (6)$$

for all $i, j \in \{F, U\}$, $K \in \{0, 1\}$

A justification for expression (6) is that $D_{ij}^K - I_{ij}^K$ units must be ordered in order to meet the excess demand. Otherwise ordering is cancelled when demand is less than or equal to on-hand inventory. The economic order quantity when demand is initially in state $i \in \{F, U\}$, given ordering policy $K \in \{0, 1\}$ is

$$O_i^K = (D_{iF}^K - I_{iF}^K) + (D_{iU}^K - I_{iU}^K) \quad (7)$$

$$i \in \{F, U\}, K \in \{0, 1\}$$

The following conditions must however hold:

1. $O_i^K > 0$ when $D_{ij}^K > I_{ij}^K$ and $O_{ij}^K = 0$ when $D_{ij}^K \leq I_{ij}^K$
2. $K=1$ when $c_0 > 0$, and $K=0$ when $c_0 = 0$
3. $c_s > 0$ when shortages are allowed and $c_s = 0$ when shortages are not allowed.

4 COMPUTING AN OPTIMAL ECONOMIC ORDER QUANTITY

The optimal EOQ is found in this section for each time period separately,

4.1 OPTIMIZATION DURING PERIOD 1

When demand is Favorable (i.e. in state F), the optimal ordering policy during period 1 is

$$K = \begin{cases} 1 & \text{if } v_F^1 > v_F^0 \\ 0 & \text{if } v_F^1 \leq v_F^0 \end{cases}$$

The associated total profits and EOQ are then

$$g_1(F) = \begin{cases} v_F^1 & \text{if } K = 1 \\ v_F^0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

and

$$O_F^K = \begin{cases} (D_{FF}^1 - I_{FF}^1) + (D_{FU}^1 - I_{FU}^1) & \text{if } K = 1 \\ 0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

respectively. Similarly, when demand is Unfavorable (i.e. in state U), the optimal ordering policy during period 1 is

$$K = \begin{cases} 1 & \text{if } v_U^1 > v_U^0 \\ 0 & \text{if } v_U^1 \leq v_U^0 \end{cases}$$

In this case, the associated total profits and EOQ are

$$g_1(U) = \begin{cases} v_U^1 & \text{if } K = 1 \\ v_U^0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

and

$$O_U^K = \begin{cases} (D_{UF}^1 - I_{UF}^1) + (D_{UU}^1 - I_{UU}^1) & \text{if } K = 1 \\ 0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

respectively.

4.2 OPTIMIZATION DURING PERIOD 2

Using dynamic programming recursive equation (1), and recalling that a_i^z denotes the already accumulated profits at the end of period 1 as a result of decisions made during that period, it follows that:

$$\begin{aligned} a_i^K &= v_i^K + Q_{iF}^K \max[v_F^1, v_F^0] + Q_{iU}^K \max[v_U^1, v_U^0] \\ &= v_i^K + Q_{iF}^K g_1(F) + Q_{iU}^K g_1(U) \end{aligned}$$

Therefore when demand is favorable (i.e. in state F), the optimal ordering policy during period 2 is

$$K = \begin{cases} 1 & \text{if } a_U^1 > a_U^0 \\ 0 & \text{if } a_U^1 \leq a_U^0 \end{cases}$$

while the associated total profits and EOQ are

$$g_2(F) = \begin{cases} a_F^1 & \text{if } K = 1 \\ a_F^0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

and

$$O_F^K = \begin{cases} (D_{FF}^1 - I_{FF}^1) + (D_{FU}^1 - I_{FU}^1) & \text{if } K = 1 \\ 0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

Similarly, when demand is Unfavorable (i.e. in state U), the optimal ordering policy during period 2 is

$$K = \begin{cases} 1 & \text{if } a_U^1 > a_U^0 \\ 0 & \text{if } a_U^1 \leq a_U^0 \end{cases}$$

while the associated total profits and EOQ are

$$g_2(U) = \begin{cases} a_U^1 & \text{if } K = 1 \\ a_U^0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

and

$$O_U^K = \begin{cases} (D_{UF}^1 - I_{UF}^1) + (D_{UU}^1 - I_{UU}^1) & \text{if } K = 1 \\ 0 & \text{if } K = 0 \end{cases}$$

5 CASE STUDY

In order to demonstrate the use of the model in §2-4, a real case application from *Steel and Tube Hardware*, a hardware in Uganda is presented in this section. The demand for Iron sheets fluctuates from month to month. The company wants to avoid ordering when demand is low or not ordering when demand is high, and hence seeks decision support in terms of an

optimal ordering policy , the associated profits and specifically, a recommendation as to the EOQ of iron sheets over a two-week period.

5.1 DATA COLLECTION

A sample of 60 customers was used. Past data revealed the following demand pattern and inventory levels over the state transitions for twelve weeks in Tables 1 and 2 below:

Table 1. Customers, Demand and Inventory at state-transitions over twelve weeks for Ordering Policy 1(K = 1)

State Transition (i,j)	Customers N_{ij}^1	Demand D_{ij}^1	Inventory I_{ij}^1
FF	40	80	74
FU	20	20	60
UF	10	120	60
UU	50	40	10

Table 2. Customers, Demand and Inventory at state-transitions over twelve weeks for Ordering Policy 0(K=0)

State Transition (i,j)	Customers N_{ij}^0	Demand D_{ij}^0	Inventory I_{ij}^0
FF	30	50	20
FU	30	30	40
UF	20	160	80
UU	40	80	20

When additional iron sheets are ordered K=1) during week 1,

$$N^1 = \begin{bmatrix} 40 & 20 \\ 10 & 50 \end{bmatrix} \quad D^1 = \begin{bmatrix} 80 & 20 \\ 120 & 40 \end{bmatrix} \quad I^1 = \begin{bmatrix} 74 & 60 \\ 60 & 10 \end{bmatrix}$$

while if additional iron sheets are *not* ordered during week 1, these matrices are

$$N^0 = \begin{bmatrix} 30 & 30 \\ 20 & 40 \end{bmatrix} \quad D^0 = \begin{bmatrix} 50 & 30 \\ 160 & 80 \end{bmatrix} \quad I^0 = \begin{bmatrix} 20 & 40 \\ 80 & 20 \end{bmatrix}$$

In either case, the unit sales price(p_s) is \$20.00,the unit ordering cost (c_o) is \$15.00,the unit holding cost per week(c_h) is \$0.50,and the unit shortage cost per week(c_s) is \$10.00

5.2 COMPUTATION OF MODEL PARAMETERS

Using (5) and (6), the state transition matrix and the profit matrix (in thousand dollars) for week 1 are

$$Q^1 = \begin{bmatrix} 0.67 & 0.33 \\ 0.17 & 0.83 \end{bmatrix} \quad P^1 = \begin{bmatrix} 1.447 & 1.570 \\ 0.870 & 0.035 \end{bmatrix}$$

for the case where additional iron sheets are ordered during week 1, while these matrices are given by

$$Q^0 = \begin{bmatrix} 0.50 & 0.50 \\ 0.33 & 0.67 \end{bmatrix} \quad P^0 = \begin{bmatrix} 0.235 & 0.580 \\ 1.160 & 0.070 \end{bmatrix}$$

for the case when additional iron sheets are *not* ordered during week 1.

When additional iron sheets are ordered (K=1), the matrices Q^1 and P^1 yield the profits (in thousand dollars)

$$v_F^1 = (0.67)(1.447) + (0.33)(1.570) = 1.488$$

$$v_U^1 = (0.17)(0.870) + (0.83)(0.035) = 0.177$$

However, when additional iron sheets are not ordered ($K=0$), the matrices Q^0 and P^0 yield the profits (in US dollars)

$$v_F^0 = (0.50)(0.235) + (0.50)(0.580) = 0.408$$

$$v_U^0 = (0.33)(1.160) + (0.67)(0.07) = 0.430$$

5.3 THE OPTIMAL ORDERING POLICY AND EOQ

Since $1.488 > 0.408$, it follows that $K=1$ is an optimal Ordering policy for week 1 with associated total profits of \$1.488 and an EOQ of $80 - 74 = 6$ units when demand is favorable. Since $0.430 > 0.177$, it follows that $K = 0$ is an optimal Ordering policy for week 1 with associated total profits of \$0.430 and an EOQ of 0 units when demand is unfavorable.

If demand is favorable, then the accumulated profits at the end of week 1 are

$$a_F^1 = 1.488 + (0.67)(1.488) + (0.33)(0.430) = 2.447$$

$$a_F^0 = 0.408 + (0.50)(1.488) + (0.50)(0.430) = 1.367$$

Since $2.447 > 1.367$, it follows that $K = 1$ is an optimal Ordering policy for week 1 with associated accumulated profits of \$2.447 and an EOQ of $80 - 74 = 6$ units for the case of favorable demand.

However, if demand is unfavorable, then the accumulated profits at the end of week 1 are

$$a_U^1 = 0.177 + (0.17)(1.488) + (0.83)(0.430) = 0.786$$

$$a_U^0 = 0.430 + (0.33)(1.488) + (0.67)(0.430) = 1.209$$

Since $1.209 > 0.786$, it follows that $K=0$ is an optimal Ordering policy for week 2 with associated accumulated profits of \$1.209 and an EOQ of 0 units for the case of unfavorable demand.

When shortages are not allowed, the values of K and $g_n(i)$ and O_i^K may be computed for $i \in \{F, U\}$ in a similar fashion after substituting $c_s = 0$ the matrix function

$$P^K = p_s[D^K] - (c_o + c_h + c_s)[D^K - I^K]$$

6 CONCLUSION

An inventory model was presented in this paper. The model determines an optimal ordering policy, profits and the EOQ of a given item with stochastic demand. The decision of whether or not to order additional inventory units is modeled as a multi-period decision problem using dynamic programming over a finite period planning horizon. The working of the model was demonstrated by means of a real case study.

ACKNOWLEDGMENT

The author wishes to thank the staff and management of Steel and Tube Hardware for all the assistance rendered during the data collection exercise.

REFERENCES

- [1] Goyal Hung, "The EOQ with Stochastic Demand and Discounting", *European Journal of Operations Research*, vol.100,no.4,pp.1500-1515,1992.
- [2] Eyan A & Kropp D, "Effective and Simple EOQ Solutions for Stochastic Demand Periodic Review Systems", *European Journal of Operations Research*, vol.18, no.3, pp.75-86, 2007.
- [3] Halim & Giri, "Fuzzy Economic Order Quantity Model for perishable items with stochastic demand, partial backlogging and fuzzy deterioration rate", *International Journal of Operations Research*, vol.3, no.1, pp.1230-1246, 2008.

DYNAMICS OF KNOWLEDGE, USE AND PREFERENCE OF BIRTH CONTROL METHODS AMONG WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE IN URBAN AREA

F.O. LANRE-BABALOLA

Department Of Behavioural Studies, College Of Management Science, Redeemer's University, Ede, 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: Despite the introduction of birth control methods to mitigate these challenges in reduction of maternal mortality had not been encouraging in Nigeria. This study assessed dynamics of the use, preference and determinant factors of birth control methods among women within reproductive age in an urban metropolis. Previous studies on contraceptive use have focused on the use and in some cases the preference of contraceptive use among women, however little is known about the determinant factors that influence the use and preference of birth control methods among female teachers of reproductive age.

One hundred and seventy three secondary school teachers who are within child bearing age were interviewed through multi-stage random sampling technique. Both descriptive and inferential statistics were used in analyzing the data collected through administration of questionnaires.

Results of analysis shows that majority of the respondents in the study area were between the ages of 30 and 50 years (79.8%), Yoruba (82.1%), Christians (75.1%), married (87.3%) and had university education (56.6%). Respondents had high knowledge of the following birth control methods: abstinence (49.7%), male condom (41.6%), withdrawal (40.5%), IUCD (35.8%), injectables (35.3%), safe period (34.1%) and diaphragm (32.4%). The most common method used among female secondary school teachers was the withdrawal method (34.7%) and condom (34.7%), followed by safe period (28.3%) and then abstinence (21.9%) as their birth control measures. Among respondents, the most preferred method is diaphragm (16.8%), followed by birth control sponge (14.5%), spermicide (13.9%), injectables (13.3%) and vasectomy (13.3%). Respondents stated that these methods were preferred but not used due to cost and affordability. Reasons for their choice of birth control methods include convenience (47.4%), medical advice (36.9%), effectiveness (35.8%) and reversibility (26.6%). Result of analysis shows that relationship exists between educational attainment and use of birth control methods in the study area. ($\chi^2 = 6.550$, $p = 0.014$)

The study therefore concludes that female secondary school teachers in urban area had high levels of knowledge and use of birth control methods which their age and educational attainment determined their level of use. However, preference was not same as use due to affordability. More awareness campaign on birth control methods and its advantages should be carried out in the study area and policy on subsidizing the birth control cost should be considered.

KEYWORDS: Knowledge, Use, Preference, Birth Control, Reproductive.

1 INTRODUCTION

Fertility regulation is an essential element of preventive health care, more so as the benefits from fertility regulation relate to the broader issue of the status of women. The ability of a woman to control her own fertility is one of her basic and important rights. It is presumed that a better regulated sexuality and fertility affects the status of the women socially and economically. This is perceived to be reflected in their educational, health, and economic status coupled with independence to take decisions on their role and be responsible for the total well-being.

The relatively high birth rate in Nigeria which has been accompanied by steady declines in death rates has resulted in high rates of population growth (Ebeigbola and Ogunjuyigbe, 1988). Observers believe that high population will ever remain

an impediment to her development until something is done about it. There are several factors that have been stated as responsible for this trend though many have not been tested empirically (Cara and Khan 2004). While some scholars posit that residence, ethnicity, education etc are part of factors responsible for differentials in prevalence and use, others are interested in costs. The central thrust of this study is to identify dynamics in the use, preference and determinant factors of birth control method use among women of reproductive age group.

1.1 STATEMENT OF THE PROBLEM

Total fertility rate (TFR) in Nigeria is as high as 5.7, which makes Nigeria to be considered as fertility stall country i.e. high fertility countries. The implication of this results in uncontrolled population growth that has negative impact on the socioeconomic development of the society. Inadequate use of family planning strategies have continuously exacerbated the vulnerability of developing countries to poverty, culminating into high maternal and infant mortality. Previous studies on contraceptive use have focused on the use and in some cases the preference of contraceptive use among women, however little is known about the dynamics in the use and preference of birth control methods among female teachers of reproductive age.

1.2 OBJECTIVES OF THE STUDY

The general aim of this research is to understand dynamics of the use and preference of birth control method use among female teachers within the reproductive age group. This was achieved through the specific objectives:

1. To document birth control methods knowledge among teachers of reproductive age.
2. To assess the use of birth control methods among teachers of reproductive age.
3. To identify preferences for the use of birth control methods among teachers of reproductive age.
4. To identify factors that contributes to the choice of preferred birth control methods by respondents.

1.3 RESEARCH QUESTIONS

This study seeks to provide the following questions

1. What are the factors that determine birth control methods used among respondents?
2. Are females aware of both traditional and orthodox birth control methods?
3. Which of the birth control techniques are commonly used by respondents?
4. Which of the birth control techniques are preferred by respondents?

1.4 RESEARCH HYPOTHESES

HYPOTHESIS I

- H₀: There is no significant relationship between selected socio- economic characteristics and use of birth control methods.
H₁: There is significant relationship between selected socio- economic characteristics and use of birth control methods.

HYPOTHESIS II

- H₀: There is no significant relationship between knowledge of birth control methods and birth control use.
H₁: There is significant relationship between knowledge of birth control methods and use.

1.5 SIGNIFICANCE OF THE STUDY

This research work will also add to existing literature and subject matter. This study will be of help to academic researchers as it shed more lights on knowledge of birth control methods, preference and use. Furthermore, this research will help to increase better understanding of birth control methods, preference and use that can empower women between the reproductive age group. It is believed that the research will have impact in population policy making and also provide a ground for further research.

1.6 SCOPE OF THE STUDY

The central concern of the study is to understand the dynamics of birth control method use, knowledge and preference. It is delimited to female secondary school teachers within the reproductive age group in two local government areas of Ibadan. The research was conducted by randomly selecting female secondary teachers from two local government areas in Ibadan metropolis.

2 BRIEF REVIEW OF LITERATURE

Birth control and family planning are two sides of the same coin that are sometimes used interchangeably (Adetoun, 1991). Birth control is a synonym for family planning. There are various meanings and definition of birth control. There are basically two types of modern birth control: Reversible methods and Permanent method of birth control (Casterline 2001).

Reversible methods include hormonal method, intrauterine device, barrier method and fertility based awareness method. The hormonal method works by changing a woman's hormonal levels, examples are Birth control pill, Birth control shot, The Nova ring, The patch and The implant. The intrauterine device (IUD) is a T-shaped device, which is inserted into the vagina (uterus) by a health care professional. Other reversible methods include Male condom, Female condom, Diaphragm, Cervical cap: Spermicides, and Sponge. There are fertility awareness based methods like Continuous abstinence, Natural family planning or fertility awareness.

Permanent methods of birth control or irreversible methods are meant for people who want a permanent method of birth control. In other words, they never want to have a child, or they do not want more children. Examples include Female Sterilization (also called Tubal ligation or "tying tubes"), Male Sterilization, Transcervical Sterilization. (American Psychological Association dictionary, 2014).

There are traditional methods of birth control and practices, which include beliefs or customs handed down from generation to generation mostly by words of mouth in order to assist their users to achieve birth rate regulation. These methods include abstinence from sexual relationships after child birth, a broad range of abortifacients and contraceptive mixtures, withdrawal and various forms of magic (Himes, 1963). While many of these methods may not have been effective in controlling fertility, their use is evidence of acceptance of and a motivation to control fertility. (Frost, Singh and Finer 2010).

Contraceptive use and choices vary widely in Nigeria according to type of health facility, geopolitical zone, and within urban or rural settings. (Nigeria Demographic and Health Survey 2004) Various factors, related to both supply and demand, account for these variations and contribute to the low levels of contraceptive use and choices in Nigeria. On the supply side are issues such as limited availability, quality, and cost of family planning services.

Amazigo, Silva, Kaufman and Obikeze (1997) research on factors associated with demand for contraceptives and family planning services in Nigeria has identified the relative powerlessness of women (especially in northern Nigeria), household poverty, low level of education (especially in northern Nigeria), myths and rumors about modern contraceptive methods, parity, attitudes, and widespread preference for male children, as key influences on contraceptive use. In addition to these factors, especially in northern Nigeria, early marriages and early initiation of sexual activity have contributed significantly to the high fertility and subsequent higher prevalence of maternal and fetal complications.

The use of contraceptive by women is dependent on many factors. These factors range from personal to societal. It has been well documented that demographic, socio economic, cultural and medical factors influence choice of contraceptive use. (National Centre for Educational statistics, (2008), and Castro 1995)

3 METHODOLOGY

The research design adopted for this study is a survey research method which involves conducting a study on specific group or population. Survey research helps to select target population suitable for the study and determine the channel to reach the population (Fawole, Egbokhare, Itiola, Odejide and Olayinka, 2006, Onafowokan (2011).

3.1 STUDY POPULATION

The target population are female secondary school teachers within the reproductive age group selected in Ibadan south west and Ibadan north east in the city of Ibadan. This included both married and unmarried women in both private and public secondary schools.

3.2 STUDY AREA

This study was carried out in Ibadan. Ibadan is the largest indigenous city in sub-Saharan Africa and one of the 36 states in Nigeria. Ibadan, the capital of Oyo state is centrally situated in the south- west sector of the country which gives it transport and economic edge. Ibadan has a population of 1,338,659. The city is located between longitude $7^{\circ} 2^1$ and $7^{\circ} 40^1$ E and was founded in 1829. (Akinbebije 2011). It is home to the famous University College Hospital (UCH). Ibadan is also close to the historic towns of Oyo, Ogbomosho, Ijebu-ode, Ife, Ilesha and Oshogbo.

3.3 SAMPLING PROCEDURE AND SAMPLE SIZE

The multi- stage sampling technique was adopted because of the homogeneous population of female teachers in Ibadan which makes it difficult if not impossible to develop sample frame for individual element. The first stage was to stratify Ibadan using population density i.e. high, medium and low population density area. In the second stage, purposive sampling technique was used to select high and medium density areas because of the number of public secondary schools in the area. Thus two local governments were purposively selected based on their population density- Ibadan North East (high density) and Ibadan South West (medium density). Proportionate sampling technique was used in the third stage to select 30% of the 663 female public secondary school teachers in the study area. Simple random sampling was adopted in the fourth stage to select any 199 public female secondary school teachers in any of the 37 secondary schools in the selected local government areas.

3.4 RESEARCH INSTRUMENT

Data were collected through 30 item questionnaire designed to elicit the required information to achieve the goals of the study. The questionnaire was divided into four sections based on the set objectives and goals in order for effectiveness and validity to be ensured. The first section contained questions on the personal or socio-economic characteristics of respondents, the second section concentrated on the knowledge and practice of birth control of respondents.

The third section focused on respondents relation of knowledge, use, preference and appropriate effectiveness of various birth control methods while the fourth section paid attention to the reasons that account for respondents preference of birth control methods. Two hundred questionnaires were distributed among female secondary school teachers within the purposively selected two local government areas, but only one hundred and eighty five (185) were recovered of which only one hundred and seventy three were analyzable.

3.5 DATA ANALYSIS

Data collected was analyzed using Pearson's correlation coefficient with the use of Statistical Package for Social Sciences (SPSS) after coding the data. The analysis was done using frequency distribution tables, comparison of frequency and percentages of populations grouped into meaningful categories. Chi-square was also used as a measure of statistical significance to prove the validity of the hypothesis. The significance level used was 0.05 and the degree of freedom

3.6 ETHICAL CONSIDERATIONS

This present study has focuses on humans as elements of investigation and as a result ethics of research were observed. Permission to administer the questionnaire in each public secondary school was sought from relevant authority figures in the schools such as the Principal and Head Teachers before questionnaires were issued out to female teachers. Respondents were duly informed about the research topic and their consent were sought before administering questionnaires to them.

4 RESULTS

4.1 SOCIO DEMOGRAPHIC DESCRIPTION OF RESPONDENTS

Majority of the respondents (78.8%) are between the ages of 30 and 50 years of age while 13.3% of the respondents are between the ages of 23 and 29 and 6.9% of the respondents are of ages above 50 years, which implies that majority of the respondents are within the reproductive age group i.e. 15 to 49 years of age. A substantial number (82.1%) of the respondents are Yoruba's, while 13.3% are Igbo's and 2.9% are Hausas. Other ethnic groups constitute a paltry 1.7% of the population sample being studied. Christians constitute 75.1% of the population sample while 24.3% are Muslims and 0.6% are of African Traditional beliefs.

Among respondents, majority (87.3%) are married while 11.5% are single and 1.2% are widowed. 56.5% of the respondents reported having university degree (B.sc,M.sc), 24.3% attended College of education while 17.9% attended Polytechnics. Most of the respondents (60.7%) are employed in secondary schools within Ibadan North East while 39.3% are employed in Ibadan South West.

4.2 RESPONDENTS KNOWLEDGE, USE, PREFERENCE AND PERCEIVED EFFECTIVENESS OF BIRTH CONTROL METHODS

About 49.7% of the respondents have knowledge about the abstinence method, 24.3% find it effective while only 21.9% use the method, 12.1% find it ineffective and 8.2% prefer this method. Moreover, for the withdrawal method, 40.5% of the respondents are aware of the method, only 34.7% use it from which 20.2 find it effective and 13.3% prefer the method while 24.3% see it as ineffective.

Also, 34.7% of the respondents have knowledge about the birth control pills out of which 16.2% are using it while from the percentage of respondents that are aware about birth control pills, 21.1% find it effective, and 7.5% prefer the method and 12.1 said it is not an effective method. Depicted from the analysis of the injectable method, 35.3% of the respondents know about it, 17.3% find it effective, 15.0% make use of it, 13.3% prefer it and 8.7% see it as ineffective. Furthermore, 25.4% of the respondents are aware of the birth control sponge from which only 3.5% are using it, 14.5% prefer it, 10.9% see it as ineffective and 7.5% find the method to be effective. Up to 30.1% of the respondents have knowledge about the vaginal ring method, out of which 1.2% uses it, 12.7% prefer it while 13.9% see it as effective, 8.1% find it ineffective. For the breastfeeding method of birth control, 35.8% of the respondents have knowledge of it, 19.1% use it, 5.8% prefer it while 13.9% find it effective and 20.2 find it in effective

For the condom method, 41.6% of the respondents have understanding of it, 34.7% use it which is more than half of respondents with the knowledge, 13.3% prefer the method while 27.7 find the method to be effective, 14.5% says its ineffective. Also from the result of analysis, the above table shows that 32.4% of the respondent have knowledge about the diaphragm method, only 5.2% use it, 16.8% prefer it while 6.4% see it as effective, 10.4% fine it in effective.

In addition,, 27.2% of the respondents in the study area are aware of tubal ligation method, 0.6% are using it, 9.8% prefer it, 7.5% find it effective while 9.3% see the method as in effective. 31.8% of the respondents have knowledge about female condom, of which only 7.5% use it, 9.3% prefer it even if they are using it or not, 10.9% find it effective and 10.4% says it is ineffective.

Furthermore, 35.8% of the respondents have knowledge about the intra uterine device (IUCD), 21.9% use it, 11.6% prefer it, 30.1% claim the method is effective while 7.5% claim it is not effective. Also, 27.2% of the respondents are aware of the spermicide method 4.6% are using it, 13.9% prefer it, 10.4% claim it is effective and 6.4% of the respondents claim it is not effective. As regards vasectomy, 30.6% of the respondents have knowledge about vasectomy method, 6.8% make use of it, 13.3% prefer it, 10.9% claim it is effective while 5.2% claim it is not effective.

For the safe period method of birth control, 34.1% of the respondents have knowledge of it, 28.3% use it, 7.5% prefer it, and 20.8% claim it is effective while 13.9% see it not effective. Some of the respondents also claim to be aware and use some traditional methods. 21.9% of the respondents claim to be aware of Teso method, 2.3% use it, 10.9% prefer it, 4.6% find it to be effective and 19.7% claim its ineffectiveness. Results show that 20.2% of the respondents know omolangidi traditional method, 0% are using it(that is none), 8.7% prefer it, 3.5% feel it is effective while 21.9% claim it's not effective. Lastly 19.1% of the respondents have knowledge of Igbadi traditional method, 0.6% is using it, 8.7% prefer it, 2.9% find it to be effective while 23.7% claim it is not effective.

In summary, majority of the respondents are aware of the various methods in other words, knowledge differs from use. This is shown in Table 1 and 2 below.

TABLE 1: DISTRIBUTION OF RESPONDENTS BY KNOWLEDGE, USE, PREFERENCE AND PERCEIVED EFFECTIVENESS OF VARIOUS TYPES OF BIRTH CONTROL METHODS

	METHODS	KNOWLEDGE	USE	PREFERENCE	EFFECTIVE	NOT EFFECTIVE
1	Abstinence	86 (49.7)	38(21.9)	14 (8.2)	42 (24.3)	21 (12.1)
2	Withdrawal method	71 (40.5)	60(34.7)	23 (13.3)	35(20.2)	42 (24.3)
3	Birth control pills	60 (34.7)	28(16.2)	13 (7.5)	38 (21.9)	21(12.1)
4	Injectables (Depo-Provera/noristerat)	61(35.3)	26(15.0)	23 (13.3)	30 (17.3)	15(8.7)
5	Birth control sponge	44(25.4)	6(3.5)	25(14.5)	13(7.5)	19(10.9)
6	Vaginal ring(Nuva ring)	52(30.1)	2(1.2)	22(12.7)	24(13.9)	14(8.1)
7	Breastfeeding	62(35.8)	33(19.1)	10(5.8)	24(13.9)	35(20.2)
8	Condom	72(41.6)	60(34.7)	23(13.3)	48(27.7)	25(14.5)
9	Diaphragm	56(32.4)	9(5.2)	29(16.8)	11(6.4)	18(10.4)
10	Tuba ligation	47(27.2)	1(0.6)	17(9.8)	13(7.5)	16(9.3)
11	Female condom	55(31.8)	13(7.5)	16(9.3)	19(10.9)	18(10.4)
12	IUCD	62(35.8)	38(21.9)	20(11.6)	52(30.1)	13(7.5)
13	Spermicide	47(27.2)	8(4.6)	24(13.9)	18(10.4)	11(6.4)
14	Vasectomy	53(30.6)	10(5.8)	23(13.3)	19(10.9)	9(5.2)
15	Safe period/ fertility awareness method	59(34.1)	49(28.3)	13(7.5)	36(20.8)	24(13.9)
16	Implants	50(28.9)	11(6.4)	15(8.6)	20(11.6)	18(10.4)
17	Teso	38(21.9)	4(2.3)	19(10.9)	8(4.6)	34(19.7)
18	Omolangidi	35(20.2)	0(0)	15(8.7)	6(3.5)	38(21.9)
19	Igbadi	33(19.1)	1(0.6)	15(8.7)	5(2.9)	41(23.7)

Source: field survey 2014

TABLE 4.2.3: DISRIBUTION OF RESPONDENTS BY THE REASONS THAT ACCOUNT FOR CHOICE OF BIRTH CONTROL METHODS USE IN ORDER OF PREFERENCE

REASONS	YES(%)	NO(%)	RANK IN ORDER OF PREFERENCE
Convenience	82(47.4)	103(59.5)	1 st
Medical advice	64(36.9)	120(69.4)	2 nd
Effectiveness	62(35.8)	123(71.1)	3 rd
Reversible	46(26.6)	138(79.8)	4 th
Partner preference	43(24.9)	142(82.1)	5 th
Body tolerance	49(23.3)	135(78.0)	6 th
Easily accessible	39(22.5)	146(84.4)	7 th
Fewer side effects	32(18.5)	158(88.4)	8 th
Affordability	32(18.5)	152(87.9)	8 th
Less risk	25(14.5)	159(91.9)	9 th
Less cumbersome	20(11.6)	164(94.8)	10 th
None	10(5.8)	175(101.2)	11 th
Others	2(1.2)	183(105.8)	12 th

Source: field survey 2014

4.3 HYPOTHESIS TESTING

HYPOTHESIS ONE

H_0 : There is no significant relationship between selected socio- economic characteristics (ethnicity, religion, marital status, educational attainment, local government of occupation, age at marriage) and use of birth control methods.

H_1 : There is significant relationship between selected socio- economic characteristics and use of birth control methods.

CHI-SQUARE TESTS

	χ^2 value	Df	P-value	Decision	H_0 : null
Ethnicity	4.135	3	0.247	Not significant	Accepted
Religion	5.457	2	0.065	Not significant	Accepted
Marital Status	1.807	2	0.045	Not significant	Accepted
Education	6.550	3	0.014	Significant	Rejected
LGA	6.544	2	0.038	Significant	Rejected
Age	-0.120	173	0.007	Significant	Rejected

For ethnicity, the p-value 0.247 is > 0.05 . Hence H_1 is rejected and H_0 is accepted. **There is no significant relationship between ethnicity and use of birth control method.**

The p-value for religion 0.065 is > 0.05 . Hence H_1 is rejected and H_0 is accepted. **There is no significant relationship between religion and use of birth control method.**

The p-value for marital status 0.405 is < 0.05 . Hence H_1 is rejected and H_0 is accepted. **This data analysis therefore indicates that marital status does not influence the use of birth control methods.**

The p-value for education 6.550 is > 0.05 . Hence H_1 is accepted and H_0 is rejected indicating **that educational attainment of women influences the use of birth control methods.**

The table above shows that the p-value 6.544 for LGA (location) is > 0.05 . Hence H_1 is accepted and H_0 is rejected. **This means the local government area of occupation of women influence the use of birth control methods.** This could be as a result of Ibadan north east being a high population density area and Ibadan south west a medium population density area.

As can be seen from the table above, the p-value for age is -0.120 is < 0.05 . Hence H_1 is rejected and H_0 is accepted. **This data analysis therefore indicates that age of women does not influence the use of birth control methods.**

HYPOTHESIS TWO

H_0 : There is no significant relationship between knowledge and birth control method use

H_1 : There is significant relationship between knowledge and birth control method use.

CORRELATIONS

	R	N	P-VALUE	DECISION	H_0 : NULL
Pearson correlation	0.245	173	0.001	Significant	Rejected

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4.4 PRESENTATION OF DATA ACCORDING TO RESEARCH OBJECTIVES

Objective 1: To document birth control methods knowledge among teachers of reproductive age.

Respondents were knowledgeable of the following birth control methods in the study area: abstinence (49.7%), male condom (41.6%), withdrawal (40.5%), IUCD (35.8%), injectables (35.3%), safe period (34.1%), diaphragm (32.4%) and vaginal ring (30.1%). This indicates that the level of knowledge of birth control method was high.

Objective 2: To assess the use of birth control methods among teachers of reproductive age.

Female secondary school teachers in the study area mostly make use of the following birth control methods: withdrawal method (34.7%), condom (34.7%), safe period (28.3%), abstinence (21.9%) and breastfeeding (19.1%). Most of the respondents had a high level of use of birth control methods.

Objective 3: To identify preferences for the use of birth control methods among teachers of reproductive age.

Respondents prefer the use of the following birth control methods: diaphragm (16.8%), birth control sponge (14.5%), spermicide (13.9%), injectables (13.3%), withdrawal (13.3%) and vasectomy (13.3%).

Objective 4: To identify factors that contributes to the choice of preferred birth control methods by respondents.

Reasons for the choice of birth control methods among respondents in order of preference were: convenience (47.4%), medical advice (36.9%), effectiveness (35.8%) and reversibility (26.6%). This means that majority of the respondents make use of birth control methods of their choice because it is convenient.

5 SUMMARY AND CONCLUSIONS

This study majorly focuses on the use, preferences and determinant factors of birth control methods among female secondary school teachers in Ibadan metropolis. Population growth in Nigeria has being a huge challenge to the country. Birth control techniques are a means to manage the population increase which indirectly tends to reduce poverty in the country. Some people are not aware of some birth control methods because they are not available and majorly because of cost. Therefore, this study highlights some factors that determine women's use and preference of birth control methods.

Respondents were knowledgeable of several birth control methods such as abstinence (49.7%), male condom (41.6%), withdrawal (40.5%), IUCD (35.8%), injectables (35.3%), safe period (34.1%), diaphragm (32.4%) and vaginal ring (30.1%). This indicates that the level of knowledge of birth control method was high.

Mostly used birth control methods include withdrawal (34.7%), condom (34.7%), safe period (28.3%), abstinence (21.9%) and breastfeeding (19.1%). Most of the respondents had a high level of use of birth control methods.

Preferred birth control methods among respondents are diaphragm (16.8%), birth control sponge (14.5%), spermicide (13.9%), injectables (13.3%), withdrawal (13.3%) and vasectomy (13.3%). Reasons for the choice of birth control methods among respondents in order of preference were: convenience (47.4%), medical advice (36.9%), effectiveness (35.8%) and reversibility (26.6%). This means that majority of the respondents make use of birth control methods of their choice because it is convenient.

Furthermore, significant relationship exists between educational attainment and level of use of birth control methods in the study area. This means that the more educated the female teachers are, the more their level of use of birth control methods. ($\chi^2 = 6.550$, $p = 0.014$). Also, relationship exists between local government area where the teachers' schools exist and their level of use of birth control methods. This means female teachers in Ibadan north east local government use more birth control methods than their counterparts in south west local government area. ($\chi^2 = 6.544$, $p = 0.038$)

In addition, a positive correlation exists between female teachers' knowledge and use of birth control methods in the study area. This means that the more knowledgeable they are about different birth control methods, the more they utilize it. ($r = 0.247$, $p = 0.001$). A negative correlation exists between female teachers' age and their use of birth control methods. This means that the older they become, the lesser their utilization or use of birth control methods. ($r = -0.120$, $p = 0.007$)

6 RECOMMENDATIONS

Based on the conclusions of the study, the following recommendations are hereby made:

1. Government should create more awareness on the different birth control methods and not focusing on one e.g. condom through non-governmental organizations, mass media and government agencies.
2. Sensitization meetings should be conducted for secondary school teachers on birth control methods in the study area.
3. Government should implement the two-child policy in the country, as a means of population control and improving the living standards of people.

REFERENCES

- [1] Adetoun I. (1991) "Women's Perspective on Birth Control in Nigeria: A Pilot Study Conducted In Lagos and Ikorodu in January. Empowerment and Action Research Center Working Paper on Health-Number 1.
- [2] Akinbebije P.O. (2011) "Perceived Effect of Pollutants on Vegetable Production, Ibadan Oyo State; Unpublished Msc Degree in Faculty of Agriculture and Forestry, University of Ibadan.
- [3] Amazigo U., Silva N., Kaufman J., & Obikeze D.S. (1997) "Sexual Activity and Contraceptive Knowledge and use among in-school Adolescents in Nigeria". *Int. Family PlanPerspective*; 23:28–33.
- [4] American Psychological Association (APA) "Birth Control (n.d), Collins English Dictionary-Unabridged 10th Edition: Retrieved March 26 2014..
- [5] Carr D. & Khan M. (2004). "*The Unfinished Agenda: Meeting the Needs for Family Planning in*
- [6] Casterline J.B (2001) "Diffusion Processes and fertility transition introduction page 1-38 in Diffusion Processes and fertility Transition.
- [7] Frost J.J., Singh S., & Finer L.B(2010) " Factors Associated with Contraceptive Use and Non Use. Goals Report New York; United Nations.
- [8] Himes N.E. (1976) "Medical History of Contraception". New York; Schoken Books
- [9] Kadiri A.B. (2009) "An Examination of the Usage of Herbal Contraceptive and Abortifacients in Enugun
- [10] National Population Commission (2004) "*Nigeria Demographic and Health Survey*. Calverton, MD: National Population Commission and ORC Marco".
- [11] National Population Commission. (2003) *Nigeria Demographic and Health Survey 2003*. Calverton, MD: National Population Commission and ORC Marco; 2004.
- [12] Okonofua F. (2003) "Need to Intensify Safe Motherhood Interventions in Africa". *Afr J ReprodHealth*; 7(3):7–12.
- [13] Okpani A.O.U. & Okpani J.U. (2000) "Sexual Activity and Contraceptive use among Female Adolescents: A report from Port Harcourt". *Afr J Reproductive Health* 4:40–47.
- [14] Oye-Adeniran BA, Adewole IF, Odeyemi KA, Ekanem EE, Umoh AV (2005) Contraceptive prevalence among young women in Nigeria. *J Obstet Gynaecol*.25:182–185.

Evaluation de la fiabilité du diagnostic symptomatique du paludisme dans un contexte de faible capacité de laboratoire, au centre-sud de la Côte d'Ivoire

[Evaluation of the accuracy of malaria presumptive diagnosis in a setting of limited diagnostic services, south-central Côte d'Ivoire]

Fidèle K. BASSA¹⁻², Lukas G. ADIOSSAN³, Nana R. DIAKITE¹, Mathieu N. ORSOT¹, Gauthier D. MELEDJE³, Laurent K. VALIAN³,
and Eliezer K. N'GORAN¹⁻²

¹Laboratoire de Zoologie et de Biologie Animale, Unité de Formation et de Recherche Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Centre Suisse de Recherches Scientifiques (CSRS), 01 BP 1303 Abidjan 01, Côte-d'Ivoire

³Hôpital Général de Taabo, BP 700 Toumodi, 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: Presumptive diagnosis of malaria remains a common practice in several health facilities in Côte d'Ivoire, because of the irregular supply of rapid diagnostic tests and lack of laboratory facilities. The objective of the present study was to assess the accuracy of the clinical diagnosis of health workers operating in a predominantly rural area, in the Taabo district. Over a period of 10 months (May 2012-February 2013), 1,495 patients suspected by health workers as having malaria were subjected to a parasitological diagnosis using rapid diagnostic tests and microscopy. Compared to the parasitological diagnosis, the sensitivity of the clinical diagnosis was 67.22%. The sensitivity of the clinical diagnosis was significantly higher among children under 10 years of age than in older individuals (80.67% *versus* 52.90%; $p < 0,001$). Fever and vomiting were the symptoms significantly associated with malaria. Health workers showed relatively good performance in the clinical diagnosis of malaria. However, this does not exclude an overestimation of the number of malaria cases. Parasitological diagnosis should be a prerequisite, as most of the signs mentioned by patients are not associated with malaria.

KEYWORDS: Malaria, clinical diagnosis, parasitological diagnosis, Taabo, Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ: Le diagnostic symptomatique du paludisme reste une pratique courante dans plusieurs centres de santé, en Côte d'Ivoire, en raison de l'irrégularité de l'approvisionnement en test de diagnostic rapide et du manque de facilité de laboratoire. Afin d'évaluer la fiabilité du diagnostic clinique des agents de santé en charge des consultations, un diagnostic parasitologique a été effectué chez 1495 individus chez qui un diagnostic clinique du paludisme a été établi, entre mai 2012 et février 2013, dans la sous-préfecture de Taabo. Comparé au diagnostic parasitologique, la sensibilité du diagnostic clinique a été de 67,22%. La sensibilité du diagnostic clinique a été significativement plus élevée chez les enfants de moins de 10 ans que chez les sujets plus âgés (80,67% *versus* 52,90% ; $p < 0,001$). La fièvre et les vomissements ont été les symptômes significativement associés au paludisme. Les agents de santé ont montré une performance relativement bonne dans le diagnostic clinique du paludisme. Cependant, cela n'occulte pas une surestimation du nombre d'accès palustres. Le diagnostic parasitologique doit donc constituer un préalable, ce d'autant que la plupart des signes évoqués par les malades ne sont pas associés au paludisme.

MOTS-CLEFS: Paludisme, diagnostic clinique, diagnostic parasitologique, Taabo, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

Un diagnostic rapide et un traitement prompt sont fondamentaux dans le cadre de la lutte contre le paludisme. Ces dernières années, les techniques de diagnostic rapide basées sur la recherche d'antigènes spécifiques des plasmodies humaines ont permis une amélioration du diagnostic du paludisme dans les pays d'endémie palustre [1], [2]. En Côte d'Ivoire, dans certaines zones reculées, le personnel de santé a néanmoins toujours recours au diagnostic clinique, et cela en raison de l'irrégularité de l'approvisionnement en test de diagnostic rapide (TDR) et du manque de facilité de laboratoire. Le diagnostic clinique du paludisme est une pratique courante chez un grand nombre d'agents de santé, d'autant que chez les enfants de moins de 5 ans, il peut suffire face à l'urgence que représentent ces cibles préférentielles, et cela en accord avec l'algorithme de prise en charge intégrée des maladies de l'enfant (PCIME) [3]. Il est donc essentiel dans un tel contexte que le diagnostic clinique posé par les agents de santé soit fiable. Le présent travail, mené au centre-sud de la Côte d'Ivoire, a eu pour objectif d'évaluer la fiabilité du diagnostic clinique des agents de santé en charge des consultations.

2 MÉTHODES

2.1 ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée dans la sous-préfecture de Taabo, située dans la région de l'Agneby-Tiassa, à environ 160 km au nord d'Abidjan. Un système de surveillance démographique et de santé est en place dans cette zone depuis 2008. En 2009, la population comprenait 37 792 habitants, répartis dans 13 villages, une ville (Taabo) et plus de 100 hameaux ou campements [4]. Le climat comprend deux saisons sèches (décembre-février et août) et deux saisons pluvieuses (mars-juillet et septembre-novembre). La végétation de la région est de type savane arborée. La principale activité économique est l'agriculture. L'élevage et la pêche sont également pratiqués par les populations. La région est caractérisée par une forte endémicité palustre [5]. Les services d'examen microscopique sont assurés uniquement dans la ville de Taabo, à l'hôpital général.

2.2 ENQUÊTE CLINIQUE ET PARASITOLOGIQUE

Une surveillance passive des cas de paludisme a été effectuée de mai 2012 (saison des pluies) à février 2013 (saison sèche), dans la ville de Taabo et dans 10 localités rurales. Ces localités rurales sont: les villages d'Ahérérou 2, Ahondo, Léléblé, Sokrogbo, Amani Mènou et les hameaux ou campements de Jean Kouadiokro, Ouattafouèkro, Broukro et N'Drikro. Dans chacune de ces localités, une permanence médicale a été assurée au centre ou case de santé par un infirmier ou un agent de santé communautaire. Ces derniers ont été préalablement formés aux techniques de diagnostic parasitologique du paludisme que sont la goutte épaisse, le frottis sanguin et le test de diagnostic rapide. Pour chaque sujet recruté, le diagnostic clinique du paludisme a d'abord été posé par l'agent de santé en charge des consultations et tous les symptômes de la maladie ont été notés. Par la suite, un diagnostic parasitologique du paludisme par le TDR, la goutte épaisse et le frottis sanguin a été systématiquement réalisé. Les gouttes épaisses et frottis sanguins ont été colorés au Giemsa à 3% pendant 45 minutes et examinés par des techniciens expérimentés au laboratoire de l'hôpital général de Taabo, au grossissement 10x100. Les patients ayant résidé pendant au moins 4 mois dans la zone d'étude à la date de la visite médicale ont été inclus dans cette étude. Les critères de non inclusion ont été le refus volontaire de participer à l'étude et la présence de maladies concomitantes graves telles que l'ulcère de buruli ou la tuberculose.

2.3 ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses statistiques ont été conduites à l'aide du logiciel R version 3.0.1. Les comparaisons des proportions ont été faites avec le test du Khi-deux de Pearson. Tous les tests ont été considérés significatifs au seuil de 0,05.

2.4 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Les informations ont été données aux malades dans le but de les sensibiliser en insistant sur les avantages de l'étude. Un consentement verbal a été demandé aux malades ou leurs parents s'agissant des enfants de moins de 18 ans. Tous les patients ont bénéficié de la gratuité du diagnostic parasitologique.

3 RÉSULTATS

3.1 CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION D'ETUDE

Au total, 1495 sujets ont été examinés pour suspicion de paludisme au cours de la surveillance passive. Les sujets masculins et féminins ont été représentés dans des proportions respectives de 47,89% et 52,11%. Toutes les classes d'âges ont été représentées (Tableau 1). L'âge des patients a varié entre 0 et 88 ans, avec une moyenne de $16,55 \pm 17,41$ ans.

3.2 CONCORDANCE ENTRE LE DIAGNOSTIC PRESOMPTIF ET LE DIAGNOSTIC PARASITOLOGIQUE

Sur l'ensemble des 1495 sujets présumés impaludés, 1005 individus ont été trouvés porteurs du *Plasmodium* et considérés comme des cas d'accès palustre; ce qui correspond à une sensibilité de 67,22% du diagnostic présomptif, comparé au diagnostic parasitologique. La sensibilité du diagnostic présomptif a été significativement plus élevée chez les enfants de moins de 10 ans que chez les sujets plus âgés (80,67% *versus* 52,90% ; $p < 0,001$). Par contre, aucune différence de sensibilité n'a été enregistrée entre les sujets masculins et féminins (67,31% *versus* 67,13% ; $p = 0,940$).

3.3 SYMPTOMATOLOGIE DES ACCÈS PALUSTRES

Les principaux signes rapportés ou présentés par les cas d'accès palustre ($N = 1005$ individus) ont été la fièvre (88,75%), les céphalées (39,50%), les vomissements (33,43%), les courbatures (28,25%), les frissons (16,12%), la toux (9,85%), la diarrhée (7,76%), le vertige (3,58%), l'anorexie (3,18%) et les douleurs abdominales (2,98%). D'autres signes tels que le rhume, l'asthénie, la nausée, la pâleur et la constipation ont été également rapportés, mais en de très faibles proportions (Tableau 2).

Dans 22,78% ($n = 229$) des cas d'accès palustre, une fièvre isolée a été rapportée. Les associations de signes ou symptômes les plus fréquemment observées au cours de l'accès palustre ont été la fièvre+vomissements (17,01% ; $n = 171$), fièvre+céphalées+courbatures (10,25% ; $n = 103$), fièvre+céphalées (7,06% ; $n = 71$), fièvre+céphalées+vomissements (5,27% ; $n = 53$) et fièvre+courbatures (3,18% ; $n = 32$).

3.4 LIENS ENTRE LES SYMPTÔMES ET LE PALUDISME

Seuls la fièvre et les vomissements ont été significativement associés à l'accès palustre ($p < 0,001$). Le risque d'accès palustre a été d'environ deux fois plus élevé parmi les sujets ayant rapporté au moins l'un ou l'autre de ces signes, comparés à ceux chez qui ces signes étaient absents. Par contre, les courbatures ont été significativement liées à une absence de parasitémie chez les cas présomptifs ($p < 0,001$) (Tableau 3).

4 DISCUSSION

L'étude a révélé que seuls deux tiers des sujets considérés impaludés sur la base des signes cliniques ont une parasitémie positive. Au-delà de la sensibilité relativement bonne du diagnostic présomptif des agents de santé, c'est une surestimation de la morbidité palustre réelle dans les centres de santé qui est mise en évidence. Cette observation concorde avec celles faites antérieurement par [6] au Tchad et [7] au Mali. Ces auteurs ont montré que la seule considération des signes cliniques peut induire un excès de diagnostics de paludisme. Le diagnostic de l'accès palustre est rendu difficile à cause de la non-spécificité des symptômes. La difficulté de faire par exemple la différence entre les symptômes entraînant un diagnostic de paludisme et ceux évocateurs de pneumonie a été soulignée par [8], un grand nombre d'enfants remplissant simultanément les critères relatifs aux deux pathologies. La fièvre par exemple qui est une manifestation clinique fréquente du paludisme est également observée dans de nombreuses autres étiologies telles que les diarrhées infectieuses. D'ailleurs, dans certaines régions d'endémie palustre, celles-ci font partie des premières causes d'affections fébriles [9].

Dans l'ensemble, les agents de santé ont montré une performance relativement bonne dans le diagnostic symptomatique du paludisme dans les tranches d'âges les plus jeunes (moins de 10 ans). Il est connu qu'en zone de forte endémicité palustre, la prévalence de l'infection plasmodiale est généralement plus élevée chez les enfants que chez les adultes [10], [11]. Dans la zone d'étude, qui est d'endémicité élevée [5], les diagnostics erronés pourraient avoir été de fait moins fréquents chez les enfants que chez les adultes qui eux ont acquis une certaine prémunition contre la maladie. Cette situation peut également suggérer que l'expression clinique du paludisme est plus facilement reconnaissable par les agents de santé chez les enfants que chez les adultes.

Plusieurs signes ont été retenus pour établir le diagnostic clinique de paludisme. Cependant, seuls la fièvre et les vomissements ont été significativement associés à une parasitémie positive. Des résultats similaires ont été rapportés dans la zone rurale de Niakhar au Sénégal [12]. Cela montre que l'approche du diagnostic de la maladie par les seuls signes cliniques présente des limites. Comme le recommande l'Organisation Mondiale de la Santé [13], l'examen parasitologique reste toujours nécessaire afin de ne pas méconnaître ou surestimer les infestations par le *Plasmodium*.

Tableau1: Répartition des patients selon le sexe et le groupe d'âges

Paramètre	Effectif	Proportion (%)
Total	1495	100
Sexe		
Homme	716	47,89
Femme	779	52,11
Groupe d'âges (an)		
<1	139	9,30
1-4	469	31,37
5-9	163	10,90
10-14	83	5,55
15-19	60	4,02
≥20	581	38,86

Tableau 2: Principaux signes observés ou rapportés par les malades impaludés au cours de la surveillance passive

Signe	Effectif	Fréquence (%)
Fièvre	892	88,75
Céphalée	397	39,50
Vomissement	336	33,43
Courbature	284	28,25
Frisson	162	16,12
Toux	99	9,85
Diarrhée	78	7,76
Vertige	36	3,58
Anorexie	32	3,18
Douleur abdominale	30	2,98
Rhume	20	1,99
Pâleur	14	1,39
Nausée	10	0,99
Convulsion	6	0,59
Asthénie	5	0,49
Constipation	3	0,30

Tableau 3: Liens entre quelques signes cliniques et le paludisme

Signe	Parasitémie positive	Odds ratio	p-value
Fièvre			
Non	46,69% (n=113)	1	
Oui	71,19% (n=892)	2,82	<0,0001
Céphalée			
Non	68,23% (n=608)	1	
Oui	65,72% (n=397)	0,89	0,3128
Vomissement			
Non	62,87% (n=669)	1	
Oui	77,95% (n=336)	2,08	<0,0001
Courbature			
Non	69,79% (n=721)	1	
Oui	61,47% (n=284)	0,69	0,001
Frisson			
Non	67,22% (n=843)	1	
Oui	67,22% (n=162)	0,99	0,99

5 CONCLUSION

Les agents de santé ont montré une performance relativement bonne dans le diagnostic clinique du paludisme, notamment chez les enfants qui sont les personnes les plus vulnérables à la maladie. Cependant, cela n'occulte pas une surestimation du nombre d'accès palustres. Cette situation peut avoir pour conséquence des prises inutiles d'antipaludiques et des retards au traitement des malades. Le diagnostic parasitologique doit donc constituer un préalable, ce d'autant que la plupart des signes évoqués par les malades ne sont pas significativement associés au paludisme.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le personnel de l'hôpital général de Taabo, les infirmiers et Agents de santé communautaires des différents sites d'étude pour leur franche collaboration, ainsi que la Fondation Fairmed pour son soutien financier.

RÉFÉRENCES

- [1] Kyabayinze DJ, Asiimwe D, Nakanjako D, Nabakooza J, Counihan H, Tibenderana JK, "Use of RDTs to improve malaria diagnosis and fever case management at primary health care facilities in Uganda", *Malaria Journal*, 9:200, 2010.
- [2] Abba K, Deeks JJ, Olliaro PL, Naing CM, Jackson SM, Takwoingi Y, Donegan S, Garner P, "Rapid diagnostic tests for diagnosing uncomplicated *P. falciparum* malaria in endemic countries", *Cochrane Database Systematic Review*, Issue 7. DOI: 10.1002/14651858.CD008122.pub2, 2011.
- [3] WHO, Santé de l'enfant. Prise en charge intégrée des maladies de l'enfant (PCIME), 2015. http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topic/child/imci/fr/. (29 mars 2015).
- [4] Koné S, Baikoro N, N'Guessan Y, Jaeger FN, Silué KD, Fürst T, Hürlimann E, Ouattara M, Séka MCY, N'Guessan NA, Esso ELJC, Zouzou F, Boti LI, Gonety PT, Adiassan LG, Dao D, Tschannen TS, Bonfoh B, Tanner M, Utzinger J, N'Goran EK, "Health and demographic surveillance system profile: the Taabo health and demographic surveillance system, Côte d'Ivoire", *International Journal of Epidemiology*, doi: 10.1093/ije/dyu221, 2014.
- [5] Silué KD, Felger I, Utzinger J, Beck HP, Smith TA, Tanner M, N'Goran EK, "Prévalence, diversité antigénique et multiplicité d'infections de *Plasmodium falciparum* en milieu scolaire au centre de la Côte d'Ivoire", *Médecine Tropicale*, 66:149-156, 2006.
- [6] Othnigüé N, Wyss K, Tanner M, Genton B, "Urban malaria in the Sahel: prevalence and seasonality of presumptive malaria and parasitaemia at primary care level in Chad", *Tropical Medicine and International Health*, 11:204-210, 2006.
- [7] Diassana M, "Place du paludisme dans l'origine des accès fébriles observés au csref de la Commune VI du district de Bamako", Thèse de Doctorat, Université de Bamako, Mali, 104 p, 2006.
- [8] Kallander K, Nsungwa-Sabiiti J, Peterson S, "Symptom overlap for malaria and pneumonia-policy implications for home management strategies", *Acta Tropica*, 90:211-214, 2004.

- [9] Diop A, Konate L, Molez JF, Diouf M, Gaye O, Fontenille D, Diagne M, Faye O, "Le paludisme en zone de mangrove du delta du Saloum (Sénégal)", *Environnement Risque et Santé*, 5:93-98, 2006.
- [10] Owusu-Agyei S, Asante KP, Adjuik M, Adjei G, Awini E, Adams M, Newton S, Dosoo D, Dery D, Agyeman-Budu A, Gyapong J, Greenwood B, Chandramohan D, "Epidemiology of malaria in the forest-savanna transitional zone of Ghana", *Malaria Journal*, 8:220, 2009.
- [11] Geiger C, Agustar HK, Compaoré G, Coulibaly B, Sié A, Becher H, Lanzer M, Jänisch T, "Declining malaria parasite prevalence and trends of asymptomatic parasitaemia in a seasonal transmission setting in north-western Burkina Faso between 2000 and 2009-2012", *Malaria Journal*, 12:27, 2013.
- [12] Meunier A, Diallo A, Sokhna C, Senghor P, Ba F, Chippaux JP, "Évaluation de la fiabilité du diagnostic clinique de paludisme chez les enfants consultant dans trois postes de santé périphériques, dans la zone rurale de Niakhar au Sénégal", *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 102:113-118, 2009.
- [13] WHO, Basic malaria microscopy. 2nd edition. World Health Organization, Geneva, 2010. Disponible à l'adresse: <http://www.who.int/>. (8 juillet 2012).

Effet de l'irradiation par rayon gamma sur la variabilité de certains critères de qualité chez la clémentine Marisol

[EFFECT OF GAMMA RAY IRRADIATION ON THE VARIABILITY OF SOME QUALITY CRITERIA IN MARISOL CLEMENTINE]

Tarik Aderdour¹⁻³, Najat Handaji¹, Najiba Brhadda³, Najat Arsalane¹, Bouchra Ait El Aouad¹⁻³, Kawtar Label¹⁻³, El Mustapha Essalhi¹⁻³, Mohamed Mohib², and Hamid Benyahia¹

¹Institut National de Recherche Agronomique, BP. 257, Kenitra, Maroc

²Institut National de Recherche Agronomique, Tanger, Maroc

³Laboratoire de Biodiversité et Ressources Naturelles, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Citrus fruits have a great national social and economic importance. This work is part of an improvement and genetic diversification program of citrus, the aim of this study is to purpose and to study the variability of selection criteria related to the quality of the fruit. 107 clones of clementine were applied by gamma irradiations on Marisol clementine buds. They were grafted onto macrophylla and planted with a spacing of 3x5 m². The evaluation was focused on the organoleptic and pomological criteria. Statistical analysis showed significant differences between the control and irradiated clones of Clementine (Marisol) for all studied variables (sugar content, number of seeds per fruit, average fruit weight and percentage of juice and maturity index) except for the acidity of the fruit. Four irradiated clones of clementine were selected because of their good quality 30M57 ; 30M67 ; 50M51 ; 50M87 ; 50M91 ; 50M89 (seedless fruits, large caliber).

KEYWORDS: Citrus, Clementine, Irradiation, Genetic diversification, Quality, Clone.

RÉSUMÉ: Les agrumes sont d'une grande importance socio-économique à l'échelle nationale. Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'un programme d'amélioration et de diversification génétique des agrumes. Son objectif est d'étudier la variabilité de certains critères de sélection liés à la qualité des fruits. 107 clones de clémentinier issus de l'irradiation par rayon gamma sur les bourgeons de la clémentine Marisol. Ils ont été greffés sur macrophylla et plantés avec un écartement de 3x5 m². L'évaluation a été portée sur les critères organoléptiques et pomologiques. Les analyses statistique ont montré des différences significatives entre les clones irradiés et la clémentine témoin (Marisol) pour tous les variables étudiés (la teneur en sucre; le nombre de pépins par fruit ; le poids moyen du fruit ; le pourcentage de jus et l'indice de maturité) à l'exception de l'acidité du fruit. Quatre clones de clémentinier issus de l'irradiation ont été sélectionnés en raison de leur bonne qualité 30M57 ; 30M67 ; 50M51 ; 50M87 ; 50M91 ; 50M89 (fruits sans pépins, gros calibre).

MOTS-CLEFS: Agrumes, Clémentine, Irradiation, diversification génétique, Qualité, Clone.

1 INTRODUCTION

Au Maroc, les agrumes revêt une grande importance socio-économique. La superficie totale actuelle des agrumes est de 118 000 ha dont 92 000 Ha de superficie productive. Par rapport à 2008, il y a une tendance nette vers la plantation des petits fruits. Ainsi, la superficie productive des petits fruits a augmenté de 31%, soit 15.000Ha de plus, [1]. Par ailleurs, la clémentine Marisol (*Citrus reticulata* Blanco) est une mutation spontanée de clémentine Oroval découverte dans Bechí (Castellón) en 1970 [2]. De même, ce clone introduit d'Espagne en 1987-1988 a été cultivé à échelle commerciale dans différentes régions dès le début des années quatre-vingt-dix. Il est précoce, très productif. Marisol a été considéré comme la solution miracle aux problèmes des petits calibres et d'étalement de la période de commercialisation de la clémentine [3]. Il a donné des résultats relativement satisfaisants seulement dans quelques localités à microclimat humide (le Gharb et la région côtière, entre Rabat et Larache) [4]. Cependant, la clémentine nécessite une plantation isolée des autres variétés pollinisatrices, d'où la nécessité de chercher des variétés stériles. Par ailleurs, les méthodes d'amélioration sont très nombreuses et sont définies selon les moyens disponibles et les objectifs des sélectionneurs. Les irradiations ionisantes (rayons gamma) des graines ou des bourgeons permettent d'induire ce type de mutations structurelles en réduisant le nombre de pépins chez la clémentine Monréal ou obtenir des mutants totalement aspermes [5] [6]. Des études de mutagenèse par irradiation ont été faites sur les *Citrus sinensis* et *Citrus paradissi* et les fruits obtenus sont aspermes [7] [4]. La plupart des variétés commerciales utilisées dans les plantations d'agrumes marocaines sont issues d'une sélection clonale au sein d'une population de plants greffés ou de semis ou encore à partir des mutations naturelles ou des hybridations [8] [9]. La majorité des variétés d'orangers sont dérivées des mutations somatiques des bourgeons [10]. Des exemples significatifs de mutants ont joué un rôle fondamental dans le développement du profil variétal des orangers, telles que les variétés *Navelina* et *Navelate* (issus *Washington navel*), *Salustiana* (issue de l'orange commune), *Tarocco* (issue de *Sanguinilli*) et *Valencia late* (Son origine se situe aux Açores, au XIX^e siècle, comme mutation spontanée). L'arbre dont provient cette variété est grand, vigoureux et très productif. Pour les arbres fruitières, l'exposition à un rayonnement gamma des bourgeons dormants est une méthode classique de création variétale par mutagenèse induite qui permet d'améliorer ou d'élargir, pour un ou quelques caractères [11], de même pour les agrumes, la mutagenèse induite par irradiation gamma est la méthode la plus utilisée couramment à travers le monde pour obtenir des clones à fruits aspermes de variétés commerciales à pépins [12] [13] [14] [15].

La présente étude se focalise sur l'évaluation de nouveaux variants de clémentinier issus de l'irradiation de la clémentine Marisol sous deux doses de rayons gamma.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTALE

En 2009, les bourgeons de la clémentine Marisol ont été irradiés selon deux doses (30Gy et 50Gy) dans la station de radioactivité de l'INRA Tanger. Ensuite, le greffage a été effectué sur le porte greffe *Macrophylla*. Après six mois, 107 plants obtenus ont été plantés au domaine Kabbage à Belkiri (Maroc) avec un écartement entre les arbres de 3x5 m². Les clones variants sont numérotés comme suit 30Mx ou 50Mx (30 et 50 correspondent aux doses d'irradiation et x, y le numéro du clones) (Tableau 1).

Tableau 1: 107 clones de clémentines issus de l'irradiation par rayon gamma des bourgeons de la clémentine Marisol

Dose (Gy)	Nombre de clones	Codes des clones de clémentiniers irradiés
0	2	Marisol
30	47	30 M1 ; 30M11 ; 30M12 ; 30M13 ; 30M14 ; 30M15 ; 30M16 ; 30M17 ; 30M18 ; 30M19 ; 30M2 ; 30M21 ; 30M22 ; 30M23 ; 30M24 ; 30M25 ; 30M26 ; 30M27 ; 30M28 ; 30M29 ; 30M3 ; 30M31 ; 30M33 ; 30M34 ; 30M35 ; 30M39 ; 30M4 ; 30M40 ; 30M41 ; 30M43 ; 30M44 ; 30M46 ; 30M47 ; 30M51 ; 30M52 ; 30M53 ; 30M55 ; 30M57 ; 30M58 ; 30M60 ; 30M61 ; 30M62 ; 30M65 ; 30M67 ; 30M68 ; 30M69 ; 30M9
50	60	50M1 ; 50M10 ; 50M100 ; 50M103 ; 50M106 ; 50M107 ; 50M108 ; 50M12 ; 50M13 ; 50M14 ; 50M15 ; 50M16 ; 50M17 ; 50M18 ; 50M20 ; 50M22 ; 50M23 ; 50M24 ; 50M25 ; 50M26 ; 50M28 ; 50M29 ; 50M3 ; 50M30 ; 50M31 ; 50M4 ; 50M44 ; 50M47 ; 50M48 ; 50M49 ; 50M51 ; 50M53 ; 50M54 ; 50M55 ; 50M57 ; 50M58 ; 50M59 ; 50M6 ; 50M60 ; 50M61 ; 50M62 ; 50M63 ; 50M67 ; 50M69 ; 50M7 ; 50M71 ; 50M72 ; 50M76 ; 50M77 ; 50M81 ; 50M83 ; 50M85 ; 50M86 ; 50M87 ; 50M9 ; 50M91 ; 50M93 ; 50M94 ; 50M96 ; 50M97
Total		107 + un témoin

Mx : clone irradié

2.2 CONDUITE TECHNIQUE DES ARBRES

L'essai a été installé en 2009 au domaine El Kabbage à Belkciri sur un sol argileux. Les arbres greffés sur macrophylla. Le système d'irrigation 'goûte à goûte' est compatible à l'exploitation et aux disponibilités en eau. Les quantités d'eau nécessaires pour irriguer correctement la parcelle sont définies en fonction de la zone climatique. Pour les agrumes, le besoin en eau varie de 900 à 1200 mm par an. L'étude des températures est déterminante pour l'analyse du comportement des agrumes. Ce facteur influe en effet sur la qualité interne des fruits obtenus, et sur leur coloration. Sur trois ans d'observations. Le système de fertigation est le plus adapté au domaine Kabbage. La taille de formation et d'entretien a été pratiquée annuellement selon les techniques usuelles pratiquées en agrumiculture. Des traitements phytosanitaires contre les cératites et les cochenilles ont permis de réussir la protection du verger

Tableau 2: Données climatiques de la station de Belkciri (2012 / 2013)

Année	Pluv.(mm)	T.M(°C)	T. M max. (°C)	T. M min (°C)
2012	344,5	16,84	22,57	11,64
2013	781,2	17,30	22,15	12,82
Moyenne	466,86	14,84	20,31	10,09

Pluv. (Pluviométrie); **T.** (Température); **M** (Moyenne); **min** (minimale); **max** (maximale).

2.3 MÉTHODES

Les paramètres étudiés sont liés à la qualité interne et externe du fruit. Au stade de maturité, des échantillons de 10 fruits par clone ont été prélevés durant les années 2012 et 2013 pour les analyses du jus.

2.3.1 POURCENTAGE EN JUS

L'extraction du jus se fait à l'aide d'un appareil électrique (toupie tournante). Le jus total correspond au jus décanté et le jus tamisé. La teneur minimale en jus des oranges est fixée à 35% [16]. La teneur en jus est exprimée en pourcentage :

$$\text{La teneur en jus} = \text{Poids du jus des fruits} / \text{poids total de ces fruits} \times 100$$

2.3.2 LA TENEUR EN SUCRE (E) OU EXTRAIT SEC SOLUBLE (ESS)

La teneur en sucre dans le jus est obtenue par une lecture directe sur le réfractomètre à main portatif RHB - 32ATC et gradué de 0-32%.

2.3.3 DOSAGE DE L'ACIDITÉ (A)

L'acidité totale du jus d'agrumes est l'un des facteurs déterminants pour la qualité du jus et pour la détermination de la date de maturité [17]. Le dosage de l'acidité nécessite l'utilisation d'une solution alcaline de soude mise dans une burette de Mohr à raison de 6,25g/l. Un volume de 10cm³ de jus décanté est prélevé avec quelques gouttes d'indicateur coloré (phénophtaléine), puis on laisse doucement couler la solution de soude en agitant le bécher jusqu'au début de virage. La lecture du nombre de cm³ de solution de soude écoulé est divisée par 10cm³ (volume du jus) pour obtenir la valeur exacte de l'acidité (exprimé en %).

2.3.4 LE COEFFICIENT DE MATURETE E/A

Le rapport sucre /acidité constitue également un indicateur de la maturité commerciale et de la maturité de consommation. Au début du processus de maturation, le rapport (E/ A) est faible, en raison d'une faible teneur en sucres et d'une teneur en acide élevée, ce qui rend le fruit aigre. Durant le processus de maturation, les acides sont dégradés, la teneur en sucre augmente et le rapport sucre / acidité prend une valeur plus élevée.

$$E/A = \text{Extrait Sec Soluble (en } ^\circ \text{ Brix) (E) / Acidité du jus (en\%) (A)}$$

2.3.5 CARACTÈRES AGRONOMIQUES

Les mesures des composantes de la production ont porté sur chaque arbre et pendant Deux ans (2012-2013).

- Le rendement correspond au poids total de tous les fruits issus du même arbre. Le poids des fruits récoltés de chaque arbre est mesuré à part.
- Le poids moyen d'un fruit : est obtenu sur un échantillon de 10 fruits prélevés au hasard.

2.4 L'ANALYSE STATISTIQUE

Les données obtenues ont été analysées à l'aide du logiciel SAS de statistique. L'analyse de la variance et la classification des moyennes sur deux années ont été réalisées selon le test de Duncan et dont l'erreur est fixée à 5%.

3 RÉSULTATS

Les résultats de l'analyse de la variance des clones de clémentine issus de l'irradiation des bourgeons de la variété Marisol, sont représentés dans le tableau 3.

3.1 POIDS MOYEN D'UN FRUIT (G)

Le poids moyen d'un fruit a varié de 42g à 142g avec une valeur moyenne de 89g, Statistiquement, il existe une différence significative entre les 107 clones irradiés. En revanche deux groupes ont été mis en évidence le premier inclut un seul variant 50M72 avec le poids moyen le plus faible tandis que le second groupe est constitué par les autres clones qui sont statistiquement indifférent au témoin.

3.2 NOMBRE DES PÉPINS PAR FRUIT

La valeur moyenne du nombre de pépins par fruit est de 1,64, il varie de 0 à 4pépins par fruit et statistiquement, il existe une différence significative entre les clones irradiés. Les résultats statistiques ont mis en évidence cinq groupes distincts tel que le groupe C inclus 12 clones avec une valeur moyenne variant de 0 à 0,1 pépins par fruit avec six clones à fruits aspermes (**30M26 ; 30M57 ; 50M51 ; 50M87 et 50M91**) (Fig.1), et les autres groupes incluent les clones ayant un nombre de pépins par fruit supérieur à 0 avec un maximale de 4 pépins par fruit chez les clones 50M96.

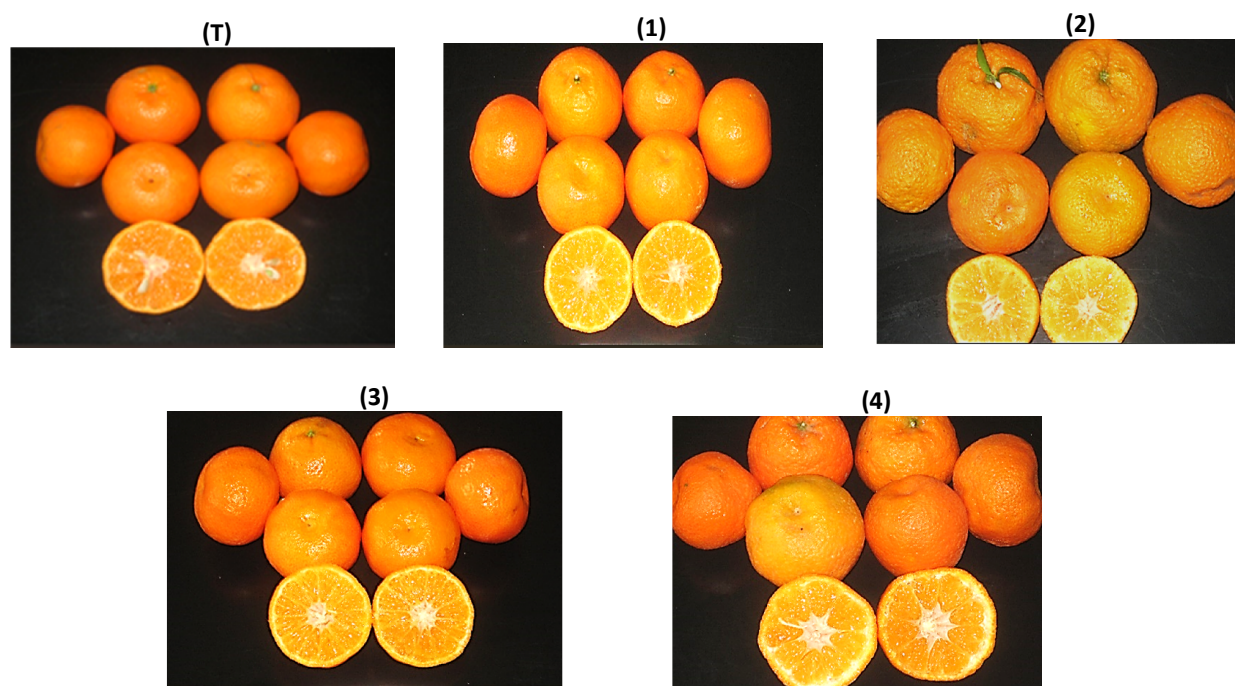


Figure 1 : Comparaison entre le clone témoin Marisol (T) avec les clones irradiés pour le nombre de pépins par fruit. (T) : Témoin MARISOL(1) : V3/30 M67(2) : V3/50 M87 (3) : V3/50 M51 (4) : V3/50 M91

3.3 TENEUR EN JUS (%)

La teneur en jus a oscillé de 33% à 68% avec une valeur moyenne de 48%. Il existe une différence significative entre les clones irradiés avec la mise en évidence de six groupes distincts. Le groupe A comprend les clones 30M3 avec un pourcentage de jus maximale et supérieur au témoin (Marisol) ainsi les autres groupes ayant un pourcentage de jus inférieur égale ou au témoin.

Tableau 3: Résultats statistiques de la variabilité des critères de qualité des fruits des clones de clémentine Marisol irradiés

	PMF (g)	NPF	JUS (%)	E	A	E/A	Diamètre (mm)	Forme
Marisol	85,5 b	3,15 abc	53,73 abc	9 ab	0,84 a	10,71 abcdefgh	60,69 abcdefg	sphérique
30 M1	78,12 b	2,95 abc	50 abc	8,2 ab	0,77 a	10,63 abcdefgh	47,08 abcdefgh	sphérique
30M11	74,37 b	2,15 abc	46,18 abc	8,3 ab	0,77 a	10,84 abcdefgh	45,72 bcdefgh	sphérique
30M12	77,5 b	3,2 abc	49,78 abc	8,2 ab	0,78 a	10,3 abcdefgh	45,65 bcdefgh	sphérique
30M13	85,62 b	3,75 abc	56,01 abc	8,3 ab	0,82 a	10,065 abcdefgh	47,83 abcdefgh	sphérique
30M14	76,25 b	1,35 abc	48,54 abc	8 ab	0,71 a	11,45 abcdefgh	45,64 cdefgh	sphérique
30M15	83,75 b	2,55 abc	47,58 abc	7,9 ab	0,78 a	9,62 abcde	45,76 abcdefgh	sphérique
30M16	84,37 b	2,6 abc	52,44 abc	8,3 ab	0,815 a	10,56 abcdefgh	49,23 abcdefgh	sphérique
30M17	88,75 b	3,1 abc	47,96 abc	8,2 ab	0,75 a	11,03 abcdefgh	49,81 abcdefgh	sphérique
30M18	75 b	2,7 abc	54,37 abc	8,7 ab	0,84 a	11,16 abcdefgh	46,28 abcdefgh	aplatie
30M19	91,87 b	2,2 abc	48,34 abc	8,7 ab	0,84 a	11,85 ab	46,41 abcdefgh	sphérique
30M2	75 b	2,45 abc	49,76 abc	8,4 ab	0,85 a	10,5 abcdefgh	45,94 abcdefgh	sphérique
30M21	81,87 b	2,25 abc	50,09 abc	8,35 ab	0,79 a	11,28 abcdefg	46,48 abcdefgh	sphérique
30M22	73,12 b	1,7 abc	52,72 abc	8,4 ab	0,85 a	10,37 abcdefgh	46,95 abcdefgh	aplatie
30M23	111,2 b	0,65 abc	48,77 abc	8,33 ab	0,77 a	11,47 abcde	57,44 abcdefgh	ovale
30M24	118,1 b	0,05 c	43,225 abc	8,1 ab	0,79 a	10,01 abcdefgh	65,22 a	ovale
30M25	142,5 b	0,05 c	45,08 abc	7,9 ab	0,775 a	9,82 abcdefgh	60,53 abcdefgh	ovale
30M26	92,5 b	0 c	58,53 abc	8,5 ab	0,78 a	10,43 abcdefgh	48,68 abcdefgh	sphérique
30M27	63,75 b	2 abc	56,45 abc	7,85 ab	0,78 a	9,65 abcdefgh	60,42 abcdefgh	sphérique

30M28	79,37 b	1,2 abc	58,33 abc	7,9 ab	0,72 a	10,79 abcdefgh	48,68 abcdefgh	sphérique
30M29	90 b	3,6 abc	47,39 abc	7,65 ab	0,78 a	9,6 abcdefgh	48,2 abcdefgh	aplatie
30M3	68,75 b	2,2 abc	67,74 a	8,3 ab	0,79 a	11,5 abcd	49,98 abcdefgh	aplatie
30M31	83,75 b	1,15 abc	50,27 abc	6,7 b	0,68 a	8,74 cdefgh	51,53 abcdefgh	sphérique
30M33	88,12 b	1 abc	53,38 abc	8,9 ab	0,86 a	10,33 abcdefgh	46,5 abcdefgh	ovale
30M34	102,5 b	1,1 abc	49,71 abc	7,7 ab	0,77 a	9,23 abcdefgh	59,48 abcdefgh	sphérique
30M35	88,12 b	1,5 abc	60,99 ab	7,75 ab	0,8 a	8,15 h	48,54 abcdefgh	ovale
30M39	88,12 b	1,15 abc	57,31 abc	7,45 ab	0,81 a	8,56 efgh	49,32 abcdefgh	sphérique
30M4	80 b	3,4 abc	52,71 abc	7,9 ab	0,76 a	10,12 abcdefgh	47,95 abcdefgh	sphérique
30M40	91,25 b	2,5 abc	46,74 abc	7,9 ab	0,77 a	10,4 abcdefgh	45,58 cdefgh	sphérique
30M41	82,5 b	1,55 abc	54,32 abc	8,35 ab	0,75 a	11,45 abcde	46,52 abcdefgh	sphérique
30M43	75,62 b	1,6 abc	47,49 abc	8,55 ab	0,84 a	10,79 abcdefgh	46,95 abcdefgh	sphérique
30M44	89,16 b	1,1 abc	49 abc	8,6 ab	0,76 a	11,68 ab	46,72 abcdefgh	sphérique
30M46	90 b	2,9 abc	58,19 abc	7,9 ab	0,73 a	10,56 abcdefgh	45,26 cdefgh	aplatie
30M47	83,12 b	3,5 abc	57,26 abc	8,4 ab	0,78 a	11,67 abc	45,33 cdefgh	sphérique
30M51	95,62 b	1,25 abc	52,36 abc	7,95 ab	0,795 a	9,82 abcdefgh	52,54 abcdefgh	sphérique
30M52	115 b	0,5 abc	49 abc	8 ab	0,76 a	10,32 abcdefgh	60,57 abcdefgh	ovale
30M53	95,62 b	2,7 abc	47,42 abc	8,8 ab	0,83 a	11,32 abcdef	57,17 abcdefgh	sphérique
50M55	108,3 b	1,05 abc	48,49 abc	8 ab	0,77 a	10,37 abcdefgh	47,74 abcdefgh	aplatie
30M57	88,75 b	0 c	49,55 abc	8,9 ab	0,87 a	11,21 abcdefg	61,30 abcdef	ovale
30M58	85,62 b	0,6 abc	52,16 abc	8,25 ab	0,8 a	9,98 abcdefgh	57,18 abcdefgh	ovale
30M60	90,62 b	0,65 abc	53,45 abc	8,3 ab	0,89 a	9,01 bcdefgh	50,62 abcdefgh	sphérique
30M61	97,5 b	1,45 abc	45,86abc	9,1 ab	0,94 a	10,42 abcdefgh	51,14 abcdefgh	sphérique
30M62	67,5 b	1,5 abc	47,5 abc	8,5 ab	0,86 a	9,77 abcdefgh	49,33 abcdefgh	sphérique
30M65	115,6 b	1,3 abc	45,37 abc	8,95 ab	0,87 a	10,54 abcdefgh	48,49 abcdefgh	ovale
30M67	118,1 b	0 c	51,63 abc	7,8 ab	0,76 a	9,43 abcdefgh	60,15 abcdefgh	ovale
30M68	130 b	0,1 c	49,42 abc	8,3 ab	0,82 a	9,955 abcdefgh	60,72 abcdefg	sphérique
30M69	83,12 b	1 abc	56,6 abc	8,25 ab	0,9 a	9,525 abcdefgh	58,72 abcdefgh	sphérique
30M9	75 b	1,75 abc	56,25 abc	8,8 ab	0,83 a	10,91 abcdefgh	46,08 abcdefgh	sphérique
50M1	90,5 b	1,6 abc	52,02 abc	8,4 ab	0,88 a	9,26 adcddefgh	47,73 abcdefgh	sphérique
50M10	72,5 b	0,2 abc	47,335 abc	8,55 ab	0,84 a	9,54 abcdefgh	45,51 cdefgh	aplatie
50M100	78 b	3,4 abc	43,2 abc	8,8 ab	0,8 a	11,11 abcdefgh	48,4 abcdefgh	sphérique
50M103	81,5 b	1,85abc	44,51 abc	8,7 ab	0,81 a	10,33 abcdefgh	46,71 abcdefgh	sphérique
50M106	92,5 b	2,15 abc	35,16 bc	8,8 ab	0,93 a	8,53 hgf	42,52 h	sphérique
50M107	88 b	1,35 abc	42,02 abc	8,35 ab	0,79 a	10,4 abcdefgh	43,62 fgh	aplatie
50M108	84,5 b	4,15 abc	41,75 abc	9,25 ab	0,88 a	10,12 abcdefgh	44,79 cdefgh	sphérique
50M12	72,5 b	0,55 abc	53,54 abc	8,6 ab	0,89 a	10,32 abcdefgh	48,23 abcdefgh	aplatie
50M13	84,5 b	1,65 abc	45,73 abc	8,3 ab	0,87 a	9,51 abcdefgh	47,7 abcdefgh	sphérique
50M14	82 b	1,3 abc	48,54 abc	8,3 ab	0,83 a	10,49 abcdefgh	45,95 abcdefgh	sphérique
50M15	67,5 b	1,7 abc	52,45 abc	8,3 ab	0,785 a	10,4 abcdefgh	46,71 abcdefgh	sphérique
50M16	79 b	1,9 abc	52,24 abc	8,5 ab	0,76 a	10,99 abcdefgh	49,62 abcdefgh	sphérique
50M17	84,5 b	2,9 abc	46,69 abc	8,2 ab	0,81 a	9,87 abcdefgh	47,46 abcdefgh	sphérique
50M18	67 b	3,2 abc	51,29 abc	8,45 ab	0,81 a	10,19 abcdefgh	44,07 defgh	aplatie
50M20	77,5 b	3,9 abc	52,41 abc	8,7 ab	0,83 a	11,2 abcdefg	44,58 cdefgh	aplatie
50M22	134 b	0,55 abc	44,56 abc	8,8 ab	0,87 a	9,61 abcdefgh	43,79 efgh	ovale
50M23	68 b	1,15 abc	53,49 abc	8,4 ab	0,79 a	11,03 abcdefgh	55,91 abcdefgh	sphérique
50M24	110 b	0,6 abc	42,35 abc	8,95 ab	0,89 a	9,73 abcdefgh	43,37 gh	ovlae
50M25	83 b	2,45 abc	46,88 abc	8,65 ab	0,87 a	10,98 abcdefgh	59,62 abcdefgh	sphérique
50M26	125,5 b	0,5 abc	37,85 bc	8,4 ab	0,89 a	8,76 cdefgh	47,97 abcdefgh	aplatie
50M28	91,5 b	0,2 abc	49,34 abc	8,75 ab	0,8 a	11,15 abcdefgh	57,22 abcdefgh	ovale
50M29	86,5 b	1,15 abc	51,45 abc	8,65 ab	0,91 a	9,51 abcdefgh	45,33 cdefgh	sphérique
50M3	92,5 b	0,7 abc	54,04 abc	8,8 ab	0,86 a	10,43 abcdefgh	49,71 abcdefgh	sphérique

50M30	112,5 b	0,05 c	45,64 abc	9,35 ab	0,955 a	10,2 abcdefgh	61,86 abcd	sphérique
50M31	70 b	1,3 abc	42,56 abc	8,65 ab	0,86 a	10 abcdefgh	49,13 abcdefgh	sphérique
50M4	84 b	1,1 abc	54,65 abc	8,65 ab	0,87 a	10,04 abcdefgh	49,19 abcdefgh	sphérique
50M44	85,5 b	0,9 abc	46,68 abc	8,8 ab	0,8 a	11,52 abcd	47,26 abcdefgh	aplatie
50M47	102 b	0,05 c	48,35 abc	7,7 ab	0,86 a	8,4 hg	60,91 abcdefg	sphérique
50M48	92,5 b	0,3 abc	44,23 abc	8,3 ab	0,82 a	10,23 abcdefgh	45,06 cdefgh	aplatie
50M49	125 b	0,15 bc	43,22 abc	8,7 ab	0,92 a	9,455 abcdefgh	58,91 abcdefgh	sphérique
50M51	102 b	0 c	45,11 abc	8,7 ab	0,89 a	9,64 abcdefgh	61,59 abcde	ovale
50M53	87 b	2,5 abc	39,9 abc	8,6 ab	0,82 a	10,54 abcdefgh	45,36 cdefgh	sphérique
50M54	82,5 b	1,75 abc	45,24 abc	9,4 a	0,85 a	11,66 abc	49,93 abcdefgh	aplatie
50M55	123 b	0,5 abc	39,44 bc	8,5 ab	0,91 a	9,61 abcdefgh	62,32 abc	sphérique
50M57	79,5 b	1,3 abc	38,93 bc	8,75 ab	0,83 a	11,28 abcdefg	47,64 abcdefgh	aplatie
50M58	74 b	1,25 abc	42,98 abc	8,95 ab	0,83 a	11,93 a	44,24 cdefgh	sphérique
50M59	80 b	2,65 abc	47,72 abc	8,4 ab	0,72 a	11,95 a	48,41 abcdefgh	sphérique
50M6	91,5 b	1,75 abc	45,23 abc	8,6 ab	0,82 a	10,23 abcdefgh	48,79 abcdefgh	sphérique
50M60	95 b	2,55 abc	46,16 abc	8,7 ab	0,83 a	10,32 abcdefgh	47,73 abcdefgh	aplatie
50M61	100,5 b	0,6 abc	46,6 abc	8,5 ab	0,83 a	9,83 abcdefgh	49,36 abcdefgh	sphérique
50M62	59,5 b	1,85 abc	40,66 abc	8,25 ab	0,76 a	10,91 abcdefgh	48,85 abcdefgh	sphérique
50M63	80,5 b	2,55 abc	50,73 abc	9,15 ab	0,88 a	11,48 abcd	44,15 defgh	sphérique
50M67	90,5 b	1,4 abc	40,57 abc	9,2 ab	0,87 a	11,48 abcd	47,02 abcdefgh	sphérique
50M69	100 b	1,35 abc	36,5 bc	8,35 ab	0,87 a	9,5 abcdefgh	49,15 abcdefgh	sphérique
50M7	66,5b	0,8 abc	54,64 abc	8,35 ab	0,82 a	9,87 abcdefgh	49,03 abcdefgh	aplatie
50M71	90,5 b	3 abc	42,96 abc	9,1 ab	0,83 a	10,87 abcdefgh	49,18 abcdefgh	sphérique
50M72	42,5 a	0,65 a	45,83 abc	8,6 ab	0,82 a	10,34 abcdefgh	48,7 abcdefgh	sphérique
50M76	72b	0,3 abc	46,21 abc	8,6 ab	0,77 a	11,19 abcdefg	48,84 abcdefgh	sphérique
50M77	85,5 b	0,85 abc	42,74 abc	9,65 a	0,9 a	11,56 abcd	51,24 abcdefgh	Sphérique
50M81	65,5 b	2,05 abc	42,76 abc	8,1 ab	0,79 a	10,85 abcdefgh	44,96 cdefgh	sphérique
50M83	137,5 b	1 abc	43,3 abc	9 ab	0,89 a	11,3 abcdefg	59,39 abcdefgh	ovale
50M85	79,5 b	0,5 abc	39,63 bc	8,4 ab	0,86 a	9,59 abcdefgh	64,98 ab	ovale
50M86	106,5 b	4,5 ab	33,64 bc	9,7 a	0,84 a	11,88 ab	47,24 abcdefgh	sphérique
50M87	100,5 b	0 c	37,5 bc	8,5 ab	0,9 a	9,69 abcdefgh	62,23 abc	ovale
50M9	87,5 b	1,25 abc	51,78 abc	7,95 ab	0,81 a	9,46 abcdefgh	46,58 abcdefgh	sphérique
50M91	119,5 b	0 c	34,4 bc	8,35 ab	0,88 a	9,54 abcdefgh	58,12 abcdefgh	sphérique
50M93	99 b	3,2 abc	33,05 c	7,95 ab	0,855 a	9,13 abcdefgh	47,55 abcdefgh	sphérique
50M94	79 b	3,35 abc	38,57 bc	8,65 ab	0,83 a	10,25 abcdefgh	46,89 abcdefgh	sphérique
50M96	116 b	4,55 a	34,04 bc	8,1 ab	0,8 a	9,93 abcdefgh	46,05 abcdefgh	sphérique
50M97	84,5 b	4,35 abc	35,2 bc	8,7 ab	0,81 a	11,22 abcdefg	45,38 cdefgh	sphérique

PMF (g) : Poids moyen d'un fruit en g. **NPF** : nombre de pépin par fruit. **A** : acidité. **E** : teneur en sucre. **E/A** : coefficient de maturité, les valeurs portant les mêmes lettres sont significativement indifférentes avec $P > 5\%$,

3.4 ACIDITÉ

La valeur moyenne d'acidité est de 0,82 et elle varie de 0,65 à 0,95. Statistiquement, il y a aucune différence significative entre les clones irradiés, les analyses statistiques ont révélés un seul groupe a, Tab.2.

3.5 TENEUR EN SUCRE

La valeur moyenne de la teneur en sucre est de 8,43. Il a oscillé de 6,7 à 9,7. Les analyses statistiques ont mis en évidence trois groupes distincts. Le premier est le groupe (b) avec la valeur la plus faible incluant le témoin. Par contre, le groupe (a) renferme les clones 50M54 et 50M86. À teneur en sucre maximale.

3.6 COEFFICIENT DE MATURITÉ

La valeur moyenne de l'indice de maturité (E/A) est de 10,33 et varie de 8,15 à 11,95. Statistiquement il existe une différence significative entre les clones irradiés. 14 groupes différents sont formés. Les clones les plus tardives que le témoin Marisol sont 30M31 ; 30M35 ; 30M39 ; 50M106 ; 50M26 et 50M47 avec un indice de maturité le plus faible.

3.7 FORME DES FRUITS

Le Témoin MARISOL possède une forme sphérique identique avec celles de la plupart des clones irradiés sauf pour quelque uns qui on révélés des formes aplaties et ovales.

3.8 RENDEMENT ET DIAMÈTRE DU FRUIT

L'analyse statistique a révélé une différence significative entre les 107 clones irradiés, 12 groupes distincts ont été obtenues avec seulement 9 clones ont un diamètre équatoriale significativement supérieurs au témoin (50M87 ; 50M85 ; 50M55 ; 50M51 ; 50M47 ; 50M30 ; 30M68 ; 30M24 et 30M57) ainsi pour le rendement tous les clones irradiés ont un rendement supérieurs au témoin (1.5 Kg) à noter le clone 30M62 Avec une production annuelle de 48Kg.

A signaler que l'irradiation a permis la mise à fruit rapide. Les clones irradiés ont donnés la première fructification avant la clémentine Marisol (témoin).

4 ETUDE DE L'EFFET DE DOSE DE L'IRRADIATION SUR LA VARIABILITE DE LA QUALITE DU FRUIT

L'analyse de la variance a montré qu'il existe une différence significative entre les deux doses d'irradiations pour la teneur en sucre, l'acidité et le coefficient de maturité. En comparant les deux doses 30 et 50 Gy seulement, aucun effet significatif sur la variabilité des critères de qualité à l'exception l'acidité.



Fig.2 : Comparaison de l'effet dose d'irradiation en sur la variabilité de la qualité du fruit

Les valeurs portant les mêmes lettres sont significativement indifférentes avec $P > 5\%$,

E/A indice de maturité.

0 ; 30 ; 50 dose de rayon gamma en Gy

5 ETUDE DE L'EFFET ANNEE SUR LA VARIABILITE DE LA QUALITE DU FRUIT

Pour tous les critères étudiés, il y a une différence significative entre les deux années. Les clones irradiés greffés sur macrophylla et planté en 2009 ont donné la première production en 2012. La qualité des fruits a changé selon les dates de récoltes et selon les années (Tableau 4). Ainsi, les résultats obtenues montrent une diminution du poids moyen des fruits de

114,97 (g) en 2012 à 67,02 (g) en 2013 aussi pour le nombre de pépins par fruit de 2,39 en 2012 à 0,94 en 2013 avec une diminution de pourcentage de jus 51,93 en 2012 à 43,23 en 2013 en revanche une augmentation de la teneur en sucre et de l'acidité.

Tableau5 : Résultats statistiques de l'effet année sur la variabilité de la qualité des fruits

ANNEE	PMF	NPF	TENEUR EN JUS %	E	A	E/A
22/11/2012	114,97 a	2,39 a	51,93 a	7,28 b	0,74 b	10,61 a
31/10/2013	67,02 b	0,94 b	43,23 b	9,04 a	0,90 a	10,05 b
Moyenne	90,99	1,66	47,58	8,16	0,82	10,33

PMF (g) : Poids moyen d'un fruit en g. **NPF :** nombre de pépin par fruit. **A :** acidité. **E :** teneur en sucre. **E/A :** coefficient de maturité les valeurs portant les mêmes lettres sont significativement indifférentes avec $P > 5\%$,

6 DISCUSSION

L'une des premières biotechnologies développées pour accroître le taux de mutations a été l'irradiation aux rayons gamma sur bourgeons et semences, De très nombreux pays (États-Unis, France, Espagne, etc.) ont tenté d'apporter des améliorations à la clémentine par mutagenèse induite. En revanche, cette technique est révélée intéressante pour générer de l'aspermie (absence de pépins) chez des variétés initialement fertiles [27]. Une découverte intéressante émergeant de la présente étude, dans laquelle nous avons comparé les 107 clones irradiés vis-à-vis du témoin au niveau de tous les critères de qualité étudiés. Compte-tenu des résultats acquis, nous conduisons à repérer certains clones variants distincts du témoin. En ce qui concerne la réduction du nombre de pépins, les premières observations durant les deux années d'étude indiquent que les clones V3/30 M67, V3/50 M87, V3/50 M51 et V3/50 M91 sont caractérisés par des fruits aspermes. Des observations analogues ont été faites par plusieurs auteurs [14] [18] [19]. Pour le diamètre les fruits des arbres irradiés étaient relativement petits, cela est dû à la réduction du nombre de graines résultant ainsi à une production réduite de l'acide gibbérélique et d'autres régulateurs de croissance qui sont nécessaires pour favoriser la croissance des fruits normale [21], à l'exception des clones 30M24, 50M30 et 50M55 qui ont un diamètre supérieur au témoin. En ce qui concerne les effets possibles de l'irradiation gamma mutagenèse sur la composition biochimique et nutritionnelle, nos résultats sont en accord avec ceux d'études antérieures [13] [14], deux clones 50M54 et 50M86 ont un taux de sucre supérieur au témoin similaire aux résultats trouvés par [15]. Et pour l'acidité des fruits cinq clones ont été moins acide que le témoin Marisol 30M14, 30M31, 30M28 et 50M59. Par ailleurs, Réf [23] a montré que les bourgeons irradiés de pamplemousses Foster ont donné des mutants à fruits moins acides. De même, l'amélioration des variétés de pomelo pour réduire l'acidité et l'amertume a été obtenue sous l'effet de mutagenèse physique [24]. La teneur en jus des fruits est un critère important pour la commercialisation des agrumes est fixé à 40% pour les clémentines [25], dans notre étude 16 clones irradiés ont révélés un taux de jus dépassant celui du témoin et indifféremment à des études préliminaire [14] que l'effet rayon gamma n'a porté aucune modification sur le pourcentage de jus. Sachant que le stade de maturité, évalué par le coefficient E/A, est un paramètre de différenciation génétique entre les variétés, les bourgeons irradiés de citron Kutdiken ont donné des mutants à maturité plus précoces ou plus tardifs que le témoin [26]. Nero, une mutation de la clémentine Nules obtenue par l'irradiation, est distincte par sa maturité tardive par rapport à son témoin (mi-novembre mi-Janvier) [27]. Dans cette optique, six clones de Marisol parmi les 107 présentent un indice de maturité inférieur au témoin 30M31 ; 30M35 ; 30M39 ; 50M106 ; 50M26 et 50M47 c'est-à-dire plus tardive, et conforme avec précédentes travaux de recherche [14]. Par ailleurs, l'effet dose d'irradiation pourrait augmenter ou diminuer la fréquence de la variabilité des caractères. Remarquons enfin que les doses optimales que l'on peut envisager pour une irradiation lente de graines sont très sensiblement supérieures aux doses couramment utilisées pour la mutagenèse sur les bourgeons [11], [28]. La plus grande résistance des graines est sans doute à mettre en cause, comme l'ont montré [29] pour *Citrus sinensis*, cela est probablement lié à leur plus faible teneur en eau. Les auteurs ont reporté que les bourgeons prélevés des arbres irradiés par rayon gamma ^{60}Co à une dose de 80Gy à 2.5 Gy/min sont ré-irradiés avec la même dose, ce qui confirme que l'irradiation récurrente pourrait favoriser l'augmentation de la fréquence de mutation pour l'aspermie

7 CONCLUSION

L'irradiation par un rayonnement gamma de bourgeons est une méthode classique de création variétale par mutagenèse induite. Cette méthode vise à améliorer ou à diversifier, pour un ou quelques caractères, des cultivars ayant déjà une bonne valeur agronomique. Dans cette étude préliminaire, tous les clones irradiés ont présenté un nombre de pépins par fruit

inférieur au Témoin « Marisol ». La qualité des fruits a été affectée différemment; certains clones n'ont présenté aucun changement par rapport au Témoin, tandis que d'autres clones sont différents comme 30M67, 50M87, 50M51 et 50M91 avec un nombre de pépins réduits même nulle et 30M24, 50M30 et 50M55 avec un diamètre supérieur au témoin

Les mutations conduisent à la création d'un nombre croissant de nouveaux variants. Ces mutants ne donnent pas toujours directement de nouvelles variétés, mais les plants obtenus peuvent être des géniteurs qui entrent dans un programme de croisements. L'irradiation gamma est une voie prometteuse pour l'induction de la variabilité génétique de certains critères liés à la qualité du fruit. De plus, elle a un effet positif sur la réduction du nombre de pépins par fruit. Pour confirmer la performance, ces clones seront évalués pour deux autres années avant d'être inscrite au catalogue officiel.

REMERCIEMENTS

La présente étude a été réalisée dans le cadre de la convention INRA Maroc et Domaine Abbes Kabbadge (DAK). Les auteurs tiennent à remercier vivement le DAK et toute l'équipe qui ont participé à la réussite de ce travail.

REFERENCES

- [1] Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime Maroc (MAPM).- *Direction de la Stratégie et des Statistiques 2013 ; Note de veille secteur agrumicole* Novembre 2013, Note stratégique n°97.
- [2] Bond, JE and MI Roose 1998. "Agrobacterium-mediated transformation of the commercially important citrus cultivar Washington navel orange". *PlantCell Rep*18:pp. 229–234.
- [3] Soler, J.; Soler, G. 2006. Cítricos. Variedades y técnicas de cultivo. Mundi-Prensa. Madrid. 242 pp.
- [4] Nadori E.B.Nhami 2005, *La culture du clementinier au maroc : evolution et perspectives* revue HTE N°132 sep. /déc. pp. 33.
- [5] Hearn CJ. 1984. *Development of seedless orange and grapefruit cultivars through seed irradiation*. Journal of American Society for Horticultural Science. 109, pp. 270-273.
- [6] Ollitrault P, Michaux-Ferriere N. 1992. *Application of flow cytometry for citrus genetic and breeding*. In: *Proceedings of the Seventh International Citrus Congress*. International Society of Citriculture, Acireale, Italy. 1, pp. 193–198.
- [7] Hensz RA. 1971. 'Star Ruby': A new deep red-fleshed grapefruit variety with distinct tree characteristics. *Journal of the Rio Grande Valley Horticultural Society*. 25, pp. 54-58.
- [8] Cassin J, 1969. "Première observation sur les caractères pomologiques de trois hybrides cultivés en Corse" Lee, Robinson, Osceola. *Rev. Fruit*, 24 (5): pp. 5-11.
- [9] Loussert R., 1989 b. *les agrumes 2* (production). Paris France, Tec and Doc Lavoisier, 113 p.
- [10] Barrett, H.C and A.M Rhodes. 1976. "A numerical taxonomic study of affinity relationships in cultivated citrus and its close relatives". *Syst.Bot* 1: pp.105-136.
- [11] Broertjes C., Van Haren 1978. "Application of mutation breeding methods in the improvement of vegetatively propagated crops". Elsevier Scientific Publishing Company . Amsterdam. 316p.
- [12] A. Vardi, I. Levin and N. Carmi, 2008, "Induction of Seedless-ness in Citrus: From Classical Techniques to Emerging Biotechnological Approaches," *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Vol. 133, No. 1, pp. 117-126.
- [13] Bermejo, A., Pardo, J. and Cano, A. (2011) "Influence of Gamma Irradiation on Seedless Citrus Production: Pollen Germination and Fruit Quality". *Food and Nutrition Sciences*, 2, pp. 169-180.
- [14] Bermejo, A., Pardo, J. and Cano, A. (2012) *Murcott Seedless: "Influence of Gamma Irradiation on Citrus Production and Fruit Quality"*. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 10, pp.768-777.
- [15] Livnat Goldenberg, Yossi Yaniv, Ron Porat, Nir Carmi 2014 *Effects of Gamma-Irradiation Mutagenesis for Induction of Seedlessness, on the Quality of Mandarin Fruit*, *Food and Nutrition Sciences*, 2014, 5, pp. 943-952.
- [16] EACCE, 2010 Etablissement Autonome de Contrôle et de Coordination Des Exportations Revue Trimestrielle – Compagne 2010-2011 - N° 30
- [17] Davies, F.S. and L.G. Albrigo. 1994. "Citrus". CAB International, Wallingford, UK, pp. 250
- [18] Kukimura, H.F. et al. 1976 *Brief description of mutation in vegetatively propagated and tree crops*. *Gamma Field Symp* 15, pp.79-82.
- [19] Il Sutarto, D Agisimanto & A Supriyanto 2009. *Induced Plant Mutations in the Genomics Era*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome pp. 306-308.
- [20] X. Tang, S. Wu, C. Peng, Z. Li, G. Yi, M. Luo, C. Wu, H. Huang 1995 *Improvement in rice resistance to Pyricularia oryzae through mutagenesis* IAEA-SM-340 pp. 90.

- [21] Weaver, R.J. (1958) *Effect of Gibberellic Acid on Fruit Set and Berry Enlargement in Seedless Grapes of Vitis vinifera*. Nature, 181, 851-852.
- [22] Holland, N., J.M. Sala, H.C. Menezes and M.T. Lafuente, 1999. *Carbohydrate content and metabolism as related to maturity and chilling sensitivity of cv. Fortune mandarins*. J. Agric. Food. Chem., 47, pp. 2513-2518.
- [23] Yen, C.R (1987) *Assimilate partitioning and enzymes of organic acid metabolism in fruits of calamondin grapefruit*. Ph.D thesis, University of Florida.
- [24] Pinhas Spiegel-Roy, Eliezer E. Goldschmidt 1996, *biology of citrus* Cambridge University Press, 28 août , pp. 230.
- [25] Règlement d'exécution de la commission du 7 juin 2011 (portant modalité d'application du règlement CE n°1234/2007 du conseil en ce qui concerne les secteurs des fruits et légumes UE N° 543/2011
- [26] Gulsen, O., A. Uzun, H. Pala, E. Canihos, and G. Kafa. 2007. *Development of seedless and Mal secco resistant mutant lemons through budwood irradiation*. Scientia Hort. 112:184–190.
- [27] Camille jacquemond, Franck Curk, Marion Heuzet, coord, *Les clémentiniers et autres petits fruits*, édition Quae 2013 pp.78.
- [28] Decourtye L., Lantin B., 1971 *"Considérations méthodologiques sur l'isolement de mutants provoqués chez le pommier et le poirier"*. Ann. Amélior. Plant, 19 (1), pp. 227-238.
- [29] Spiegel-Roy, P. and Padova, R., 1973 *Radiosensitivity of shamouti orange (citrus sinensis) seeds and buds*. Radiat. Bot., 13: 105-110.

Vulnérabilités environnementales et stratégies de survie urbaines en situation post-conflit en République Démocratique du Congo

Jean Rufin Munkuamo¹, B.A. Munzundu², C.I. Nsimanda², and D.E. Musibono²

¹Unité de Communication Environnementale, Faculté des Lettres, Université de Kinshasa, RD Congo

²Laboratoire ERGS, Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, 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: In principle, african cities especially, those of countries in post-conflict conditions are under various socio-environmental threats of disappearance based on primary life indicators all in red light. Surprisingly, they are still alive. What are strategies maintaining such cities? What are main resilience strategies?

Based on the Kinshasa (D R Congo) case of study, we conclude that main resilience strategies are related to the informal sector, and on "help yourself strategy". This paper describes in detail some of those strategies.

KEYWORDS: Resilience, survival, Least developed and indebted countries, Kinshasa, Strategies.

RESUME: Les villes africaines en général et celles des pays en situation Post-conflit en particulier sont potentiellement menacées de disparaître. Pourtant, elles subsistent en dépit des paramètres socio-économiques objectifs au rouge. Comment est-ce possible ? Quelles sont les stratégies de résilience ?

En considérant la 3^{ème} mégapole africaine, Kinshasa (R D Congo) avec 10 millions d'habitants survit en dépit de divers pillages, des guerres récurrentes, du chômage généralisé et du niveau de pauvreté animalisant. Nos investigations ont montré que la dynamique sociocommunautaire des kinois (habitants de Kinshasa) a inventé plusieurs stratégies de survie. Celles-ci se résument dans le développement du secteur informel. C'est l'article 15 ou débrouillardise. Cet article décrit quelques-unes de ces stratégies de résilience.

MOTS-CLEFS: Résilience, survie, PPTE, Kinshasa, Stratégies.

1 INTRODUCTION

Les pillages successifs et les conflits récurrents en République Démocratique de Congo (RDC) ont plongé le pays dans une situation de marasme socioéconomique et écologique généralisé. Comme résultante, le pays qui était 124^{ème} au Classement mondial pour son indice de développement humain en 1991, est passé à la 187^{ème} place sur 187 pays depuis 2011 et tend à y demeurer. Cette dégradation fulgurante devrait s'accompagner de la disparition de toute la population. Pourtant, la population augmente en moyenne de 3% chaque année (Musibono, 2009 ; UNEP, 2011). La croissance urbaine concerne toutes les villes africaines en position post-conflit ou non. Les bidonvilles avec un taux élevé d'enfants de rue et des vendeurs à la criée en sont une illustration éloquent. Ainsi, Dakar, Accra, Lagos, Kinshasa, Nairobi, Addis-Ababa, Kampala, Dar-es-Salam, Yaoundé, Libreville, etc. bien qu'en situation politique stable présente les mêmes inquiétudes existentielles que Kinshasa, capitale d'un pays post-conflit. Ceci expliquerait entre autres pourquoi l'Afrique bat tous les records négatifs des indicateurs de développement humain (PNUD, 2011).

La question fondamentale qu'il faut se poser est celle de savoir comment une population aussi clochardisée peut-elle rester encore en vie ? La réponse à cette question permet de déceler les stratégies de résilience utilisées par cette population urbaine et constitue ainsi l'essentiel de cet article.

La mégapole Kinshasa, avec plus ou moins 10 millions d'habitants, constitue notre principal site de l'étude. En effet, Kinshasa, la 3^{ème} plus grande ville d'Afrique après le Caire et Lagos, couvre une superficie de 9950 km² dont 3/5 de superficie périphérique rurale. L'essentiel de la population réside donc sur le 2/5 donnant ainsi l'image de trop-plein humain, avec une demande en biens et services toujours plus croissante que l'offre.

En considérant cinq des droits fondamentaux de l'homme ainsi que le droit à l'environnement sain et au partage équitable du bénéfice des ressources naturelles (RDC, Constitution, 2006), Kinshasa présente deux classes sociales diamétralement opposées : une minorité des richissimes qui a tout et une large majorité qui n'a rien : pas de classe moyenne. Les capacités de l'Etat à garantir une éducation et des soins de santé primaires gratuits à tous, offrir un logement décent et salubre, fournir une alimentation équilibrée ainsi qu'assurer un environnement sain à toute la communauté nationale sont quasi nulles, car très limitées par des conflits et guerres cycliques, la mal-gouvernance et l'amateurisme politique. Comment vivent alors les populations congolaises en général et celle de Kinshasa en particulier dans cet environnement précaire ?

2 MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODES

Comme dit plus haut, pour répondre aux différentes questions posées, nous nous sommes intéressés à la Ville de Kinshasa, capitale de ce pays. Avec ses dix millions d'habitants, cette ville offre un dynamisme social très curieux. En effet, rien qu'à observer et à interroger la rue, l'on se rendra vite compte de la diversité des mécanismes de survie développés par les uns et les autres. Pour rappel, Kinshasa comprend 24 communes urbaines et sa périphérie. L'anatomie de la ville, du type colonial, comprend deux zones : le centre des affaires et les quartiers résidentiels populaires. Ainsi, chaque matin, la majorité de la population se déplace vers le centre presque au même moment et à partir de 15 heures, c'est le mouvement inverse (centre vers les cités résidentielles). D'où des longs embouteillages quotidiens vécus à ces heures de pointe. Il y a donc un problème de transport.

Cette ville en 1960, c'est-à-dire à l'indépendance, ne comptait que 400 000 habitants. La croissance quasi exponentielle qui a porté la population à environ 10.000.000 habitants, en 50 ans, a créé une pénurie en biens et services sociaux de base : accès à l'eau potable, accès à l'électricité, accès à l'école et à l'hôpital, les difficultés d'assainissement et d'alimentation, accès à un logement décent, etc. Les différents groupes ethniques ruraux ayant migré en ville ont malheureusement conservé leurs habitudes villageoises et la ville, au lieu d'être un milieu moderne après brassage sociologique et culturel, demeure un amalgame des cultures diverses, chacun perpétuant ses « valeurs » ancestrales. Ce qui rend la gouvernance de cet environnement spécial un casse-tête chinois.

Le matériel de l'étude est constitué de l'environnement socio-humain de Kinshasa dont les différents besoins essentiels sont les indicateurs objectivement vérifiables et les activités de survie identifiées constituent des stratégies de résilience. Il s'agit de transport terrestre, l'eau potable, énergie électrique, école, hôpital, alimentation, le revenu journalier/ épargne et logement, etc...

Les méthodes utilisées sont l'observation directe des acteurs urbains, l'entretien avec chaque catégorie afin de mieux comprendre le fonctionnement de la stratégie de survie utilisée et l'analyse sociale des éléments observés. Nous avons ainsi contacté aléatoirement dans la rue 50 vendeurs ambulants « dits *chailleurs* », 50 boutiquiers de coins de rue dits « *ligablos* » et 50 maraîchers/ jardiniers de parcelle. On pouvait étendre l'étude à d'autres catégories telles que 50 instituteurs, 50 fonctionnaires publics, 50 acteurs d'ONGs, 50 acteurs politiques, 50 familles de la Gombe (Centre-ville) et 50 familles de la périphérie. Afin de mieux cerner leurs vraies intentions, nous avons utilisé une conversation (entretien) libre, sans écrit. L'étude a duré 18 mois de janvier 2013 à Juin 2014. Les questions posées, après une brève introduction et une mise en confiance, étaient les suivantes :

1. Pourquoi exercez-vous ce travail ?
2. L'aimez-vous ?
3. Quelles sont des difficultés rencontrées ?
4. Avez-vous une qualification quelconque ?
5. Quels sont vos souhaits et recommandations ?

Les analyses statistiques ont lieu au Département des Mathématiques (Service du Professeur Mabela, co-auteur de cette publication).

3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Tableau 1- Réponses des vendeurs ambulants dits « chailleurs »

Questions	Réponses			Observation
Pourquoi exercez-vous ce travail ?	Pour survivre= 13	Par manque de travail = 34	Par amour de ce travail = 3	Seuls 6% travaillent par vocation ; 94% étant des opportunistes.
L'aimez-vous ?	Oui =15	Pas de choix = 28	Non = 7	30% aiment bien leur travail ; 70% le font par souci de survie.
Difficultés rencontrées ?	Trop épuisant =50	Vente aléatoire et recettes non garanties= 50	Pas de microcrédit =47	Presque 100% éprouvent des difficultés : épuisant, vente aléatoire et absence de microcrédit.
Niveau de qualification ?	Sans diplôme d'Etat= 11	Avec au moins 1 diplôme d'Etat ou certificat professionnel= 39		78% de diplômés sont dans ce travail de survie et 12 sont sans qualification (analphabètes).
Vos souhaits ?	L'Etat doit créer des entreprises pour nous engager= 50	L'Etat doit nous soutenir avec des crédits= 43	Abandonner ce travail épuisant = 47	94% souhaitent abandonner ce travail.

Tableau 2- Réponses de boutiquiers de coin dits « ligablo »

Questions	Réponses			Observation
Pourquoi exercez-vous ce travail ?	Pour survivre= 13	Par manque de travail = 34	Par amour de ce travail = 3	6% par vocation et 94% par souci de survie.
L'aimez-vous ?	Oui =15	Pas de choix = 28	Non = 7	30% aiment leur travail.
Difficultés rencontrées ?	Trop épuisant =50	Vente aléatoire et recettes non garanties= 50	Pas de microcrédit =47	100% éprouvent des difficultés comme pour les chailleurs.
Niveau de qualification ?	Sans diplôme d'Etat =0	Avec au moins 1 diplôme d'Etat ou certificat professionnel= 50		100% sont qualifiés.
Vos souhaits ?	L'Etat doit créer des entreprises pour nous engager= 50	L'Etat doit nous soutenir avec des crédits= 43	Abandonner ce travail épuisant = 47	100% souhaitent le soutien de l'Etat.

Les réponses des maraîchers aux 5 premières questions sont reprises dans le tableau 3. Rappelons que les données sur les maraîchers ont déjà fait l'objet d'une publication dans Vertigo par les mêmes auteurs (Musibono et al.2011). Nous les reprenons comme telles.

Tableau 3. Réponses relatives à la pratique du maraîchage dans la commune de Limete/ Kinshasa.

Questions	Réponses reçues		Observations
	OUI	NON	
Aimez-vous pratiquer le maraîchage ?	487 (97,4 %)	13 (2,6 %)	97,4% aiment le maraîchage
En êtes-vous satisfait ?	485 (97 %)	15 (3 %)	97% en sont satisfaits
Le revenu vous permet-il d'en vivre tout le mois ?	408 (81,6 %)	92 (18,4 %)	81,6% savent vivre du maraîchage.
Le revenu vous permet-il d'envoyer les enfants à l'école ?	341 (68,2 %)	159 (31,8 %)	68,2% savent envoyer leurs enfants à l'école.

Les résultats du Tableau 3 indiquent que la plupart des maraîchers aiment ce qu'ils font, soit 97,4 % (Question 1), tandis que 97 % en sont satisfaits. (Question 2). En ce qui concerne le revenu, il permet à 81,6 % de la population échantillonnée de vivre pendant un mois (Question 3), à 68,2 % d'envoyer les enfants à l'école (Question 4), d'assurer les soins de santé ordinaires, de payer le loyer mensuel. Malheureusement, seulement 5 % aimerait poursuivre cette activité (Question 5).

Le Tableau 4, ci-dessous comprend les réponses aux 2 dernières questions sur la motivation ou non à poursuivre le maraîchage.

Tableau 4. Justification des maraîchers sur les raisons pourquoi ils aimeraient poursuivre ou non cette activité.

Question	Réponses	Répondants (%)
Pourquoi aimeriez-vous ?	C'est parce que nos parents le faisaient ;	25 (5 %)
	Profession familiale ;	25 (5 %)
	On a l'argent à chaque vente ;	20 (4 %)
	On vit mieux que les fonctionnaires ;	10 (2 %)
Pourquoi n'aimeriez-vous pas poursuivre cette activité ?	Je n'ai pas étudié pour être maraîcher ; c'est le chômage qui m'y oblige ;	260 (52 %)
	Je le fais par nécessité, car il n'y a pas d'emplois et je suis fonctionnaire d'État ;	150 (30 %)
	Je le fais depuis les pillages de 1991 et 1993 à cause du chômage ;	255 (51 %)
	Je le fais parce que mon salaire ne me permet pas de vivre correctement ;	325 (65 %)
	Pas d'avenir quand on devient vieux.	197 (39,4 %)

Le Tableau 4 indique que le maraîchage urbain professionnel ne représente que 5 % de l'échantillon interrogé, 65 % le font pour arrondir les angles, tandis que 30 % sont des fonctionnaires. En fait, 475 maraîchers recensés, soit 95 %, le font par nécessité et opportunisme pour survivre dans un environnement de chômage et d'absence de salaire rémunérateur. Il s'agit bien d'une stratégie de résilience dans un environnement post-conflit au chômage exponentiel. Ces résultats déjà publiés dans Vertigo en Mai 2011 confirment les tendances dégagées par les *chailleurs* et les *ligablos*. Malheureusement, très peu des pratiquants de ces métiers de survie ne veulent en faire une profession ; ce qui confirme leur caractère opportuniste.

Les trois exemples analysés ne sont pas les seules stratégies de résilience, mais bien une illustration. Sinon, où classerait-on la mendicité et le mensonge flatteur, le « kuluna » (ou bandits de rue qui arrachent de force les biens d'autrui ; la prostitution juvénile, la corruption clinique qui a contaminé toutes les couches sociales (du sommet à la base), c'est-à-dire du décideur à l'exécutant, la prolifération d'ONGs mallettes, des églises vendeuses d'illusions et des partis politiques alimentaires, la dot marchande en lieu et place de la dot symbole, le monnayage des services, etc. Toutes les stratégies de résilience se résument en débrouillardise dans l'informel. Ces résultats confirment ceux d'autres auteurs (Musibono et al., 2011 ; Duchemin et al, 2010 ; Musibono, 2009 ; Paulus, 1999).

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La résilience urbaine est une réalité vivante en situation post-conflit ou de pauvreté extrême. Parmi de nombreuses stratégies de survie identifiées, seules trois ont été analysées pour une meilleure illustration de nos propos. Il s'agit de :

vendeurs de rue à la criée ou « chailleurs », les boutiques ou échoppes de coin dites ligablos, et le maraîchage urbain ou de parcelle.

Toutes ces stratégies relevant de l'informel constituent le système D ou la débrouillardise, communément appelée « Article 15 ». Toutes les villes d'Afrique subsaharienne fonctionnent sur ce système D. Les conflits ne font qu'en augmenter l'intensité. L'Etat devra recenser toutes les activités informelles, sélectionner les plus porteuses et réfléchir sur leur innovation. Par exemple, regrouper les *chailleurs* en une coopérative et leur octroyer des micro-crédits. Devenus financièrement sécurisés, l'Etat peut alors recouvrer ses taxes auprès d'eux pour des œuvres sociales. Ainsi tant que fonctionnera le cerveau humain, l'homme ne disparaîtra pas à cause des politiques toxiques qui gouvernent l'environnement mondial.

REFERENCES

- [1] Constitution de la R D Congo. 2006. Constitution, Article 53. Journal Officiel de la R D Congo, 2006. Kinshasa.
- [2] Duchemin E., F. Wegmuller et A.M. Legault, 2010. Agriculture urbaine : un outil multidimensionnel pour le développement des quartiers, Vertigo- la revue électronique en Sciences de l'Environnement, Volume 1, NO.2, en ligne : <http://vertigo.revues.org/10436>, Consulté le 10 Juillet 2013
- [3] Munkuamo R.G. 20013. Précarités urbaines et dérives éthiques à Kinshasa. Mémoire DEA. en Sciences de l'Environnement. UNIKIN. Kinshasa .
- [4] Musibono D.E., E.M. Biey, B.L. Iketsh, M.Kisangala, C.I. Nsimanda, B.A. Munzundu, M.Malembé, V. Kekolemba et J.J. Paulus, 2011. Agriculture urbaine comme réponse au chômage à Kinshasa, R D Congo. Vertigo- la revue électronique en Sciences de l'Environnement, Volume 11, NO.1, en ligne : <http://vertigo.revues.org/10818>, Consulté le 10 Juillet 2013.
- [5] Musibono D.E., 2009. La R D Congo face aux enjeux de la géostratégie des ressources naturelles. Ed . L'Harmattan, Paris, 136pp.
- [6] Musibono D.E., 2006. Du marasme d'un Etat squelette aux défis du développement durable. Ed. Chaire UNESCO, SADC-UNIKIN, Kinshasa, 186pp.
- [7] Paulus J.J., 1999. Jardins et élevages de parcelle, Rapport d'activités de l'ONG JEEP, Unikin, Kinshasa.
- [8] PNUD, 2011. Rapport mondial sur le développement humain, PNUD, New York, 2011.
- [9] PNUE, 2011. Evaluation environnementale post-conflit en R D Congo, Rapport synthèse à l'attention des décideurs, Genève, 2011.

Grossesse cornuale : à propos d'un cas et revues de la littérature

[Cornual pregnancy: a report of a case and literature reviews]

Jihad Drissi, Houda Fagouri, Hajar Derdabi, Farid Kassidi, Khalid Guelzim, Jaouad Kouach, Driss Rahali Moussaoui, and Mohammed Dehayni

Sce de gynécologie-obstétrique, Hôpital militaire d'instruction Mohammed V, Rabat, Morocco

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 cornual pregnancy is a rare entity that represents almost 2% of ectopic pregnancies. Its diagnosis is almost always based on laparoscopy. The risk of rupture with severe bleeding remains high. The surgical treatment is often conventionally cornual radical resection, although cases medical methotrexate have been described. The objective of this work is to describe a rare form of ectopic pregnancy and expose its diagnostic features, management and prognosis.

Patient and method: We report the case of a cornual pregnancy discovery intraoperatively in a patient of 27 years, admitted for acute pelvic pain with bleeding in the first quarter with pelvic ultrasound: empty uterus, endometrium 10mm, with an average abundance of peritoneal effusion. Rate of beta-hcg 2017. Given the strong suspicion of ectopic pregnancy the patient was admitted immediately block with discovery of a right cornual pregnancy ruptured.

Discussion and Conclusion: Interstitial pregnancy ectopic pregnancy is a rare, difficult to diagnose which may involve life and maternal fertility prognosis. Taking conventional charge is surgical. In subsequent pregnancies the clinician wary risk of recurrence of interstitial pregnancy and uterine rupture.

KEYWORDS: ectopic pregnancy, cornual pregnancy, cornual resection, uterine rupture, salpingectomy.

RESUME: La grossesse cornuale : entité rare qui représente près de 2% des grossesses extra-utérines. Son diagnostic repose presque toujours sur la coelioscopie. Les risques de rupture avec hémorragie importante restent élevés. Le traitement est classiquement chirurgical par résection cornuale, quoique des cas de traitement médical par méthotrexate aient été décrits. L'objectif de ce travail est de décrire une forme rare de grossesse extra-utérine et d'exposer ses particularités diagnostique, prise en charge et pronostiques.

Patient et méthode: Nous rapportons le cas d'une grossesse cornuale découverte en per opératoire chez une patiente de 27ans, admise pour algies pelviennes aiguës avec à l'échographie pelvienne : utérus vide, endomètre de 10mm et un épanchement péritonéal de moyenne abondance. Taux de bêta-hcg à 2017. Devant la forte suspicion de grossesse extra-utérine la patiente a été admise immédiatement au bloc avec découverte d'une grossesse cornuale droite rompue.

Discussion et Conclusion: La grossesse cornuale est une grossesse ectopique rare, de diagnostic difficile, qui peut mettre en jeu le pronostic vital maternel. La prise en charge classique est chirurgicale. Lors des grossesses ultérieures le clinicien se méfiera des risques de récurrence de grossesse interstitielle et de rupture utérine.

MOTS-CLEFS: grossesse extra-utérine, grossesse cornuale, résection cornuale, rupture utérine, salpingectomie.

1 INTRODUCTION

La grossesse cornuale ; implantation de l'œuf dans la corne utérine, est une entité rare qui représente près de 2% des grossesses extra-utérines [1]. Son diagnostic repose presque toujours sur la coéloscopie. Les risques de rupture avec hémorragie importante restent élevés. Le traitement est classiquement chirurgical souvent radical par résection cornuale, quoique des cas de traitement médical par méthotrexate ont été décrits.

L'objectif de ce travail est de décrire une forme rare de grossesse extra-utérine et d'exposer ses particularités diagnostique, prise en charge et pronostiques.

2 OBSERVATION

Nous rapportons le cas d'une grossesse cornuale découverte en per opératoire chez une patiente de 27ans, deuxième geste, primipare, mère d'un enfant vivant, n'ayant pas de facteurs de risque de grossesse extra-utérine, grossesse actuelle spontanée estimée à 11 semaines d'aménorrhée (grossesse retenue sur le test qualitatif de grossesse). La patiente a été admise pour algies pelviennes aiguës avec métrorragies du premier trimestre avec à l'examen clinique une défense pelvienne latéralisée à droite et des signes d'irritation péritonéale (cris du Douglas). Par ailleurs, la patiente était stable sur le plan hémodynamique.

Echographie pelvienne sus-pubienne : utérus vide, endomètre de 10mm, avec une image latéro-utérine droite de 2.5cm échogène, hétérogène et un épanchement péritonéal de moyenne abondance au niveau du Douglas et en intervésico-utérin. Taux de bêta-hcg à 2017. Devant la forte suspicion de grossesse extra-utérine la patiente a été admise immédiatement au bloc avec demande de sang. Une minilaparotomie a été faite avec à l'exploration :

- Un hémopéritoine de moyenne abondance : 200cc aspiré.
- Une grossesse cornuale droite de 2 cm rompue (Fig.1).
- Une corne contro-latérale de bonne qualité.
- Absence d'adhérences ou d'endométriose pelvienne.

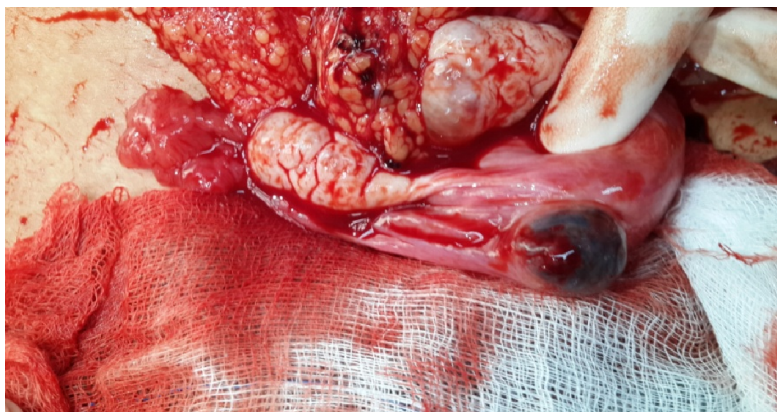


Fig. 1. grossesse cornuale droite : aspect per-opératoire

Une salpingectomie avec résection cornuale ont été réalisés (Fig.2). Les suites opératoires étaient simples. Taux d'hcg après 48h inférieur à 25% du taux initial.



Fig. 2. Résultat après cure chirurgicale

3 DISCUSSION

La grossesse cornuale est une entité rare qui se distingue des autres types de grossesse extra-utérine par son plus grand risque hémorragique avec une indication plus large de traitement radical.

3.1 FACTEURS DE RISQUE

Outre les facteurs de risque communs des grossesses extra-utérines (âge maternel avancé, tabac DIU, contraception par microprogestatifs, endométriose et antécédents de chirurgie pelvienne, infections génitales hautes récidivantes), les facteurs spécifiques de la localisation cornuale sont : les malformations utérines avec corne rudimentaire et les antécédents de salpingectomie avec grossesse cornuale sur le moignon utérin [2].

3.2 DIAGNOSTIC

- La clinique est similaire aux autres localisations tubo-ovariennes : algies pelviennes aiguës, métrorragies du premier trimestre, choc hémorragique.
- Béta-hcg : positive.
- Echographie : le diagnostic de grossesse cornuale est souvent pris à défaut par l'échographie sus-pubienne. En effet, le sac gestationnel peut paraître fundique intra-utérin retardant ainsi le diagnostic au stade de rupture engageant le pronostic vital de la femme [3]. Dans sa forme typique, à l'échographie endovaginale, l'utérus paraît vide, le sac gestationnel quand il est visible réalise une masse fundique sessile entourée du myomètre.

Cependant le siège cornual est souvent découvert en per opératoire.

3.3 PRISE EN CHARGE

Le traitement radical par salpingectomie avec résection cornuale est le traitement classique [2]. Le traitement médical par méthotrexate in situ semble être une alternative thérapeutique intéressante quand elle est possible [4]. L'embolisation sélective a été récemment proposée comme traitement efficace [5].

3.4 PRONOSTIC

Le pronostic de fertilité et le risque de récurrence dépendent bien évidemment de l'état de la trompe contro-latérale. Quant au pronostic obstétrical, il est marqué par le risque de rupture utérine, ainsi, la césarienne semble être justifiée lors d'une grossesse ultérieure [4].

4 CONCLUSION

La grossesse interstitielle est une grossesse ectopique rare, de diagnostic difficile qui peut mettre en jeu le pronostic vital ainsi que la fertilité maternelle. La prise en charge classique est chirurgicale. Lors des grossesses ultérieures le clinicien se méfiera des risques de récurrence de grossesse interstitielle et de rupture utérine.

REFERENCES

- [1] B. Blanc, C. Jamin, C. Sultan. Traité de gynécologie médicale. Springer Amazon. p.305.
- [2] X. Douysset, E. Verspyck, A. Diguët, L. Marpeau, I.Chanauaz- Lachay, B.Resch, P. Sergent. Grossesse interstitielle : traitement chirurgical, fertilité et devenir obstétrical : l'expérience rouennaise. Gynécologie-obstétrique et fertilité 2013.
- [3] N. Kouame, A. N'Doumoua, R. N'Gbesso, A. Keita. Grossesse cornuale : une entité rare de grossesse extra-utérine. Imagerie de la femme-Vol. 21-N.2- p68-71.
- [4] O. Jourdain, M.Fontanges, A. Schiano, F. Rauch, J-M. Gonnet. Prise en charge des autres ectopies annexielles (cornuales, interstitielle, angulaire, ovarienne). Journal de Gynécologie Obstétrique et biologie de la Reproduction-Vol. 32-N.S7- p93-100.
- [5] P. Deruelle, E. Closset, C. Lions, J.-P. Lucot. Conservation de la fertilité après embolisation sélective d'une grossesse cornuale. Gynécologie Obstétrique & Fertilité, Volume 34, Issue 10, October 2006, Pages 914-916

The application effects of natural zeolite on soil runoff, soil drainage and some chemical soil properties in arid land area

Reza Ghazavi

Associate Professor, Dept. of Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Earth Sciences,
University of Kashan, Kashan, Iran

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 many arid and semi-arid regions of the world, water deficiency is becoming a major limitation for sustainable regional development. Applying zeolite to the soil can improve its ability to hold nutrients and water. The main aim of this study was to investigate the humidity and ions uptake by natural zeolite when used as an ingredient during the irrigation with rainfall. A rainfall simulator was used to evaluate the impact of natural zeolite on soil properties and soil infiltration rate. The studied parameters were three level of zeolite application (0%, 10% and 20% of zeolite) and two level of rainfall intensity (10 and 15 mm/h). Runoff and soil sample were analyzed for total EC (Electrical conductivity), soil water content, and ions concentration in two soil columns one treated with zeolite, other one untreated soil columns. The results show that infiltration rate and soil water content significantly increased in soil treated with zeolite, compared with the untreated soil. A significant decrease in runoff volume, drained water volume and sediment amount was observed after application of zeolite ($P < 0.01$). The amounts of Ca, Na, and K were increased significantly in the soil treated with zeolite compared to no treated soil ($P < 0.01$). No significant differences were observed between treated and control soils for pH ($P < 0.05$).

KEYWORDS: Natural zeolite, Infiltration rate, Soil Properties, Runoff, Erosion control.

1 INTRODUCTION

The water consumption in the arid and semi-arid areas of the world has increased, due to increasing per capita water use, population growth, and irrigation. In these areas, the most part of water resources, originated from rainfall, are consumed by agriculture [1] [2]. Low quantity and the uneven distribution of rainfall in such area lead to unstable production of agriculture because of lack of water supply. The low soil water infiltration and the high intensity of rainstorm usually produce large amount of surface runoff, leading to severe soil erosion and nutrient loss, and consequently, leading to land degradation [3] [4]. High potential evapotranspiration from surface and sub- surface soil in arid and semiarid regions is also a principal mechanism for water loss.

Increase infiltration component, rise the ability of the soil to store water for plant use, and decrease soil evaporation could reduce the need for supplemental watering, decrease runoff and growth the sustainability of the plants [5] [6].

In the recent years, an increasing interest for using of natural aluminosilicates such as zeolite in the agricultural activity has been observed [7]. Applying zeolite to the soil could increase infiltration rate and improve its ability to hold nutrients and water [6].

Zeolite is a naturally volcanogenic sedimentary mineral composed primarily of aluminosilicates. The mineral has a three-dimensional crystal lattice, with loosely bound cations, capable of hydrating and dehydrating without altering the crystal structure [8]. This provides a natural material with the ability to exchange ions, absorb gases and vapors, act as molecular-scale sieves [6] [9] and catalyze reactions owing to fixed pore sizes and active sites in the crystal lattice [10].

Made of a special crystalline structure that is porous but remains rigid in the presence of water, zeolites can be adapted for a variety of uses. Zeolites have increasingly been used in many industrial, agricultural and environmental applications.

About 40 natural zeolites and 100 synthetic zeolites exist [11]. Zeolites have a very open framework with a network of pores giving it a large surface area for trapping and exchanging valuable nutrients [12] [11].

Zeolite assists water infiltration and retention in the soil due to its very porous properties and the capillary suction it exerts. Acting as a natural wetting agent, it is an excellent amendment for non-wetting sands and to assist water distribution through soils [11] [13]. Zeolite can hold nutrients in the root zone for plants to use when required. This leads to more efficient use of N and K fertilizers - either less fertilizer for the same yield or the same amount of fertilizer lasting longer and producing higher yields [14] [15].

In the arid and semi-arid regions of the world, water resources are limited, and under severe and increasing pressure due to population growth, increasing per capita water use and irrigation [16]. Consequently, the management of water resources has become an increasing pressing issue in this area. Increase infiltration component of rainfall and water storage capacity does not only lessen the pressure of water shortage, but also decrease runoff and flood damages. The present study aims to investigate the impact of natural zeolite application in rainfall infiltration into the soil, runoff, and soil water storage capacity.

2 MATERIALS AND METHODS

The zeolite mineral sample is taken from natural zeolite mine in Iran. Table 1 summarizes the chemical composition of the natural zeolite sample used in the experiments. Soil samples were taken from the Agricultural research farm of Shiraz University located in Fars Province, south Iran. Table 2 indicates some physico-chemical soil properties of soil samples.

Table. 1 The Chemical composition and some related properties of zeolite powder used in the experiment

related properties	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	LOI _a	ρ (gr.cm ⁻³)	CEC (meg/100gr)
%	67.24	11.7	0.58	0.42	3.04	1.16	1.19	1.48	13.47	1	175

Table. 2 Some physico-chemical characteristics of soils samples used in the experiment

Soil texture	Particle size fraction (%)			pH	EC ds/m	CEC (Meg/100gr)
	Sand	Silt	Clay			
Sandy-silt	60	29	11	7.6	0.69	24.78

The studied parameters were three levels of zeolite application (0%, 10% and 20% of zeolite) and two levels of rainfall intensity (10 and 15 mm/h). Treatments and control soils were applied to field plots (Figure 1).

Experiment was conducted in plots in the laboratory with artificial rainfall. Plots fill with untreated (control) and the zeolite-treated soil. In each experiment, constant rainfall intensity was created via artificial rainfall simulator with two replications. The runoff and seepage amounts were measured in the outlets of the plots at 15 minute interval (Figure 1). Measurements were continued until soil profile becomes saturated and the outlet runoff and infiltrated water reaches a constant value.

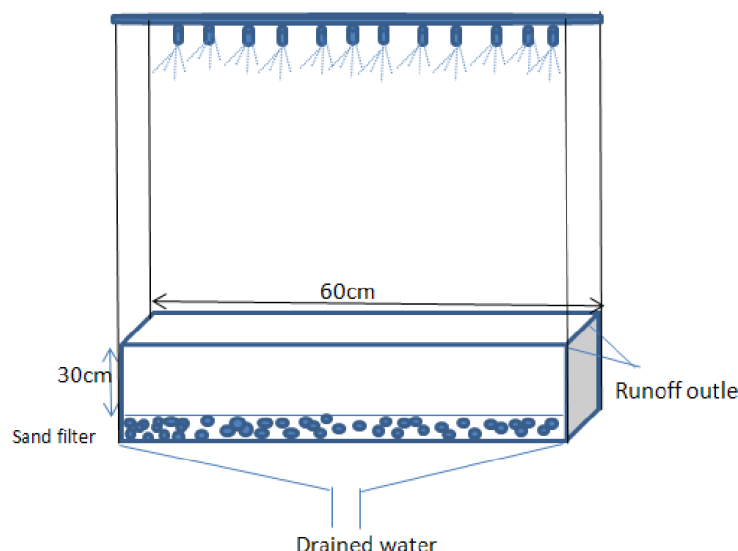


Fig.1 Schematic of the study field plot

After each rainfall, soil sampling was conducted within the study plots. The soil sample weighed in one day interval until soil weight becomes constant. Each day, the weight of water determined as the before and after readings. Finally, the samples were analyzed for selection of Sodium, Calcium, Potassium, Electrical conductivity (EC), pH, and Cation Exchange Capacity (CEC). Selecting of these elements was done based on the assumption that changing of them will be effective soil infiltration rate, soil water holding capacity and some physico-chemical soil properties. Sodium and potassium values were determined using Flam photometry method. Calcium was determined using titration method.

For statistical analysis of the data, the MINITAB statistical package (Minitab 14 Statistical Software) and Excel (Microsoft Office Excel 2007) were used.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 EFFECTS ON RAINFALL INFILTRATION AND SURFACE RUNOFF

According to results, runoff and drained water were significantly different in the soil treated with zeolite compared to untreated soil (Table 3). For 10 mm of rainfall intensity, time of runoff beginning was 15 min in no treated soil and raised to 30 min in treated soil with 20% of zeolite. When rainfall intensity was increased to 15 mm per hours, time of rainfall beginning decreased to 10, 23 and 27 min for 0, 10 and 20 % of zeolite application respectively.

The starting time for drainage was also increased with increasing amount of zeolite. The starting time for drainage for 10 mm of rainfall intensity was 56, 76 and 100 min for 0, 10 and 20 % of zeolite respectively. This time decreased to 40, 45 and 90 min when rainfall intensity increased to 15 mm per hour.

Results indicate a significant decrease in runoff volume, drained water volume and sediment amount after application of zeolite ($P < 0.01$). The volume of surface runoff of the zeolite-treated soil was greatly decreased by 70.23–83.72% for 10 mm per hours of rainfall intensity and more than 50% for 15 mm per hours of rainfall intensity (table 3), with all significantly different from the no treated soil ($P < 0.01$).

Table. 3 Impact of zeolite application on runoff and infiltrated water

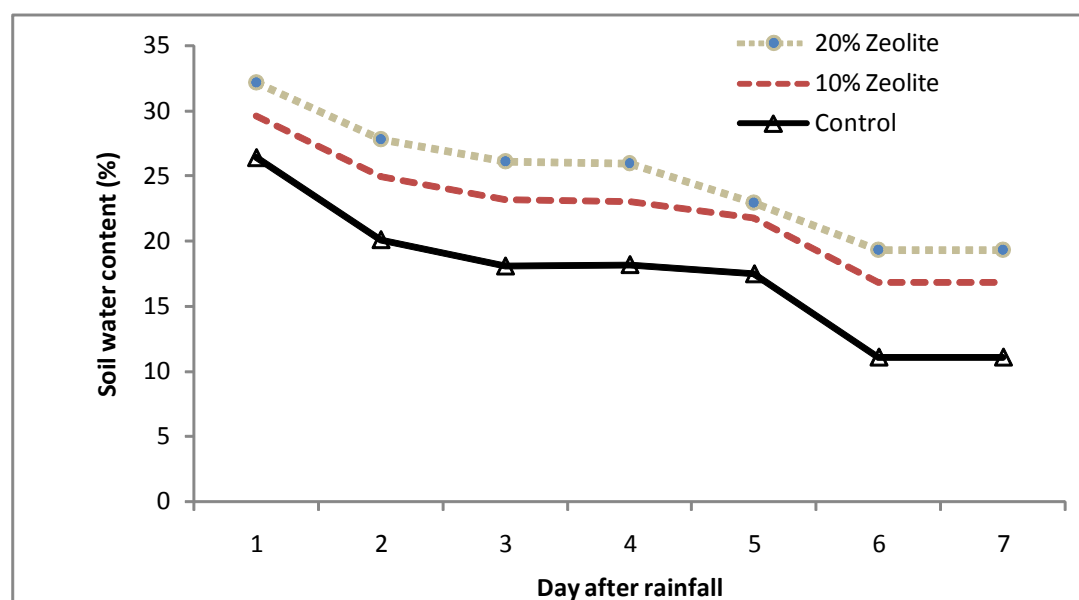
Rainfall intensity (mm.hr-1)	Zeolite %	Time of runoff beginning(min)	Runoff			Infiltrated water			Average of Sediment (gr.lit-1)
			Time that outlet runoff reaches a constant value(min)	Runoff amount in the first 15 min	Average of Sediment (gr.lit-1)	Time of drained water beginning (min)	Time that outlet drained water reaches a constant value (min)	Infiltration amount in the first 15 min	
10	0	15	75	2.15	0.66	56	175	2.96	3.38
	10	20	60	0.64**	0.44**	76	225	1.2**	1.51**
	20	30	45	0.35**	0.37**	100	300	1.79**	1.64**
15	0	10	60	3.42	0.89	40	120	3.8	4.12
	10	23	45	1.71**	0.67**	45	165	3.1**	2.08**
	20	27	45	1.12**	0.4**	90	240	3**	2.21**

In the treated soil, sediment was reduced in both runoff and infiltrated water (Table 3). For soil treated with 10 and 20 percent of zeolite, decreasing of sediment amount in outlet runoff was 23.7% and 37.2% respectively for 10 mm per hours of rainfall intensity and 50% and 67.25% for 15 mm per hours of rainfall intensity. For soil treated with 10 and 20 percent of zeolite, the average of sediment in outlet drained water was 44.7% and 48.25% of sediment in no treated soil for 10 mm per hours of rainfall intensity and increased to 50.48% and 53.64 % when rainfall intensity increased to 15 mm per hours. All results significantly different from the untreated soil ($P < 0.001$).

3.2 EFFECTS ON SOIL PROPERTIES

3.2.1 SOIL MOISTURE

In both treated and control soil sample, soil moisture decrease with time, but soil water content in the treated soil was higher than untreated soil during the whole period (Figure 2). Soil water content measured in one day interval were significantly different in the soil samples treated with zeolite compared to untreated soil. High water holding capacity, and high adsorption capacity of natural zeolite was reported in many researches [17] [16].

**Fig. 2 Soil water content change of the normal soil and zeolite-treated soil**

3.2.2 CHEMICAL SOIL PROPERTIES

Soil sample were removed from each plot irrigated with 10 and 15 mm of rainfall intensity and combined to produce a sample for each level of zeolite application. The soil samples were analyzed for selection of sodium, calcium, potassium, EC, and pH (Table 4). According to results, no significant differences were observed between electrical conductivity in the soils treated with 10% of the natural zeolite and control, but EC increased significantly in the soil treated with 20% of the natural zeolite ($P < 0.01$).

Table. 4 Average amount of chemical soil properties (and their standard division below them) in control and treated soils

Soil properties	Control	10% Zeolite	20% Zeolite
EC	0.69 ^a 0.01	0.88 ^a 0.01	0.92 ^b 0.01
Ca	0.68 ^a 0.1	0.73 ^b 0.14	1.9 ^c 0.20
K	0.46 ^a 0.04	0.54 ^b 0.06	0.83 ^c 0.12
Na	0.34 ^a 0.02	2.23 ^b 0.05	2.5 ^b 0.09
pH	7.91 ^a 0.1	7.89 ^a 0.1	7.90 ^a 0.05

Mean value with the same letter **in each rows** within the treated soils do not differ significantly

A significant differences were observed in the amount of K, Ca, and Na between control, soil treated with 10% of zeolite and soil treated with 20% of zeolite ($P < 0.01$). The amounts of Ca, Na, and K were increased significantly in the soil treated with zeolite compared to no treated soil. No significant differences were observed between treated and control soils for pH. Increasing of K and Ca via zeolites application should improves the soil aggregation, while increasing of Na and EC should destroyed soil structure. In order to get a good results, an optimum amount of zeolite should be added to the soil due to soil and water properties. Impact of zeolite on physical soil improvement via increasing of the availability of Ca and K and reduced losses by leaching of exchangeable captions, especially K were reported by several researchers [18] [19] [20] [7] [21]. The effects of natural zeolite on poultry litter compost was indicated that the salinity level of the compost was decreased with increasing the amount of natural zeolite [14].

4 CONCLUSION

To determine the effectiveness of natural zeolite in reducing runoff, sediment, drained water, and some of the soil properties, the sample collected from treated and control soil were analyzed. According to results, a significant decrease was observed in runoff volume, drained water volume and sediment amount after application of zeolite.

Also zeolites improves the efficiency of water and nutrient use of plants and decrease runoff and sediments amount by increasing the soil water holding capacity, but it also could increase other ions such as sodium and some toxic minerals. So, some technical aspects such as application rates, soil and water quality need investigated significantly and experiment before its application to the field.

ACKNOWLEDGEMENT

Authors should thank Mr Tofighi for his assistance with the many laborious field measurements needed to derive the data for this paper. The fieldwork was supported by a grant from the University of Kashan (Grant number 92/20723). Three anonymous reviewers made valuable suggestions for improving the presentation of the paper.

REFERENCES

- [1] He, Xiubin., Huang, Zhanbin. (2001) Zeolite application for enhancing water infiltration and retention in loess soil. *Resources, Conservation and Recycling*, 34: 45–52.
- [2] Ghazavi, R., Vali, A.B., Eslamian, S. (2012) Impact of Flood Spreading on Groundwater Level Variation and Groundwater Quality in an Arid Environment. *Water resources management* 26(6):1651-1663.
- [3] Mathur, P.C., Ram Kumar, G. (1991) *Water and land management in arid ecology*. New York: Rawat.
- [4] He, Xiubin. (1995) Soil erosion intensity on the Loess Plateau in different time scales (in Chinese). *Journal of Soil and Water Conservation* .19:79–85.
- [5] Ghazavi, R., Vali, A.b., Eslamian, S. (2010). Impact of flood spreading on infiltration rate and soil properties in an arid environment. *Water resources management*. 24:2781-2793.
- [6] Brannvall, E. (2007) Improvement of storm water runoff treatment system with natural mineral. *GEOLOGIJA*. 2007. No.59. P. 72–76.
- [7] Ozbahce, A., Tari, F., Gönülal, E., Simsekli, N., Padem, H. (2014) The effect of zeolite applications on yield components and nutrient uptake of common bean under water stress. *Archives of Agronomy and Soil Science*. DOI:10.1080/03650340.2014.946021.
- [8] Holmes, D.A. (1994) Zeolites; in *Industrial Minerals and Rocks*, 6th edition , D.D. Carr, Senior Editor, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc., Littleton, Colorado: 1129-1158.
- [9] Curkovic L, Cerjan-Stefanovic S, Fillipan, T(1997) Metal ion exchange by natural and modified zeolites. *WaterResearch*. 31(6). 1379–1382.
- [10] Dondur, V., Raki, V., Damjianovi, L., Auroux, A. (2005) Comparative study of the active sites in zeolites by different probe molecules. *J. Serb. Chem. Soc.* 70 (3) 457–474.
- [11] Szerment, J., Ambrozewich-Nita, A., Kedziora, K., Piasek, J. (2014) Use of zeolite in agriculture and environmental protection. A Short review. UDC: 666.96:691.5.
- [12] Breck, D.W. (1974) *Zeolite Molecular Sieves, Structure, Chemistry and Use*. New York, J. Wiley: 771 pp.
- [13] Pan, G., Tan, S., Yu, Ge., Yin, S.(1991) Some agricultural properties of natural zeolite (inChinese). *Jiangsu Journal of Agricultural Science*, 7:31–6.
- [14] Gamze Turan, N. (2007) The effects of natural zeolite on salinity level of poultry litter compost. *Bioresource Technology* 99: 2097–2101.
- [15] Khodaei-Joghan, A., Asilan, K.S. (2012) Zeolite influences on nitrate leaching, nitrogen-use efficiency, yield and yield components of canola in sandy soil. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 58: 1149–1169.
- [16] Akbar, S., Khatoon S, Shehnaz R., Hussain, T. (1999) Natural zeolites: structures, classification, origin, occurrence and importance. *Science International (Lahore)*, 11: 73–78.
- [17] Pickering, H.W., Menzies, N.W., Hunter, M.N. (2002) Zeolite/ rock phosphate - a novel slow release phosphorus fertiliser for potted plant production. *Scientia Horticulturae* 94,333-343
- [18] Leggo, P.J. (2000) An investigation of plant growth in an organo-zeolitic substrate and its ecological significance. *Plant and Soil* 219, 135-146.
- [19] Polat, E., Karaca, M., Demir, H., Onus, A.N. (2004) Use of natural zeolite (clinoptilolite) in agriculture. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 12(Spec.ed.): 183-189.
- [20] MacKown, C.T., Tucker, T.C. (1985) Ammonium nitrogen movement in a coarse-textured soil amended with zeolite. *Soil Science Society of America Journal* 49(1): 235-238.
- [21] Najafi-Ghiri, M. (2014) Effects of zeolite and vermicompost applications on potassium release from calcareous soils. *Soil & Water Res.*, 9: 31–37.

PALUDISME CEREBRAL DE L'ENFANT A LWIRO (Sud-Kivu RDC)

[CEREBRAL MALARIA IN CHILDREN IN LWIRO (South Kivu DRC)]

Bisimwa Mushagalusa¹⁻², Manegabe Babunga¹⁻², Mbiye Badibanga¹⁻², Nkonzi Karazo¹⁻², Manimani Riziki¹⁻², and Kafumba Kibibi¹⁻²

¹Département de Nutrition, Centre de Recherche en Sciences Naturelles CRSN/Lwiro, Bukavu, RD Congo

²Service de Pédiatrie, Hôpital Pédiatrique de Lwiro Bukavu, RD Congo

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Cerebral malaria is one of the major and deadly complications of malaria. The present study aims at describing the clinical presentation and laboratory findings of cerebral malaria in children in Lwiro.

All patients admitted in the paediatric ward of Lwiro Pediatric Hospital with malaria who presented neurological signs. 150 cases were enrolled in all, making up 34.6% of all admissions. The mean age was 4.7 years; the peak age of these patients was 0-5 years. The sex ratio was 0.9. Convulsions and coma with preceding hyperthermia were present in more than 90% of the patients. The proportion of patients with cerebral malaria only was 71.3% followed by cerebral malaria associated to anemia 21.3% and to respiratory distress 7.4%. 15 patients had hypoglycaemia on admission. There were no neurological sequels at discharge and 23 children died (15.3%). Delay in diagnosis and initiation of treatment with quinine adversely affected the prognosis of cerebral malaria in the study group.

KEYWORDS: cerebral malaria, children, clinical presentation.

RESUME: Le paludisme cérébral (PC) est l'une des manifestations cliniques majeures spontanément mortelle du paludisme. Le but du travail est l'étude de la présentation clinique et paraclinique des cas de PC de l'enfant à Lwiro.

Notre recrutement s'est effectué parmi les enfants admis pour paludisme dans le service de Pédiatrie de l'Hôpital Pédiatrique de Lwiro et qui présentaient des signes neurologiques. 150 cas ont été retenus soit 34,6% des admissions. L'âge moyen était de 4,7 ans, la tranche d'âge la plus touchée était comprise entre 0 et 5 ans. Le sex ratio 0,9. Les convulsions et le coma souvent précédés de la fièvre étaient présents chez plus de 90% des patients. Le PC isolé représentait 71,3% des patients suivis de PC associé à l'anémie 21,3% et à la détresse respiratoire 7,4%. 15 enfants soit 18,7% avaient présenté hypoglycémie à l'admission. 82% des malades ont eu une évolution favorable et n'ont présenté aucune anomalie de leur examen neurologique à la sortie de l'hôpital. 23 enfants soit 15,3% sont décédés. Le retard du diagnostic et de la mise en route du traitement à la quinine semblent être les causes aggravantes du pronostic dans nos cas de paludisme cérébral.

MOTS-CLEFS: Paludisme cérébral, enfant, présentation clinique.

1 INTRODUCTION

Le paludisme est une erythrocytopathie fébrile et hémolytique due à la présence, au développement et à la multiplication dans le foie puis dans les globules rouges d'une ou des quatre espèces plasmodes inféodées à l'homme et transmises par la pique infectante d'un anophèle femelle. Cette protozoose constitue un problème très préoccupant de santé publique dans les pays africains au Sud du Sahara. En effet le paludisme est la principale cause de mortalité et de morbidité dans ce pays où

l'OMS dénombre chaque année 300-500 millions de cas cliniques et estime 1,5-2,5 millions de cas de décès par an dont un million d'enfants de moins d'un an [1]. Cette hémosporeidiose tue un enfant sur cinq en Afrique subsaharienne et représente 20-30% des motifs de consultation [2]. Les enfants de moins de 5 ans sont exposés au risque de formes graves et compliquées de la maladie de même que les femmes enceintes. Les 90% des cas cliniques et de décès surviennent en Afrique due essentiellement au *Plasmodium falciparum* [3]. Le paludisme cérébral (PC) dû exclusivement au *Plasmodium falciparum* est l'une des manifestations graves de la maladie.

Dans le présent travail nous nous sommes attelés à l'étude de la présentation clinique, des aspects paracliniques et évolutifs des cas de paludisme cérébral diagnostiqués à Lwiro dans le but d'améliorer la prise en charge médicale de cette forme grave de maladie.

2 PATIENTS ET METHODES

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2014 nous avons mené une étude prospective à l'Hôpital Pédiatrique de Lwiro. Cet hôpital d'une capacité de 100 lits se situe dans la Zone de Santé (district de santé au sens de l'OMS) de Miti-Murhesa. Celle-ci est située à l'Est de la RDC dans la province du Sud-Kivu sur le bord du lac Kivu à une altitude moyenne de 1500 mètres. C'est une zone de santé rurale issue du découpage de l'ancienne zone de santé de Katana s'étendant au Nord de la ville de Bukavu.

Etaient inclus dans l'étude tous les enfants âgés de 0 à 15 ans reçus pendant les consultations et les gardes de l'hôpital, hospitalisés pendant la période d'études et répondants aux critères d'inclusion.

Définition des cas : formes neurologiques graves

- Présence des trophozoïtes de *Plasmodium falciparum* à la goutte épaisse.
- Convulsion généralisée au moins 2 fois par 24 heures et ou convulsion suivie d'un coma de 30 minutes au moins
- Score de Blantyre ≤ 3 soit un coma stade II à IV
- Absence de toute autre pathologie pouvant expliquer le coma ou la convulsion

Critères d'inclusion :

- Enfants répondants aux critères de définition des cas ci-dessus.
- Enfants pris en charge par nous-même depuis l'admission et hospitalisés pendant la période d'étude.
- Accord des parents.

Critère de non inclusion :

- Enfants ne répondants pas aux critères de définition des cas.
- Enfants non admis pendant la période de recrutement.
- Enfants n'ayant pas été hospitalisés.
- Refus de parents.

Les données collectées : âge, sexe, antécédents personnels et familiaux, résultats de la goutte épaisse, le traitement instauré. Un examen clinique complet a été effectué chez tous nos patients à l'admission. L'analyse statistique a été effectuée grâce au test de Chi². Le seuil de significativité était $p = 0,05$.

3 RESULTATS

Durant la période d'étude 433 patients ont été hospitalisés dans le service de Pédiatrie. Nos critères d'inclusion s'appliquaient 150 patients (34,6%). Nous avons noté une prédominance féminine avec 74 garçons pour 76 filles (sex ratio=0,9). L'âge moyen était de 4,7 ans. La majorité des cas de PC observée chez les enfants de 0 à 5 ans, 105 enfants soit 70% (figure 1). Le plus grand nombre de cas a été enregistré au mois de Novembre avec 35 cas soit 23,3% (figure 2).

L'utilisation de la moustiquaire imprégnée d'insecticide longue durée a été moins représentée : 52 cas soit 34,7%. Les enfants n'ayant pas d'antécédents personnels de PC ont été plus représentés : 110 cas soit 73,3%. La majorité de nos patients était passé directement à l'hôpital 40% suivi des malades ayant eu d'abord des soins traditionnels (tableau I).

La plupart des patients avait un retard à la consultation, 67 cas soit 44,7% de 1 à 2 jours suivi 36 Cas soit 24% de 3 à 5 jours. La convulsion a été le principal motif de consultation avec 135 cas soit 90%. L'anorexie a été observée chez la plupart de patient 96,7% (tableau II). L'état fébrile a été retrouvé chez 145 enfants atteints de PC soit 96,7%. Le score de Blantyre coté à 2 a été le plus représenté soit 44,6% suivi de score coté à 3 avec 41 cas soit 27,3%. Le phénotype clinique majoritaire pendant la période d'étude a été le PC isolé : 107 cas soit 71,3% (figure 3). La plupart de taux de glycémie évalués ont été

>105mg/dl : 45 cas soit 56,3%, l'hypoglycémie 15 cas soit 18,7%. Le taux d'hémoglobine demandé uniquement si pâleur cutané muqueuse, le taux d'Hb≤5g/dl : 32 cas soit 21,3%.

Les enfants ayant eu une durée de séjour allant de 2 à 4 jours plus représentés 71cas 47,3%. La plupart de nos patients ont reçu l'automédication : 132cas soit 88%. Tous nos patients ont reçu la perfusion de quinine, protocole de l'OMS [4]. La plupart de nos patients ont eu une reprise alimentaire à 2-3jours d'hospitalisation : 40 cas soit 51,3% suivi de ceux de 1 jour 32cas soit 41%.

La totalité de nos patient guéris l'ont été sans séquelles neurologiques suivi de 23cas de décès déplorés soit 15,3%(tableau III). La cause de décès la plus représentée était le collapsus 43,5% suivie de l'anémie sévère 30%, la détresse respiratoire 21,8% et l'hémoglobinurie 4,3%.

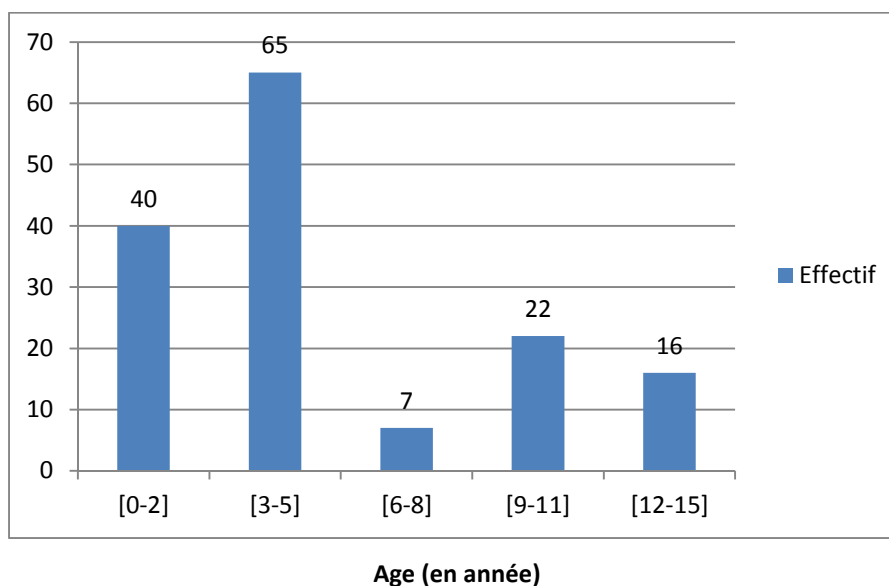


Figure 1. Distribution de la population selon l'âge

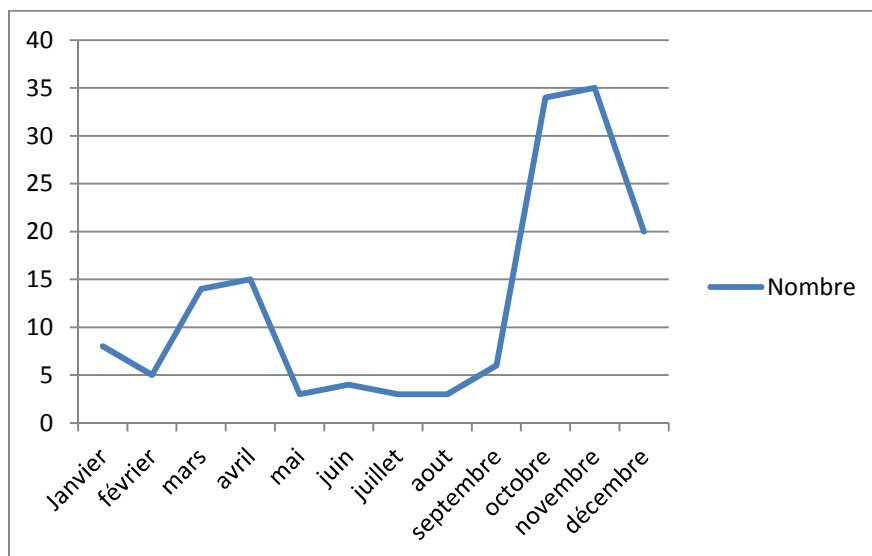


Figure 2. Distribution mensuelle des cas de paludisme cérébral

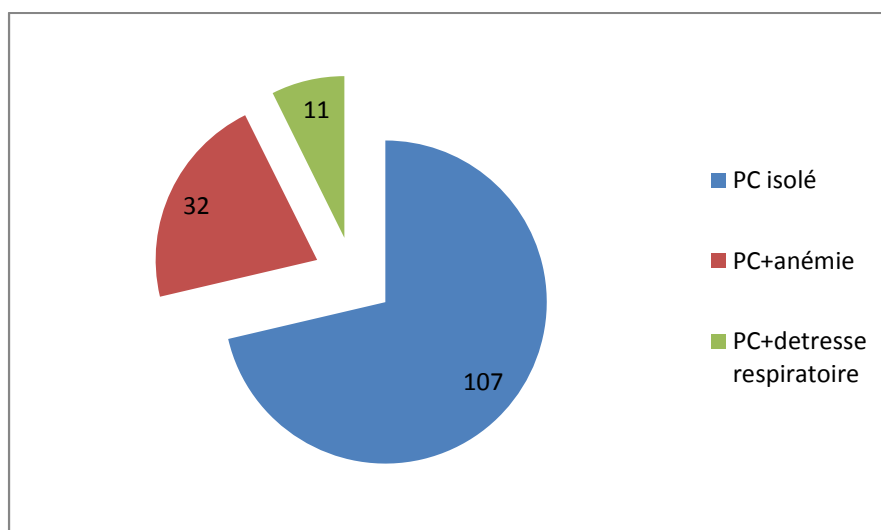


Figure 3. Distribution des patients selon le phénotype clinique

Tableau I : Répartition des patients selon l'itinéraire thérapeutique

Itinéraire thérapeutique	Effectif	Pourcentage(%)
Famille/Hôpital	60	40
Famille /Guérisseur/Hôpital	40	26,7
Famille/Centre de santé/Hôpital	24	16
Famille /Soignant/Hôpital	18	12
Famille /Guérisseur/CS/Hôpital	8	5,3
Total	150	100

Tableau II : Répartition des cas selon les symptômes à l'anamnèse

Symptômes	Effectif	Pourcentage(%)
Convulsions	135	90
Anorexie	145	96,7
Agitation	120	80
Délire	5	3,3
Ictère	2	1,3
Hémoglobinurie	2	1,3

Tableau III : Répartition des cas selon le devenir

Devenir	Effectif	Pourcentage(%)
Guérison sans séquelles	123	82
Guérison avec séquelles	0	0
Décès	23	15,3
Abandon	4	2,7
Total	150	100

RÉSULTAT ANALYTIQUE

Tableau IV : Répartition des cas selon le sexe et l'âge des patients

Sexe/Âge (année)	Masculin	Féminin	Total
<1	4	9	13
1-2	13	24	37
3-5	20	28	48
6-8	10	4	14
9-11	17	3	20
≥12	10	8	18
Total	74	76	150

$\chi^2=17,6$ $p=0,05$

La différence est significative, il existe une liaison entre l'âge et le sexe.

Tableau V : Répartition des patients selon la tranche d'âge et le devenir

Devenir/Tranche d'âge	Guérison	Décès	Total
<1	10	3	13
1-2	30	8	37
3-5	33	10	44
6-8	13	1	14
9-11	19	1	20
≥12	18	0	18
Total	123	23	146

$\chi^2=9,91$ $p=0,05$

Il n'y a pas de différence significative, la tranche d'âge n'influence pas le devenir.

Tableau V : Répartition des cas selon le stade de coma et le devenir des patients

Devenir/Stade coma	Guérison	Décès	Total
IV	10	6	16
III	20	7	27
II	93	10	103
Total	123	23	146

$\chi^2=14,61$ $p=0,05$

La différence est significative. Il existe une liaison entre la profondeur du coma et le devenir des patients. Plus le score est bas, plus le risque de décès est élevé.

4 DISCUSSION

Au cours de notre étude, le PC a représenté 34,6% des hospitalisations en Pédiatrie. Ce taux est de 0,3 à Blantyre Hôpital au Malawi et 27% au Gambian Hospital [5,6]. Cette différence pourrait résulter de la variation de l'endémicité de la maladie d'une région à l'autre et de la disparité des critères de sélection utilisés dans les différentes séries.

Nous avons observé un sex ratio de 0,97, D. Diarra a trouvé 1,34[7] et Daffé H. 1,44[8]. L'âge moyen était de 4,7 ans tandis qu'il se situe autour de 3 dans d'autres séries [5,6].

La majorité des cas a été recensé au mois d'octobre et Novembre, période de fortes pluies à Lwiro. Cette incidence du paludisme a été retrouvée dans plusieurs études. Au Kenya on a trouvé que la forte incidence du paludisme grave coïncide avec la saison de pluie [9]. Ces mois entretiennent les moustiques vecteurs du paludisme par les conditions favorables :

forte pluviométrie, herbes et plaques d'eau. La plupart de nos patients avait un retard à la consultation soit 44,7% d'admission dans un délai de 1 à 2 jours, seulement 20% de nos patients ont été admis le même jour de la maladie. Très souvent ce délai est mal établi par les parents qui ne consultent qu'à la découverte d'un ou de plusieurs signes fonctionnels majeurs. Cela s'explique par le faible revenu de la plupart de nos parents et de leur faible niveau de scolarisation par rapport à ceux de revenue et niveau de scolarisation élevé. Le faible pouvoir d'achat a été un obstacle dans l'accessibilité aux soins à l'hôpital (cout, situation géographique) faisant opter pour les soins traditionnels et l'automédication.

40% de nos patients sont venus directement de la famille pour l'hôpital contre 32% qui ont eu un traitement traditionnel chez le guérisseur avant l'admission dans le service de pédiatrie, cela s'explique par les raisons culturelles du milieu et l'accessibilité du guérisseur.

Les symptômes retrouvés sont nombreux. La notion de fièvre était toujours présente. Les signes neurologiques ont dominé : convulsion, coma, agitation et délire. Les signes digestifs ont été évoqués et sont majoritairement les vomissements avec souvent de la chaleur abdominale et des troubles de transit (diarrhée et constipation) moins marqués. L'anémie a représenté 21,3% de l'ensemble de cas. D. Diarra a trouvé 9,7% de cas d'anémie associé au paludisme cérébral. La glycémie réalisée seulement chez 80 sur 150 patients est revenu très souvent supérieur à la normale (105mg/dl) dans 56,3%. L'hypoglycémie <70mg/dl est revenu dans 18,7% de cas et 25% de cas normo glycémique. L'hypoglycémie représente un facteur de mauvais pronostic [10].

La prise en charge de nos patients a été effectuée selon le protocole de l'OMS : perfusion de quinine, le soluté primordial utilisé étant le sérum glucosé 5%. Cette pratique est conforme à la littérature [4]. La totalité de nos patients guéris sont sortis sans séquelles neurologiques, examen neurologique normal à la sortie. Nous avons enregistré 23 cas de décès dans notre série, soit 15,3%, pourcentage nettement supérieur à celui des autres séries [5,11].

5 CONCLUSION

La suspicion voire le diagnostic précoce des cas de paludisme cérébral et leur prise en charge médicale requièrent une maîtrise sans faille des différents critères diagnostiques de la part du personnel médical et paramédical. Le traitement des cas diagnostiqués même tardivement par la quinine à dose suffisante par perfusion intraveineuse permet d'augurer d'un bon pronostic favorable de cette forme grave de la maladie.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le personnel médical du département de Nutrition et les laborantins de l'hôpital pédiatrique de Lwiro : Dr Kavira Malengera, Dr Bisimwa Nkemba, Dr Mugangu Cishibanji, Songolo Rubeshuza, Bisengi Famille, Mulume Basinyize, Byamungu Kafarhire, Karazo Bunani, Bagula Tembeyaone, Fikiri Kuburhanwa, Kabugu Rutegamaboko, Bayongwa Bagalwa, Cizungu Ruhamy, Nkemba Bujiriri, Munene Bora, Zawadi Rukundabahizi ; Katunga Nakangu, Bisimwa Mululunganya, Shambo Nzigire, Maroro Katulanya, Byandi Defour, Cizungu Victor, Dodo Rubabura.

REFERENCES

- [1] Anonyme : Faire reculer le paludisme : OMS /Aide mémoire Octobre 1998.203
- [2] Anonyme : Série des rapports techniques OMS 1995. 857
- [3] Christian L, Martin A, Magaran B at al: 1998 towards and Atlas of malaria risk in Africa. First technical report of MARA/ARMA collaboration. MARA/ARMA Durban 5
- [4] WHO. Management of severe malaria. A practical hand book.2nd Edition WHO, 2010
- [5] Brewster DR, Kwiatkowski D, and White NJ: Neurological sequelae of cerebral malaria in children. Lancet 1990, Oct, 27, 336, 1039-1043
- [6] Molyneux ME, Taylor TE, Wirima JJ: Clinical features and prognostic indicators in paediatric cerebral malaria: a study of 131 comatose Malawian children. Q.J. Med. 1989, 71,441-459.
- [7] Dramane Diarra: Etude de la mortalité au neuropaludisme chez les enfants de 6mois à 15 &ns dans le service de HNF/S. Thèse Med(FMPOS) 2005-2006.
- [8] Hassana Daffé : Les urgences pédiatriques au service de Pédiatrie de l'HNS/S. Thèse Med (FMPOS) Bamako n° 159 année 2006.
- [9] Ayivi B, Koumak P, Dossou Sognou H, Dan V et Hazoumé FA : le neuropaludisme chez les enfants, à propos de 192 observations .Pub Med Afr, 1992,25, 45-52.
- [10] Kawo NG, Swal ABM, Chuwa LM at al: Specficity of hypoglycemia for cerebral malaria in children. Lancet 1990, 336, 454-457.
- [11] Schwartz DE, Gerstenbrand F: Cerebral malaria in Tanzania. It's epidemiology clinical symptoms and neurological long terme sequelae in the light of 66 cases Trans Roy Trop Med Hyg 1984, 78, 683-704.

Economic considerations of using different types of organic manure on sweet pepper yield under protected cultivation

A. A. A. Mohamed, M. A. A. Abdrabbo, M. Abul-Soud, and A. A. Farag

Central Laboratory for Agricultural Climate, Agricultural Research Center, Dokki 12411, Giza, Egypt

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: An experiment was conducted at El-Bossily Protected Cultivation Experimental Farm, Central Laboratory for Agricultural Climate (CLAC), Agricultural Research Center (ARC), at Behaira Governorate, Egypt, during the autumn seasons of 2010/2011 and 2011/2012 to study the Economic considerations of using different types of organic manure on sweet pepper yield under protected cultivation (Vermicompost, compost and Cattle manure at the rates of 2, 4 and 6% (1.8, 3.6 and 5.4 m³/plastic house of 540m²) were the organic fertilizer treatments. The study aimed to investigate increasing organic soil matter content in sandy soil via different rates and types of soil amendments as well as investigate their effects on vegetative growth and yield of sweet pepper using a split plot design with three replicates. Results obtained indicate that the increasing rate of the different soil amendments from 1.8 to 5.4 m³/plastic houses led to increase in vegetative growth and significantly enhanced early and total yield of sweet pepper. The benefit cost ratio (BCR) was maximum (1.67) in the treatment of vermicompost (4%), whereas the minimum (1.23) benefit cost ratio was obtained from cattle manure (2%) treatment in the first season. The benefit cost ratio (BCR) was maximum (1.72) in the treatment of vermicompost (4%), whereas the minimum (1.16) benefit cost ratio was obtained from compost (2%) treatment in the second season.

KEYWORDS: Benefit Costs ratio, Compost, Gross margin, Sweet paper, Vermicompost, Yield.

1 INTRODUCTION

Presented studies on sweet pepper plants grown under polyethylene tunnel and supplied with cattle, pigeon, chicken manure and town refuse at 3-levels of each; 2, 4 or 6 m³/house (540 m²/ house) combined with or without the addition of chemical fertilizers. Results showed that, addition of pigeon or chicken manure increased plant vegetative growth; plant height, number of leaves, total leaf area, chlorophyll content, fresh and dry weight of whole plant and its organs. All vegetative growth parameters were increased with increasing the level of organic manure (from 2 up to 6 m³).

Vermicompost is also thought to be more pathogen free than compost (Szczech, 1999) and has the ability to suppress plant disease (Szczech, 1993). Studies at the Ohio Agricultural Research and Development Center on soils under strawberries and grapes observed a larger population of fungivorous and bacterivorous nematodes in soils where vermicompost was applied than in soils with inorganic fertilizer treatments (Arancon et al., 2002).

Nevertheless, the most remarkable differences among compost and vermicompost are related to their biological properties. Composting and vermicomposting are two rather different biological processes which strongly condition the biological properties of the final substrate resulting in important differences among compost and vermicompost both in the bacterial community composition (Vivas et al., 2009)

Sustainable agriculture needs sustained support of organic fertilizers and good practices of organic wastes. Vermicomposting and composting secure friendly environment, recycling of organic wastes and creates the base for offering high nutrients value compost for sustainable agriculture. The main objective of this study is to assess the economic considerations of using different types of organic manure on some vegetable crops yield under protected cultivation.

2 MATERIAL AND METHOD

The study was conducted out in two successive autumn seasons of 2010/2011 and 2011/2012 at El-Bossily Protected Cultivation Experimental Farm, Central Laboratory for Agricultural Climate (CLAC), Agricultural Research Center (ARC), at Behaira Governorate, Egypt. The location of the experimental site was at 31° 40' N; 30° 40' E longitudes with an elevation of three meters from the sea level. Soil of the study site was sandy soil. After vermicomposting and composting processes were done, field experiment was carried out in sandy soil under unheated single span plastic house to investigate the effect of different types of organic fertilizers (vermicompost, compost and cattle manure and rates (1.8, 3.6 and 5.4 m³/plastic house) compared to cattle manure (3.6 m³/plastic house as a control) on soil organic matter content, vegetative growth and yield of sweet pepper. The different rates of vermicompost, compost and cattle manure were applied to the soil two weeks before the cultivation of the summer sweet pepper (to prevent any damage or burning to the plants) through the preparation of soil as a base fertilizer. Sweet pepper (*Capsicum annum* L.), cv. Godion F1 seeds were sown on 2th and 6th July 2010 and 2011 respectively, in polystyrene trays. After the fifth true leaf stage, the transplants were planted in an unheated single span plastic house (9 m width, 60m length and 3.5m height). Sweet pepper seedlings were placed in double rows. The final plant spacing was 50 cm in the row, 60 cm between the rows and 70 cm in between the beds.

The benefit cost analysis (BCA), as an economic analysis tool for decision making project evaluation, was chosen as the most appropriate economic method to use. BCA is a widely used tool for comparing alternative courses of action by reference to the net benefits that they produce, and comparing a base case (no change) with the proposed option.

BCR's for multiple projects can be compared to determine which project has a higher economic return relative to the others with higher BCR's indicating higher return.

3 RESULTS AND DISCUSSION

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES AND RATES OF SOIL AMENDMENTS ON YIELD

The results of implementing different soil amendments types and rates on early and total yield (kg/plant) of sweet pepper are presented in Table (1). There were significant differences among soil amendments treatments. Vermicompost recorded the highest values of early and total yield in both seasons while there is no significant difference between compost and cattle manure applications.

However, increasing the rate of different soil amendments from 2 to 4 % led to significant increase in early and total yield of sweet pepper while increasing the rate from 4 to 6 % did not have the same effect on early and total yield of sweet pepper as illustrated in Table (1). These results could create a good recommendation increasing organic soil matter; it's not an open operation for increasing the yield. Increasing the organic soil matter could had a negative economic impact through the cost of organic fertilizer and the economic impact of the increasing the rate of organic fertilizers.

The results of Table (1) showed the interaction effect of organic fertilizer types and rates on early and total yield of sweet pepper. The data indicated that the treatment of vermicompost at the rate 4% recorded the highest values of early and total yield of sweet pepper followed by vermicompost at the rate 6 % while the lowest results gave by compost at 2%.

Table 1. Effect of organic fertilizer treatments and rates on early and total yield (kg/plant) of sweet pepper

Treatment	Organic rate	First season		Second season	
		Early yield (kg / plant)	Total yield (kg / plant)	Early yield (kg / plant)	Total yield (kg / plant)
Vermicompost	2 %	0.96 b	3.84 b	1.04 b	4.14 b
	4 %	1.14 a	4.57 a	1.34 a	5.38 a
	6 %	1.03 b	4.11 b	1.14 ab	4.58 ab
Compost	2 %	0.87 c	3.48 c	0.91 c	3.66 c
	4 %	0.94 bc	3.76 bc	1.01 b	4.04 b
	6 %	0.98 b	3.92 b	1.15 ab	4.59 ab
Cattle manure	2 %	0.87 c	3.46 c	0.95 c	3.78 c
	4 %	0.92 bc	3.69 bc	0.99 bc	3.94 bc
	6 %	0.97 b	3.87 b	1.05 b	4.21

Source: (Abul-Soud M. et al., 2014)

Table 2 shows the total cost of production per greenhouse (540m²) of sweet pepper in current prices, during the first season.

- The value of plastic reached the first place of the cost structure for all treatment, with relative importance of about 23.58% in vermicompost treatment, 22.91% in compost treatment and 22.66% in the cattle manure treatment of the total cost for the greenhouse. Whilst the value of soil sterilization and transplants in second place at a rate of about 22.11% in vermicompost treatment, 21.47% in compost treatment and 21.25% in the cattle manure treatment of the total cost for the greenhouse during the same period. The costs of temporary labor came in the third place at the rate around 10.32% in vermicompost treatment, 11.45% in compost treatment and 14.16% in the cattle manure treatment, of total cost per greenhouse.

Table 3 shows the total cost of production per greenhouse (540m²) of sweet pepper in current prices, during the second season.

- The value of plastic and transplanting came in the first place of the cost structure for the treatment of vermicompost, which amounted to the relative importance of about 22.79%, 22.16% in compost treatment and 21.93% in the cattle manure treatment of the total cost for the greenhouse, while the value of soil sterilization in the second place at the rate of 21.37% in vermicompost treatment, 20.78% in compost treatment and 20.56% in the cattle manure treatment from the total cost for the greenhouse. The costs of temporary labor came in the third place at the rate around 10.68% in vermicompost treatment, 11.77% in compost treatment and 14.39% in the cattle manure treatment of total cost per greenhouse.

Table 2. Total costs of production analysis of sweet pepper due to Vermicompost, compost, and cattle manure treatments First season (540m²)

Treatment combination	Land preparation LE	Transplants LE	Irrigation LE	Chemicals LE	Manure LE	Insecticides LE	Labor LE	Threads and pillars LE	Plastic LE	Maintenance LE	Sterilization LE	T. variable costs LE
Vermicompost												
2 %	45	1500	190	450	100	450	700	150	1600	100	1500	6785
4 %					200							6885
6 %					300							6985
Compost												
2 %	45	1500	190	450	200	450	800	150	1600	100	1500	6985
4 %					400							7185
6 %					600							7385
Cattle manure												
2 %	45	1500	190	450	75	450	1000	150	1600	100	1500	7060
4 %					150							7135
6 %					225							7210

Table (3): Total costs of production analysis of sweet pepper due to Vermicompost, compost, and cattle manure treatments second season (540m²)

Treatment combination	Land preparation LE	Transplants LE	Irrigation LE	Chemicals LE	Manure LE	Insecticides LE	Labor LE	Threads and pillars LE	Plastic LE	Maintenance LE	Sterilization LE	T. variable costs LE
Vermicompost	55	1600	190	480		475	750	170	1600	100	1500	
2 %					100							7020
4 %					200							7120
6 %					300							7220
Compost	55	1600	190	480		475	850	170	1600	100	1500	
2 %					200							7220
4 %					400							7420
6 %					600							7620
Cattle manure	55	1600	190	480		475	1050	170	1600	100	1500	
2 %					75							7295
4 %					150							7370
6 %					225							7445

TOTAL COST OF PRODUCTION:

The total cost of production for the sweet pepper under greenhouses in the first season ranged from 7385 to 6785 Egyptian pound (LE) per greenhouse among the different treatment combinations (Table 2). The variation was due to different cost of different types of organic manure and labour wages. The highest cost of production was involved in compost (6%) and the lowest cost of production was involved in vermicompost (2%).

The total cost of production for the sweet pepper under greenhouses in the second season ranged from 7620 to 7020 Egyptian pound per greenhouse among the different treatment combinations (Table 3). The variation was due to the different costs of different types of organic manure and labour wages. The highest cost of production was involved in compost (6%) and the lowest cost of production was involved in vermicompost (2%).

GROSS RETURN

The gross return from the different treatment combinations in the first season ranged between 11516 and 8719 Egyptian pound per greenhouse among the different treatment combinations (Table 4). The highest gross return 11516 Egyptian pound per greenhouse was involved in vermicompost (4%) and the lowest cost of production 8719 Egyptian pound per greenhouse was involved in cattle manure (2%).

The gross return from the different treatment combinations in the second season ranged between 12266 and 8345 Egyptian pound per greenhouse among the different treatment combinations (Table 4). The highest gross return 12266 Egyptian pound per greenhouse was involved in vermicompost (4%) and the lowest cost of production 8345 Egyptian pound per greenhouse was involved in compost (2%).

Table (4): Total cost of production and gross return analysis of sweet paper due to Vermicompost, compost, and cattle manure treatments (540 m²)

Treatment combination	First season					second season				
	Total yield ton	Total V. cost of production LE	Gross return LE	Gross margin LE	BCR	Total yield ton	Total V. cost of production LE	Gross return LE	Gross margin LE	BCR
Vermicompost										
2 %	4.608	6785	9677	2892	1.43	4.968	7020	9439	2419	1.34
4 %	5.484	6885	11516	4631	1.67	6.456	7120	12266	5146	1.72
6 %	4.932	6985	10357	3372	1.48	5.496	7220	10442	3222	1.45
Compost										
2 %	4.176	6985	8770	1785	1.26	4.392	7220	8345	1125	1.16
4 %	4.512	7185	9475	2290	1.32	4.848	7420	9211	1791	1.24
6 %	4.704	7385	9878	2493	1.34	5.508	7620	10465	2845	1.37
Cattle manure										
2 %	4.152	7060	8719	1659	1.23	4.536	7295	8618	1323	1.18
4 %	4.428	7135	9299	2164	1.30	4.728	7370	8983	1613	1.22
6 %	4.644	7210	9752	2542	1.35	5.052	7445	9599	2154	1.29

Farm gate price per ton in the first season = 2100 Egyptian pound (LE)

Farm gate price per ton in the second season = 1900 Egyptian pound (LE)

GROSS MARGIN

The gross margin from the different treatment combinations in the first season ranged between 4631 and 1659 Egyptian pound per greenhouse (Table 4). The highest gross margin 4631 Egyptian pound per greenhouse was involved in vermicompost (4%) and the lowest gross margin 1659 Egyptian pound per greenhouse was involved in cattle manure (2%).

The gross return from the different treatment combinations in the second season ranged between 5146 and 1125 per greenhouse (Table 4). The highest gross margin 5146 Egyptian pound per greenhouse was involved in vermicompost (4%) and the lowest gross margin 1125 Egyptian pound per greenhouse was involved in compost (2%).

BENEFIT COST RATIO

The benefit cost ratio (BCR) from the different treatment combinations in the first season was found to be the highest (1.67) in the treatment combination vermicompost (4%) and the lowest BCR (1.23) was recorded from cattle manure (2%) combination.

The benefit cost ratio (BCR) from the different treatment combinations in the second season was found to be the highest (1.72) in the treatment combination vermicompost (4%) and the lowest BCR (1.16) was recorded from compost (2%) combination.

4 CONCLUSION

The yield was significantly influenced due to organic fertilizer treatments and rates. The highest marketable yield (4.57 kg/ plant in the first year and 5.38 kg/plant in second year) was found from the vermicompost (4%) treatment. The cost and return analysis indicated that the highest BCR (1.67) was obtained from vermicompost (4%) treatment in first year and (1.72) was obtained from the same treatment in the second season. Consequently, from the present study it may be suggested that the higher yield and economic return of sweet pepper could be obtained by cultivating the crop with vermicompost (4%).

REFERENCES

- [1] Abul-Soud M.; M. A. Abdrabbo and A. A. Farag, 2014. Increasing soil organic matter content as a key factor for sustainable production of sweet pepper. *International Journal of Plant & Soil Science* 3(6): pp. 707-723.
- [2] Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Bierman, P., Metzger, J.D., Lee, S., Welch, C., 2003. Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field-grown tomatoes, peppers and strawberries: The 7th international symposium on earthworm ecology, Cardiff, Wales, 2002. *Pedobiologia* 47, pp. 731-735.
- [3] Douthwaite, B., Manyong, V.M., Keatinge, J.D.H., Chianu, J., 2002. The adoption of alley farming and Mucuna: lesson for research, development and extension. *Agroforestry Systems* 56, pp. 193-202.
- [4] Saïdou, A., Kuyper, T.W., Kossou, D.K., Toussou, R., Richards, P., 2004. Sustainable soil fertility management in Benin: learning from farmers. *NJASWageningen Journal of Life Sciences* 52, pp. 349-369.
- [5] Szczech, M., Rodomanski, W., Brzeski, M.W., Smolinska, U., Kotowski, J.F., 1993. Suppressive effect of commercial earthworm compost on some root infecting pathogens of cabbage and tomato. *Biological Agriculture and Horticulture* 10, 47-52.
- [6] Szczech, M.M., 1999. Suppressiveness of vermicompost against Fusarium wilt of tomato. *Journal of Phytopathology* 147, pp. 155-161.
- [7] Vivas A., Moreno B., García-Rodríguez S., Benítez, E., 2009. Assessing the impact of composting and vermicomposting on bacterial community size and structure, and microbial functional diversity of an olive mill waste. *Bioresource Technol* 100, 1319-1326.

Gestion durable de la fertilité des sols à travers l'impact de l'écume de sucrerie sur la minéralisation de la matière organique dans un cambisol au centre ouest de Côte d'Ivoire

[Sustainable management of soil fertility through the incidence of foam of sugar refinery on the mineralization of the organic matter in a cambisol in the middle west of Côte d'Ivoire]

K. Yao¹, J. Gala Bi Trazié², F. Bouadou Oi Bouadou², J. Affi Bongoua², and A. Yao-Kouame²

¹Sucrivoire, Unité Agricole Intégrée de Zuénoula BP 291 Zuénoula, Côte d'Ivoire

²Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, 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 dynamics of organic matter was investigated in a cambisol, in the middle west of Côte d'Ivoire, under irrigation condition, through incubation of foam in the inter-rows of sugar cane farm. In order to follow the organic matter's decomposition, Physico-chemical analyzes have been realized on two types of soil samples; one type containing foam and the other one without foam.

In the absence of foam, changes in the levels of carbon (C) and total nitrogen (N) is remained very slight. In contrast, levels of total carbon in amended soil change one and a half time faster. The constants of loss of carbon are 0.0069 p.c. of C and 0.0054 p.c. of C per day, respectively, for the amended and the control soils.

The incorporation of foam into the soil induced an increase in the organic matter content of 11 p.c. and the total nitrogen of 8 p.c.

KEYWORDS: physic-chemical analyses of soil, organic matter's decomposition, foam, cambisol, Côte d'Ivoire.

RESUME: La dynamique de la matière organique a été étudiée, sur un cambisol, dans le centre ouest de la Côte d'Ivoire, en régime irrigué, à travers une incubation au champ, d'écume de sucrerie, dans les inter-lignes d'une culture de canne à sucre. Des analyses physico-chimiques réalisées sur deux types d'échantillons de sol, l'un contenant l'écume et l'autre sans écume, ont permis de suivre la décomposition de la matière organique.

En l'absence d'écume, l'évolution des teneurs en carbone (C) et en azote (N) totaux est faible. En revanche, les teneurs en carbone total du sol amendé évoluent, une fois et demi, plus rapidement. Les constantes de vitesse (k) de perte de carbone sont, respectivement, de 0,069 p.c. de C par jour, pour le sol amendé et 0,054 p.c. de C par jour, pour le sol témoin.

L'apport d'écume a induit un accroissement de la teneur en matière organique de 11 p.c. et celle de l'azote total de 8 p.c.

MOTS-CLES: analyse physico-chimique du sol, décomposition de la matière organique, écume, cambisol, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

La matière organique joue un rôle fondamental dans la productivité des sols tropicaux. Elle influence fortement la fertilité du sol, la production de biomasse, la composition des espèces et la séquestration du carbone dans les écosystèmes terrestres

([1], [2]). Cependant, sous climat tropical chaud, la minéralisation de la matière organique est rapide, conduisant à une décroissance de ses teneurs dans le sol et à la dégradation chimique, biologique et physique des horizons de surface. Par conséquent, les sols cultivés deviennent à la fois moins productifs et moins résistants à l'énergie des pluies [3].

En région Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, l'exploitation des terres pour la culture de canne à sucre, qui dure depuis une trentaine d'années, se traduit par une baisse généralisée de la teneur en matière organique de ses sols, liée à la surexploitation, ainsi qu'une chute des rendements. L'utilisation d'engrais minéraux qui, de par leur action bénéfique immédiate sur la productivité de la canne à sucre, semble être une des solutions, ne permet pas toujours une augmentation réelle des rendements, vraisemblablement, à cause des pertes par lessivage [4].

Dans un tel contexte, d'autres modes de fertilisation sont à explorer. Certains producteurs optent pour l'écume, sous-produit de fabrication des sucreries, riche en éléments fertilisants [5], disponible en grande quantité sur les unités de production. Par ailleurs, de nombreux travaux ont montré que les amendements organiques jouent un rôle important sur diverses propriétés du sol ; ce qui en justifie l'utilisation ([6], [7]).

La gestion durable de la fertilité des sols suppose une bonne connaissance des processus de transformation de la matière organique, en fonction des caractéristiques du milieu. Or, les travaux effectués dans ce domaine n'ont surtout concerné que les effets de la nature, des doses, des modes d'apport de la matière organique, de l'association avec la fumure minérale sur certaines caractéristiques, pour un sol donné ([8], [9]). Très peu d'entre eux se sont intéressés à la dynamique de décomposition de l'écume apportée au sol ou à son influence sur la matière organique du sol.

L'objectif du présent travail est de se pencher sur ces aspects, dans un cambisol tropical sous culture de canne à sucre, en régime irrigué.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 SITE D'EXPÉRIMENTATION

L'étude a été conduite en 2013 sur la station d'expérimentation agronomique du complexe sucrier de Zuénoula (7°38'53N, 6°9'46W, 218 m) en Côte d'Ivoire. Le site est une zone de transition entre la savane et la forêt, caractérisée par un régime pluviométrique de type bimodal, avec 1189,8 mm enregistrés en 2013 et une température moyenne annuelle de 26,4°C. Le sol où a été mise en œuvre l'expérimentation est un plinthic cambisol (manganifère) à tendance gleyique, de texture limono-sableuse.

2.2 ECUME DE SUCRERIE

L'écume est un sous-produit d'extraction du sucre de canne. C'est le résidu de filtration de la boue issue de la décantation du jus chaulé. L'écume est une matière brune à noire, humide à très humide, et à odeur faible [10], dont la composition et la qualité varient en fonction de l'endroit de prélèvement.

L'échantillon d'écume qui a servi à l'étude, a été prélevé à la sucrerie de l'UAI de Zuénoula. Cet échantillon contenait 2,1 kg^t d'azote total, 39,2 kg^t de carbone total, 6,98 kg^t de phosphore, 5,94 kg^t de calcium et 1,3 kg^t de magnésium. Son pH était de 6, son taux d'humidité de 15, et son rapport C/N de 20.

2.3 METHODE D'INCUBATION AU CHAMP ET PRELEVEMENT D'ECHANTILLONS POUR ANALYSE EN LABORATOIRE

La méthode d'incubation s'inspire de celle pratiquée par [11]. L'échantillon de sol prélevé dans l'horizon 0 à 20 cm a été mélangé avec l'écume, à raison de 16 g d'écume pour 1484 g de sol, soit 1,5 kg par échantillon (TE). Le mélange a été transposé dans des sacs à maille 1 mm (1,5 kg/sac) et enfoui entre 5 et 20 cm, soit 30 tonnes d'écume par hectare. Cette dose apportée correspond à la réalité de la fumure, tel que pratiquée en amendement de fond, à SUCRIVOIRE, pour les parcelles à replanter. Un échantillon témoin sans écume (T0) a été également incubé selon le même procédé.

Les sacs sont déterrés les uns après les autres, tous les quinze (15) jours, à compter du 30^{ème} jour d'incubation. Le dernier prélèvement a eu lieu le 225^{ème} jour après incubation, soit sept (7) mois plus tard. A chaque observation, six (6) échantillons sont simultanément prélevés, c'est-à-dire trois (3) par traitement (TE et T0) dont un (1) par bloc, puis analysés au laboratoire en vue de suivre l'évolution de la matière organique des deux types de traitement.

2.4 MÉTHODES ANALYTIQUES EN LABORATOIRE

Les teneurs du sol en C-total et en N-total ont été déterminées, respectivement, par les méthodes de [12] et de Kjeldahl.

2.5 ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES

La cinétique de perte en C-total est appréciée par l'estimation des paramètres selon le modèle à un compartiment de [13]. Les pertes cumulées de C (Ct) ont été ajustées suivant la cinétique de premier ordre : $C_t = C_m (1 - e^{-kt})$, où C_m est la quantité théorique de carbone minéralisable contenu dans le mélange sol + écume, k est la constante de la vitesse de disparition du carbone du compartiment C_m , et t désigne le temps, en jours, après la mise en incubation.

Les résultats des analyses de sols obtenus ont été traités, statistiquement, à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1, pour l'analyse de la variance (ANOVA); chaque fois qu'une différence significative est révélée, l'ANOVA est complétée par le test de TUKEY, qui permet d'identifier la/ou les variable (s) très significativement différente (s) des autres. Les moyennes des variables ont été séparées au seuil de probabilité $P < 0,05$.

Les moyennes des traitements T0 et TE ont également été comparées entre elles, à travers le test t de STUDENT, pour savoir si elles sont significativement différentes au seuil de 0,05.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DE L'ÉCUME DE SUCRERIE ET DU SOL AYANT SERVI A L'EXPERIMENTATION

Les compositions chimiques de l'écume et du sol qui ont servi à l'étude sont consignées dans le tableau 1. L'on note que la teneur en Ca de l'écume est inférieure de 2% à celle de la teneur normale ; quant aux teneurs en Mg et P, elles sont respectivement supérieures de 20 et 50% de la teneur normale.

Le sol étudié est modérément acide, avec une teneur moyenne en matière organique, un rapport C/N de 8,8 et un niveau moyen de CEC. La teneur en Mg est élevée ($Mg/CEC > 10\%$), alors que celles de Ca et K sont faibles ($Ca/CEC < 60\%$; $K/CEC < 3\%$). Les ratios d'équilibres des cations échangeables sont normaux, avec des valeurs de 3 pour Ca/Mg et 7 pour Mg/K.

Tableau 1. Quelques caractéristiques physico-chimiques du sol et de l'écume de sucrerie

Caractéristiques physico-chimiques du sol			Caractéristiques chimiques de l'écume	
Argile	(p.c.)	17,50	pHeau	6,0
Limon fin	(p.c.)	10,00	pHKCl	Non déterminé
Limon grossier	(p.c.)	43,95		
Sable fin	(p.c.)	8,80		
Sable grossier	(p.c.)	17,75		
C	(gkg ⁻¹)	9,4	C (gkg ⁻¹)	39,2
N	(gkg ⁻¹)	1,1	N (gkg ⁻¹)	2,1
Rapport C/N		8,8	Rapport C/N	19
pHeau		6,5	P (gkg ⁻¹)	6,98
pHKCl		5,8	Ca (gkg ⁻¹)	5,94
Ca ²⁺	(cmolkg ⁻¹)	4,53	Mg (gkg ⁻¹)	1,30
Mg ²⁺	(cmolkg ⁻¹)	1,50	K (gkg ⁻¹)	Non déterminé
K ⁺	(cmolkg ⁻¹)	0,22		
CEC	(cmolkg ⁻¹)	10,60		
S	(cmolkg ⁻¹)	6,30		
Taux de saturation	(p.c.)	59		
P total	(mgkg ⁻¹)	239		
P assi.	(mgkg ⁻¹)	19		

Tableau II. Evolution des niveaux de C, N et C/N

Temps (en JAI)	Traitement T0			Traitement TE		
	C (gkg ⁻¹)	N (gkg ⁻¹)	C/N	C (gkg ⁻¹)	N (gkg ⁻¹)	C/N
0	11,70	1,06	11,05	16,87	1,10	15,51
30	11,30	1,07	10,72	14,60	1,17	12,54
45	11,70	1,17	10,22	13,30	1,13	11,80
60	11,23	0,97	11,92	11,57	0,87	13,42
75	11,07	1,10	10,08	12,17	1,13	10,84
90	10,97	1,10	9,99	11,57	1,17	9,92
105	10,60	1,13	9,32	12,27	1,43	8,73
120	10,30	1,17	8,84	10,80	1,17	9,26
135	9,00	0,93	9,87	10,27	1,03	9,96
150	9,17	0,77	11,98	9,13	1,10	8,28
165	9,07	0,93	9,87	9,75	1,03	9,47
180	8,67	0,77	11,72	8,47	0,80	10,88
195	8,40	0,60	14,00	8,80	0,83	10,85
210	7,20	1,07	6,76	8,40	1,03	8,19
225	7,13	0,90	8,12	8,07	1,13	7,09

JAI = Jours Après Incubation

T0 = Témoin sans écume

TE = Traitement écume

3.2 EVOLUTION DES TENEURS EN C ET N TOTAUX ET DU RAPPORT C/N

3.2.1 TENEUR EN AZOTE TOTAL

Les teneurs en azote total des deux traitements ont fluctué entre 0,90 et 1,06 gkg⁻¹, pour T0, et entre 1,13 et 1,43 gkg⁻¹, pour TE (Figure 1), avec une tendance à la baisse sur les 225 jours d'incubation. L'analyse de variance montre qu'il y a une différence hautement significative ($P = 0,000000$) entre les teneurs en azote. L'apport de 30 tha⁻¹ d'écume a engendré un gain moyen de 0,08 gkg⁻¹ d'azote total, soit une augmentation de 8 p.c. par rapport au sol témoin. Le test t de Student, réalisé sur les moyennes des deux traitements T0 et TE, révèle que cette amélioration du niveau d'azote, n'est pas statistiquement significative ($p = 0,17$).

La minéralisation de l'écume a permis un accroissement de la teneur en azote total de 8 p.c. par rapport à celle du sol témoin. Mais, les teneurs en azote total ont fluctué tout au long de l'incubation, avec une chute marquée entre le 135^{ème} et le 195^{ème} jours, et une tendance générale à la baisse.

La fluctuation permanente du niveau d'azote total peut s'expliquer par le phénomène de minéralisation-réorganisation [11]. [10] confirment que l'apport d'écume fraîche de sucrerie, utilisée comme amendement, crée une réorganisation de l'azote minéral. La chute de la teneur en azote total observé entre le 135^{ème} et le 195^{ème} jours après incubation pourrait s'expliquer par les conditions climatiques, à savoir la baisse de la température moyenne, de la température du sol et la forte humidité, due à la pluviométrie enregistrée sur la période (368 mm). Ces conditions pédoclimatiques ont dû réduire l'activité biologique dans le sol et occasionner probablement l'entraînement de l'azote minéral.

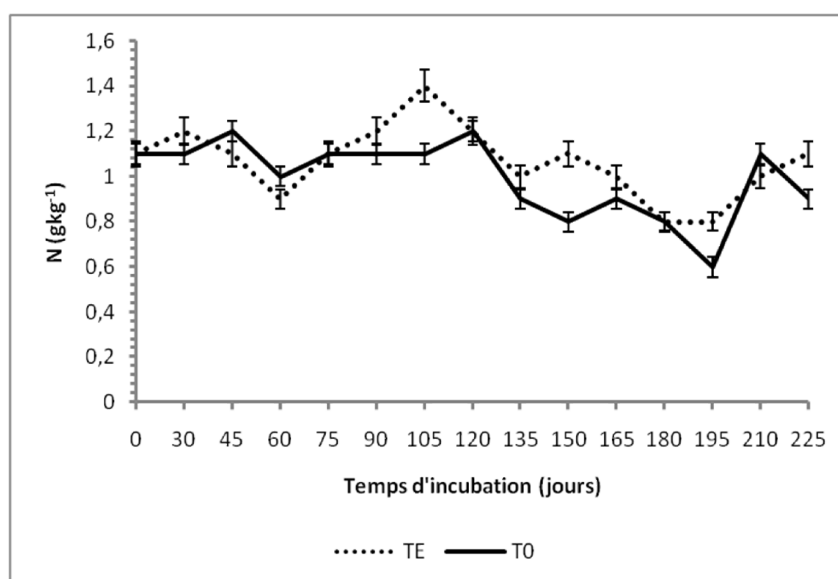


Figure 1. Teneurs moyennes en azote dans les traitements TE (sol avec écume) et T0 (sol sans écume) durant le temps d'incubation

3.2.2 TENEUR EN CARBONE TOTAL

Les teneurs en carbone organique total des traitements T0 et TE ont fluctué, respectivement, entre 7,20 et 11,70 gkg⁻¹, et entre 8,40 et 16,80 gkg⁻¹ (Figure 2). L'analyse de variance montre des différences hautement significatives ($P = 0,000000$) entre les données. L'examen des données révèle la diminution de la teneur en carbone résiduel, aussi bien dans le sol amendé avec l'écume que dans le sol témoin. Cette diminution de la teneur en carbone est plus forte dans les 100 premiers jours après incubation pour TE que pour le traitement T0, dont la tendance à la baisse de la teneur en matière organique est faible, mais assez régulière sur toute la durée de l'expérimentation (225 jours). Après 100 jours, la teneur en carbone résiduel du traitement TE décroît modérément, et de façon régulière, mais reste sensiblement plus élevée que celle de T0. Plus de 50 p.c. des pertes cumulées en carbone total du sol amendé avec 30 tha⁻¹ d'écume sont enregistrées pendant les 100 premiers jours. Puis, après cette période, les pertes cumulées augmentent plus lentement, mais restent supérieures à celles du sol témoin. L'ajustement des pertes cumulées suivant la cinétique de premier ordre $C_t = C_m (1 - e^{-kt})$ a permis de déterminer les paramètres de pertes en carbone total, consignés dans le tableau III. Les quantités totales de carbone perdu (C_m) [Figure 3] au niveau du sol amendé par l'écume (0,86 p.c. de C), pendant la durée de l'incubation, sont environ une fois et demi supérieures à celles perdues par le sol témoin (0,46 p.c. de C). La constante de perte de carbone (k) du traitement TE (0,069 p.c) est plus élevée que celle du traitement témoin (0,054 p.c.). L'apport de l'écume a induit un gain moyen en carbone organique total de 1,3 gkg⁻¹ par rapport au témoin, soit une augmentation de la teneur en matière organique de 11 p.c. (tableau II).

Du début jusqu'à la fin de l'incubation, les teneurs en carbone organique ont baissé au rythme moyen de 5,2 p.c. par mois, sur le sol témoin (les teneurs en carbone sont passées de 11,70 gkg⁻¹ à 7,13 gkg⁻¹) et de 6,9 p.c. par mois, sur le sol amendé avec 30 tha⁻¹ d'écume (les teneurs en carbone sont passées de 16,80 gkg⁻¹ à 8,07 gkg⁻¹). [14] et [8] expliquent la baisse des teneurs en carbone par une minéralisation rapide de la matière organique. La perte de la moitié du carbone minéralisable, dans le sol amendé avec l'écume, a lieu au cours des 13 premières semaines, alors que cette durée est de 18 semaines pour le sol témoin. Ces résultats laissent suggérer que la minéralisation du carbone est plus rapide dans le sol ayant reçu 30 tha⁻¹ d'écume de sucrerie. Autrement dit, l'apport d'écume au sol, accélère la minéralisation de la matière organique. [11] avaient obtenu des résultats similaires avec la décomposition de poudrette de fumier incorporée à un sol sableux de versant et à un sol argilo-limoneux de bas-fond, en milieu soudano-sahélien. A ce sujet, [15] avait déjà montré que l'apport de composés organiques a une action stimulante sur la décomposition des matières organiques préexistantes dans le sol. L'accroissement de la minéralisation du carbone organique est dû à l'augmentation de C labile par l'apport de l'écume, matière organique exogène, support énergétique principal des microorganismes [16]. Cette minéralisation, bien que concernant les deux traitements à l'étude, est plus marquée en présence d'écume. [8] a montré qu'en l'absence d'apport d'amendement organique, la matière organique des sols cultivés sans restitutions organiques autres que les racines, se trouve, en grande partie associée aux colloïdes minéraux, et peut être considéré comme relativement stable. C'est ce qui

explique que l'évolution des teneurs en C dans le sol témoin soit faible par rapport à celle observée dans le sol amendé. En réalité, l'écume apporte surtout de la matière organique sous forme de débris végétaux, à rapport C/N élevé (20), considérée comme biodégradable.

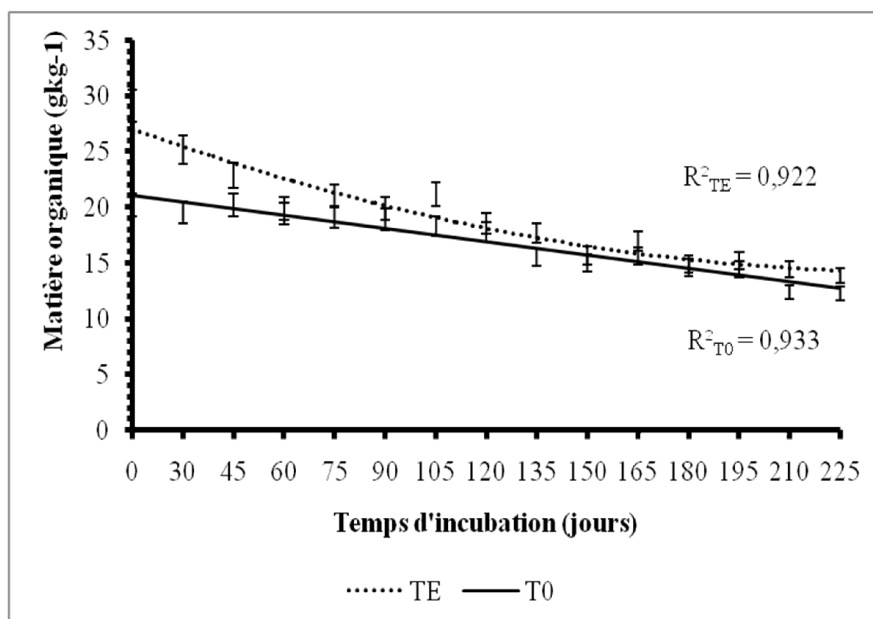


Figure 2. Tendance de la teneur en matière organique dans les traitements TE (sol amendé avec écume) et T0 (sol sans écume) pendant le temps d'incubation

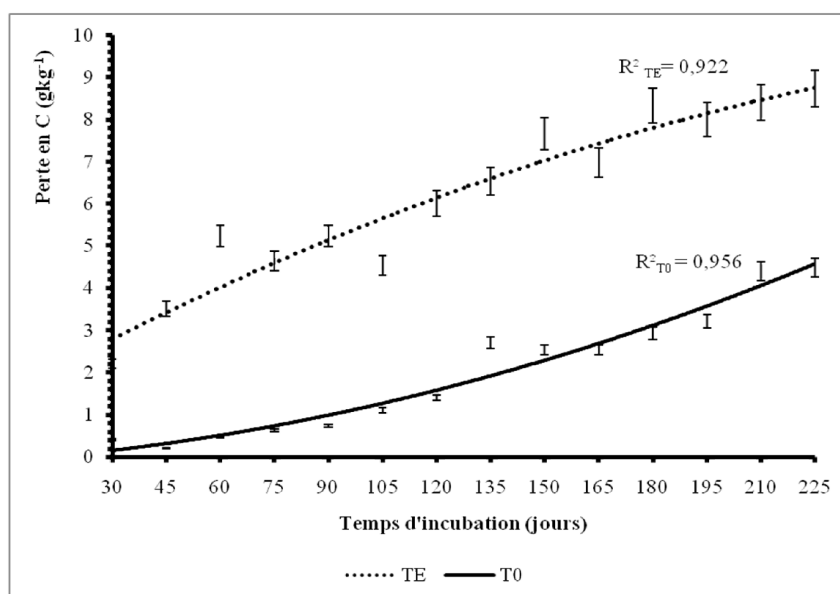


Figure 3. Tendances des pertes cumulées en carbone dans les traitements TE (sol avec écume) et T0 (sol sans écume) en fonction du temps d'incubation

3.2.3 RAPPORT C/N

Le rapport C/N a connu des variations sur les 225 jours d'incubation (Figure 4), avec une tendance générale à la baisse dans les deux traitements. Le rapport C/N a fluctué entre 12 et 7 pour T0, et entre 15 et 7 pour TE. Dans le traitement TE, la baisse du rapport C/N est plus accentuée dans les 150 premiers jours après incubation. Au-delà de 150 jours, le rapport C/N a

faiblement baissé (Tableau II). Quant au traitement T0, le rapport C/N a faiblement diminué, et de façon constante, sur toute la durée de l'incubation.

La cinétique de décomposition de l'écume montre que le rapport C/N du mélange "sol et écume", est passé de 15 à 12, 30 jours après le début de l'incubation, alors que la valeur d'équilibre optimum d'une matière organique se situe entre 10 et 12 [17]. Ce qui signifie qu'au delà d'un mois après son épandage, l'écume acquiert une certaine stabilité biochimique. D'ailleurs, de 60 jours après incubation jusqu'à la fin de l'expérimentation, les rapports C/N ont varié de 12 à 8, avec une tendance à la baisse. Ces différentes phases d'évolution du rapport C/N traduisent le degré de minéralisation de la matière organique. C'est ce qui a fait dire à [10] que le compost d'écume (ISB = 60) est un intéressant amendement organique de fond, comparativement à l'écume fraîche, qui est un amendement organique moyen, du fait de sa faible indice de stabilité.

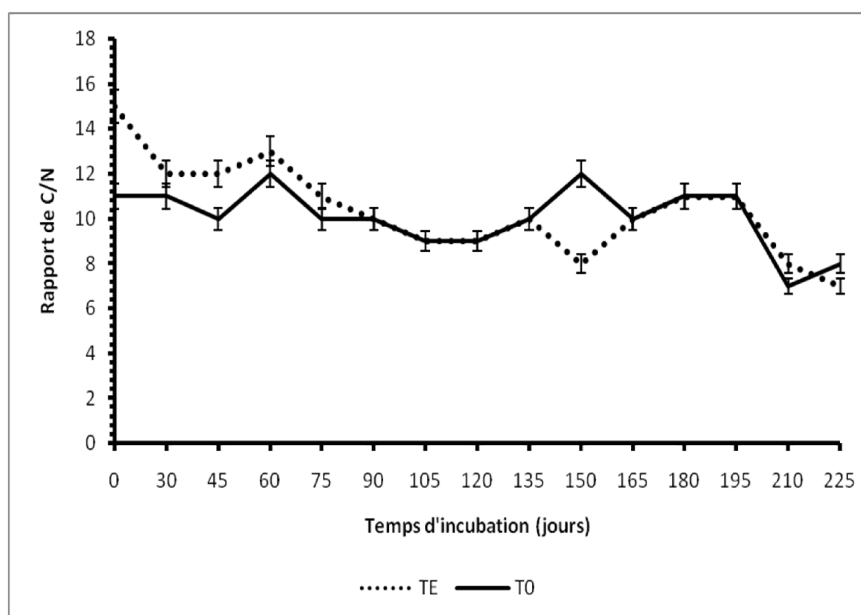


Figure 4. Valeurs moyennes des rapports C/N selon les traitements TE (sol amendé avec écume) et T0 (sol sans écume) en fonction du temps d'incubation

Tableau III. Paramètres de la cinétique de perte du carbone total en fonction du type de traitement

TRAITEMENT	Coef. de détermination r^2	Carbone perdu en p.c. de sol	Taux de perte en carbone (k) en p.c jour	Temps de perte de Cm/2 (ln2/k)
T0	0,97	0,46	$0,054 \pm 0,029$	128,4
TE	0,94	0,86	$0,069 \pm 0,019$	100,5

TE : Traitement écume ; T0 : Traitement témoin

Tableau IV. Gains moyens en carbone et en azote dus à l'apport de l'écume

PARAMETRES	Gain en C (p.c.)	Gain en N ($^{\circ}/_{\infty}$)
TE	$0,13 \pm 0,013$	$0,08 \pm 0,01$
CV%	10,00	12,9
PPDS à 5%	NS	NS

TE : Traitement écume ; CV% : Coefficient de variation ; NS : non significatif

4 CONCLUSION

Ce travail a permis de suivre la minéralisation de la matière organique dans un sol amendé avec 30 tha^{-1} d'écume fraîche. L'enfouissement de l'écume a entraîné une minéralisation de la matière organique environ une fois et demie plus rapide dans le sol amendé que dans le sol témoin, avec des constantes de pertes en C respectives de 0,069 p.c. et 0,054 p.c. par jour. Ce qui laisse suggérer que les sols qui reçoivent l'écume fraîche doivent faire objet de suivi pour maintenir la teneur en matière organique à un niveau convenable pour les rendre plus productifs.

La dynamique de l'écume pourrait être affectée par la nature des sols. La cinétique de décomposition de l'écume incorporée au sol devrait être évaluée dans différents types de sols, afin d'élargir le champ de connaissances sur cette matière organique.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la Direction Générale de SUCRIVOIRE, l'Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Terre et des Ressources Minières de l'Université de Félix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody (Côte d'Ivoire) et le Service des Etudes Agronomiques de l'Unité Agricole Intégrée de Zuénoula pour leur soutien dans la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- [1] H. Tiessen, E. Cuevas, P. Chacon, "The role of organic matter in sustaining soil fertility", *Nature* 371, 783 – 785, 2002.
- [2] R. J. Haynes et R. S. Swift, "Concentration of extractable Cu, Zn and Mn in a group of soils as influenced by air-and oven drying and rewetting", *Geoderma*, 49: 319-333, 1991.
- [3] E. Roose, B. Barthès, "Soil carbon erosion and its selectivity at the plot scale in Tropical and Mediterranean regions". *Advances in soil sciences CRC Press, Boca Raton, Floride* pp 55 – 72, 2006.
- [4] W.C. Beets, "Sustainable continuous crop production in a tropical environment", *ILEIA Newsletter*, 5 (2): 3 – 9, 1989.
- [5] P. Chabalier, T. Morvan et N. Payet, *Guide des matières organiques, Mission de Valorisation Agricole des Déchets (MVDA), Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*, 57 p, 2005.
- [6] S. A. Ayanlaja et J. O. Sanwo, "Management of soil organic matter in farming systems of the lowland humid tropic of West Africa". *Soil Technol.*, 4, 265-279, 1991.
- [7] A. Prone, M.- L. Rodriguez et C. Massiani, *Étude des interactions physiques et chimiques d'un compost en épandage sur un sol. Sciences du sol*, Vol. 31, 1/2, pp. 17-30, 1993.
- [8] M. P. Sedogo, *Evolution des sols ferrugineux lessivés sous culture : incidence des modes de gestion sur la fertilité. Thèse de Doct. D'Etat, FAST, Université Nationale de Côte d'Ivoire*, 285 p, 1993.
- [9] F. Lompo, *Contribution à la valorisation des phosphates naturels du Burkina Faso. Étude des effets de l'interaction phosphate naturel matière organique. Thèse de Docteur Ingénieur. Université nationale de Côte d'Ivoire*; 247 p, 1993.
- [10] P. Chabalier, V. V. D. Kerchoue et H. S. Macary, *Guide de la fertilisation organique à la Réunion, Cécile Fovet-Rabot, éditrice scientifique au Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*, pp. 103-304, 2006.
- [11] B. Bacye, R. Moreau et C. Feller, "Décomposition d'une poudrette de fumier incorporée dans un sol sableux de versant et un sol argileux limoneux de bas-fond en milieu soudano-sahélien", *études et gestion des sols*, 5, 2, pp. 83-92, 1998.
- [12] A. Walkley et I. A. Black, "An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chronic acid titration method", *Soil sci.*, 37, 29-38, 1934.
- [13] S. Henin et M. Dupuis, "Essai de bilan de la matière orgaique du sol", *Annales Agronomiques*. XV, 17-29, 1945.
- [14] J. Pichot, M. P. Sedogo, et J. F. Poulain, "Arrivets J.. Fertility evolution in a tropical ferruginous soil under the effect of organic manure and inorganic fertilizer applications", *Agronomie Tropicale*, 36: 122–133, 1981.
- [15] D. S. Jenkinson, "Studies on the decomposition of plant material in soil. IV. The effect of rate of addition". *Journal of soil sciences.*, 28, 417-423, 1977.
- [16] Y. Barry, *La transformation des apports organiques dans le sol (modèle TAO) : cas des apports riches en azote. Master Recherche CGSE : Université Henri Poincaré UHP, INLP, Nancy (France)*, 115 p, 2006.
- [17] C. Silguy, *L'agriculture biologique. Des techniques efficaces et non polluantes*. Gambini, 186 p, 1999.

Etude sur la pratique du tri des DMP au niveau de l'hôpital El Idrissi de Kenitra

[Study on the practice of sorting DMP at the hospital El Idrissi Kenitra]

*Anas El Anssari¹, Yassine Chaib¹, Abdelmajid Soulaymani¹, Mahjoub Aouane¹, Abderrazzak Khadmaoui¹, Samir Hamama²,
Khalid Chakhtoura¹, and Nabila Oujar²*

¹Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

²Hôpital El Idrissi, Kenitra, Maroc

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Sorting is a successful management means of medical and pharmaceutical waste. It consists of the separation of hazardous components at source. This paper outlines the factors influencing the aforementioned waste sorting at the Hospital El Idrissi Kenitra. A survey was conducted among 250 participating caregivers practicing at the hospital El Idrissi Kenitra.

The results of the survey, we found that 83.33% of staff said that sorting presents the most important step for the successful management of DMP. 58% spoke of awareness and information. 22.22% have devolved the problem with the lack of basic training in triage; 83% claimed the non-suitability of containers on the requirement of the service. 78% reported never having referring to protocols or data sheets. 72% of those surveyed said that the activities related to triage of DMP are monitored and supervised and that regulation is a way to reset the order in the activity of the yard.

All of the above will allow us to develop an action plan including planning can solve a serious problem that the hospital is facing.

KEYWORDS: Sorting, DMP, factors idrissi hospital, investigation.

RESUME: Le tri est un moyen de gestion réussie des déchets médicaux et pharmaceutiques. Il consiste en la séparation des éléments dangereux à la source. La présente étude expose les facteurs influençant le tri des déchets précités à l'Hôpital El Idrissi de Kenitra. Une enquête a été réalisée auprès 250 participant, personnel soignant exerçant au niveau de l'hôpital El Idrissi de Kénitra.

Les résultats de l'enquête nous ont permis de constater que 83.33% du personnel a souligné que le tri présente l'étape la plus importante pour une gestion réussie des DMP. 58% ont parlé de la sensibilisation et l'information. 22,22% ont incombé le problème au manque de formation de base sur le triage ; 83% ont réclamé la non adéquation des contenants à la nature du besoin du service. 78% ont déclaré ne jamais avoir fait référence à des protocoles ou fiches techniques. 72% des personnes questionnées ont déclaré que les activités en relation avec le triage des DMP sont suivies et supervisées et que la réglementation est un moyen de remise à l'ordre dans l'activité du triage.

Tous les points susmentionnés vont nous permettre de développer un plan d'action dont la planification peut résoudre un sérieux problème auquel l'hôpital se trouve confronté.

MOTS-CLEFS: Tri, DMP, facteurs, hôpital idrissi, enquête.

1 INTRODUCTION

Les déchets de soins médicaux les plus dangereux ne constituent que 10 à 25%. Leur séparation des déchets non dangereux réduit considérablement le risque d'infection du personnel soignant. Les coûts de traitement et d'élimination peuvent être réduits si le tri à l'amont est correctement fait. La proportion de déchets de soins médicaux nécessitant un traitement spécial pourrait être réduite à 2-5%. Et ce, si la partie présentant un risque était, dès le départ, séparée des autres déchets ¹.

Le tri consiste en la réalisation des écarts sur la base des propriétés dangereuses des éléments composants le déchet. Selon la littérature, le respect des clauses suivantes se voient nécessaires :

- (a) le déchet dangereux doit être bien connu par le personnel soignant des établissements sanitaires ;
- (b) le tri doit se faire à la source ;
- (c) il faut qu'il soit simple à mettre en œuvre par le personnel soignant ;
- (d) il doit être appliqué de manière uniforme à travers le pays ;
- (e) le tri doit être sûr et les éléments dangereux ne doivent en aucun cas faire partie du flot des déchets ménagers (f) établir des procédures claires de tri, les respecter et réaliser des contrôles réguliers.

Assurer le monitoring de l'opération de tri, nécessite une évaluation de l'ensemble des activités de soins c'est dans cette optique que nous avons réalisé une enquête suite à laquelle nous avons monté une base de données qui permettrait une prise de décision correcte. Un choix réfléchi du champ d'application (Hôpital El Idrissi de Kénitra) nous a été un outil fondamental pour réussir la dite enquête commençant par son élaboration et sa diffusion.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 TYPE DE L'ETUDE

Il s'agit d'une étude qui se rapporte à l'identification des facteurs influençant le triage des déchets médicaux et pharmaceutiques chez le personnel soignant au niveau de l'hôpital régional El Idrissi de Kenitra.

2.2 MILIEU DE L'ETUDE

Le lieu de l'étude est l'hôpital El Idrissi de Kenitra érigé en Service d'Etat Géré de Manière Autonome (S.E.G.M.A.) depuis 1994. Il a une vocation régionale et dessert la population de la région Gharb Chrarda Beni Hsen, estimée à 1.901.301 habitants.

2.3 ECHANTILLON

La réalisation de notre étude ne peut pas couvrir l'ensemble de la population cible. Par conséquent, nous avons travaillé sur un échantillon représentatif dont la diffusion a été aléatoire et a concerné que le personnel soignant.

2.4 METHODES DE COLLECTE DE DONNEES

Une enquête a été établie au sein de l'hôpital via un questionnaire bien réfléchi, anonyme et composé par des questions fermes et ouvertes de telle manière qu'elles soient bien assimilées par les enquêtés,

Le dit questionnaire est ventilé comme suit : (a) d'une première partie portant sur des données générales d'identification, (b) une deuxième partie qui est fractionnée en quatre thèmes correspondant aux quatre catégories de facteurs influençant le triage des DMP. Chaque thème est abordé sous forme de différentes questions reflétant les divers concepts à l'étude, (c) et une troisième partie convoitant les suggestions des participants.

Les questionnaires remplis vont être saisis au fur et à mesure de leur réception et puis exploités sur fichier Excel. Les données seront présentées sous forme de tableaux et graphiques.

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

Une batterie de questions ont été préparées dont l'objectif se décline autour des paramètres influençant le triage. En effet nous avons constaté que : (a) La tranche d'âge située entre 20 et 40 ans représente 64% des participants dont les deux tiers de participants sont de sexe féminin. ; 84 % des personnes enquêtées ont un grade Infirmier d'état.

Après la collecte des données nous avons constaté que le triage s'effectue selon les pourcentages suivants (44.44%) parfois, (30.56%) jamais, (13,89%) souvent et (11.11%) toujours (Figure 1). Les enquêtés ont justifié le manque du triage par : (a) le manque du matériel soit 30%; (b) le manque de motivation pour 48% ; et (c) le manque du temps pour les participants qui restent.

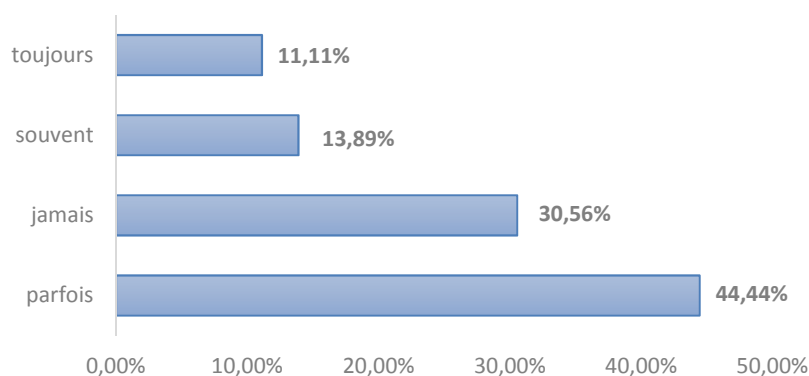


Fig 1 : répartition des enquêtés en fonction de leur réponse à la question le tri se fera ou pas ?

83.33% des participants à l'étude ont souligné que le tri présente l'étape la plus importante pour une gestion réussie des DMP, l'importance des activités en lien avec le triage des DMP en effet sa maîtrise amènera à l'amélioration de la surveillance des IN qui constitue une pierre angulaire de la qualité des soins.

Par ailleurs, Le tri constitue l'étape la plus importante pour une gestion réussie des DMP. Il consiste en la séparation sur la base de leurs propriétés dangereuses des différents types de déchets. De plus, il devrait toujours avoir lieu à la source, c'est à dire, à partir des chevet des lits, des salles d'opération, des laboratoires d'analyse ou, toute autre chambre ou salle de l'hôpital où des déchets sont générés⁵. Néanmoins, les résultats ressortis de cette étude ont révélé en revanche que 41.67% des participants ont affirmé que le tri s'effectue à la fin des soins de tous les malades et pour 22.22% d'entre eux, il s'effectue à la source de production. Ceci rend obligatoire, la nécessité de former et d'informer toutes les personnes en contact avec les DMP⁶ sur l'importance des bonnes pratiques du tri pour garantir une bonne gestion des DMP. En effet, 22,22% des participants à l'étude ont précisé n'avoir bénéficié d'aucune formation de base traitant le triage des DMP.

Ces résultats en rapport avec la pratique du tri et la formation sont similaires à celle rapportée par l'étude réalisée à l'hôpital Ibn Zohr de Marrakech⁷, et à travers laquelle il ressort que 50% des infirmiers ne pratique pas le tri sélectif, et 73 % des participants à l'étude n'ont jamais bénéficié d'une formation continue.

Dans ce sens, il est à mentionner que la sensibilisation et la motivation du personnel constituent un aspect indispensable à la réussite du tri et au bon respect des conditions d'hygiène et de sécurité des soins.

Le coût de financement de la gestion des DMP impliquant le triage fait partie des dépenses d'hygiène hospitalière, ainsi, l'OMS recommande pour la gestion des DMP au moins 0,25% du budget total de fonctionnement de chaque hôpital¹⁰. Toutefois, les renseignements fournis par les responsables ne nous permettent pas d'évaluer correctement le coût de triage des DMP. Le tri doit être effectué par le producteur de déchets et aussi près que possible du point de production. Il doit donc s'opérer à la source, c'est-à-dire dans la salle, au chevet du malade, dans le bloc opératoire, dans le laboratoire, dans la salle de travail, etc...¹¹

Il est arrêté que le tri est une phase décisive de la filière d'élimination des déchets pour autant nous avons remarqué qu'il n'est pas normalisée, ce qui entrave leur identification ainsi leur quantification quant à l'application des mesures nécessaires pour améliorer la sécurité de la gestion des déchets d'activités de soins fait défaut, due à l'absence de protocole de triage des DMP.

Les résultats de l'étude ont démontré que la majorité soit 78% des participants impliqués dans le triage des DMP ont déclaré qu'ils n'ont jamais référé aux protocoles et/ou des fiches techniques. Selon les données collectées 89% des participants ont déclaré le vice observé est dû au manque du temps ce qui nécessite une revue en la matière, selon 5% une absence des protocoles et / ou fiches techniques quant au reste des participants ont déclaré que leur affichage n'est jamais respecté.

Nous sommes conscients que la communication par affichage joue un rôle important dans la formation ainsi dans la sensibilisation, suite à une lecture transversale des causes principales de cette défaillance. Nous avons constaté que l'équipe opérationnelle d'hygiène est le premier responsable de cette anomalie sans oublier les causes ci-dessus citées. En effet, pour remédier au problème détecté elle doit organiser des visites sur les lieux d'affichage pour s'assurer que l'opération est bien accomplie et dans le cas où ils sont inexistant elle doit réfléchir à les rédiger, les mettre à jour et veuille à ce que leur emplacement soit adéquat.

La déclaration ci-dessus peut être considéré un objectif d'une stratégie de l'établissement, confronté dans la plus part du temps par le non-respect ; un tel constat est confirmé par les enquêtes dont la majorité à savoir 89% ont répondu par « jamais », tandis qu'une proportion de 11% d'entre eux a répondu par « parfois ».

Une optique d'amélioration se voit nécessaire soit pour remédier à des anomalies détectés soit pour répondre à la volonté de l'administration dans un objectif de satisfaire continuellement des exigences dynamiques, une telle vision ne peut être assurée sans la surveillance et la supervision.

La présente étude a démontré que les activités en relation avec le triage des DMP sont suivies et supervisées pour 72%. L'opération de suivi et de supervision est assuré par : le CLIN affirmé par 50% des enquêtes, le bureau d'hygiène de l'établissement selon 34%, la direction de l'hôpital déclaré par 11%, le chef de service selon 5%. Ce point a été l'ordre du jour de plusieurs débats organisés au sein de l'établissement afin de proposer des solutions cautionnant une amélioration de la qualité de triage des DMP. Par ailleurs, le tri des déchets à la source doit reposer sur des consignes écrites spécifiques dont le respect devrait faire l'objet de contrôles réguliers.

En ce qui concerne la charge de travail, ils existent plusieurs facteurs qui doivent être pris en compte en matière de triage des DMP, parmi ses facteurs, la charge de travail ¹³, Confirmé par notre étude (78%). Un tel facteur est un déterminant du respect des bonnes pratiques agissant directement sur la qualité du tri des déchets.

4 CONCLUSION

Parmi les étapes ultimes du fonctionnement des établissements de santé, nous trouvons le déversement des déchets. Ces derniers ne sont appréciés ni par les malades, ni par les visiteurs, ni par le personnel, ni par celui chargé de la collecte. Malgré le grand souci que réserve le personnel de la santé à cette activité, les efforts déployés pour y faire face restent insuffisants.

La gestion des déchets est la troisième composante du développement durable pour les centres de soins où l'acte de soin souffre encore de méconnaissance technique, organisationnelle et légale. Le résultat est un encombrement, un dépôt anarchique des déchets conjugué à un défaut des mesures appropriés à leur tri. L'impact se sent dure sur l'environnement.

La conjoncture actuelle menée par l'Etat impose ses règles et mène l'hôpital à se préparer au changement. L'hôpital El Idrissi, champs de notre expérimentation, prend peu à peu conscience de son rôle majeur dans la production de déchets. Le personnel de santé est conscient de la relation étroite entre la santé des patients et les déchets produits. Ainsi, s'impose pour les patients de demain une écoconception et une éco-production des soins visant leur protection.

Par ailleurs, il apparaît clairement que les facteurs influençant le triage des DMP au niveau de notre champ d'étude « hôpital IDRISSE » sont multiples. Les actions à mettre en œuvre pour en faire face selon un plan d'action s'avèrent possible. Le succès de toutes les actions intégrées dans ce plan repose toutefois sur l'implication active de l'ensemble des intervenants et de la volonté politique afin d'améliorer la qualité de triage des DMP et contribuer à la prévention des IN.

Enfin, Il serait plus judicieux d'encourager le triage des DMP. Les résultats de la présente étude peuvent être exploités et constituer un outil de prise de décision.

REFERENCES

- [1] Organisation Mondiale de la Santé, (2005) Préparation des plans nationaux de gestion des déchets médicaux en Afrique subsaharienne, Manuel d'aide à la décision. Page : 16
- [2] Ministère de la santé du Maroc, (2011) Projet d'établissement hospitalier de L'hôpital El Idrissi de Kénitra , Page : 10.
- [3] Service des Ressource Humaines, hôpital El Idrissi 2014
- [4] Ducreux J.M et Tonel M.M. : Stratégie les clés du succès concurrentiel ; éditions d'organisation 2004 page : 12.
- [5] Organisation Mondiale de la Santé, (2005) Préparation des plans nationaux de gestion des déchets médicaux en Afrique subsaharienne, Manuel d'aide à la décision. Page : 17
- [6] Institut national de recherche et de sécurité (INRS) Déchets Infectieux : Elimination des DASRI et assimilés Prévention et réglementation. France, Edition 918 JUIN 2013, page 28.
- [7] Jalil, L. (2009).Le tri des déchets d'activité de soins : Cas de l'hôpital Ibn Zohr Marrakech. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de maîtrise en Administration Sanitaire et Santé Publique. Page 21.
- [8] Daoudi, M. (2008).Evaluation de la gestion des déchets solides et médicaux à l'hôpital Hassan II Agadir. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de maîtrise en Administration Sanitaire et Santé Publique. Page 15.
- [9] Décret n° 2-09-139 du 25 jourmada I 1430 (21 mai 2009) relatif à la gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques, chapitre 1 et chapitre 2.
- [10] El maaroufi Y. et El ouardy E. : Gestion écologique des déchets solides médicaux et pharmaceutiques : Cas de l'hôpital Avicenne de Rabat. Université Mohamed V–Rabat-Souissi, Centre Stratégique International de la Gouvernance Globale. Page : 22.
- [11] Fondation de la convention de bale. (2003).Directive technique pour une gestion écologiquement rationnelle des déchets biomédicaux et des déchets de soins médicaux ; page : 24.
- [12] Université Médicale Virtuelle Francophone (2011) ; cours Hygiène hospitalière. Page : 13.
- [13] Conseil Supérieur d'Hygiène. Recommandations en matière de gestion des déchets de soins de santé. Bruxelles, 2005, n° 5109. Page : 46.
- [14] Dimajo, P et Mouric,C.(2002) :Evaluation des pratiques de tri des déchets hospitaliers au chu de NANCY. Département Vigilance Santé-Environnement, CHU Nancy, France. Page 1.

Retroperitoneal schwannoma: a case report review and literature

Robleh Hassan Farah, Driss Khaiz, Khalid Elhattabi, Fatimazahra Bensardi, Rachid Lefriyekh, Saad Berrada, Abdelaziz Fadil, and Najib Zerouali Ouariti

Service des Urgences Chirurgicales Viscérales (P35),
Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Morocco

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: Retroperitoneal schwannomas are rare, usually benign tumors that originate in the neural sheath and account for only a small percentage of retroperitoneal tumors. We report a case of a 34-year-old male presented to our department complaining of left abdominal mass and pain. An abdominal computed tomography (CT) scan showed a large retroperitoneal mass of 15 cm in diameter. Histopathological examination confirmed the diagnosis of benign schwannoma. After two years, at follow-up the patient was free of disease. Retroperitoneal schwannoma is a difficult clinical diagnosis and requires a high index of suspicion. Magnetic resonance imaging scan may help in the diagnosis of schwannoma and diagnosis is based on histopathological examination and immunohistochemistry. Complete excision has a therapeutic effect and a good prognosis.

KEYWORDS: Schwannoma, retroperitoneal, complete excision.

INTRODUCTION

Neural sheath tumors are a subclass of soft tissue neoplasms that include both benign and malignant schwannomas and neurofibromas. Schwannomas are found most commonly in cranial and peripheral nerves and occur rarely in the retroperitoneum, the last comprising about 3% of all schwannomas [1,2,3]. Schwannomas constitute approximately 4% of all retroperitoneal tumors. They are typically solitary, circumscribed and encapsulated lesions on gross appearance. Histologically, schwannomas are distinguished by the presence of areas of high and low cellularity, called Antoni A and B tissue, respectively [1]. They are slow growing and may produce vague local symptoms, but are usually diagnosed incidentally. They are an uncommon cause of a retroperitoneal mass, and are classically encapsulated, highly vascular and have a distinctive radiological appearance [4]. Retroperitoneal schwannomas are usually larger and have a higher tendency to undergo spontaneous degeneration and hemorrhage [5]. Herein, we present a case of a 34-year-old male with retroperitoneal tumor diagnosed as schwannoma.

CASE PRESENTATION

A 34-year-old male with no previous major health problems, presented to our department complaining of left abdominal lump & pain. The condition had started nine months before. The physical examination revealed an evident mass in the left flank abdomen. He denied any fever, anorexia, asthenia or weight loss. This pain was non-radiating and did not respond to over the counter analgesics. Normal bowel habits, His initial laboratory reports were within normal limits. Computed tomography (CT) scan revealed a 13.5x12x11cm heterogeneous well limited retroperitoneal cystic mass located on the left psoas muscle and closely attached to the posterior wall of the vertebra (**Fig.1**). CT angiography revealed a 113x140x117mm, heterogeneous, necrosed mass located on the left psoas muscle and vascularized by tributaries collateral branches of abdominal aorta. This mass repulses at the top the left kidney and arrives inside at the contact of the aorta (**Fig.2**).

An exploratory laparotomy was performed using a midline incision. The large retroperitoneal solid mass occupying left flank was found and attached to the posterior wall of the lumbar vertebra (**Fig.3a**). The tumor was encapsulated and hyper vascularized with carefully dissection, complete resection of the tumor was performed (**Fig.3b**). Histopathology confirmed

the diagnosis of an ancient schwannoma. Rare mitoses were seen, however, there were no overt features of malignancy. All margins were negative and postoperative recovery was unremarkable and patient discharged on postoperative day 7. The patient was free recurrence at 18 months follow-up.

DISCUSSION

Schwannomas (neurilemmoma) are nerve sheath tumors that usually affect the head, neck and the flexor surfaces of the extremities. It is rare to find a schwannoma in the retroperitoneal cavity and accounts for 0.3–3.2% of schwannomas [1,2, 3, 7]. They are mostly benign in nature, more commonly occurs in adult females between 20–50 years age with a male to female ratio of 2:3 [6]. Schwannomas have true capsules composed of epineurium. The tumor mass is characteristically eccentric with respect to the affected nerve. Retroperitoneal schwannomas show cystic degeneration in up to 60% of cases while calcification is seen in 23% of cases only. These changes make diagnosis even more difficult [7]. The symptomatology is nonspecific and depends on the location and size of the lesion, cause of the slowly growth and the anatomical position of the tumor and may produce vague symptoms like abdominal pain and distention, that is why the diagnosis of retroperitoneal schwannomas is often delayed [3]. Preoperative diagnosis based on clinical examination is very difficult and so the role of imaging is important. Ultrasonography is a cheap modality for revealing a mass with semisolid or cystic areas, but it is not used widely due to specificity limitations [1]. Computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) are widely used as imaging techniques in the evaluation of retroperitoneal soft tissue tumors. The diagnostic value of CT does however appear mitigated by its limited resolution and soft tissue definition. CT images fail to adequately reproduce stroma heterogeneities, a main characteristic for ancient Schwannomas, when compared to MRI. However, addition of intra-venous Gadolinium as a contrast medium may provide enhancement of tissue in homogeneities within the tumor [8]. Today, MRI is the investigation of choice which describes about the origin, extent, and internal structure, and infiltration of the lesion. The typical diagnostic signs in MRI are “Target sign” which is hypo-intense Centre with hyper-intense periphery, and “Fascicular sign” which is seen in presence of fascicular bundles. These findings will be lacking in retroperitoneal schwannoma which makes the diagnosis challenging. Ultrasonography is useful in guided biopsies and CT scans detects malignant changes associated like bony erosions [9]. CT-guided biopsy or FNA may be helpful only if the sample contains enough Schwann cells to visualize microscopically. CT-guided biopsy is usually unreliable because of the cellular pleomorphic in areas of degeneration; hence degenerative cells may be misinterpreted as malignancy. Therefore the high risk of hemorrhage, infection, and tumor seeding, many investigators do not suggest CT-guided biopsy for the diagnosis of retroperitoneal schwannomas and recently, a minimally invasive approach was described for excision of retroperitoneal schwannomas using an endoscopic-assisted minilaparotomy [10].

Microscopically, the tumor is composed of elongated cells, arranged in a palisade fashion and taking one of two patterns. In Antoni type A, the cells are arranged in an organized compact pattern. In Antoni type B, the cells are scattered loosely in an oedematous matrix. Both patterns may coexist in the same tumor and malignant changes are rare [11]. Hence, we believe that for the preoperative diagnosis of retroperitoneal schwannomas, a high index of suspicion is mandatory, especially in the absence of characteristic imaging features, as in our patient. The differential diagnosis for retroperitoneal schwannomas includes other neurogenic tumors such as paraganglioma, neuroblastoma and pheochromocytoma. The treatment of schwannomas is only surgical, since, schwannomas are radiotherapy and chemotherapy resistant. However, the necessity for negative soft tissue margins is controversial especially when adjacent tissue or viscera need to be sacrificed [3]. Recurrence of the tumour is usually within six months of surgical excision, and it varies from 16% to 54%. The completeness of excision and tumour grading are the most important in assessing the recurrence and survival. Prognosis is usually good, but related with the site of the lesion, differentiation, invasion, and excision clearance. Radical excision is considered as the best treatment for this condition but controversies exist regarding the margin clearance. Recent advances by laparoscopic excision have also been explained [9].

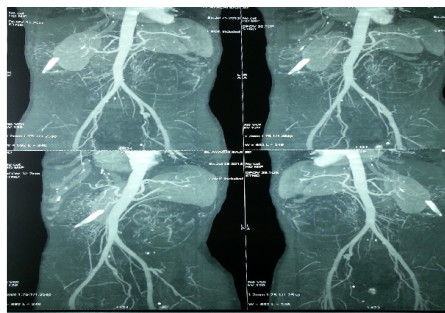


Fig. 1. CT angiography revealing a 113x140x117mm, heterogeneous necrosed mass located on the left psoas muscle and vascularized by tributaries collateral branches of abdominal aorta.

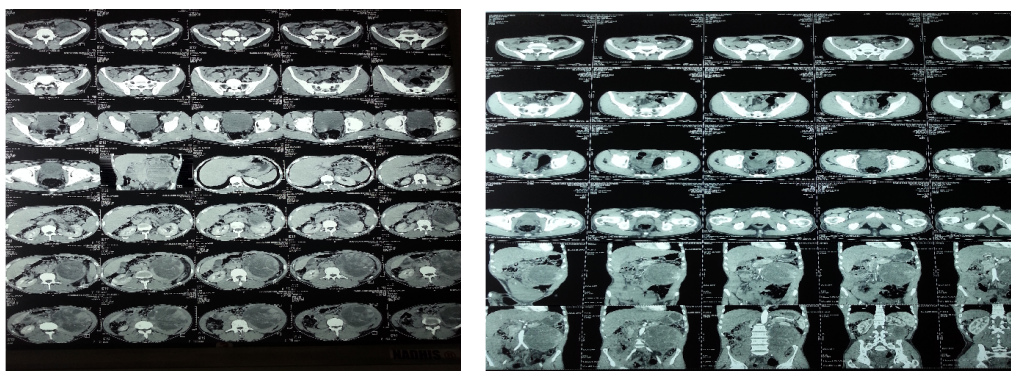
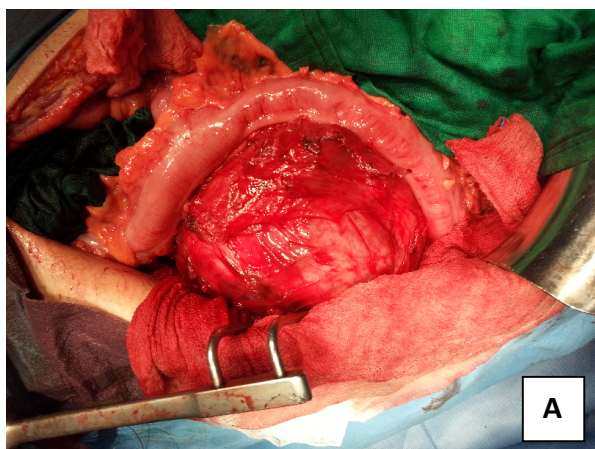


Fig. 2. CT abdominal scan shows retroperitoneal and contact with abdominal Aorta.



(Fig.3A & B).View perioperative of the tumor before and after complete resection.

CONCLUSION

Retroperitoneal schwannoma is a difficult clinical diagnosis and requires keeping in mind a high index of suspicion. Although, Magnetic resonance imaging scan may help in the diagnosis of schwannoma, the diagnosis is based on histopathology examination and immunohistochemistry. Complete excision has a therapeutic effect and a good prognosis.

CONFLICT OF INTEREST

Authors declare no conflict of interest.

AUTHOR'S CONTRIBUTION

All authors contributed to the manuscript's preparation in writing, preparing images, and literature review. All authors read and approved the final manuscript.

REFERENCES

- [1] Theodosopoulos T, Stafyla VK, Tsiantoula P, Yiallourou A, Marinis A, Kondi-Pafitis et al. special problems encountering surgical management of large retroperitoneal schwannomas. *World J Surg Oncol*. 2008 Oct 3;6:107.
- [2] Inokuchi T, Takiuchi H, Moriwaki Y, Ka T, Takahashi S, Tsutsumi Z et al. Retroperitoneal ancient schwannoma presenting as an adrenal incidentaloma: CT and MR findings. *Magn Reson Imaging*. 2006 Dec;24(10):1389-93.
- [3] Ahmed KB, Mallat F, Hmida W, Chavey SO, Abdallah AB, Tlili K. Huge retroperitoneal schwannoma in a young male. *Int J Case Rep Images* 2014;5(6):431– 434.
- [4] Choudry A H, Nikfarjam M, Liang J J, Kimchi T E, Conter R, Gusani J N et al. Diagnosis and management of retroperitoneal ancient schwannomas. *WJ of Surgical Oncology* 2009, 7:12
- [5] Ke Z, Yi M, Li J, Hai HR, Yan L, Rong H, Hao DZ, Min GL, Tao LQ, Liang LB, Zhe J. The management of retroperitoneal giant schwannomas in AIDS patients: A case report. *Oncol Lett*. 2013 Apr;5(4):1430-1432.
- [6] Ohigashi T, Nonaka S, Nakanoma T, Ueno M, Deguchi N. Laparoscopic treatment of retroperitoneal benign schwannoma. *Int J Urol*. 1999 Feb;6(2):100-3.
- [7] Sahoo MR, Anil Kumar T. Retroperitoneal neurilemmoma with cystic degeneration mimicking hydatid cyst. *International Journal of Case Reports and Images* 2013;4(10):571–574.
- [8] Schindler OS, Dixon JH, Case P. Retroperitoneal giant schwannomas: report on two cases and review of the literature. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2002 Jun;10(1):77-84.
- [9] Vijayan SK, Shetty S, Bhat SR, Shetty S, Khadilkar UN. Retroperitoneal schwannoma: an atypical presentation. *J Clin Diagn Res*. 2014 Oct;8(10):ND22-3.
- [10] Daneshmand S, Youssefzadeh D, Chamie K, Boswell W, Wu N, Stein JP et al. Benign retroperitoneal schwannoma: a case series and review of the literature. *Urology*. 2003 Dec;62(6):993-7.
- [11] Al Skainia M S, Haroona H, Sardara A, Bazeed M, Al Zaina A, Al Shahrana M et al. Giant retroperitoneal ancient schwannoma: Is preoperative biopsy always mandatory? *Ijscr*. 2014.08.015.

دراسة العلاقة بين التحصيل الدراسي وبعض الجوانب غير المعرفية لدى طلاب جامعة الملك فيصل في ضوء بعض المتغيرات

[Studying The Relationship Between Academic Achievement And Some Non-cognitive Aspects Of Students At king Faisal University In Light Of Some Variables]

فتحي أبو ناصر، إبراهيم سالم الصباطي، يسرى زكي عبود

Yusra Zaki Aboud, Ebrahim Salem Alsubaty, and Fathi Abunasser

National Center of giftedness and creativity Research,
King Faisal University,
Alhasa, 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: The present study aimed to identify the relationship between academic achievement among students of King Faisal University and some non-cognitive variables: emotional intelligence, and achievement motivation, and reflective thinking, in light of variables of: sex, specialization and academic level, To achieve the objectives of the study cumulative rates of students were obtained and then tests of: emotional intelligence , achievement motivation and reflective thinking were applied on(500) students at king Faisal university. the results of the study showed that there were positive relationship between the academic achievement of all of the emotional intelligence, reflective thinking, and achievement motivation, and also showed that there were statistically significant differences in favor of the female students in all variables of the study, there were significant differences in favor of students of scientific specialization in all variables, and there were significant differences in favor of Fourth-year students in reflective thinking and achievement motivation, while there were no differences related to emotional intelligence. Finally, the results showed that there were effect of these variables: gender, specialization and grade level on emotional intelligence, reflective thinking and achievement motivation, but there were no effects of these variables on academic achievement.

KEYWORDS: Emotional intelligence, Motivation, Reflective thinking, Academic achievement, cumulative rates.

المخلص: هدفت الدراسة الحالية إلى تعرف العلاقة بين التحصيل الدراسي وبعض المتغيرات غير الوجدانية وهي الذكاء الانفعالي، والدافعية للإنجاز، والتفكير التأملي، لدى طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل في ضوء متغيرات الجنس والتخصص الدراسي والمستوى الدراسي، ولتحقيق أهداف الدراسة تم الحصول على المعدلات التراكمية للطلاب ومن ثم تطبيق كل من مقياس الذكاء الانفعالي، ومقياس الدافعية للإنجاز ومقياس التفكير التأملي على طلاب وطالبات الجامعة عددهم (500)، وقد بينت نتائج الدراسة وجود علاقة بين التحصيل الدراسي وكل من الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي ودافعية الإنجاز وبينت أيضاً وجود فروق دالة إحصائية لصالح الطالبات في كل متغيرات الدراسة، وكانت هناك فروق لصالح الطلاب من التخصصات العلمية في كل المتغيرات، وبالنسبة لمتغير المستوى الدراسي كانت الفروق لصالح طلاب السنة الرابعة في التفكير التأملي ودافعية الإنجاز، في حين لم تكن هناك فروق تتعلق بالذكاء الانفعالي، وبينت النتائج أيضاً وجود تأثير للتفاعلات الثلاثية لمتغير الجنس والتخصص والمرحلة الدراسية على الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي ودافعية الإنجاز، ولم يكن لها تأثير على التحصيل الدراسي.

كلمات مفتاحية: الذكاء الانفعالي، التفكير التأملي، دافعية الإنجاز، الإنجاز الدراسي، المعدل التراكمي.

1. مقدمة

يواجه التعليم العالي مع بداية القرن الحالي في العالم عموماً، وفي المملكة العربية السعودية خصوصاً تحديات كبيرة، فقد بات المجتمع الجامعي تنافسياً، وبات مطلوباً من الطلاب مواجهة تحديات لم تكن موجودة بالسابق، ففرص العمل تضاءلت مع توجه غالبية الطلاب نحو نيل الدراسات العليا، مما أقرض ضغطاً نفسية على الطلاب في الحصول على فرصة عمل أمام الإقبال الملحوظ على التعليم الجامعي، وتعيد الكثير من الأنظمة التربوية عامة والجامعية خاصة النظر في استراتيجيات وطرائق التعليم والتعلم، وقدمت الكثير من البحوث والدراسات التي تهتم بدرجة كبيرة في تقديم الأسس العلمية للممارسات التربوية المدرسية وتحسين العملية التعليمية، والتحصيل الدراسي يمثل جانباً كبيراً في عملية تطوير التعليم لهذا كان محوراً لكثير من البحوث، وحاول الباحثون تناول التحصيل من منحنين اثنين؛ أولهما يتعلق ببحث إلى مدى يعتبر التحصيل مجرد نشاط عقلي معرفي؟ وثانيهما يتعلق ببحث مدى ارتباط التحصيل بمتغيرات غير معرفية لا تقل في أثرها عن المتغيرات المعرفية؟ والبحوث الحديثة اتجهت إلى بحث ارتباط التحصيل بالمتغيرات غير المعرفية الانفعالية كالداخية والذكاء الانفعالي ومركز الضبط والتفكير التأملية وغيرها من المتغيرات كتوجه حديث بعد أن ركزت تلك البحوث على التحصيل من منظور معرفي لأمد طويل، وقد بينت تلك الدراسات أن المستوى التحصيلي للطلاب الجامعي لا يتوقف على مستوى قدراته المعرفية أو العقلية فقط، بل تتأثر بمتغيرات متعددة كالداخية والانفعالية والاجتماعية، وقد أوضحت الدراسات التي تناولت علاقة التحصيل بالذكاء أن معامل الارتباط بينهما يتراوح بين 25% إلى 33% من التباين في التحصيل الأكاديمي يمكن ارجاعه إلى الذكاء، وأن هناك نسبة 64% إلى 75% يحتاج إلى تفسير، مما يدل على أن هناك عوامل غير معرفية تقف وراء التحصيل وتؤثر فيه [1].

وبعد الذكاء الانفعالي مفتاح النجاح في الحياة المهنية مقارنة بالذكاء المعرفي الذي هو مفتاح النجاح في الحياة الدراسية والأكاديمية، وله أهميته في تعيين الشخص المناسب في المكان المناسب كما بين ستيرنيوس [2] لذا نجد الكثير من الأشخاص يمتلكون نسبة ذكاء مرتفعة ولكنهم غير ناجحين في حياتهم، وآخرون تحصيلهم الدراسي مرتفع ولكن كان هذا آخر انجازاتهم بالحياة، فلم يستطيعوا توظيف تفوقهم الدراسي لصالح تسيير حياتهم بشكل مواز من النجاح، فيسقطون في دائرة الفشل والإحباط. وأشارت بعض الدراسات إلى أن الذكاء العام وحده لا يضمن نجاح الفرد وتقوّه، وإنما يحتاج الفرد إلى الذكاء الانفعالي الذي يعد مفتاح النجاح في المجالات العلمية والعملية [3]. وذكر جولمان Golman أن الذكاء المعرفي يسهم على أعلى تقدير بنسبة 20% فقط، في نجاح الفرد في حياته، بينما تسهم العوامل الأخرى وأهمها الذكاء الانفعالي بنسبة 80%، وأكد سالوفي وماير [4] أن الذكاء المعرفي يسهم بنسب تتراوح بين (4%، 10%، 25%) من تباين أداء الفرد، بينما تعزى النسب المتبقية إلى عوامل انفعالية (بسيوني، 2013، ص 145).

ويمتاز الطلاب المتفوقون دراسياً (الذين نسعى كمهنيين أن تضمهم جامعاتنا) بخصائص انفعالية تميزهم عن العاديين كالفردية على إقامة العلاقات العامة، والتوقعات العالية من الذات والآخريين، والحساسية المفرطة والتعاطف والرغبة بأن يكونوا مقبولين من الآخرين، وهم مستقرون عاطفياً وأقل ميلاً للعصبية والتشوش الذهني من غيرهم، ولديهم الإدراك الإيجابي عن أنفسهم ولديهم اهتمامات واسعة ومتنوعة، وهم مثابرون على العمل ويحصلون على السرور من إنجازهم ولديهم الدافعية لإيجاد طرق جديدة للعمل، وهم أكثر تحدياً ولديهم صعوبة في التراجع إلى الخلف، ويتميزون بالتفكير المتشعب، والإثارة والإدراك العميق والتضحية [5]؛ ومع أن بعض الدراسات أظهرت دليلاً قوياً على ارتباط الذكاء الانفعالي بالشخصية أكثر من ارتباطه بالذكاء والنجاح الأكاديمي [6]، [7]، [8] فإن هناك الكثير من الدراسات التي أظهرت ارتباط الذكاء الانفعالي مع تحصيل الطلاب (الفران والنواجة، 2012)، [9]، [10]، [11]، وهناك الكثير من الدراسات التي بينت أن الذكاء الانفعالي قادر على التنبؤ بالتحصيل الدراسي [6]، [12]، [13]؛ (بسيوني، 2013؛ الشحوري، 2009).

ولا يمكن انكار دور التفكير في التعلم، فالدور الذي تلح عليه الكثير من أساليب التعليم التقليدية والذي يتمثل بالحفظ والاسترجاع دون إعمال للتفكير والعقل اثبت فشله في تزويد الطلاب بالمعارف والمعلومات والاحتفاظ بها لما بعد التخرج لأنه لم يعمل فيها التفكير، فالتفكير كنشاط عقلي وذهني ينطوي على استقبال المثيرات والخبرات ليتم تنظيمها وتخزينها مندمجة في المخزون المعرفي للفرد، وهناك أنواع للتفكير منه العرضي ومنه الموجه، ومنه القصدي أو العلمي وهو تفكير منظم ومخطط له، يضع الفرد لنفسه مخططاً ذهنياً ذو مستوى عال من العمليات الذهنية لتحقيق أهداف معينة، ويحتاج إلى كفاءة عقلية لفهم واستيعاب العناصر والخبرات المتعلمة وتخزينها في الذاكرة بعيدة المدى (Long term memory)، وهذا النوع من التفكير يساعد على تعلم المناهج التعليمية، وحل المشكلات، ويتضمن هذا النوع من التفكير أنماطاً متعددة منها التفكير التأملية Reflective thinking وهو قدرة حسية للفرد تساعده على استقصاء نشط ومتأن حول معتقداته وخبراته المفاهيمية، والتفكير التأملية مكون أساسي لتطوير المتعلمين كما بين جون ديوي Jon Dewey حيث يساعد المتعلم من الانتقال من مستوى التعلم القائم على الروتين إلى مستوى التفكير التأملية (مصطفى، 2009، ص 144)، ويبين (بركات، 2005) أن التعلم القائم على التفكير التأملية يزيد قدرة الطالب على التعلم الذاتي المستقل وإيجاد نمط التعلم المناسب له والخاص فيه. والتفكير التأملية له أثر في قدرة الطلاب في المحافظة على مستويات عليا من جودة التعلم، ويعد عاملاً أساسياً للتعلم الناجح (الجيمان، أيوب، 2011) وقد أثبتت عدد من الدراسات وجود علاقة بين التفكير التأملية والتحصيل الدراسي [14] (الزرعة، 2012، سليمان، 2011؛ محمد، 2009؛ بركات، 2005).

ويرى موراي (Murray, 1964) أن دافعية الإنجاز تعمل دائماً على تسهيل التعلم والأداء، ودافع الإنجاز هو رغبة ملحة تدفع الفرد دفعاً داخلياً للوصول إلى تحقيق هدف ذا أبعاد معرفية وسلوكية (في: الفتلي، 2012، ص 9)، فلو قارنا شخصين لهما قدرة واحدة وفتحت أمامهما فرص التعلم والظروف الملائمة للإنجاز ذاتها

فإن الشخص الذي لديه دافعية مرتفعة سوف يكون أفضل في إنجازه ونواتج عمله، وهناك دليل جوهري على أن الدافعية ترتبط بالتحصيل، ففي دراسة ولدوسكي [15] بين فيها أن فريقاً من الباحثين قاموا بتحليل (232) ارتباطاً للدافعية والتحصيل الأكاديمي من دراسات سابقة عددها (40) دراسة، اشتملت على (637.000) مفردة، ووجدوا أن (98%) من هذه الارتباطات بين الدافعية والتحصيل كانت موجبة. وهناك الكثير من الدراسات العربية الأجنبية التي بينت وجود علاقة بين دافعية الانجاز والتحصيل الدراسي (كمور، 2013؛ المساعيد، 2009، [1]).

وبالمقابل تعتبر الدافعية الانجاز من المهارات الأساسية للذكاء الانفعالي وهي سر نجاح الطالب في المراحل الدراسية المختلفة والمرحلة الجامعية والتي تدفعه إلى إقامة علاقات متميزة مع البيئة التربوية المحيطة وتدفعه وتعزز قدرته على أن يعي مشكلاته ويعمل على حلها، وقد أظهرت العديد من الدراسات وجود علاقة بين الدافعية للانجاز والذكاء الانفعالي والتحصيل الدراسي (الفتلي، 2012؛ المساعيد، 2009؛ الشحروري، 2009).

وما تسعى إليه الدراسة الحالية، هو تعرف وتحديد العلاقة بين التحصيل الدراسي لطلاب وطالبات جامعة الملك فيصل وكلاً من متغيرات الذكاء الانفعالي والدافعية للإنجاز والتفكير التأملية.

2. مشكلة الدراسة:

تحاول هذه الدراسة معرفة العلاقة بين التحصيل الدراسي وبعض المتغيرات غير المعرفية المهمة التي غفلت عنها الكثير من الدراسات والأبحاث التي اهتمت بتنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الجامعة، وهي الذكاء الانفعالي والتفكير التأملية ودافعية الإنجاز فقد كان الاهتمام في تلك الدراسات منصباً لفترة طويلة على الجوانب المعرفية مثل القدرات والذكاء، ولكن مع مرور الوقت تبين أن الجوانب الوجدانية لا يمكن اغفالها فالطلاب لا يقبلون على التعلم بأدمغتهم فقط بل يحتاجون إلى ما أكثر من ذلك بكثير لتستمر جذوة الاندفاع والإقبال على التعلم لديهم، ففهم الطلاب لانفعالاته الذاتية وتنظيمها وإدارتها وفهم انفعالات الآخرين والتحكم بانفعالاتهم واتخاذ قرارات سليمة تتصل بقدراتهم على التعامل مع المشكلات التي تواجههم في حياتهم الجامعية أو المجتمع.

تحاول الدراسة الحالية أن تجيب عن الأسئلة الآتية

- 1.2. هل توجد علاقة دالة إحصائياً بين التحصيل الدراسي وأبعاد الذكاء الانفعالي لدى طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل؟.
- 2.2. هل توجد علاقة دالة إحصائياً بين التحصيل الدراسي والتفكير التأملية لدى طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل؟.
- 3.2. هل توجد علاقة دالة إحصائياً بين التحصيل الدراسي والدافعية للإنجاز لدى طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل؟.
- 4.2. هل يوجد تأثير دال إحصائياً لمتغيرات الجنس والتخصص الدراسي والمرحلة الدراسية والتفاعلات الثلاثية بينهما على درجات طلاب جامعة الملك فيصل في اختبارات الذكاء الانفعالي والتفكير التأملية ودافعية الانجاز بالإضافة إلى المعدل التراكمي؟
- 5.2. هل يمكن التنبؤ بالتحصيل الدراسي للطلاب في الجامعة من خلال درجاتهم على مقياس الذكاء الانفعالي والتفكير التأملية والدافعية للإنجاز؟.

3. أهمية الدراسة: تكمن أهمية الدراسة الحالية في:

- 1.3. الكشف عن العلاقة بين التحصيل الدراسي للطلاب والطالبات في جامعة الملك فيصل بعض المتغيرات غير المعرفية (الذكاء الانفعالي، والدافعية للإنجاز، والتفكير التأملية) وإيجاد ما إذا كانت هناك فروق في هذه المتغيرات في ضوء الجنس والتخصص والسنة الدراسية. وما يمكن أن يترتب على ذلك من إعادة النظر في المناهج المقدمة لهم، أو أساليب التدريس، أو البرامج التدريبية التي كانت تقتصر على الاهتمام بالتحصيل الأكاديمي أو المكونات المعرفية بشكل عام.
- 2.3. تطوير برامج تدريبية لأعضاء الهيئة التدريسية في الجامعة للاهتمام بالجوانب غير المعرفية لدى الطلاب مثل تنمية الذكاء الانفعالي من خلال التدريس والتفكير التأملية بالإضافة إلى تنمية التحصيل والقدرات لديهم.
- 3.3. تعتبر الدراسة الحالية الدراسة الأولى التي ربطت التحصيل الدراسي بمتغيرات غير معرفية في ضوء الجنس والتخصص والمرحلة الدراسية عند طلاب الجامعة.

4. أهداف الدراسة:

- 1.4. الكشف عن وجود علاقة بين التحصيل الدراسي وأبعاد الذكاء الانفعالي لدى طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل.
- 2.4. الكشف عن وجود علاقة بين التحصيل الدراسي وأبعاد التفكير التأملية لدى طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل.

3.4. الكشف عن وجود علاقة بين التحصيل الدراسي ودافعية الانجاز لدى طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل.

4.4. الكشف عن وجود تأثير لمتغيرات الجنس والتخصص الدراسي والمرحلة الدراسية والتفاعلات الثلاثية بينهما على درجات طلاب جامعة الملك فيصل في اختبارات الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي ودافعية الانجاز بالإضافة إلى المعدل التراكمي

5.4. التنبؤ بالتحصيل الدراسي للطلاب في الجامعة من خلال درجاتهم على مقياس الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي والدافعية للانجاز.

6- محددات الدراسة:

اقتصرت الدراسة على عينة الطلاب والطالبات في جامعة الملك فيصل، اقتصر قياس الذكاء الانفعالي على استخدام مقياس عثمان ورزق ومقياس التفكير التأملي، ومقياس الدافعية للانجاز بالإضافة إلى الدرجات التحصيلية للطلاب متمثلة بمعدلاتهم التراكمية.

7- التعريفات النظرية والإجرائية:

1.7. التحصيل الدراسي: يشير التحصيل الدراسي إلى المعلومات والمهارات التي يحصل عليها الطلاب من خلال عملية التعليم والتعلم، ويقاس ذلك الجهد ويقدر بالدرجات التي يحصل عليها في الاختبارات المعدة لهذا الغرض، في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2014-2015

2.7. الذكاء الانفعالي (Emotional Intelligence): هو مجموعة من المهارات الانفعالية والاجتماعية: تشمل المعرفة الانفعالية، وإدارة الانفعالات، وتنظيم الانفعالات، والتعاطف والتواصل، وتقاس إجرائياً في هذه الدراسة من خلال مقياس الذكاء الانفعالي الذي أعده عثمان ورزق، وقامت خولة البلوي باحتساب صدقه وثباته على عينة سعودية.

3.7. التفكير التأملي (Reflective Thinking): عرفه ديوي بأنه " تبصر معرفي في الأعمال يؤدي إلى تحليل الإجراءات والقرارات والنواتج" (بركات، 2005). ويعرفه الباحثون إجرائياً "أنه قدرة الطالب على التعامل مع المواقف والأحداث والمثيرات التعليمية بيقظة وتحليلها بعمق للوصول إلى قرار مناسب في الوقت والمكان المناسبين لتحقيق الأهداف المتوقعة كما تقيسها الأبعاد التالية (العمل الاعتيادي، الفهم، الاتهامك بالتأمل، التأمل الناقد، والحاجة إلى التأمل) التي يتضمنها اختبار التفكير التأملي.

4.7. دافعية الإنجاز: يعرف ادواردز Edwards دافع الإنجاز على أنه رغبة الفرد في أن يكون ناجحاً وأن يحاول إنجاز الأعمال التي تتطلب مهارة وجهداً، وأن يكون خبيراً في المجال الذي يعمل فيه، وأن يحقق أشياء لها مغزى كبير، وأن يجيد القيام بالأعمال الصعبة، وأن يحل المشكلات التي تواجهه وأن يكون قادراً على عمل الأشياء التي توكل إليه أفضل من الآخرين (رسالن، 2012، ص. 24) ويعرفه الباحثون إجرائياً بأنه سعي الطالب الجامعي الدائم لتحقيق التفوق، وحفز الأنا وتجديد الأهداف ومناقشة الآخرين كما يقيسه مقياس الدافعية للإنجاز.

8- إجراءات الدراسة: قامت الباحثة في الدراسة الحالية بالإجراءات التالية:

1.8. الحصول على الأدوات الدراسية، وهي: (مقياس الذكاء الانفعالي، مقياس التفكير التأملي، ومقياس الدافعية للانجاز).

2.8. التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة واستخراج صدقها وثباتها على العينة الاستطلاعية وإعدادها لإجراء الدراسة الحالية.

3.8. اختيار عينة الدراسة الحالية من طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل، والحصول على معدلاتهم التراكمية وتطبيق أدوات الدراسة عليهم، مقياس واحد في كل مرة، لضمان عدم مللهم وتزمرهم، وقد استغرق تطبيق أدوات الدراسة الفصل الأول من السنة الدراسية 1436.

4.8. تصحيح المقاييس المستخدمة وفقاً للتعليمات المحددة لكل مقياس وتحليل البيانات.

9. منهج الدراسة:

اعتمد المنهج الوصفي الارتباطي المقارن، حيث يعد المنهج المناسب لدراسة مشكلة الدراسة.

10. مجتمع الدراسة: يتكون مجتمع الدراسة من طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل في التخصصات العلمية والأدبية، وهي تخصصات عريضة لغرض المقارنة، وينطوي كل تخصص على تخصصات فرعية، حيث تتضمن التخصصات الأدبية: كلية التربية تخصصات: رياض الأطفال، والتربية الخاصة، تربية وعلم نفس، والتربية الفنية، والتربية البدنية. وتتضمن أيضاً تخصص الآداب: اللغة العربية، واللغة الانكليزية، والدراسات الإسلامية. في حين تتضمن التخصصات العلمية: كلية العلوم تخصصات: العلوم الحية، والفيزياء، والكيمياء.

11. عينة الدراسة: تتضمن الدراسة الحالية عيّنتين، عينة استطلاعية سيتم الحديث عنها في الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة الحالية، والعينة الأخرى هي عينة أساسية مكونة من (500) طالب وطالبة، كما يبينها جدول 1.

جدول 1. يوضح توزيع أفراد العينة بعد استبعاد الاستمارات غير المكتملة تبعاً للتخصص الدراسي ونسبتهم للعدد الكلي

التخصصات	الكلية	عدد الطالبات	نسبة السحب	عدد الطلاب	نسبة السحب	العينة الكلية	نسبة السحب
تربية	تربية وعلم نفس	40	31.75 %	36	36.36 %	76	33.78 %
	تربية خاصة	22	17.46 %	20	20.20 %	42	18.67 %
	رياض أطفال	22	17.46 %	0	0 %	22	9.78 %
	تربية فنية	20	15.87 %	0	0 %	20	8.89 %
	تربية بدنية	0	0 %	25	25.25 %	25	11.11 %
	علم الاجتماع	22	17.46 %	18	18.18 %	40	17.78 %
	مجموع	126	100 %	99	100 %	225	100 %
دراسات إسلامية	لغة عربية	20	31.75 %	18	25.71 %	38	28.57 %
	لغة إنكليزية	25	39.68 %	30	42.86 %	55	41.35 %
	دراسات إسلامية	18	28.57 %	22	31.43 %	40	30.07 %
	مجموع	63	100 %	70	100 %	133	100 %
علوم	علوم	30	41.67 %	24	34.29 %	54	38.03 %
	فيزياء	24	33.33 %	22	31.43 %	46	32.40 %
	كيمياء	18	25 %	24	34.29 %	42	29.58 %
	مجموع	72	100 %	70	100 %	142	100 %
المجموع الكلي	طلاب وطالبات	261	100 %	239	100 %	500	100 %

وقد تم اختيار عينة عشوائية طبقية من الطلاب والطالبات والتي من خلالها تم الإجابة عن الأسئلة ومناقشة وتفسير النتائج.

12. أدوات الدراسة:

تقوم الدراسة الحالية بدراسة العلاقة بين التحصيل الدراسي متمثلاً بالمعدل التراكمي لطلاب وطالبات جامعة الملك فيصل وعلاقته بكل من الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي والدافعية للإنجاز، الأمر الذي استلزم استخدام عدد من المحكات، وبعد مسح شامل للأدوات المتوفرة لقياس متغيرات الدراسة، والرجوع للأدبيات المرتبطة، حددت بعض المقاييس المناسبة لقياس متغيرات الدراسة والتي تناسب عينة الدراسة، وهي:

- اختبار التفكير التأملي، إعداد وتقنين الباحثون.
- اختبار الذكاء الانفعالي، من إعداد عثمان ورزق (1998)، تقنين خولة البلوي، وقد قام الباحثون بالتأكد من صدقه وثباته على طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل.
- اختبار الدافعية للإنجاز من إعداد وتقنين الباحثون.

وفيما يلي عرض لأدوات الدراسة:

1.1.12. مقياس الذكاء الانفعالي:

1.1.12. وصف المقياس: وضع هذا المقياس كلاً من عثمان ورزق (1998) لقياس الذكاء الانفعالي، وقامت خولة البلوي (2004) بحساب معاملات صدق الاختبار وثباته على طالبات جامعة تبوك، ويقاس هذا المقياس خمسة أبعاد للذكاء الانفعالي، هي: إدارة الانفعالات: ويشير إلى القدرة على التحكم في الانفعالات السلبية والسيطرة عليها، واستدعاء الانفعالات الإيجابية، هزيمة القلق والاكتئاب وممارسة مهارات الحياة بفعالية،

ويقيس البعد العبارات رقم (4-6-9-11-12-13-16-17-18-26-31-50-53-56)؛ **التعاطف**: ويشير إلى قدرة الفرد على إدراك انفعالات الآخرين والتوحد معهم انفعالياً، وفهم مشاعرهم وانفعالاتهم، والحساسية لاحتياجاتهم حتى وإن لم يفصحوا عنها، والتعاطف معهم والاتصال لهم دون أن يكون السلوك محملاً بالانفعالات الشخصية، ويقيس هذا البعد العبارات رقم (33-34-35-37-38-40-41-44-54-55-57)؛ **تنظيم الانفعالات**: ويشير إلى القدرة على تنظيم الانفعالات والمشاعر وتوجيهها إلى تحقيق الإنجاز والتفوق، واستعمال المشاعر والانفعالات في صنع أفضل القرارات حتى وإن كان تحت ضغط انفعالي من الآخرين، وفهم كيف يتفاعل الآخرون بالانفعالات المختلفة، ويقيس هذا البعد العبارات رقم (15-19-20-21-22-23-24-25-27-29-30-32-58)؛ **المعرفة الانفعالية**: وتشير إلى القدرة على الانتباه والإدراك الجيد للانفعالات والمشاعر الذاتية، وحسن التمييز بينها والتعبير عنها، والوعي بالعلاقة بين الأفكار والمشاعر والأحداث، ويقيس هذا البعد العبارات رقم (1-2-3-5-7-8-10-14-49-51)؛ **التواصل الاجتماعي**: وتشير إلى قدرة الفرد على التأثير الإيجابي في الآخرين، وذلك من خلال إدراك وفهم انفعالاته ومشاعره ومعرفة متى تقود ومتى تتبع الآخرين، ومساندتهم والتصرف معهم بطريقة لائقة حتى أنه لا يظهر عليه آثار الانفعال السلبي كالغضب والضيق، ويقيس هذا البعد العبارات رقم (36-39-42-43-45-46-47-48-52) وقد توصل الباحثان إلى هذه الأبعاد الخمسة من خلال التحليل العاملي للبنود، وذلك على عينة مكونة من (163) من طلاب جامعة المنصورة (عثمان ورزق، 1998، ص 39).

2.1.12. تصحيح المقياس: يتكون المقياس من (58) بنداً، يمثل كل منها عبارة تقريرية يستجيب عليها المفحوص بطريقة ليكرت وفق مقياس مدرج من (5) احتمالات (دائماً، غالباً، أحياناً، نادراً، أبداً) وتقدر درجة المفحوص بإعطائه درجة تتراوح بين (5-1) على التوالي كل بند بناءً على مفتاح تصحيح الاختبار. والعبارات السالبة رقم (36، 51، 56) أما بقية العبارات فهي ذات اتجاه موجب. وتحسب الدرجة الكلية على كل مقياس فرعي من مجموع درجات الطالب على عبارات المقياس، ثم تجمع درجات الطالب على الفروع الخمسة للمقياس لتمثل الدرجة الكلية للطالب في الذكاء الانفعالي.

3.1.12. الخصائص السيكومترية للمقياس: وقد قامت خولة البلوي (2004) في دراسة عن الذكاء الانفعالي بتطبيق المقياس في البيئة السعودية، على عينة من طالبات كلية التربية للبنات بتيوك، حيث قامت بتعديل بعض عبارات المقياس بما يتناسب مع ثقافة المجتمع السعودي وعلى نفس الشريحة العمرية التي أعد المقياس من أجلها، وأظهر المقياس بعد التعديل درجة جيدة من الثبات حيث قامت البلوي (2004) بحساب صدق ثبات المقياس عن طريق، وتحقق الباحثون من صدق المقياس وثباته وفق ما يلي:

4.1.12. صدق وثبات مقياس الذكاء الانفعالي على طلاب الجامعة:

- **الصدق البنائي**: تم حساب الصدق الداخلي لبنود الاختبار، وتم التحقق من ذلك بإيجاد معاملات الارتباط باستخدام معامل سبيرمان بين أبعاد المقياس والجدول (2) يبين ذلك:

جدول 2. يبين معاملات الاتساق الداخلي لمقياس الذكاء الانفعالي

أبعاد مقياس الذكاء الانفعالي	دراسة البلوي	الدراسة الحالية
إدارة الانفعالات	**0.742	**0.691
التعاطف	**0.664	**0.755
تنظيم الانفعالات	**0.664	**0.741
المعرفة الوجدانية	**0.482	**0.659
التواصل الاجتماعي	**0.742	**0.688

** توجد دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط لمقياس الذكاء الانفعالي جاءت مرتفعة، وهذا يدل على تماسك البنود داخلياً، وفي كل بعد من أبعاده، وعليه يمكن اعتبار المقياس صادق بدرجة جيدة مما يجعله مناسب للاستخدام في الدراسة الحالية

- **ثبات معامل ألفا كرونباخ**: تم حساب معاملات الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، ومن خلال التجزئة النصفية والجدول 3 يبين معاملات الثبات بطريقة ألفا ومعاملات سبيرمان للتجزئة النصفية

جدول 3. معاملات ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية

البحث الحالي		معاملات ألفا في دراسة البلوي	أبعاد مقياس الذكاء الانفعالي
التجزئة النصفية	ألفا كرونباخ		
0.78	0.77	0.87	إدارة الانفعالات
0.75	0.61	0.63	التعاطف
0.69	0.66	0.89	تنظيم الانفعالات
0.66	0.71	0.75	المعرفة الوجدانية
0.73	0.78	0.69	التواصل الاجتماعي
0.84	0.80	0.91	الثبات الكلي

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات الثبات لمقياس الذكاء الانفعالي وأبعاده كانت مرتفعة، مما يرشحه ليكون صالحاً للاستخدام كمحك، وأداة بحد ذاتها.

2.12. مقياس الدافعية للإنجاز :

1.2.12. وصف المقياس: قام الباحثون بإعداد مقياس الدافعية إلى الإنجاز وذلك بالرجوع للمقاييس التي تناولت الدافعية كمقياس حامد معجب حامد، ومقياس عماد بعيجان، وبالرجوع للأدبيات التي تناولت الدافعية، وتم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من 15 طالب في المرحلة الجامعية للتأكد من وضوح البنود والتعليمات ثم تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين من تخصص علم النفس والتربية للتأكد من ملائمة المحتوى، وسلامة الصياغة، والملحق رقم (2) يبين أسماء المحكمين.

2.2.12. تصحيح المقياس: يمكن تصحيح المقياس باحتساب 5 درجات كحد أعلى ودرجة واحدة كحد أدنى لكل عبارة ، وتتراوح درجات الاختيار الإيجابي في كل عبارة من 4 إلى 5 .

3.2.12. الخصائص السيكومترية للمقياس :

1.3.2.12. قياس صدق المقياس :

- صدق المحتوى (صدق المحكمين): عرض المقياس بصورته الأولية على 5 محكمين يتمثلون أقسام التربية وعلم النفس في جامعتي دمشق، والملك فيصل، وطلب منهم إبداء الرأي حول صلاحية كل عبارة وكتابة ملحوظاتهم وآرائهم حول تفضيلات المقياس، وبعد تلقي ردود المحكمين تبين وجود تكرار في بعض عبارات المقياس، كما أبدى البعض ملحوظات قيمة استفاد منها الباحثون في تعديل العبارات أو حذف بعضها .

- صدق المحك الخارجي: اختيرت عينة قوامها 157 طالباً من جامعة الملك فيصل من تخصصات علمية ونظرية مختلفة، وقدم المقياس لهم وبعد تصحيحه وربطه بالتحصيل كانت النتيجة دالة على معامل ارتباط قوي دال إحصائياً بين درجات دافعية الإنجاز والتحصيل الدراسي، إذ بلغ معامل الارتباط $r = 0.82\%$ عند مستوى $0.01 >$.

- صدق الاتساق الداخلي: تم إجراء هذه الطريقة على عبارات المقياس في صورتها النهائية، وتبين أن هناك علاقة ارتباطية قوية وموجبة بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس مستبعداً منها درجة العبارة، كما في جدول 4:

جدول 4. يبين معاملات الارتباط بين درجة البنود والدرجة الكلية للمقياس

البند	معامل الارتباط بالدرجة الكلية	البند	معامل الارتباط بالدرجة الكلية
1	**0.41	13	**0.48
2	**0.31	14	**0.56
3	**0.35	15	*0.20
4	*0.22	16	**0.62
5	*0.20	17	*0.16
6	**0.33	18	**0.37
7	*0.19	19	*0.17
8	*0.22	20	*0.20
9	*0.27	21	*0.40
10	*0.21	22	*0.17
11	*0.28	23	*0.27
12	**0.44	24	**0.51

يلاحظ من الجدول أن معاملات الارتباط قد تراوحت ما بين 0.16 إلى 0.62 بدلالة إحصائية عند مستوى >0.001 .

2.3.2.12. ثبات المقياس: قام الباحثون بإجراء قياس الثبات باستخدام الطرق التالية :

- قياس الثبات باستخدام طريقة ألفا (Alpha): تم حسب معامل الفا كرونباخ لحساب الثبات وبلغ معامل ألفا 0.56 وهو جيد، في حين بلغ معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية 0.67 .

مما سبق يتبين لنا أن المقياس يتمتع بمؤشرات صدق وثبات جيدة تؤهله للاستخدام في الدراسة.

3.12. مقياس مستويات التفكير التأملي: قام الباحثون ببناء مقياس عن التفكير التأملي وتقنيه على طلاب وطالبات جامعة الملك فيصل وذلك وفق الخطوات التالية:

1.3.12. وصف المقياس: تم الرجوع إلى عدة مقاييس عن التفكير التأملي التي قننت على البيئة السعودية كمقياس أيوب (2011) الذي قننه على البيئة السعودية بعد أن ترجمه عن صورته الأصلية (Roberts & Stark, 2008)، ومقاييس أخرى كمقياس أيزنك وولسون للتفكير التأملي، مقياس مستويات التفكير التأملي لعادل ريان، مقياس التفكير التأملي من إعداد موفق سليم بشارة، والرجوع للأدبيات ذات الصلة، حيث تم بناء مقياس للتفكير التأملي، يتكون من 22 بند، تتم الإجابة عنه وفق خمسة خيارات تتراوح بين لا تنطبق تماماً إلى تنطبق تماماً (الملحق رقم (3)) (الشكعة، 2007؛ بشارة، 2010).

2.3.12. صدق المقياس: تم حساب صدق مقياس التفكير التأملي بعدة طرائق هي:

- صدق المحكمين: تم بناء المقياس وتحكيمه من قبل عدد من المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة الملك فيصل، وجامعة دمشق، وتم تعديل البنود التي اتفق المحكمون على تعديلها.

- الصدق البنوي: حيث تم حساب الارتباطات الداخلية بين الأبعاد المكونة للمقياس، والجدول 5 يبين معاملات الارتباط بين الأبعاد.

جدول 5. يبين معاملات الارتباط بين الأبعاد المكونة لمقياس التفكير التأملي

الحاجة إلى التأمل	التأمل الناقد	الانتهماك بالتأمل	الفهم	العمل الاعتيادي	
				1	العمل الاعتيادي
			1	.112	الفهم
		1	.316**	.104	الانتهماك في التأمل
	1	.290**	.319**	.027	التأمل الناقد
1	-.099-	.322**	.193*	.198*	الحاجة للتأمل

يلاحظ من الجدول أن جميع معاملات الارتباط بين بعد العمل الاعتيادي مع بقية الأبعاد التي يتضمنها اختبار التفكير التأملي كانت ضعيفة، ما عدا الارتباط مع الحاجة للتأمل، في حين كانت غالبية معاملات الارتباط في بقية الأبعاد دالة ومقبولة ما عدا الارتباط بين بعد الحاجة للتأمل وبعد التأمل الناقد. وهذا مؤشر على كل بعد يعتبر اختبار بحد ذاته يقيس محتوى يختلف عن ما يقيسه بعد آخر، مما يدل على الصدق البنوي للاختبار.

- **الصدق التمييزي لاختبار التفكير التأملي:** ولحساب هذا النوع من الصدق، تم تقسيم الدرجات إلى أربعيات، وتم أخذ الأربعة الأولى والرابع، ثم حساب دلالة فروق المتوسطات بين مجموعتي الأربعة الأعلى والأربعة الأدنى باستخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين المتوسطات تم التعرف على القدرة التمييزية للدرجة الكلية للاختبار، وتمت المقارنة بينهما وأسفرت النتائج عما يلي، كما يظهرها جدول 6:

جدول 6. يبين معاملات الصدق التمييزي لاختبار التفكير التأملي

المجموعات	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	ت	الدلالة
التفكير التأملي	32	67.96	5.25	16.571	.000
	36	88.36	4.88		

يلاحظ من الجدول أن قيمة (ت) كانت دالة وكان هناك فرق بين مجموعة ذوي التفكير التأملي والمنخفض وأقرانهم من ذوي التفكير التأملي المرتفع لصالح المجموعة الأخيرة مما يدل على صدق الاختبار بهذه الطريقة.

3.3.12. **ثبات اختبار التفكير التأملي:** تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ وبلغ معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ 691، وحسب بطريقة التجزئة النصفية حيث بلغ معامل وفق معادلة سبيرمان براون 681. مما يدفعنا أن نستنتج أن الاختبار يتمتع بالصدق والثبات.

13. نتائج الدراسة ومناقشتها:

1.1.13. **السؤال الأول:** هل توجد علاقة بين التحصيل الدراسي عند الطلاب في جامعة الملك فيصل متمثلاً بالمعدل التراكمي وأبعاد الذكاء الانفعالي: تم حساب معاملات الارتباط بيرسون بين المعدلات التراكمية للطلاب وأبعاد الذكاء الانفعالي يبينها جدول 7.

جدول 7. يبين معاملات الارتباط بين المعدلات التراكمية للطلاب وأبعاد الذكاء الانفعالي

أبعاد الذكاء الانفعالي	المعدل التراكمي	التعاطف	تنظيم الانفعالات	المعرفة	التواصل
Pearson Correlation	0.71**	.626**	.594**	.608**	.413**
Sig. (2-tailed)	0.000	.000	.000	.000	.005

يتبين من الجدول وجود علاقة بين التحصيل الدراسي وأبعاد الذكاء الانفعالي عند مستوى الدلالة (0.01) والحقيقة أن العلاقة بين التحصيل الدراسي والذكاء الانفعالي أثبتته كثير من الدراسات، وتتفق نتائج هذه الدراسة دراسة الفراء والنواجة (2012)، ودراسة Parker [11] واتفقت أيضاً مع دراسة Stottlemeyer [10]، ودراسة Ogundokun & Adeyemo [16] التي بينت وجود تأثير دال للذكاء الانفعالي على التحصيل، وتوافقت مع دراسة Parker [13] التي أظهرت أن نجاح الطلاب يرتبط بقوة بأبعاد الذكاء الانفعالي، وتوافقت مع دراسة Woitaszewski et al [17] التي بينت مساهمة الذكاء الانفعالي في نجاح الموهوبين الدراسي.

2.13. السؤال الثاني: هل توجد علاقة بين التحصيل الدراسي عند الطلاب في جامعة الملك فيصل متمثلاً بالمعدل التراكمي وأبعاد التفكير التأملي: تم حساب

معاملات الارتباط بيرسون بين المعدلات التراكمية للطلاب وأبعاد التفكير التأملي بينها جدول 8.

جدول 8. يبين معاملات الارتباط بين المعدلات التراكمية للطلاب وأبعاد الذكاء الانفعالي

المعدل التراكمي	أبعاد الذكاء الانفعالي				
	العمل الاعتيادي	الفهم	الانهماك بالتأمل	التأمل الناقد	الحاجة إلى التأمل
Pearson Correlation	0.71**	.568**	.441**	.566**	.501**
Sig. (2-tailed)	0.000	.000	.005	.000	.000

يتبين من الجدول وجود علاقة بين التحصيل الدراسي وأبعاد التفكير التأملي عند مستوى الدلالة (0.01) وهذا ما أكدته بعض الدراسات كدراسة الزرعة (2012)، دراسة الحارثي (2011)، ودراسة Kirk [14] ؛ وتخالفت مع دراسة بركات (2005) التي أكد فيها عدم وجود فروق جوهرية في تحصيل الطلاب العام تعزى إلى مستوى التفكير التأملي لديهم.

3.13. السؤال الثالث: هل توجد علاقة بين التحصيل الدراسي عند الطلاب في جامعة الملك فيصل متمثلاً بالمعدل التراكمي ودرجاتهم على مقياس الدافعية للإنجاز تم حساب معاملات الارتباط بيرسون بين المعدلات التراكمية للطلاب والدافعية للإنجاز وقد بلغت قيمة معامل الارتباط بيرسون 0.61**، وهذا ما أكدته بعض الدراسات كدراسة كمور (2013) ودراسة المساعيد (2009) ودراسة الفتلي (2012).

4.13. السؤال الرابع: هل يوجد تأثير لمتغير الجنس (ذكور - إناث)، و متغير التخصص الدراسي (علمي - أدبي)، و متغير المرحلة الدراسية (السنة الثانية - السنة الرابعة) على درجات الطلاب في اختبار الذكاء الانفعالي، واختبار التفكير التأملي، واختبار دافعية الإنجاز، بالإضافة إلى المعدل التراكمي: وقد تم استخدام أسلوب تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (Manova) ذي التصميم العاملي 3×3 (Three-Way Mnova) لدراسة تأثير كل من الجنس والتخصص والمرحلة الدراسية والتفاعلات الثلاثية بينهما على الاختبارات الثلاثة والمعدل التراكمي، كما تم حساب مربع إيتا للتعرف على حجم التأثيرات أو نسبة التباين على الاختبارات وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

جدول 9. يبين المتوسطات وفقاً لمتغيرات الدراسات على اختبارات: الذكاء الانفعالي، التفكير التأملي، دافعية الإنجاز، إضافة إلى المعدل التراكمي:

الاختبار	الجنس		التخصص الدراسي		السنة الدراسية	
	ذكور	إناث	علمي	أدبي	ثانية	رابعة
الذكاء الانفعالي	39.42	41.86	44.46	38.18	40.37	41.61
التفكير التأملي	38.18	44.46	17.80	11.42	13.19	15.69
دافعية الإنجاز	7.09	17.09	17.06	9.77	11.42	15.30
المعدل التراكمي	2.67	4.25	4.33	3.03	3.42	4.48

جدول 10. نتائج الاختبارات المتعددة عند تأثير الجنس والتخصص والمرحلة الدراسية على الذكاء الانفعالي، والتفكير التأملي، ودافعية الإنجاز، بالإضافة إلى المعدل التراكمي (ن=500)

المتغير المستقل	الاختبار	القيمة	ف	درجات الحرية	خطأ درجات الحرية	الدلالة
-----------------	----------	--------	---	--------------	------------------	---------

الجنس	Pillai's Trace	.637	216.162	4.000	492.000	.000
	Wilks' Lambda	.363	216.162	4.000	492.000	.000
	Hotelling's Trace	1.757	216.162	4.000	492.000	.000
	Roy's Largest Root	1.757	216.162	4.000	492.000	.000
التخصص	Pillai's Trace	.236	38.073	4.000	492.000	.000
	Wilks' Lambda	.764	38.073	4.000	492.000	.000
	Hotelling's Trace	.310	38.073	4.000	492.000	.000
	Roy's Largest Root	.310	38.073	4.000	492.000	.000
السنة	Pillai's Trace	.209	32.496	4.000	492.000	.000
	Wilks' Lambda	.791	32.496	4.000	492.000	.000
	Hotelling's Trace	.264	32.496	4.000	492.000	.000
	Roy's Largest Root	.264	32.496	4.000	492.000	.000
الجنس * التخصص * السنة	Pillai's Trace	.392	79.175	4.000	492.000	.000
	Wilks' Lambda	.608	79.175	4.000	492.000	.000
	Hotelling's Trace	.644	79.175	4.000	492.000	.000
	Roy's Largest Root	.644	79.175	4.000	492.000	.000

يتضح من الجدول (10) أن الاختبارات الأربعة (بيلاي Pillai ، ويلكس Wilks ، هوتلنج Hotelling ، روي Roy) دالة إحصائياً في حالة الجنس، ودالة إحصائياً في حالة التخصص الدراسي والتفاعلات الثنائية : (الجنس × التخصص الدراسي)، ويبين الجدول 11 نتائج تحليل التباين متعدد للمتغيرات التابعة.

جدول 11. نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة عند دراسة تأثير الجنس والتخصص الدراسي والسنة الدراسية على درجات الطلاب في اختبار الذكاء الانفعالي، والتفكير التأملي ودافعية الانجاز والمعدل التراكمي (ن = 500)

مصدر التباين	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	مربع ايتا
الجنس	الانفعالي	1036.411	1	1036.411	15.944	.000
	التأملي	2562.500	1	2562.500	265.962	.000
	الانجاز	4031.190	1	4031.190	757.168	.000
	المعدل	85.986	1	85.986	204.805	.000
التخصص	الانفعالي	7340.199	1	7340.199	112.920	.000
	التأملي	405.627	1	405.627	42.100	.000
	الانجاز	9.679	1	9.679	1.818	.178
	المعدل	23.108	1	23.108	55.039	.000
السنة	الانفعالي	2550.629	1	2550.629	39.238	.000
	التأملي	599.439	1	599.439	62.216	.000
	الانجاز	2.016	1	2.016	.379	.539
	المعدل	27.473	1	27.473	65.438	.000
الجنس * التخصص * السنة	الانفعالي	434.176	1	434.176	6.679	.010
	التأملي	499.598	1	499.598	51.853	.000
	الانجاز	609.662	1	609.662	114.511	.000
	المعدل	.641	1	.641	1.526	.217

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لمتغير الجنس على اختبارات الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي ودافعية الانجاز بالإضافة إلى المعدل التراكمي لصالح الطالبات كما يبين جدول 9، وهذا يتفق مع دراسة Gildea [8] التي بينت أن الفروق في الذكاء الانفعالي كانت لصالح الطالبات، واتفقت النتيجة مع دراسة كشكو (2005) التي أظهرت أن الإناث لديهن تفكير تأملي أعلى من الذكور، وتخالفت مع دراسة الشكعة (2007)، ودراسة بركات (2005) اللتان لم تظهراً فروق تبعاً لمتغير الجنس في التفكير التأملي، وبالنسبة للفروق المتعلقة بدافعية الانجاز اتفقت النتائج مع دراسة الفتلي (2012)، ودراسة كمور (2013) ودراسة Ougundomkun & Adeyeno [16] حيث بينت تلك الدراسات أن الفروق في دافعية الانجاز كانت لصالح الإناث.

- (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لمتغير التخصص الدراسي اختبارات الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي ودافعية الانجاز بالإضافة إلى المعدل التراكمي لصالح التخصص العلمي كما يبين جدول 9. وتتفق النتيجة مع دراسة بركات (2005) التي بينت وجود فروق لصالح التخصصات العلمية في التفكير التأملي، ولعل هذه النتيجة منطقية كون التفكير التأملي يتطلب تفكيراً منظماً ومخططاً له، يضع الطالب لنفسه فيه مخططاً ذهنياً ذو مستوى عال من العمليات الذهنية لتحقيق أهداف معينة، ونلاحظ أن الطلاب في التخصصات العلمية يبرعون بذلك أكثر.
- (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لمتغير السنة الدراسية في اختبار التفكير التأملي ودافعية الانجاز بالإضافة إلى المعدل التراكمي لصالح السنة الرابعة، حيث أن الطلاب الذين هم على أبواب التخرج تزداد الدافعية لديهم للإنجاز لرفع معدلهم لتحسين شروط تعيينهم أو اكمالهم مرحلة الدراسات العليا. في حين لم تكن هناك فروق بين طلاب السنة الثانية والرابعة بالنسبة للذكاء الانفعالي.
- (4) وجود تأثير للتفاعلات الثلاثية بين متغير الجنس والتخصص والسنة الدراسية على اختبار الذكاء الانفعالي، واختبار التفكير التأملي، واختبار دافعية الانجاز، في حين لم يكن هناك تأثير لتلك التفاعلات على المعدل التراكمي للطلاب.

ويبين جدول 12. نتائج اختبار ليفني لتجانس العينات بالنسبة للاختبار:

الاختبار	ف	درجات الحرية 1	درجات الحرية 2	الدلالة
الانفعالي	22.719	4	495	.000
التأملي	27.950	4	495	.000
الانجاز	17.286	4	495	.000
المعدل	29.641	4	495	.000

يلاحظ من الجدول أن العينات متجانسة بالنسبة لكل اختبار من الاختبارات الثلاثة (الذكاء الانفعالي، التفكير التأملي، دافعية الانجاز) بالإضافة إلى المعدل التراكمي.

5.13. السؤال الخامس: هل يمكن التنبؤ بالتحصيل الدراسي للطلاب في الجامعة من خلال درجاتهم على مقياس الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي والدافعية للانجاز؟ وللإجابة عن السؤال تم حساب معامل الانحدار المتعدد باستخدام طريقة Stepwise باعتبار أن التحصيل هو المتغير التابع أو المتنبأ به ومتغير الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي ودافعية الإنجاز هي المتغيرات المستقلة، ونتائج تحليل الانحدار يبينها جدول 13:

جدول 13. يبين نتائج تحليل الانحدار المتعدد بين التحصيل واختبارات الذكاء الانفعالي والتفكير التأملي ودافعية الإنجاز

المتغيرات	R	R2	معامل الارتباط المصحح	الخطأ المعياري	Durbin-Watson
التأملي	.762	.580	.579	.67858	1.729
الانجاز التأملي	.791	.626	.625	.64086	
الانفعالي التأملي الانجاز	.815	.664	.662	.60841	

ويتضح من الجدول أن مربع معامل الارتباط المتعدد (R square) أو ما يسمى معامل التحديد يساوي (.580). وهذا يعني أن المتغير يفسر 58% من التباين الكلي في درجات المتغير التابع (التحصيل) وهي كمية مقبولة من التباين المفسر ويبين الجدول 14. نتائج تحليل الانحدار المتعدد

الجدول 14. يبين نتائج تحليل الانحدار المتعدد

مصدر التباين	مجموع المربعات	د ح	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
الانحدار	316.643	1	316.643	687.647	.000
1 باقي الانحدار	229.315	498	.460		
الكل	545.958	499			
الانحدار	341.837	2	170.919	416.159	.000
2 باقي الانحدار	204.121	497	.411		
الكل	545.958	499			
الانحدار	362.355	3	120.785	326.299	.000
3 باقي الانحدار	183.603	496	.370		
الكل	545.958	499			

ويتضح من الجدول وجود تأثير دال إحصائياً (عند مستوى أقل من 0.001) للمتغيرات المستقلة الذكاء الانفعالي والتفكير التأملية ودافعية الإنجاز على المتغير التابع (التحصيل) ويعرض جدول 15 معاملات الانحدار المتعدد والتي تتمثل في قيمة المعامل البائي B ، والخطأ المعياري للمعامل البائي Str. Error، وقيمة معامل بيتا Beta، ثم قيمة ت ودالاتها الإحصائية:

جدول 15. يبين نتائج الانحدار

المتغيرات	معاملات الانحدار غير المعيارية		معاملات الانحدار المعيارية		الدلالة
	المعامل البائي	الخطأ المعياري	Beta	قيمة ت	
1 (Constant)	1.375	.089		15.386	.000
التأملية	.156	.006	.762	26.223	.000
2 (Constant)	1.296	.085		15.249	.000
التأملية	.106	.008	.519	12.533	.000
الانجاز	.061	.008	.324	7.832	.000
3 (Constant)	.471	.137		3.433	.001
التأملية	.089	.008	.436	10.671	.000
الانجاز	.069	.007	.370	9.305	.000
الانفعالي	.023	.003	.202	7.445	.000

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة معامل الارتباط بلغت 0.58، مما يعني أن متغيرات الذكاء الانفعالي والتفكير التأملية ودافعية الانجاز قد فسرت نسبة تباين مقدارها (0.58) من متغير التحصيل الدراسي، أما النسبة المتبقية تعود لعوامل أخرى. كما يتضح من الجدول أن هناك جميع المتغيرات المستقلة لديها القدرة على التنبؤ بالتحصيل الأكاديمي. مما يدل على أن هذه المتغيرات تعد مؤشرات يمكن من خلالها التنبؤ بتطوير ونمو التحصيل الأكاديمي لطلاب الجامعة، وبالتالي يمكن القول أن الطلاب الجامعيين الذين استطاعوا تنظيم انفعالاتهم والتحكم بها وتوجيهها، وكانت لديهم القدرة على التعلم الذاتي المستقل والقدرة على تأمل المواقف التعليمية أمامهم ورسم الخطط اللازمة للنجاح هم من استطاعوا أن يحققوا أنجاز أكاديمي أفضل، وتتفق نتائج هذه الدراسة دراسة الفراء والنواجحة (2012) التي أظهرت وجود علاقة بين الذكاء الوجداني والتحصيل عند طلاب جامعة القدس المفتوحة، ولكنها تعارضت مع دراسة Petrides, et al [9] التي هدفت إلى معرفة دور الذكاء الانفعالي في التنبؤ بالتحصيل الدراسي وقد توصلت إلى أنه لا يوجد تأثير للذكاء الانفعالي على درجات الطلاب، واتفقت أيضاً مع دراسة باركر وآخرون Parker, et al [11] التي بينت أن للتحصيل الأكاديمي علاقة قوية مع كل أبعاد الذكاء الانفعالي. واتفقت مع دراسة Stottlemeyer [10] التي كشفت عن وجود علاقة دالة إحصائياً بين مهارات الذكاء الانفعالي والانجاز الأكاديمي. واتفقت مع دراسة Van der zee et al [6] والتي توصلت إلى أن الذكاء الانفعالي يسهم في التنبؤ بالنجاح في الحياة الأكاديمية أكثر مما يسهم به الذكاء المعرفي. ودراسة فانين Fannin (2002) التي توصلت أن هناك علاقة ارتباطية موجبة دالة بين الذكاء الانفعالي والتحصيل الدراسي، وتوافقت مع دراسة Parker [13] التي أظهرت أن النجاح الأكاديمي للطلاب يرتبط بقوة بأبعاد الذكاء الانفعالي. واتفقت نتائج الدراسة مع دراسة الزرعة (2012) التي بينت إمكانية التنبؤ بالتحصيل الدراسي من خلال درجات الطالبات على مقياس التفكير التأملية.

المراجع العربية:

- بسيوني، سوزان صدقة عبد العزيز (2013)، الذكاء الانفعالي وعلاقته بالتحصيل الدراسي وبعض المتغيرات النفسية لدى طالبات جامعة أم القرى، مجلة بحوث التربية النوعية، عدد 24.
- الفراء، اسماعيل صالح؛ النواجحة، زهير عبد الحميد (2012)، الذكاء الوجداني وعلاقته بجودة الحياة لدى الدارسين بجامعة القدس المفتوحة، مجلة جامعة الأزهر، مج.14، عدد2.
- شحروري، عماد عطا صبحي (2006)، فاعلية برنامج تدريبي على المهارات المعرفية وما وراء المعرفة والانفعالية في تنمية الدافعية للتعلم الموجه ذاتياً لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.
- مصطفى، منال (2011)، فاعلية برنامجين لتنمية التأمل الذاتي للتخطيط التدريسي والبنائي في تحسين المرونة المعرفية وقيمة التفكير التأملي ومهاراته والأداء التخطيطي التعليمي لدى الطالبات المعلمات. حوليات مركز البحوث والدراسات النفسية. م(6) ص 1-127.
- بركات، زياد (2005)، العلاقة بين التفكير التأملي والتحصيل لدى عينة من الطلاب الجامعيين وطلاب الثانوية العامة في ضوء بعض المتغيرات الديموغرافية، مجلة العلوم النفسية والتربوية في جامعة البحرين، ع 6، مج 4، ص ص. 98-126.
- الجغيمان، عبدالله؛ أيوب، علاء (2011)، أثر أنموذج الواحة الإثرائي على القدرات التأملية والمرونة الذهنية والذكاء التطبيقي لدى الطلاب الموهوبين. مجلة جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية- العلوم الإنسانية والاجتماعية- السعودية.
- الزرعة، ليلي (2012)، برنامج مقترح لتنمية التفكير التأملي لدى عينة من طالبات كلية التربية بجامعة الملك فيصل، مجلة كلية التربية بجامعة طنطا، ع. 4، مج:48.
- سليمان، عبد العظيم (2008)، الذكاء الانفعالي وعلاقته ببعض المتغيرات الانفعالية لدى طلبة الجامعة، مجلة الجامعة الإسلامية المجلد 16، ع.1، ص 587-632.
- محمد، زبيدة (2009)، التفاعل بين خرائط التفكير وبعض أساليب التعلم وأثره في تنمية كل من التحصيل والتفكير التأملي واتخاذ القرارات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في مادة العلوم، دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر ع.149، ص ص 182-236.
- الفتلي، حسين هاشم هندول (2012)، التحصيل الدراسي وعلاقته بالعادات الدراسية ودافع الانجاز في المواد الاجتماعية لدى طلبة الثانوية، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية (جامعة الكوفة)، مج 6، ع.11.
- كمور، ميماس ذاكر (2013)، الدافعية للإنجاز و علاقته بمستوى الذكاء الانفعالي لدى طلبة الجامعة العربية المفتوحة فرع الأردن، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات الإسلامية، مج.1، ع.2، ص ص 321-354.
- المساعيد، أصلان صبح (2009)، الذكاء الانفعالي وعلاقته بكل من التحصيل الأكاديمي والدافع للإنجاز لدى طلبة الجامعة في ضوء بعض المتغيرات، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية والاجتماعية، مج.6، ع.2.
- رسلان، محمود يوسف (2012)، دافعية الانجاز (المفهوم - النظرية - التطبيق) مركز الترجمة والتأليف في جامعة الملك فيصل.
- عثمان، فاروق السيد ورزق، محمد عبد السميع (1998)، الذكاء الانفعالي مفهومه وقياسه. علم النفس التربوي، العدد 58، ص 32-50.
- البلوي، خولة سعد (2004)، الذكاء الانفعالي وعلاقته بالتوافق النفسي والمهارات الاجتماعية لدى عينة من طالبات كلية التربية بمدينة تبوك. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الرياض.
- الشكعة، علي (2007)، مستوى التفكير التأملي لدى طلبة البكالوريوس والدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، مجلة جامعة النجاح لأبحاث، المجلد (21) عدد 4.
- بشارة، موفق سليم (2010)، أثر التدريب على الكتابة التأملية في تنمية التفكير التأملي لدى عينة من طالبات رياض الأطفال في جامعة الحسين بن طلال، مجلة جامعة الملك سعود، م.22، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية (1)، ص ص 27-55، الرياض.
- الحارثي، حصة (2011)، أثر الأسئلة السابرة في تنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى: كلية التربية.
- كشكو، عماد (2005)، أثر برنامج تقني مقترح في ضوء الاعجاز العلمي بالقرآن على تنمية التفكير التأملي في العلوم لدى طلبة الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة: كلية التربية.

REFERENCES

- [1] R. Kusurkar et al, "How motivation affects academic performance: a structural equation modeling analysis", *Adv in Health Sci Educ*
DOI 10.1007/s11267-011-9111-1, Springer inc, 2011.
- [2] S. Sitarrenios, "The Emotional Quotient Inventory: Youth version (EQ-i) YV: Technical Manual Toronto", Canada: Multi-health systems- Inc, 2000.
- [3] J.W. Prottilo, "The role of emotional intelligence in college students' success. Doctoral dissertation. Florida University, 2011.
- [4] P. Salovey & J.D. Mayer, "Emotional Intelligence". *Imagination, Cognition and Personality* 9(3), 185-211, 1990.
- [5] E. Winner, *Gifted Children: Myths and Realities*. New York: Basic Books, 1996.
- [6] K. Van Der Zee; M. Thijs; and I. L. Schacke, "The Relationship Of Emotional Intelligence With Academic Intelligence And Big Five". *European Journal of personality*, 16, 103-125, 2002.
- [7] M. Thijs & L. Schakel, "The relationship of academic intelligence with academic intelligence and big five, *European journal of personality*, vol. 16, Issu. 2, pp.103-125, 2002.
- [8] Gildea, S .. Emotional intelligence and locus of control, 2012. Dublin Business School. Copy right link: <http://esource.dbs.ie/xmlui/copyright>. 2012.
- [9] K. Petrides; V. Frederickson & C. Furnham, "The Role Of Trait Emotional Intelligence In Academic Performance And Deviant Behavior At School. *Personality and Individual Differences*, 36(2), pp. 267-276, 2004.
- [10] B. Stottlemeyer, "An Examination Of Emotional Intelligence: Its Relationship To Achievement And The Implication Of Education". Vol. 63 (2), 572, 2002.
- [11] J. D. A. Parker; R. Creque; J. Harris, S. A. Majeski; L. M. Wood & , M. J. Hogan, "Academic Success In High School: Does Emotional Intelligence Matter? *Personality and individual differences*", vol. 36, pp.163-172, 2003.
- [12] B. Fannin, "The Contributions Of Emotional Intelligence To Academic Achievement & Production. *DAI*", vol. 62 ,2002.
- [13] J. D. Parker, Emotional intelligence and academic success: examining the transition from high school to university. 2004. Available (on-line): A:EBSCOhost. Htm.
- [14] R. Kirk, "A study of the use a private chat room to increase reflective thinking in pre-service teachers", *college student journal*, vol.34, no.1, pp.115-122, 2000 .
- [15] R. Wlodkowski, "Enhancing adult motivation to learn". San Francisco, *Journal of higher education*, vol. 58, No.5, pp. 604-606, 1985.
- [16] M.O. Ogundokun & D.A. Adeyemo, "Emotional intelligence and academic achievement, *The African Symposium*, Vol.10, No.2., 2010.
- [17] S. Woitaszewski & A. C. Matthew, "The Contribution of emotional intelligence to the social and academic success of gifted adolescents as measured by the Multifactor Emotional Intelligence Scale –Adolescent Version". *Roeper Review* Vol. 27 (1), pp. 6-25, 2004.

Comparación de los ensamblaje de artrópodos en distintos hábitats de la ecorregiones Campo & Malezales, Corrientes (Argentina)

[Comparison of arthropod assemblage in different habitats of the ecoregion Field & Malezales, Corrientes (Argentina)]

Carla A. RODRÍGUEZ, José A. CORRONCA, and María del C. COSCACÓN

IEBI-FCN (U.N.Sa), Instituto para el Estudio de la Biodiversidad de Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales de la
Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, CP 4400, Salta, Argentina

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 ecoregion Field and malezales comprise about 30,000 km² between the southeastern province of Misiones and northeast of Corrientes, Argentina. She is represented by a combination of patches of Paranaense Forest within a matrix of natural grasslands. We investigated and compared the arthropod assemblages in different habitat types (forest and grassland) of Field & Malezales ecoregion in the province of Corrientes. We carried out two samplings of arthropods on vegetation (spring 2006 and autumn 2007), in which eight sampling sites, widely separated by several kilometers. We take 10 samples randomly with a G-Vac (garden-vacuum) on vegetation. A total of 24,328 individuals, 1.225spp / morphospecies of arthropods in 22 orders, of which grassland (S=742spp N=15,406); while patches of forest (S=858spp N=8,922) the arthropods. The complementarity between arthropod an assemblage of forests and grasslands was high. The biggest contribution to the gamma diversity was given by β_1 , species turnover between samples from a site. Alpha diversity contributes greatly to regional diversity, with forest sites increased diversity. The greatest diversity of existing sites in the ecoregion environments are important and responsible registered diversity, so this should be taken into account in the planning of tasks aimed at the conservation of regional biodiversity.

KEYWORDS: Biodiversity, Forest, Grassland, Arthropods y Assemblage.

1 INTRODUCCIÓN

Las ecorregiones son grandes áreas relativamente homogéneas, en las que hay diferentes comunidades naturales que tienen en común un gran número de especies y condiciones ambientales Brown *et al.* (2006). También han sido consideradas unidades de biodiversidad y endemismos que contienen comunidades naturales características que comparten una gran cantidad de sus especies, una dinámica ecológica y condiciones ambientales Dinerstein *et al.* (1995); Groves *et al.* (2000).

La ecorregión Campo y Malezales comprenden unos 30.000 km² entre el sudeste de la provincia de Misiones y el noreste de Corrientes, Argentina. Está representada por una combinación de parches de Selva Paranaense inmersos en una matriz de pastizales naturales Matteuci (2012). Al Norte, se encuentran los pastizales compuestos por comunidades herbáceas cuya fisonomía y composición dependen de su ubicación en lomas y ladera y constituyen la formación llamada *Campos*. Los pajonales y pastizales están interrumpidos por delgadas franjas de selva en galería a orilla de los ríos y por pequeñas isletas de bosques correspondientes a relictos de Selva Paranaense. Hacia el Sur, predominan los pastizales casi puros y este sector es el conocido como *Malezales* Matteuci (2012).

De acuerdo con los fenómenos que son de interés para los ecólogos, la diversidad ha sido separada en diferentes componentes Whittaker (1972). Así, la diversidad alfa mide la riqueza de especies de un ensamble local; mientras que el grado de diferencia entre las comunidades es la diversidad beta, siendo la diversidad gama el número de especies a escala

regional Gray (2000); Whittaker (2001). Estos conceptos son claves para comprender el funcionamiento de los ecosistemas, y para el manejo y la conservación de la biodiversidad Legendre *et al.* (2005). Componentes de la diversidad también puede variar entre los grupos de especies que difieren en capacidad de dispersión, requerimientos de hábitat, la especialización de alimentos o nivel trófico Diekötter *et al.* (2007); Gardner *et al.* (2008a). La partición de la diversidad en sus componentes α , β y γ Halffter (1998); Numa *et al.* (2005) proporciona una forma de investigar los efectos de la configuración del paisaje sobre la distribución de la diversidad a diferentes escalas.

La diversidad beta cuantifica la variación en la composición de especies entre sitios, y puede ser una métrica útil cuando se trata de comprender patrones de diversidad de especies a través de escalas espaciales Toumisto (2010). Estos patrones de diversidad ayudan a comprender los procesos que estructuran las comunidades ecológicas. Así dependiendo de los diferentes procesos, la diversidad beta se espera que debiera estar correlacionada con disimilitudes ambientales y/o de distancia geográfica. Por lo tanto, conocer en detalle su diversidad y cómo esta es afectada por la heterogeneidad del paisaje resulta muy importante para proponer estrategias para su conservación

Considerando su rol en sistemas naturales, los artrópodos son importantes taxa modelos para la comparación de comunidades dependiente del hábitat Lassau *et al.* (2005) y algunos autores Meffe & Carroll (1994); McGeoch (1998) sostienen que a través de especies indicadoras de hábitat, pueden reconocerse diferentes tipos de ecosistemas pudiendo determinarse de esta forma ecorregiones Di Bitetti *et al.* (2003). Los artrópodos constituyen un grupo hiperdiverso de organismos relativamente pequeños y que puede ser muestreado en grandes cantidades, siendo algunos sensibles a la variabilidad ambiental en localidades puntuales Weaver (1995); McGeoch (1998). Por lo que ellos, pueden brindar información acerca de los cambios ecológicos que se producen a pequeñas escala.

Debido a que los estudios sobre la diversidad de artrópodos en el área en estudio son escasos, en este trabajo se planteó evaluar los ensamblajes de artrópodos y sus cambios composicionales en distintos tipos de hábitats (isleta de bosques y pastizales) de la ecorregion de Campo & Malezales en la provincia de Corrientes, Argentina, analizando si la diversidad observada está influenciada por los heterogeneidad del paisaje ecoregional. La existencia de un marcado cambio en el tipo de vegetación entre los hábitats presentes en esta ecorregión podría reflejarse en un incremento de la diversidad y en cambios en los ensambles de artrópodos en ellos debido a que son variados los recursos disponibles que tienen las especies para explotar los diferentes hábitats. Por lo que se espera un alto recambio de especies entre los parches de bosque remanentes de la Selva Paranaense y los pastizales en la ecorregión de Campos & Malezales, lo que mantendría una alta diversidad ecoregional.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: El estudio se llevó a cabo en la provincia de Corrientes, Argentina, en la ecorregión Campos & Malezales, entre los 27°52'-29°29'S y 56°8'-56°49'O, la que está limitada por las isohietas de 1.800 mm al noreste y la de 1.300 mm al sudoeste. Las temperaturas medias oscilan entre los 20 y los 22°C. En el pastizales predominan especies de *Paspalum notatum* (pasto horqueta), *Schizachyrium condensatum* (paja amarilla), *Andropogon lateralis* (paja colorada) y *Axonopus compressus* (pasto jesuita), entre otras. En cambio, los bosques que se presentan como "isleta de selva" se caracterizan por un estrato herbáceo donde abundan *Oplismenus hirtellus* y *Chaptalia nutans*. El estrato arbóreo, por su parte, es de mediano y bajo porte (8-15 m) estando representado por *Acacia bonariensis* (uña de gato), *Acanthosyrus spinescens* (quebracho flojo, quebrachillo), *Lithraea brasiliensis* (aruera), *Salix humboldtiana* (sauce criollo) y *Terminalia australis* (palo amarillo).

Muestreo

Se realizaron dos muestreos (primavera del 2006 y otoño del 2007), en los que se consideraron 8 sitios de muestreo, ampliamente separados entre sí por varios kilómetros, excepto en dos casos donde se muestreó un pastizal circundante a la isleta de bosque (Sitios 2-6, y Sitios 4-8) (Fig.1, Tabla I). En cada ambiente muestreado se tomaron 10 muestras al azar con un G-Vac (garden-vacuum) sobre la vegetación, cada una representada por la succión de la vegetación hasta una altura de 2.3 metros y por el término de un minuto. Para ello se utilizó un aspirador Sthil con un tubo de 1.10mts de longitud y 12cm de diámetro, dividido en el medio donde contenía una malla delgada para recolectar los artrópodos. El material recolectado fue colocado en bolsa de polietileno con alcohol etílico al 70%, debidamente rotulado y fueron trasladadas al laboratorio para su limpieza, separación del material, acondicionamiento y fijación del mismo. El material de artrópodos fue clasificado y separado en órdenes, familias y/o géneros y especies/morfoespecies de acuerdo con las claves disponibles Borror, Triplehorn & Johnson (1989); De Santis (1969); Ramírez (1999) y registrado en planillas electrónicas.

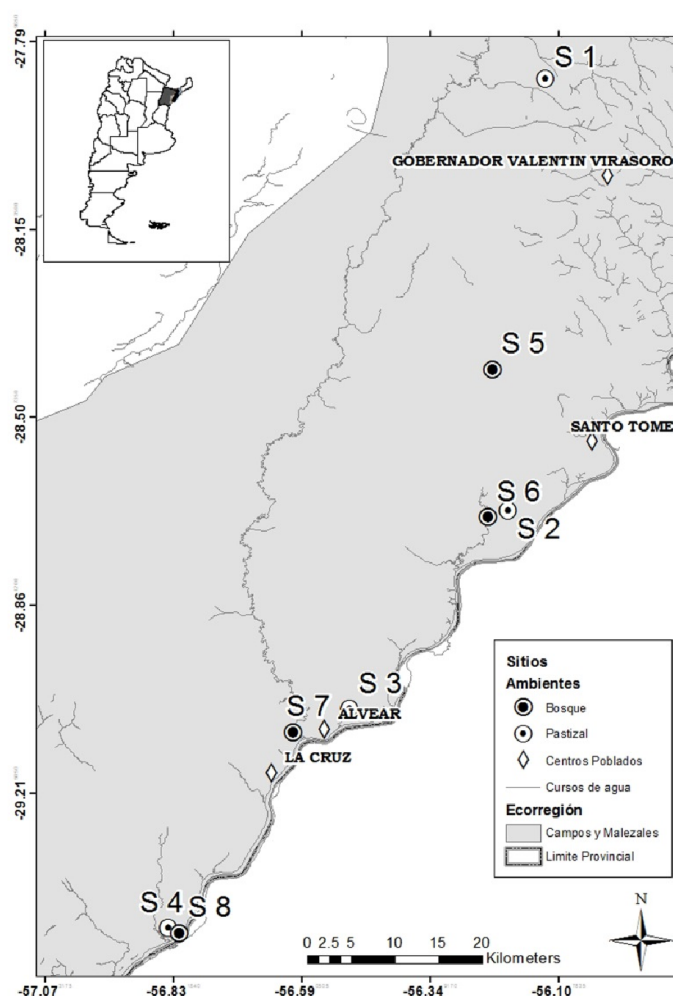


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio, que muestra los sitios de muestreo dentro de la ecorregion Campos & Malezales de la provincia de Corrientes.

Análisis de datos

Diversidad alfa: Para comparar la diversidad entre ambientes (bosques y pastizales) se generaron “perfiles de diversidad” usando la familia de índices de diversidad uniparamétrica de Rényi (Rényi one-parametric diversity index family) Tóthmérész (1998), que incluye una comparación escalable de la diversidad de los ensamblajes, por medio del programa PAST ver.2.14 Hammer *et al.* (2003). También se estimó la “verdadera diversidad” Jost (2006, 2007) por medio de los “números efectivos de especies” utilizando el programa SPADE Chao & Shen (2010). Para ello, se consideró como la riqueza total de especies (verdadera diversidad de orden cero) el valor del estimador ACE (Abundance-based coverage estimator) para comunidades altamente heterogéneas (CV-rare>0.8) Chao & Shen (2010); el exponencial del índice de Shannon (la verdadera diversidad de orden 1), mientras que el inverso del índice de Simpson (la verdadera diversidad de orden 2) se calculó por medio del estimador MVUE (Minimum variance unbiased estimator) Moreno *et al.* (2011).

Diversidad beta y gamma: Se realizó un análisis de agrupamiento de los ensamblajes de artrópodos registrado en los sitios muestreados utilizando los valores del índice de similitud de Bray-Curtis Magurran (2004) por medio del programa PC-ORD ver.6 McCune & Mefford (2011). Para comparar la composición de la comunidad de artrópodos entre hábitats se usó el porcentaje de complementariedad Colwell & Coddington (1994). Se utilizó un Escalamiento No Métrico Multidimensional (NMS) para analizar y comparar la similitudes de los ensamblajes de artrópodos entre sitios estudiados a través del programa PC-ORD McCune & Mefford (2011). La matriz de datos fue transformada por medio de la distancia de Hellinger, que es una medida recomendada para agrupar y ordenar datos de abundancia Rao. (1995) y es una alternativa apropiada ya que asigna bajo peso a las especies raras Legendre & Gallagher (2001). La primera corrida se hizo con la opción modo Autopilot slow and thorough, con Sorensen (Bray-Curtis) como medida de distancia, 500 itinerizaciones, configuración de comienzo al azar, 250

corridas con datos reales y 1 en la reducción de la dimensionalidad para cada ciclo. Para evaluar si el NMS extrajo ejes más robustos que lo esperado por azar, se usó el test de Montecarlo. Este análisis se realizó reiteradamente (sin opción Autopilot) para confirmar el resultado antes mencionado con la intención de disminuir el stress al mínimo valor posible, pero en todos los casos el valor obtenido se mantuvo invariable. También se realizó un análisis de permutación de múltiple respuesta (MRPP) con el programa PC-ORD ver.6.0 McCune & Mefford (2011), para evaluar si los ensamblajes de artrópodos de los ambientes (bosque y pastizales) son diferentes. Para determinar qué familias de estos ensamblajes contribuyeron más a la disimilitud entre los ambientes. Se compararon los valores de abundancias y riqueza de especies de las familias de los órdenes más diversos registrados en cada ambiente por medio de un análisis de porcentaje de similitud (SIMPER), teniendo en cuenta la disimilitud de Bray-Curtis, calculado por medio del programa PAST ver. 2.14 Hammer *et al.* (2003), La diversidad gamma se evaluó por medio de un modelo multiplicativo de partición de la riqueza de especies Crist *et al.* (2003). Ésta corresponde con la propuesta de Whittaker (1972) ($\gamma = \alpha \times \beta$) y se analizó teniendo en cuenta diferentes niveles: $\gamma = \alpha$ (dentro de la muestra) $\times \beta_1$ (entre muestras de un sitio) $\times \beta_2$ (entre sitios de un ambiente) $\times \beta_3$ (entre ambientes). Para ello, se usó el programa PARTITION Veech & Crist (2009) para testear si el porcentaje observado de la contribución de la diversidad alfa y los niveles de la diversidad beta considerados fueron estadísticamente diferentes de los valores esperados (1000 randomizaciones) asumiendo una distribución al azar de los individuos Crist *et al.* (2003).

3 RESULTADOS

Se registró un total de 24.328 individuos, de 1.225 spp/morfoespecies de artrópodos distribuidos en 22 órdenes, de los cuales 742 spp y 15.406 individuos correspondieron al ambiente del pastizal; mientras que los parches de Selva Paraneense mostraron una riqueza de 858 spp y una abundancia de 8.922 artrópodos. Los mismos grupos de artrópodos (Diptera, Araneae, Hymenoptera-Parasítica y Hemiptera-Auchenorrhyncha) fueron los más diversos en riqueza de especies en ambos ambientes estudiados, pero con diferentes valores como se observa en la Fig. 2.

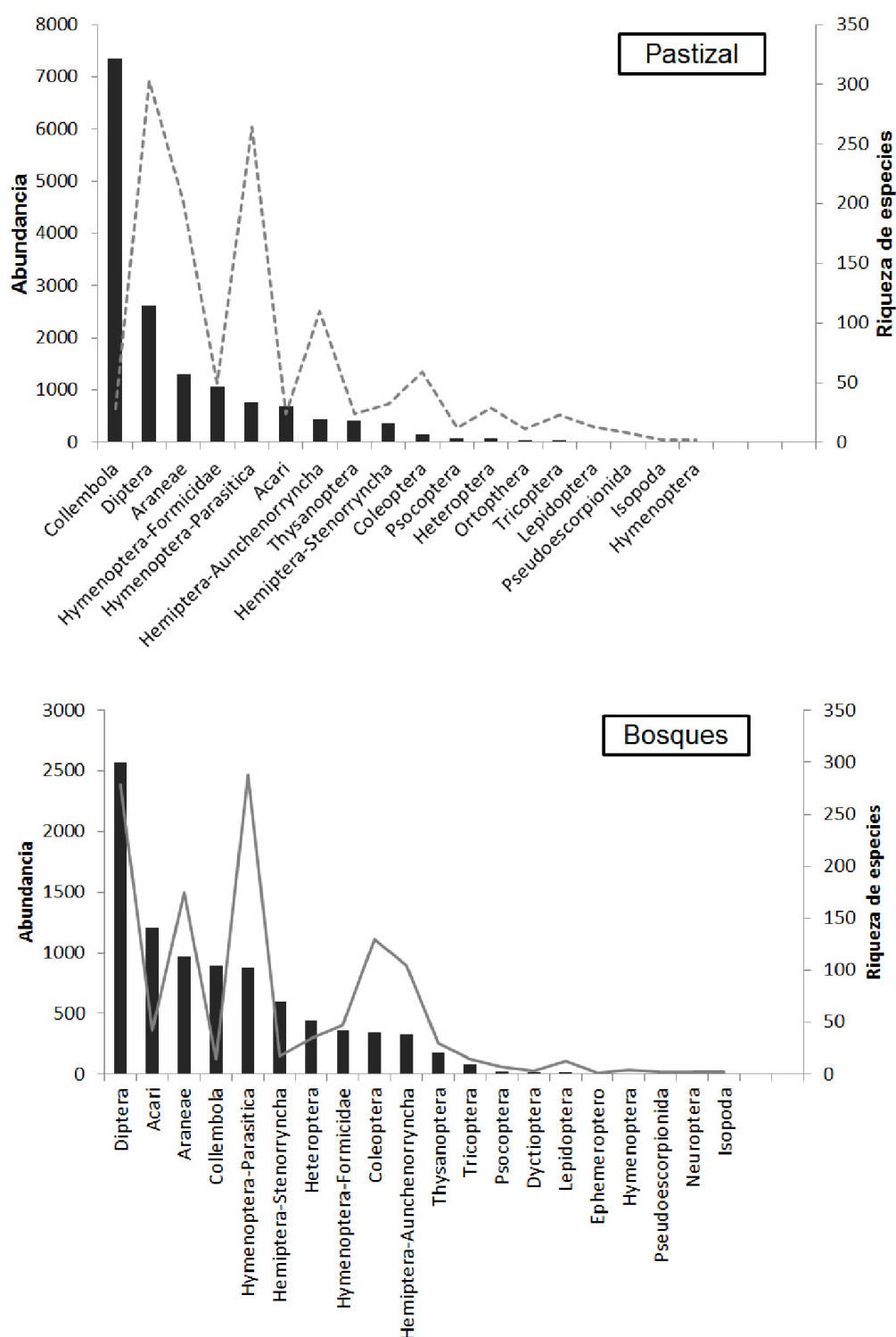


Figura 2. Riqueza y abundancia de artrópodos en bosques y pastizales en la provincia de Corriente

Tabla I. Datos sobre sitios muestreados, posición geográfica, riqueza, abundancia y tipo de ambiente.

Sitios	Coordenada geográficas	Riqueza de especies	Abundancia	Tipo de ambientes
Sitio 1	27°52'13.08"S 56°8'1.08"O	337	3857	Pastizal
Sitio 2	28°40'58.64"S 56°12'14.41"O	268	4832	Pastizal
Sitio 3	29°2'5.50"S 56°30'5.73"O	235	1401	Pastizal
Sitio 4	29°28'41.16"S 56°49'22.82"O	356	5316	Pastizal
Sitio 5	28°25'2.85"S 56°13'59.36"O	285	1312	Bosque
Sitio 6	28°41'42.55"S 56°14'30.94"O	224	1049	Bosque
Sitio 7	29°6'1.82"S 56°36'24.46"O	294	2483	Bosque
Sitio 8	29°28'43.36"S 56°49'15.79"O	411	4078	Bosque

Teniendo en cuenta los grupos de artrópodos dominantes en los ambientes estudiados, se pudo comprobar que dentro de las arañas, el bosque mostró una mayor diversidad de familias, siendo Theridiidae la más rica en especies y abundante (28% de total registrado), seguida por Anyphaenidae (14%) y Araneidae (9%) (Fig. 3). En cambio, en el pastizal Araneidae fue sin duda la familia con mayor riqueza de especies y abundancia (33%), seguida por Theridiidae (9%) y Salticidae (4%) (Fig. 3). Además Oxyopidae y Araneidae fueron las familias de arañas que más contribuyeron a la disimilitud entre los ambientes (45% y 31% respectivamente), como resultó del análisis de porcentaje de similitud (SIMPER). Aunque las familias de arañas fueron bastante similares en los dos ambientes (bosque y pastizal), el bosque presentó un mayor número de familias y de especies, aunque con una menor abundancia.

En el caso de los dípteros (Fig. 3), Sciaridae, Chironomidae y Chloropidae fueron las familias más ricas en especies y abundantes en el bosque; mientras que Sciaridae, Chironomidae y Chloropidae lo fueron en el pastizal. Por otro lado, Asilidae, Bombyliidae, Sphaeroceridae, Ulididae y Vermileonidae sólo se registraron en los bosques, mientras que los dípteros responsables de la mayor disimilitud entre ambientes fueron Sciaridae (8,5%), Chloropidae (8,3%), Chironomidae (6,58%) y Psychodidae (6%).

Dentro de los himenópteros, el de los formícidos fue el grupo más abundante (Fig. 3) registrándose diferentes especies como dominantes en los ambientes estudiados. Así, en los pastizales dominaron una especie de *Camponotus* (Camp. Sp9) y de *Pheidole* (Phei. Sp 2); mientras que en el bosque lo fueron la misma especie de *Camponotus*, seguida por una *Solenopsis* (Solen. sp3), la misma especie de *Pheidole* del pastizal y una especie de *Brachymyrmex* (Brachy. Sp1). Las especies de los géneros *Pheidole*, *Brachymyrmex* y *Camponotus* fueron las responsables del mayor recambio de especies entre ambientes de bosque y pastizales de la ecoregión.

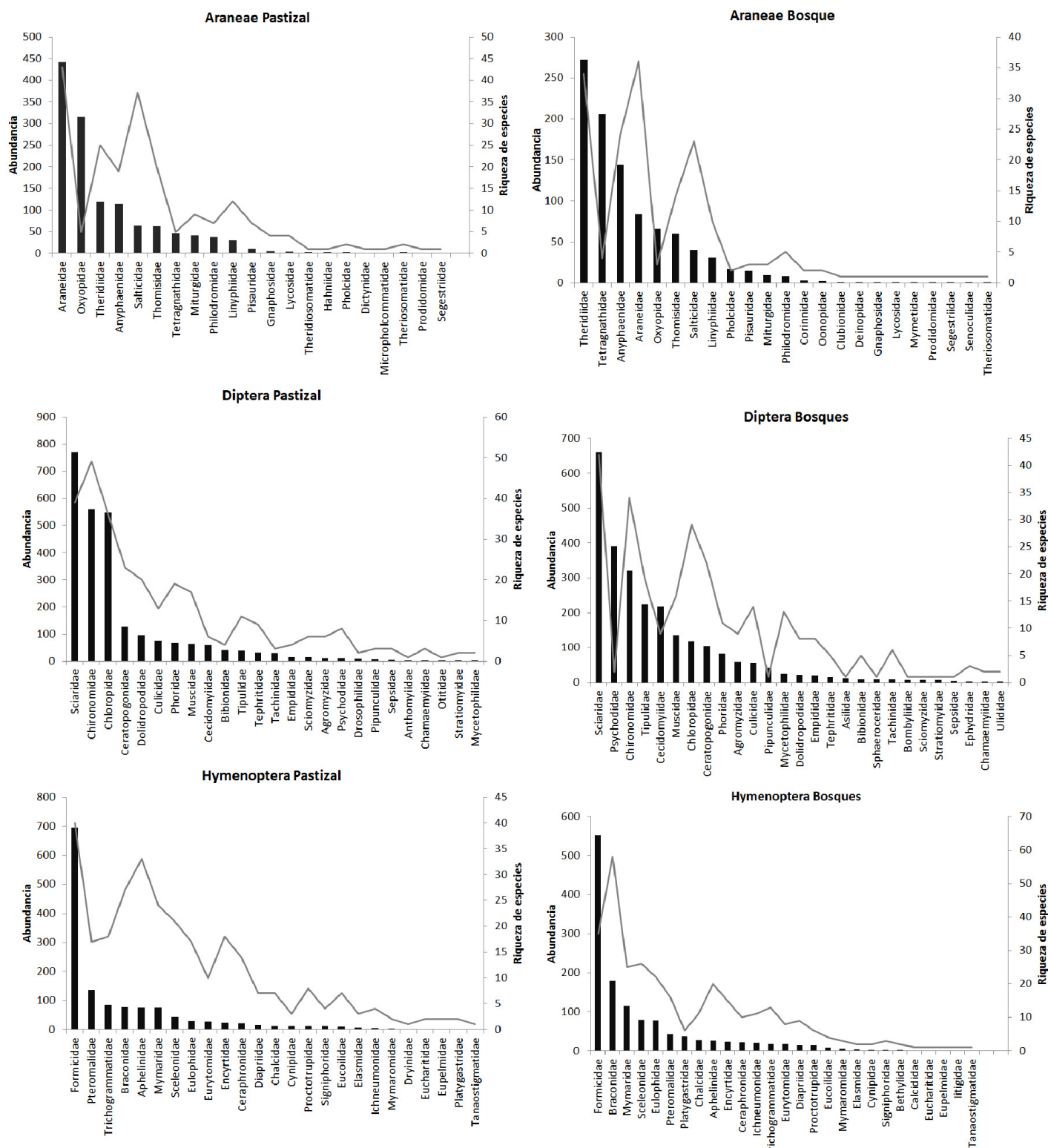


Figura 3. Abundancia y riqueza de especies por familia de los órdenes de artrópodos más diversos registrados en este estudio.

De la comparación de los perfiles de diversidad (Fig. 4), se pudo observar que los ambientes de bosque en la ecoregión de Campos & Malezales mostraron ser 2.32 veces más diversos que los ambientes de pastizales de acuerdo con los valores de la diversidad de orden 1 (D^1) (Fig. 4, Tabla III).

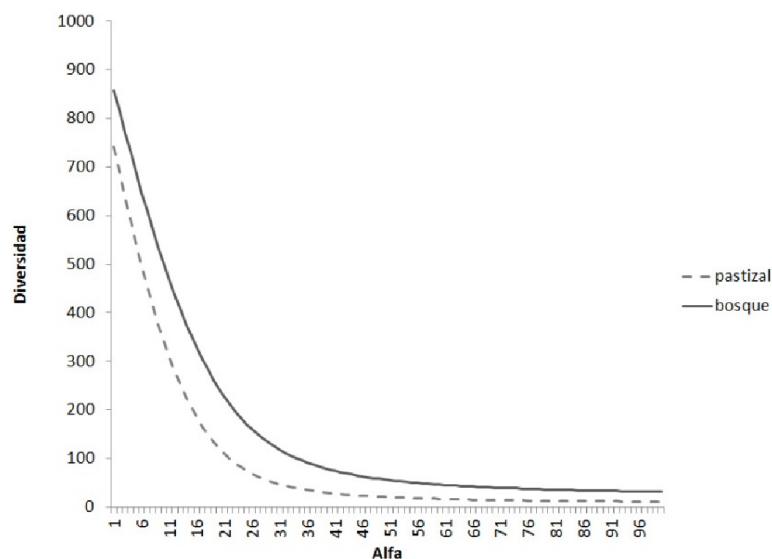


Figura 4. Perfiles de diversidad de los artrópodos en las ecoregiones de Campo & Malezales Pastizal y Bosques.

Tabla III. "Verdadera diversidad" considerando todo el muestreo y en cada ambiente mostrando los valores de los números efectivos de diversidad observada y estimada.

	Diversidad	Observada		Diversidad	Estimada		Compleitud
Sitios	$^{\circ}D$	1D	2D	$^{\circ}D_{(ace)}$	$^1D_{(MLE_bc)}$	$^2D_{(MVUE)}$	
Total	1225	133,71	36,27	$1687,3 \pm 34,4$	$138,56 \pm 1,87$	$36,32 \pm 0,28$	72, 61%
Bosque	858	150,67	55,17	$1328,3 \pm 29,6$	$171,99 \pm 24,08$	$55,51 \pm 0,12$	64,59%
Pastizal	741	68,68	20,04	$1078 \pm 24,9$	$71,13 \pm 18,92$	$20,06 \pm 0,23$	68,74%

El NMS mostró una solución recomendada en 2 dimensiones, con un stress de 5,966 explicando ambos ejes el 83,6% de varianza (eje1= 0,617 y eje 2= 0,219). El ordenamiento resultó en tres grupos, dos de ellos correspondieron al agrupamiento de los sitios del bosque separados de los del pastizal; mientras que un sitio de bosque (Sitio 7) se distanció marcadamente de los grupos antes mencionados (Fig. 5). El test de Montecarlo mostró que existieron diferencias significativas ($p \leq 0.008$) entre los valores de stress observado para los ejes extraídos por el NMS. Y con el MRPP entre sitios de bosques y pastizal ($A=0,060$, $p=0,025$) se comprobó la existencia de diferencias estadísticamente significativas. La complementariedad entre los ensamblajes de artrópodos de bosques y pastizales fue alta con valores superiores al 87% (Tabla II). Por otro lado, los sitios de bosques presentaron una alta complementariedad con valores que superaron el 85%, excepto entre los sitios S5 y S6 que mostraron una alta similitud entre sus ensamblajes (complementariedad del 21%), con 224 especies comunes (Tabla II). Los pastizales, por su lado, revelaron valores levemente inferiores de complementariedad entre ellos.

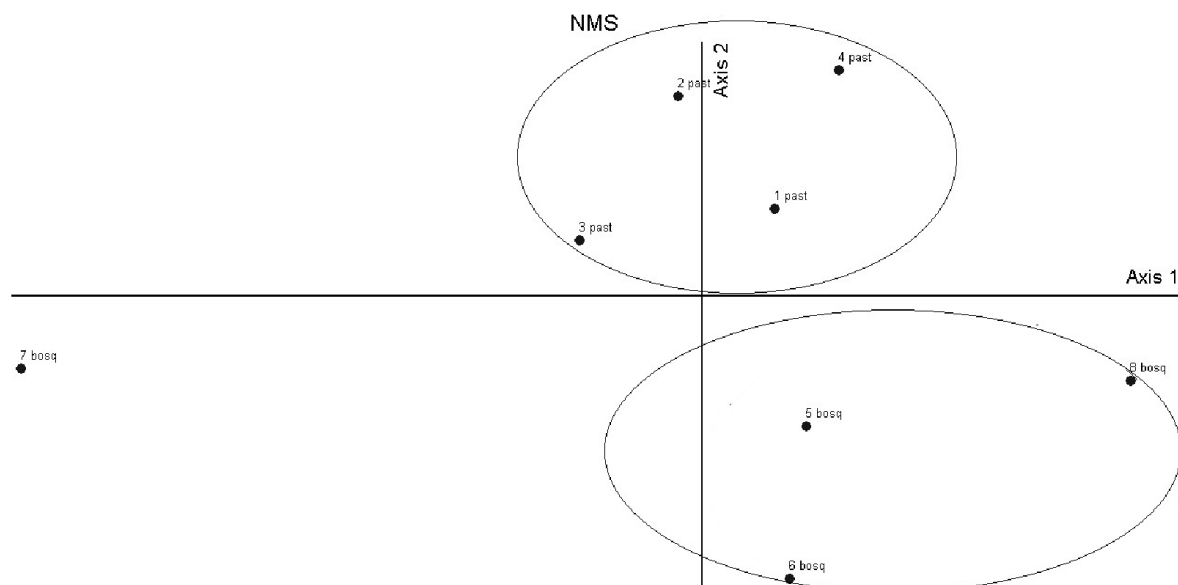


Figura 5. Ordenamiento por medio de un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) de los sitios muestreados en la ecorregion de Campo & Malezales (2006-2007), mostrando diferencias en la fauna de artrópodos.

Tabla II. Porcentaje de complementariedad entre bosque y pastizales de la ecorregion Campos & Malezales (2006-2007) según el índice de Colwell & Coddington (1994). La tabla muestra arriba el número de especies compartidas y abajo el porcentaje de complementariedad.

	Past 1	Past 2	Past 3	Past 4	Bosq 5	Bosq 6	Bosq 7	Bosq 8
Past 1		129	107	128	117	86	79	110
Past 2	72,89 %		98	102	92	84	83	83
Past 3	76,98%	75,80%		101	80	68	67	79
Past 4	77,34%	80,45%	79,38%		102	76	85	116
Bosq 5	76,83%	80,04%	81,81%	81,07%		224	77	110
Bosq 6	81,89%	79,41%	82,60%	84,92%	21,40%		66	92
Bosq 7	85,68%	82,67%	85,49%	84,95%	84,66%	85,39%		80
Bosq 8	82,75%	86,07%	86,06%	82,18%	81,22%	83,05%	87,20%	

La partición multiplicativa de la diversidad mostró que la diversidad alfa observada correspondió al 86,5% de la diversidad total esperada (Fig. 6, Tabla 4), sin embargo el valor de alfa resultó ser menor a lo esperado por azar. En cuanto a la diversidad beta, indicó que cada nivel considerado aportó a la diversidad regional. A pesar de ello, el mayor aporte a la diversidad gamma estuvo dado por β_1 , recambio de especies entre muestras de un sitio. Por otro lado, también existió un aporte de los otros niveles de beta a la diversidad regional representado por el recambio de especies entre sitios y entre hábitats diferentes de la ecoregión Campos y Malezales.

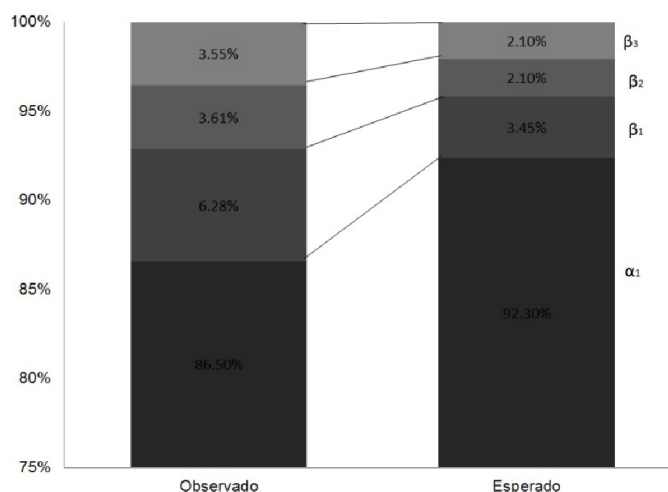


Figura 6. Diversidad de artrópodos esperada y estimada. α_1 , β_1 : muestras, β_2 : sitios, β_3 : ambientes.

Tabla IV. Valores de Alfa y Beta en los tres niveles de partición multiplicativa mostrando valores significativos *

		Observado	Esperado
Nivel 1	α_1	39	61,5
	β_1	2,83 *	2,3
Nivel 2	α_2	110,5	141,4
	β_2	1,63 *	1,4
Nivel 3	α_3	180,5	198,03
	β_3	1,6 *	1,4

4 DISCUSIÓN

La ecorregión de Campos y Malezales en la provincia de Corrientes muestra tener una elevada diversidad de artrópodos (más de 1200spp), y que sus comunidades de artrópodos difieren en ensambles y diversidad en los ambientes de bosques remanentes de la Selva Paranaense y los ambientes de pastizales, típicos de la ecorregión. Ello soporta la idea de que cada ambiente exhibe una comunidad de artrópodos particular, en parte determinada por los recursos disponibles a nivel local Stork & Eggleton (1992). Esto es corroborado al particionar la diversidad, donde la diversidad alfa aporta en gran medida a la diversidad regional de artrópodos al igual que la diversidad beta entre muestras de un mismo sitio. La mayor diversidad registrada en los ambientes de bosque, que muestra una mayor complejidad estructural que el pastizal, coincide con los estudios que demuestran que existe una correlación positiva entre la complejidad estructural del hábitat y la diversidad de especies MacArthur (1964); Uetz (1991); Hatley & MacMahon (1980); Tews *et al.* (2004); Pinkus-Rendón *et al.* (2006); Jiménez- Valverde & Lobo (2007). De esa manera, los parches de Selva Paranaense en el paisaje de la ecorregión de Campos y Malezales aportan una mayor complejidad de paisaje a los campos y pastizales, permitiendo soportar una mayor diversidad regional de artrópodos que explotan una mayor cantidad de recursos y microhábitats disponibles. Este cambio en la diversidad, composición de ensambles y explotación de diferentes recursos se pone de manifiesto también al comparar los ensambles de artrópodos entre ambientes diferentes próximos espacialmente (bosque y su pastizal circundante, sitios S2 vs S6 y S4 vs S8), donde los valores de complementariedad entre ellos fueron altos (79.41%, 82.18%, respectivamente) (Tabla 2).

El ordenamiento obtenido por el NMDS muestra que los sitios de pastizales se agrupan, al igual que los del bosque, (excepto el sitio 7), compartiendo entre ellos un número considerable de especies de artrópodos. Posiblemente este alejamiento del sitio 7 de los restantes sitios de bosque (ver Fig. 5) se deba a que el mismo, en el momento del muestreo en el 2007, estaba recuperando parte de su estrato herbáceo de un incendio natural que sufrió el pastizal circundante. Este disturbio natural, es común en esta ecorregión y regula la dinámica de sus comunidades Matteucci (2012), lo que podría ser la explicación del alejamiento del Sitio 7 de los restantes sitios de bosque debido a un cambio en la composición de sus ensambles motivado por este tipo de disturbio natural.

A pesar que las comunidades de artrópodos en ambientes similares de la ecorregión muestran compartir un porcentaje de sus especies, existe un alto recambio de ellas como lo muestran los altos valores de complementariedad entre sitios. Ello nos lleva a pesar que la mayor diversidad de sitios y de ambientes existentes en la ecorregión son importantes y responsables de la diversidad registrada, por lo que esto se deberían tener en cuenta en la planificación de tareas tendientes a la conservación de la biodiversidad regional.

Alguno grupos de artrópodos son dominantes con respecto a otros en los distintos hábitats de la ecorregion Campo & Malezales, especialmente las arañas, los dípteros y los formícidos. Las arañas son un grupo clave en los ecosistemas y pueden ser usadas como indicadoras de calidad ambiental, ya que son extremadamente sensibles a los cambios en la estructura y la complejidad de los hábitats Downie *et al.* (1999); New (1999). En el caso de los dípteros se ve una mayor riqueza en el bosques, lo que puede estar relacionado a que este ambiente está caracterizado por períodos anuales de inundación durante primavera y verano Di Giacomo & Spitznagel (2007) que posibilitan y favorece el desarrollo de algunas familias, como ser Psychorididae, Chironomidae, Chloropidae, Ceratopogonidae y Sciaridae. Este grupo también ha sido propuesto como un grupo indicador de biodiversidad y del estado de los ecosistemas Hanski & Koskela (1997), ya que sus patrones de diversidad están estrechamente relacionados con el tipo de hábitat y la disponibilidad de alimento Woodcock *et al.* (2003). Por otro lado, es un grupo de artrópodos que responde a varios aspectos de la heterogeneidad del hábitat, como la productividad y la diversidad vegetal y tal heterogeneidad puede influir en sus patrones de abundancia y diversidad Haslett (2001).

Las hormigas son un componente importante en la mayoría de los ecosistemas terrestres en términos de biomasa y diversidad Holldobler & Wilson (1990) y son indicadores útiles debido a su rápida respuesta a cambios en la calidad del hábitat Brown (2000); Kaspari & Majer (2002); Andersen *et al.* (2002). En este estudio fueron abundantes en los dos ambientes, pero mostraron una mayor diversidad en bosques. Esto puede deberse a que dependen altamente de la cobertura boscosa Chacón de Ulloa *et al.* (2008); Chaves *et al.* (2008); Jiménez *et al.* (2008), donde se asocian a diferentes plantas en busca de recursos alimenticios y de anidamiento Lattke (2003); Chacón de Ulloa *et al.* (2008); Fernández & Arias-Penna (2008).

Concluyendo se puede decir que este estudio muestra que la ecorregión posee una elevada diversidad de artrópodos y que cada ambiente de Campos & Malezales de la provincia de Corrientes (Argentina) tiene una fauna de artrópodos particular. Además, se destaca una alta diversidad beta entre ambientes y entre sitios distintos de un mismo ambiente. Ello indicaría que hay una fuerte influencia local sobre las comunidades de artrópodos, revelando posiblemente que la diversidad estructural de la vegetación juega un papel importante sobre la diversidad de artrópodos. Ésta estaría proporcionando más nichos disponibles para que diversas especies puedan explotar los recursos Bazzaz (1975) que el medio les brinda, lo que se traduce en un incremento de la diversidad específica ecorregional.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Andersen, A. N., B. D. Hoffman, W. J. Muller & A. D. Griffiths. 2002. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *Journal Applied Ecology*. 39: 8 Ð17.
- [2] Bazzaz, F.A. 1975. Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. *Ecology*, 56: 485-488.
- [3] Brown, A., U. Martinez Ortiz, M. Acerbi & J. Corcuera. 2006. En: Situación Ambiental Argentina 2005. *Fundación Vida Silvestre Argentina*, Buenos Aires, Argentina.
- [4] Brown, W. L., Jr. 2000. Diversity of ants. En: D. Agosti, J. D. Majer, L. E. Alonso, and T. R. Schultz [eds.], *Ants, standard methods for measuring and monitoring biodiversity*, Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- [5] Borror, D.J., C.A. Triplehorn & N.F. Johnson. 1989. *An introduction to the Study of insects*. Sixth edition, Ed. Saunders College Publishing.
- [6] Colwell, R. & J. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transaction of the Royal Society London B*, 345: 101-118.
- [7] Crist, T.O, J.A. Veech, C. Gering & K.S. Summerville. 2003. Partitioning species diversity across landscape and regions: a hierarchical analysis of α , β and γ diversity. *The American Naturalist*, 162: 734-743.
- [8] Chacón De Ulloa, P., I. Armbrecht, F. Lozano-Zambrano. 2008. Aspectos de la ecología de hormigas cazadoras en bosques secos colombianos. En: F. Lozano Zambrano, F. Fernández, E. Jiménez, T. Arias (eds.) *Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. Colombia.
- [9] Chaves, M.C., P. Chacón De Ulloa, F. Lozano-Zambrano. 2008. Riqueza y rareza de hormigas cazadoras en el gradiente bosque-borde-pastizal de un fragmento de bosque subandino (Quindío, Colombia). En: F. Lozano-Zambrano, F.

- Fernández, E. JIMÉNEZ, T. ARIAS (eds.) *Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. Colombia.
- [10] Chao A, J Shen. 2010. SPADE: species prediction and diversity estimation. Available at <http://chao.stat.nthu.edu.tw/softwareCE.html>. Accessed 10 Julio 2014
- [11] Di Bitetti M. 2003. Ecorregion Selva Paranaense. En: La situación ambiental argentina 2005. A. Brown, U. Martinez Ortiz, M Acerbi & J. Corchera (eds). *Fundación Vida Silvestre*, Buenos Aires, Argentina. p 197-221
- [12] Di Giacomo A. S. Y O. A. Spitznagel. 2007. Cuenca del río Aguapey. En A. S. Di Giacomo, M. V. De Francesco & E. G. Coconier (eds). *Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina*. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/Asociación de Ornitología del Plata, Buenos Aires. Pp: 149-151.
- [13] De Santis. L. 1969. *Hymenoptera: clave de las familias con representantes entomófagos*. Serie didáctica N°6. Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán.
- [14] Dinerstein E, Dm Olson, Dj Graham, Al Webster, Sa Primm, Mp Bookbinder, G Ledec. 1995. *Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe*. Washington, DC: World Wildlife Foundation and World Bank.
- [15] Diekötter, T., Billeter, R., Et Al. 2007. Effects of landscape connectivity on the spatial distribution of insect diversity in agricultural mosaic landscapes. *Basic and Applied Ecology*, 9. 298-307.
- [16] Downie I. S, Wilson W. L, Abernethy V. J, Mccracken D. I, Foster G. N, Ribera I, Waterhouse A. & Murphy K. J 1999. The impact of different agricultural land-uses on epigeal spider biodiversity in Scotland. *Journal Insect Conservation* 3: 273-286.
- [17] Fernández, F., T.M. Arias-Penna. 2008. Las hormigas cazadoras en la región neotropical. En: F. Lozano-Zambrano, F. Fernández, E. Jiménez, T. Arias (eds.). *Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. Colombia.
- [18] Gardner, T., Hernández, M., Barlow, J. & Peres, C.A. 2008a. Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology*, 45, 883–893.
- [19] Gray, J. S. 2000. The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 250: 23-49.
- [20] Groves Cr, Li Valutis, D Vosick, B Neely, K Wheaton, J Touval, B Runnels. 2000. Designing a geography of hope: a practitioner's handbook for ecoregional conservation planning. Arlington, VA: *Nature Conservancy*
- [21] Hammer O. Dat Harper, Pd Ryan. 2003. PAST: Palaeontological Statistics, vers. 1.18. Available at <http://folk.uio.no/ohammer/past>
- [22] Hanski, I. & H. Koskela. 1997. Niche relations among dung-inhabiting beetles. *Oecología*, 28: 203-231.
- [23] Halffter, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International*, 36, 3–17.
- [24] Hatley C L, Macmahon J A. 1980. Spider community organization Seasonal variation and the role of vegetation architecture. *Environments Entomology* 9: 632-639.
- [25] Haslett, J.R. 2001. Biodiversity and conservation of Diptera in heterogeneous land mosaics: A fly's eye view. *Journal of Insect Conservation*, 5: 71-75.
- [26] Hölldobler, B., And E. O. Wilson. 1990. *The ants*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge,
- [27] Jiménez-Valverde A, Lobo J M. 2007. Determinants of local spider (Araneidae and Thomisidae) species richness on a regional scale: climate and altitude vs. habitat structure. *Ecology Entomology* 32: 113-122.
- [28] Jiménez, E., F. Lozano-Zambrano, G. Alvaréz-Saa. 2008. Diversidad alfa (α) y beta (β) de hormigas cazadoras de suelo en tres paisajes ganaderos de los andes centrales de Colombia. En: F. Lozano-Zambrano, F. Fernández, E. Jiménez, T. Arias (eds.). *Sistemática, biogeografía y conservación de las hormigas cazadoras de Colombia*. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. Colombia.
- [29] Jost, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos*, 113, 363-375.
- [30] Jost, L. 2007. Partitioning diversity into independent alpha and beta components. *Ecology*, 88, 2427-2439
- [31] Kaspari, M., And J. D. Majer. 2002. Using ants to monitor environmental changes. En: D. Agosti, J. D. Majer, L. E. Alonso, and T. R. Schultz [eds.], *Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. pp. 89-98.
- [32] Lassau S.A., D.F. Hochuli, G. Cassis & C.A.M. Reid 2005. Effects of habitat complexity on forest beetle diversity: do functional groups respond consistently? *Diversity and Distributions*, 11: 73-82.
- [33] Legendre P, E Gallagher 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia* 129: 271-280.
- [34] Legendre, P., Borcard, D. & Peres-Neto, P. R. 2005. Analyzing beta diversity: partitioning the spatial variation of community composition data. *Ecological Monographs*, 75, 435-450.

- [35] Lattke, J.E. 2003. Subfamilia Ponerinae. En: Fernández, F. (ed.) *Introducción a las hormigas de la región neotropical*. Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- [36] Matteuci S. D 2012. Ecorregión Campos y Malezales. En: *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA). p 247-262.
- [37] MacArthur R. H 1964. Environmental factors affecting bird species diversity. *American Naturalist* 98: 387-396.
- [38] Magurran, A 2004. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey.
- [39] Moreno, C. E., Barragán, F., Pineda, E. & Pavón, N. P. 2011. Re análisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1249-1261.
- [40] Mccune B, Mj Mefford 2011. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 6. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- [41] McGeoch, M. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insect as bioindicators. *Biological Review Cambridge Philosophical Society*, 73: 181-201.
- [42] Meffe, G.K. & C. Carroll 1994. *Principles of conservation biology*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts.
- [43] New T. R 1999. Untangling the web: spiders and the challenges of invertebrate conservation. *Journal Insect Conservation* 3: 251-256.
- [44] Numa, C., Verdú, J.R. & Sánchez-Palomino, P. 2005 Phyllostomid bat diversity in a variegated coffee landscape. *Biological Conservation*, 122, 151-158.
- [45] Pinkus-Rendón, M.A., J.L. León-Cortés & G. Ibarra-Núñez. 2006. Spiders diversity in a tropical habitat gradient in Chiapas, Mexico. *Diversity and Distribution*, 12: 61-69.
- [46] Ramírez, M.J. 1999. Orden Araneae (clave para familias). (Disponible en: <http://aracanologia.macn.gov.ar/biblio/Ramirez%201999%20clave.pdf>.)
- [47] Rao, C.R. 1995. A review of canonical coordinates and an alternative to correspondence analysis using Hellinger distance. *Qüestiió. Quaderns d'Estadística i Investigació operativa*, 19: 23-63
- [48] Stork Ne, Eggleton P 1992. Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. *American Jornal of Alternative Agriculture* 7:38-47.
- [49] Tew J, Brose U, Grimm V, Tielbolger K, Wichmann M C, Schwager M, Jeltsch F 2004. Animal species diversity driven by hábitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of biogeography* 31: 79-92.
- [50] Tóthmérész, B. 1998. On the characterization of scale-dependent diversity. *Abstracta Botánica* 22: 149-156.
- [51] Tuomisto, H. 2010. A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity. *Ecography* 33: 2-22. doi:10.1111/j.1600-0587.2009.05880.x
- [52] Uetz, G.W. 1991. Habitat structure and spider foraging. En: S.S. Bell, E.D. McCoy, H.R. Mushinsky Habitat structure: The Physical arrangement of objects in space (eds), pp. 325-348. London, Chapman and hall.
- [53] Veech, J.A. And T.O. Crist 2009. PARTITION: software for hierarchical partitioning of species diversity, version 3.0. <http://www.users.muohio.edu/cristto/partition.htm>
- [54] Weaver Jc 1995. Indicator species and scale of observation. *Conservation Biology* 9:939-942 .
- [55] Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21, 213-251.
- [56] Whittaker, R. J., Willis, K. J. & Field, R. 2001. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography* 28, 453-470.
- [57] Woodcock, B.A., A.D. Watt & S.R. Leather. 2003. Influence of management type on Diptera communities of coniferous plantations and deciduous woodlands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 95: 443-452.

