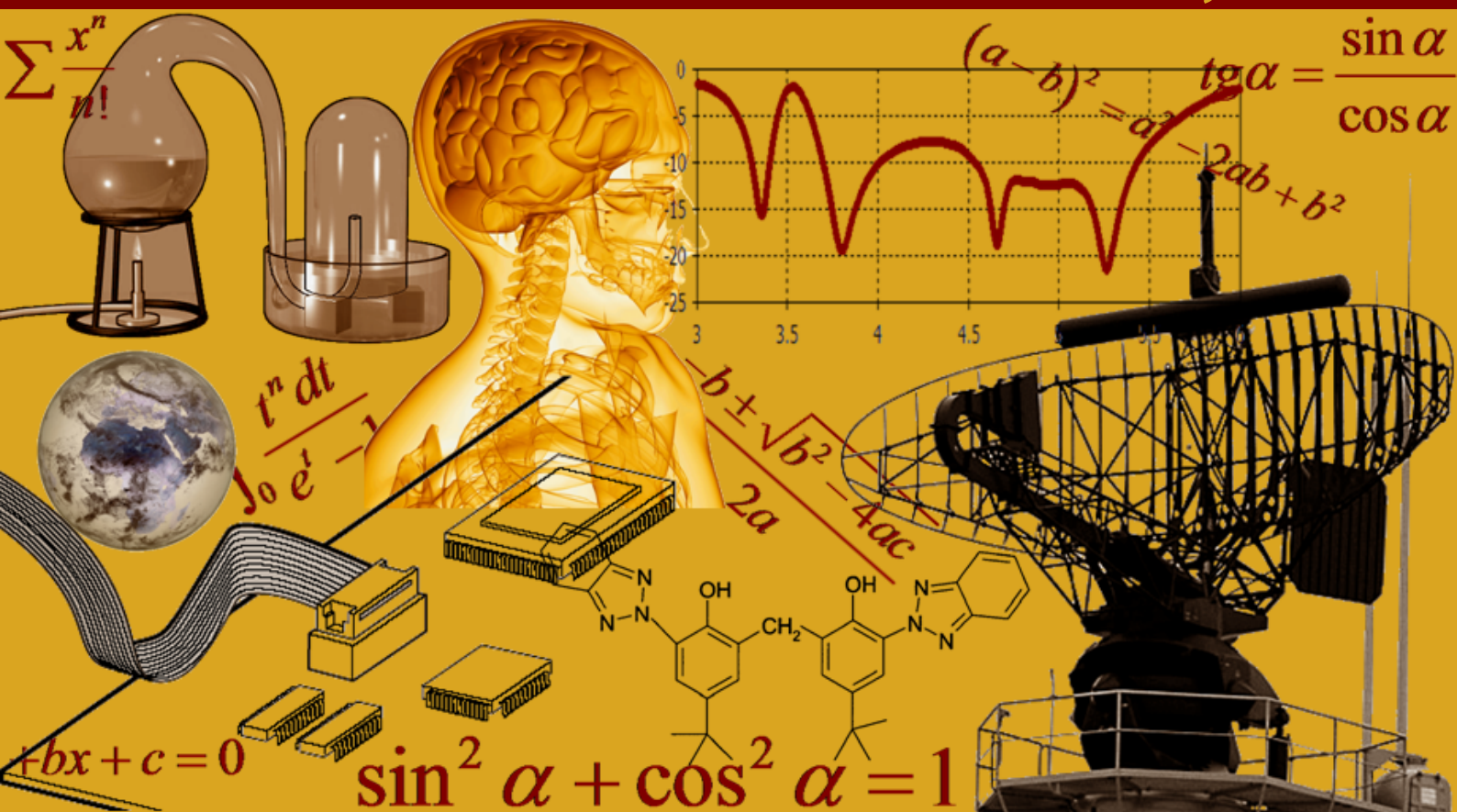


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 49 N. 1 June 2020



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Scientific Research

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

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

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

Editorial Advisory Board

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

Table of Contents

L'étude des déterminants de la construction des sens chez les parents vis-à-vis de la maladie de leur nourrisson souffrant des séquelles de l'asphyxie périnatale	1-13
<i><u>Asmaa Barkat, Khalid Barkat, Aicha Kharbach, and Amina Barkat</u></i>	
Etude du lien existant entre la relation soignant, soigné et la renonce aux soins : Cas des nourrissons porteurs des séquelles de l'asphyxie périnatale	14-24
<i><u>Asmaa Barkat, Khalid Barkat, Aicha Kharbach, and Amina Barkat</u></i>	
Variabilités climatiques et occupation des sols dans le bassin versant du barrage de Yakouta (Sahel Burkinabè)	25-38
<i><u>Blaise Ouédraogo, Kaboré Oumar, Dama-balima Mariam Myriam, and Gansaonre Raogo Noel</u></i>	
Psychomotricité et trouble de l'écriture	39-52
<i><u>Abdeslam Ouhenaïssa and Khalid Rizk</u></i>	
Emploi des techniques de jeu des instruments occidentaux par le 'ud : Etude sur le jeu du Sherif Muheddin Haydar et Jamil Bashir	53-74
<i><u>Amir Lemhaïech</u></i>	
Seasonal variability of raindrop size distributions characteristics regarding to climatic parameters over coastal area of West Africa	75-88
<i><u>Bakary Bamba, Eric-pascal Zahiri, Modeste Kacou, Abé Delfin Ochou, Yves Kouassi Kouadio, Ibrahima Bamba, and Augustin Kadjo Koffi</u></i>	
Jugement moral des étudiants sur la réussite à l'Université de Kisangani: Cas de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education et des Sciences Sociales, Administratives et Politiques (Province de la Tshopo, RD Congo)	89-98
<i><u>Mathilde Yayoro Mbani and Bosonkondo Bopola Jackson</u></i>	
The Taxation, Public Debt and Protectorate Triangle in Morocco	99-108
<i><u>Rachid Bahloul</u></i>	
An Institutional Approach to Stakeholder Participation in Cooperative governance: The role of Legitimacy	109-119
<i><u>Asma El Aarroumi and Badia Oulhadj</u></i>	
Incidence économique des pertes en ligne sur le choix de la section des câbles	120-123
<i><u>B. Mutela Mutela, P. Ngonga Sikisama, and D. Mutund Kalej</u></i>	
Geospatial, Statistical and Human Health Risk Assessment of Groundwater Contamination Around Waste Disposal Site at Khulna in Bangladesh	124-136
<i><u>Md. Refat Hossain and Khondoker Mahbub Hassan</u></i>	
French loanwords and their areas of influence in Kihavu language	137-147
<i><u>Moise Byamungu Kalegama</u></i>	
Dynamique de l'excrétion oocystale des coccidioses chez les lapines (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) et leurs descendants, de la gestation à l'engraissement	148-159
<i><u>Serge Alain Dakouri, M. Kimsé, C. Komoin Oka, M. W. Koné, and A. Touré</u></i>	
Richesse avifaunique de la région de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire	160-179
<i><u>Tih Mathieu Koué Bi and Kouassi Hilaire YAOKOKORE-BEIBRO</u></i>	
Assessment of the relationship between cranial capacity and intelligent quotient	180-187
<i><u>Ignatius Ikemefuna Ozor, Onyinye Mary Ozioko, Uche Sebastine Ozioko, Ifeanchio Ezeteonu Abireh, and Ifeoma Theresa Uzordi</u></i>	
Croissance comparative de <i>Azolla Caroliniana</i> et <i>Azolla Filiculoides</i> sous l'influence d'un fertilisant biologique: Filtrat de la fiente de poulet (Daloa, Côte d'Ivoire)	188-196
<i><u>Kouame Kouassi Thiégha, SANGNE Yao Charles, GROGA Noël, and Kouadio Yatty</u></i>	
The role of foreign policy threats on inter-ethnic relations	197-205
<i><u>Gjeraqina Leka</u></i>	

L'étude des déterminants de la construction des sens chez les parents vis-à-vis de la maladie de leur nourrisson souffrant des séquelles de l'asphyxie périnatale

[The study of the determinants of the senses' construction among parents concerning the illness of their infant suffering from the effects of perinatal asphyxia]

Asmaa Barkat, Khalid Barkat, Aicha Kharbach, and Amina Barkat

Couple mère-enfant, Equipe de recherche en santé et nutrition, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat, Université Mohammed V, Rabat, Morocco

Copyright © 2020 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: *Study's aim:* The objective of this work was to highlight the determinants of the senses' construction among parents concerning the illness of their infant suffering from the effects of perinatal asphyxia.

Materials and Methods: This study is descriptive exploratory qualitative. It was carried out in the counseling center of the national reference center for neonatology and nutrition in Rabat, for infants followed by the pediatricians of this center, and at home for cases whose parents decided to stop following their infants without medical advice. On the basis of 255 cases of perinatal asphyxia with abnormal development, 30 families were recruited; 15 families have infants undergoing follow-up and 15 families have decided to abandon the care.

Results: Following data saturation and with a 100% response rate, this study found that the construction of the senses in these parents is influenced by several determinants, including the parents' belief in the supernatural; their religious beliefs; their previous experiences with the disease; their personality type; and their interpersonal relationships.

Conclusion: This study has shown that the construction of the senses among parents towards the sick situation of their infants is under the influence of several determinants. Given that, the senses constructed by these parents influence significantly their behaviors, reactions, and choices towards the situation of their sick infants. Taking these determinants into account when caring for sick newborns, infants and children is of great importance in order to participate in the reduction of infant morbidity and mortality rates at the national level.

KEYWORDS: Determinants, construction, meaning, infants; perinatal asphyxia.

RESUME: *Objectif de l'étude:* Ce travail a fixé pour objectif de mettre en relief les déterminants de la construction des sens chez les parents vis-à-vis de la maladie de leurs nourrissons porteurs des séquelles de l'asphyxie périnatale.

Matériels et Méthodes: Cette étude est descriptive exploratoire qualitative. Elle a été réalisée au niveau de l'hôpital du centre de consultation du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, pour les nourrissons suivis par les pédiatres de ce centre, et à domicile pour les cas dont les parents ont décidé d'arrêter le suivi de leurs nourrissons sans avis médical. En effet, sur la base de 255 cas d'asphyxie périnatale ayant enregistré une évolution anormale, 30 familles ont été recrutées; dont 15 familles ont des nourrissons suivis et 15 familles ont décidé de résigner les soins.

Résultats: Suite à la saturation des données et avec un taux de réponse de 100%, cette étude a attesté que la construction des sens chez ces parents est influencée par plusieurs déterminants, dont la croyance des parents au surnaturel; leurs croyances religieuses; leurs expériences antérieures en matière de la maladie; le type de leur personnalité; et leurs relations interpersonnelles.

Conclusion: Cette étude a montré que la construction des sens chez les parents envers la situation malade de leurs nourrissons, est sous l'influence de plusieurs déterminants. Puisque, les sens construits par ces parents influencent significativement leurs comportements, leurs réactions et leurs choix devant la situation de leurs nourrissons malades. La prise

en compte de ces déterminants lors de la prise en charge des nouveau-nés, des nourrissons et des enfants malades s'avère d'une grande importance, afin de participer à la réduction des taux de la morbidité et la mortalité infantile au niveau national.

MOTS-CLEFS: Déterminants, construction, sens, nourrissons; asphyxie périnatale.

1 INTRODUCTION

En enregistrant des taux alarmants, la mortalité infantile n'a cessé d'occuper la première place au podium des préoccupations des instances internationales. En effet, nonobstant que, les déclarations du rapport « Levels and Trends in Child Mortality » a noté une réduction de ces décès sur le plan mondial, en passant, entre 1990 et 2015 de 12, 7 million à 5, 9 million. Ces progrès varient considérablement en comparaison entre les pays développés et ceux en développement. Notamment, en déclarant un taux de mortalité infantile respectivement de 5 pour 1000 naissances vivantes, et de 47 pour 1000 naissances vivantes [1].

Puisque 45% des décès des enfants de moins de 5 ans s'enregistrent au cours de la période néonatale [2], la mortalité néonatale représente un défi prioritaire la lecture statistique des données enregistrées au cours de ces dernières décennies, indique que si les tendances actuelles continuent, environ la moitié des 69 millions de décès des enfants de moins de cinq ans prévus entre 2016 et 2030 auront lieu pendant la période néonatale. Puisque, la part du décès néonatal devrait augmenter de 45% des décès des enfants de moins de cinq ans en 2015 à 52% en 2030 [1].

Dans ces tendances, le Maroc ne fait pas l'exception. En effet, la mortalité néonatale continue à figurer avec des taux très élevés, à l'encontre des efforts déployés depuis la souscription du pays aux Objectifs du Millénaire pour le Développement, en s'engageant de réduire de deux tiers la mortalité infantile à l'horizon 2015 [3]. Par ailleurs, le taux de la mortalité néonatale au Maroc a enregistré entre 2011 et 2015 une baisse timide en passant de 21, 7 décès pour 1000 naissances vivantes [4] à 13 décès pour 1000 naissances vivantes [5]. Comme, il représente toujours les trois quarts des décès de moins d'un an (77, 5% en urbain et 73, 7% en rural) [6].

La réussite de la réduction des mortalités néonatale et infantile nécessite le développement des actions pertinentes et concrètes [2]. Les causes directes de la mortalité néonatale au Maroc, sont essentiellement la prématurité, l'asphyxie périnatale, et l'infection [7]. Ce classement selon le degré d'importance démontre que l'asphyxie périnatale arrive au deuxième rang des causes directes de la mortalité et de la morbidité néonatale. Tandis qu'elle est la troisième cause de mortalité néonatale partout dans le monde.

L'asphyxie périnatale est la principale cause de l'Encéphalopathie Hypoxique-ischémique périnatale (EHI) [8]. Engendrant, en conséquence des décès et des infirmités handicapantes chez les nouveau-nés d'ont, la paralysie cérébrale, la cécité, la surdité et le retard global de développement moteur [9].

Ces conséquences, handicapantes, nécessitent des prises en charge adéquates aussi bien par les équipes de soins que par les parents des nouveau-nés. Avec un rôle prépondérant de ces derniers. Néanmoins, une étude réalisée au niveau du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, a révélé que 30, 2% des parents, des nourrissons souffrant des séquelles de l'asphyxie périnatale, ont décidé d'abandonner les soins sans avis médical, bien que l'état de santé de leurs nourrissons exigent un suivi médical [9].

Devant le fardeau socio-économique des conséquences de l'asphyxie périnatale, et vue que l'interprétation d'un cas ne peut guère se faire sans l'appréhension des et particulières dans lesquelles se trouve la personne concernée [10], cette étude a tracé pour objectif de mettre en relief les déterminants de la construction des sens chez les parents vis-à-vis de la maladie de leurs nourrissons porteur des séquelles de l'asphyxie périnatale. Cette recherche a étudié chaque cas, individuellement, afin de ressortir avec des postulats qui représentent les déterminants de la construction des sens chez les parents enquêtés.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette étude descriptive exploratoire qualitative a été réalisée au niveau du centre de consultation du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, pour les nourrissons qui souffrent des séquelles de l'asphyxie périnatale et qui sont toujours suivis par les pédiatres de ce centre, et à domicile au niveau des différentes provinces de la région Rabat-Salé-Kénitra, pour les cas dont les parents ont décidé d'arrêter le suivi de leurs nourrissons bien qu'ils souffrent de complications de santé suite à leur asphyxie périnatale.

La population cible a été subdivisée en deux groupes, le groupe des parents des nourrissons souffrant des séquelles de l'asphyxie périnatale et qui sont suivis par un pédiatre, et le groupe des parents ayant décidé d'abandonner les soins, nonobstant que leurs nourrissons souffrent des séquelles grave de cette pathologie.

2.1 CRITÈRES D'INCLUSION

Ont été inclus dans cette étude tous les nourrissons souffrant des séquelles d'asphyxie périnatale et nécessitant un suivi au niveau du centre de consultation du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, quel que soit leur provenance et leur sexe.

2.2 CRITÈRES D'EXCLUSION

Ont été exclus de cette étude, les nouveau-nés dont l'examen clinique a démontré qu'ils ont une évolution normale, malgré leur asphyxie périnatale, les nourrissons souffrant de la complication d'une autre pathologie que l'asphyxie périnatale, et les nourrissons dont les familles refusent de participer à l'étude.

2.3 COLLECTE DE DONNÉES

L'étude a été menée à travers un guide d'entretien semi directif sur des renseignements en rapport avec l'âge de la mère, la provenance des parents, leur niveau d'instruction, la culture, les croyances religieuses, les expériences, le type de la personnalité, l'émotion dominante, et les relations interpersonnelles. L'étude a été complétée par l'analyse et l'extraction des compléments d'information à l'aide des dossiers médicaux.

2.4 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Le Comité d'éthique de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat et l'administration du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition ont donné leur accord pour la réalisation de cette étude. Le consentement éclairé a été obtenu de chaque parent au moment de l'entrée dans l'étude. La participation à l'étude était gratuite, respectant la confidentialité et l'anonymat.

2.5 QUELQUES DÉFINITIONS

2.5.1 ASPHYXIE PÉRINATALE

L'asphyxie périnatale est induite par une altération sévère des échanges gazeux utéroplacentaires conduisant à une acidose métabolique et à une hyperlactacidémie témoignant d'une altération du métabolisme cellulaire [11].

2.5.2 LA CULTURE

La construction culturelle de la maladie a été étudiée, dans ce travail, en cherchant les croyances des parents au surnaturel et aux mythes, et en décelant comment ces croyances influencent le sens donné à la situation malade de leur nourrisson.

2.5.3 LES CROYANCES RELIGIEUSES

En faisant référence aux croyances religieuses, cette étude a cherché de comprendre comment la relation des parents avec Dieu oriente les sens qu'ils donnent à la situation de leurs nourrissons malade. De même, elle a ressorti la croyance des parents au destin et comment cette croyance détermine la construction de ces sens.

2.5.4 L'EXPÉRIENCE

Cette étude a mis en relief les expériences des parents en termes de la maladie de l'un de leurs enfants, de l'un de leurs proches, ou d'un enfant de leur entourage., et ce, afin d'étudier comment leurs expériences déterminent la construction des sens chez eux.

2.5.5 LE TYPE DE PERSONNALITÉ

Le type de personnalité des parents a été étudié en cherchant les représentations qu'ils ont relatées durant les entretiens. En l'occurrence, les représentations évoquant la peur et la crainte, qui font référence à une personnalité « étroites/désinvestis », et les représentations démontrant de la cohérence et du contrôle des sentiments négatifs, qui indiquent une personnalité « intégrées/équilibrées » [12].

2.5.6 L'ÉMOTION DOMINANTE

L'émotion dominante chez les parents a été étudiée, dans ce travail, en analysant les états émotionnels qui se répètent dans le discours des parents durant les entretiens réalisés avec eux. Tout en décelant si ces états déterminent la construction des sens qu'ils donnent à la maladie de leurs nourrissons.

2.5.7 LES RELATIONS INTERPERSONNELLES

Les relations interpersonnelles étudiées dans ce travail sont subdivisées en deux catégories; les relations construites au sein de la famille et les relations tissées avec l'entourage social autour du nourrisson malade. Dans ces relations, cette étude a analysé les discours partagés, la présence des notions d'entraide, du soutien psychologique, et de la complémentarité.

2.6 ANALYSE STATISTIQUE

L'investigation qualitative réalisée dans le cadre de cette étude a donné lieu à des entretiens qui sont enregistrés puis transcrits simultanément avec la réalisation des interviews. Les données recueillies sont structurées, puis représentées sous forme de verbatim, pour être enfin analysées, croisées et discutées. Les données quantitatives obtenues dans le cadre de cette enquête ont été compilées manuellement puis soumises à une analyse informatisée à l'aide du logiciel SPSS V 20.

3 RÉSULTATS

3.1 FLOW CHART DE L'ÉTUDE

Selon la **figure 1**, En partant de 568 hospitalisations de cas d'asphyxie périnatale, 480 cas ont été étudiés pour trouver que 255 nouveau-nés ont eu une évolution avec séquelles. Parmi ces nouveau-nés 178 cas sont suivis par un pédiatre au niveau du centre de consultation du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, et 77 cas ont abandonné le suivi suite à une décision des parents sans aucun avis médical. Avec un taux de réponse de 100% et une saturation des données à 26 entretiens, 13 entretiens ont été menés avec les parents des nourrissons suivis et 13 entretiens avec les parents des nourrissons malades non suivis.

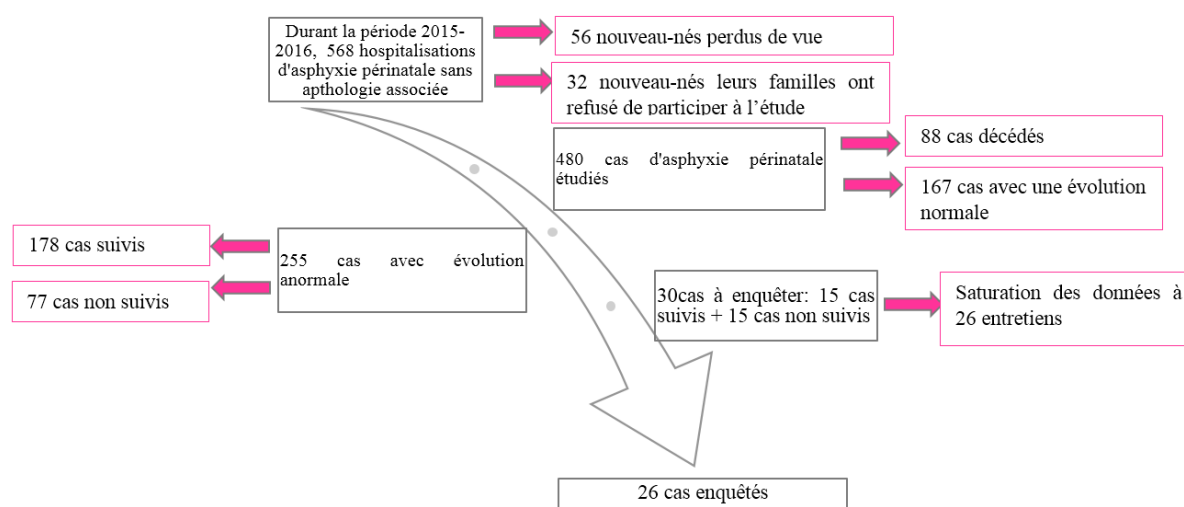


Fig. 1. Résumé du flux des cas participants à l'étude

3.2 LES CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES PARENTS

Selon les résultats des entretiens réalisés auprès de 26 parents (**tableau1**), l'âge moyen des mères du premier groupe est 28 ± 5 , 59, alors que, celui du deuxième groupe est $32, 42 \pm 8$, 52. En effet, 61, 54% des mères du premier groupe ont un âge entre [20 ans, 30ans [et 7, 69% ont un âge strictement supérieur à 40 ans. Tandis que, 38, 46% des mères du deuxième groupe ont un âge entre [30 ans, 40 ans] et 15, 38% ont un âge strictement inférieur à 20 ans. La provenance des parents du premier groupe a été urbaine dans 69, 23% et périurbaine dans 30, 77%. Le temps où les parents du deuxième groupe ont été de provenance Périurbaine dans 61, 54% et rurale dans 15, 38%. Le niveau d'instruction des mères du premier groupe a été supérieur dans 76, 93%. En revanche, le niveau d'instruction des mères du deuxième groupe a été illettré dans 69, 23%. Le niveau d'instruction des pères du premier groupe a été supérieur dans 69, 23%. Par contre, le niveau d'instruction des pères du deuxième groupe est illettré dans 38, 46%. Le sexe des nourrissons du premier groupe est féminin dans 53, 85%. Au moment que, le sexe des nourrissons du deuxième groupe est masculin dans 61, 54%.

Tableau 1. Les caractéristiques socio-économiques des parents des deux groupes

Variables	Parents des nourrissons suivis (groupe1)		Parents des nourrissons non suivis (groupe2)	
	Effective	Pourcentage (%)	Effective	Pourcentage (%)
Âge des mères (moyenne± ET)	28± 5, 59		32, 42± 8, 52	
Âge des mères				
< 20 ans	00	0%	02	15, 38%
[20 ans, 30ans [	08	61, 54%	03	23, 08%
[30 ans, 40 ans]	04	30, 77%	05	38, 46%
>40 ans	01	7, 69%	03	23, 08%
Provenance des parents				
Urbaine	09	69, 23%	03	23, 08%
Périurbaine	04	30, 77%	08	61, 54%
Rurale	00	0%	02	15, 38%
Le niveau d'instruction des mères				
Illettrée	00	0%	09	69, 23%
Primaire	01	7, 69%	02	15, 38%
Secondaire	00	0%	02	15, 38%
Lycée	02	15, 38%	00	0%
Supérieur 1er cycle	07	53, 85%	00	0%
Supérieur 2ème cycle	03	23, 08%	00	0%
Le niveau d'instruction des pères				
Illettré	00	0%	05	38, 46%
Primaire	00	0%	03	23, 08%
Secondaire	00	0%	03	23, 08%
Lycée	04	30, 77%	02	15, 38%
Supérieur 1er cycle	04	30, 77%	00	0%
Supérieur 2ème cycle	05	38, 46%	00	0%
Le sexe des nourrissons				
Masculin	06	46, 15%	08	61, 54%
Féminin	07	53, 85%	05	38, 46%

3.3 LES COMPLICATIONS DE L'ASPHYXIE PÉRINATALE ENREGISTRÉES CHEZ LES NOURRISSONS

Les complications diagnostiquées chez les nourrissons du premier groupe sont le retard global de développement moteur dans 38, 46%, les convulsions dans 23, 08%, l'hémiplégie dans 15, 38%, la surdité en plus des convulsions dans 7, 69%, et la cécité associée à des convulsions dans 7, 69%. Alors que, les complications diagnostiquées chez les nourrissons du deuxième

groupe sont le retard global de développement moteur dans 69, 23%, la paralysie cérébrale dans 23, 08% et l'hémiplégie dans 7, 69% des cas (Tableau 2).

Tableau 2. Les complications de l'asphyxie périnatale enregistrées chez les nourrissons

Variables	Nourrissons suivis (groupe1)		Nourrissons non suivis (groupe2)	
	Effective	Pourcentage (%)	Effective	Pourcentage (%)
Problèmes de santé diagnostiqués				
Retard global de développement moteur	05	38, 46%	09	69, 23%
Paralysie cérébrale	01	7, 69%	03	23, 08%
Convulsion	03	23, 08%	00	0%
Surdité	01	7, 69%	00	0%
Hémiplégie	02	15, 38%	01	7, 69%
Cécité	01	7, 69%	00	0%

3.4 LES DÉTERMINANTS DE LA CONSTRUCTION DES SENS CHEZ LES DEUX GROUPES DE PARENTS

Les entretiens réalisés avec les deux groupes de parents ont donné lieu à un ensemble de verbatim. Le **Tableau 3** présente les verbatim les plus significatifs qui représentent la majorité des avancés des parents des deux groupes, et ce, en fonction de chaque déterminant prise en compte.

Tableau 3. Les déterminants de la construction des sens chez les deux groupes de parents « Des verbatim »

Déterminants	Parents des nourrissons suivis (groupe1)	Parents des nourrissons non suivis (groupe2)
La culture	Le recours à "rokia" ou à des talamis comme "Harz" n'a pas été cité par les parents de ce groupe	« ... mon enfant a été inerte il ne pleure pas et ne fait quoique ce soit... n'ouvre pas ses yeux ni rien d'autre... je lui donne de l'eau mais sans réaction de sa part... euhh un "imam" de la mosquée et des amis de mon mari nous ont conseillé de l'eau de la "rokia " ... euh imagine que lorsque j'ai donné à mon enfant une gorgé de cette eau bénite... Je n'arrive pas à oublier cette image ... je te jure que mon enfant a poussé ma main... il a poussé ma main de son visage... moi lorsque je l'ai ramené de l'hôpital je lui fait "rokia " » « ... j'ai essayé le traitement par le coran... j'ai fait à mon fils "Harz" et il a réagi en connaissant qu'auparavant mon fils ne bougeait pas... vraiment lorsque j'ai sorti mon fils... c'est-à-dire lorsque je l'ai ramené de l'hôpital il ouvrait à peine ses yeux lorsque je le fais sortir je lui fais "rokia"... Dieu a cité la guérison avec le Coran... Nous ne devons pas oublier cette information même en Amérique il traite avec le coran et j'ai trouvé que mon fils réagi bien lorsque l'imam lui fait "rokia" il pleure... mon fils pleure et bouge normalement... »
Les croyances religieuses	« j'ai espéré que mon fils soit né normal... Mais c'est un don d'allah on ne peut rien ... hamdo li ALLAH un don qu'il faut sauver... » « Je me disais que c'est un don du Dieu... Il va guérir... Ma spiritualité m'a beaucoup aidé... je me disais que s'il guérit c'est bon, sinon c'est une chose qui appartient à Dieu... »	« ... c'est un destin... elle est entre les mains d'allah... » « ... je remercie Dieu... La chose qui vient de lui est la bienvenue... c'est ce que Dieu a donné... Il y a des gens qui sont plus que lui et d'autres...c'est normal... c'est ALLAH qui lui a donné la maladie il ne va pas l'oublier... »

	« Je remercie ALLAH, il ne m'a jamais déçu ... ce que je souhaite je le trouve devant moi » « Je la ramène en consultation car elle est malade... je crains ALLAH... je ne peux pas lui faire quelque chose de mal... je crains Dieu... je ne peux pas lui faire quelque chose de mal... c'est un devoir... Je dois la ramener pour faire les analyses et... ». « j'accepte la situation de ma fille... Dieu merci... c'est une grâce que Dieu m'a donnée... je dois la bien-traiter et c'est Dieu qui nous récompense tous... je remercie Dieu... Je ne sens pas de la culpabilité car c'est la volonté de Dieu... » « Les médecins nous disent il faut consulter et avoir espoir en Dieu... je remercie ALLAH louange à ALLAH... ce que veut ALLAH est toujours le bienvenue... » « Je vais te dire la vérité... je remercie ALLAH il nous a donné la force d'accepter son état... oui nous avons de la peine en vers lui... c'est mon garçon c'est une chose normale... Je ne vais... je ne vais pas te dire que nous sommes des anges ou... mais nous avons fait face à la situation avec patience... malgré la peur que nous avons eu nous n'avons pas fait n'importe quoi... Le garçon doit faire des analyses... Doit faire les choses qu'il faut... C'est-à-dire qu'on lui fait ce qu'il faut faire pour ne pas faire un péché en vers lui...on fait ce qu'il doit être fait comme il le faut et nous avons confiance en Dieu... on peut rien faire... c'est la volonté d'allah » « Je dis... que c'est un examen de la part de Dieu... je dois être à la hauteur... et c'est mon fils... je ne dois pas lui faire du mal ... »	« j'ai accepté son état je me dis que c'est une chose qui dépend de notre Dieu... son père dis que c'est l'ordre divin... un jugement de Dieu on n'y peut rien... Hamdo li ALLAH", « Mon mari a été heureux... euuhh... pas heureux... mais il m'a dit que hamdo li ALLAH nous avons un garçon handicapé sur qui nous allons être récompensés par notre Dieu... » « ... je pleurais... parfois j'hurlais... je disais mon Dieu pourquoi moi... mais je remercie ALLAH et je prie pour l'implorer à m'aider et je lui demande son pardon de me comporter de telle façon... la volonté d'allah... la foi aide à dépasser tout ça... ma relation avec Dieu m'a aidé... je demande à Dieu je dis... il nous a donné beaucoup de bonnes choses lorsqu'il nous a donné une chose qui... je remercie Dieu... il ne donne que du bien... ».
L'expérience	« ... lorsque je suis venue visiter mon nouveau-né au niveau du centre et j'ai vu les autres enfants s'améliorer j'ai eu plus de courage à accepter sa maladie et son état » « ... ma belle-sœur a de l'expérience... elle a déjà accouché... moi c'est mon premier accouchement ... elle est la grande sœur de mon mari... elle connaît beaucoup de choses, plus que moi... c'est elle qui le ramène en consultations... elle m'a aidé... » « ... j'ai un frère handicapé il ne marche pas, j'ai mon pauvre frère qui ne marche pas et il ne se met pas debout... il est âgé de 27ans... nous avons accepté l'état de santé de notre fille... on fait de notre mieux ... on lui fait la rééducation à l'hôpital de Tiflet pour qu'il ne soit pas comme mon frère »	« ... il y avait un cas presque comme mon enfant, mais il avait les yeux ouverts, il n'avait pas fait de scanner ni rien, sa mère a décidé de le ramener de l'hôpital, à cause du mauvais comportement des professionnels de santé... un comportement qui pousse les parents à renoncer aux soins et qui ne permet pas à leurs enfants de bénéficier d'un suivi médical... même la femme de ménage s'est comporté d'une manière indécente avec nous... nous avons demandé notre droit mais il s'est mal comporté avec nous... » « ... j'ai une autre fille qu'est toujours malade, la médecine ne lui rien fait... » « ... j'ai déjà vécu l'expérience du décès de mon premier enfant qui est décédé... A cause de la même pathologie... »
Le type de personnalité	« Il faut faire face à la vie c'est nécessaire... c'est ça la vie... il est nécessaire de faire face et de militer Hamdo li ALLAH... »	« Je suis énervée, fatiguée toute la journée... parfois triste... [...] ce n'est pas comme avant ... parfois je ne dors pas bien le soir... »

	« [...] Certaines choses tu ne peux pas les accepter mais avec le temps tu t'habitues à la chose... tu dois accepter la chose quel que soit son type... » « Je n'ai pas besoin que ma famille me dise de le ramener au médecin ou à n'importe quel rendez-vous ou n'importe quelle chose... C'est-à-dire la rééducation... je le ramène je ne rate pas ces rendez-vous... » « Lorsque je vois ma fille avec la ceinture ... je ressens de la culpabilité... je la ramène aux consultations pour qu'elle ne soit pas handicapée en grandissant... pour que je ne culpabilise pas en sachant que c'est à cause de moi... je vois là-bas des enfants dont les parents n'ont pas assuré un suivi selon leurs cas... ils ont fait de grandes opérations et ils n'ont pas guéri les pauvres... c'est pour ça je la ramène à ses rendez-vous... »	« Je suis devenue impatiente, j'ai la responsabilité de mes enfants... je suis devenue nerveuse... moi aussi je prends des médicaments... j'ai des regrets en vers mes garçons... les autres enfants lorsqu'ils font une bêtise... ils disent que c'est Mohamed Saad qu'il a fait ... je me sens triste je me dis si mon garçon parle il aurait pu se défendre et ouiiii... parfois je sens de la tristesse envers eux... Je me dis j'ai besoin de quelqu'un qui m'aide dans leur garde... » « Je suis une personne fragile qui ne peux pas faire face aux problèmes... »
L'émotion dominante	« Lorsque j'ai appris que Yasmine était malade j'avais eu peur... je craignais qu'elle reste handicapée le reste de sa vie... » « [...] j'ai pleuré, j'ai stressé, mais les médecins m'ont donné de l'espoir » « Lorsque j'ai appris que ma fille est malade j'ai eu un sentiment bizarre... Euhh... Tu sais le sentiment de la maman... moi j'ai été malade et elle a été malade... j'ai demandé à ALLAH de prolonger ma vie juste pour la voir et après si je dois mourir je meurs... » « [...] j'ai de l'espoir de la voir entrain de marcher de parler... Qu'elle parle et qu'elle réponde à la famille... » « ... lorsque je vois l'état de mon fils s'améliorer je me sens heureuse... J'ai du courage d'aller en avant... Le sentiment de la maternité te motive d'aller vers l'avant... »	« [...] lorsque nous avons appris qu'il est malade nous avons eu peur... Ils nous ont fait peur à l'hôpital... » « Sa maman souffre avec lui... elle voit des enfants nés avant lui... ils parlent et ils marchent... Lui il ne peut pas s'asseoir, s'il s'assoit son dos reste incliné... Il ne peut pas parler... s'il parle il barbote, on ne le comprend pas » « Lorsque j'ai vu mon garçon malade, j'ai été dans un mauvais état, je me suis énervée et j'ai eu beaucoup de... c'est-à-dire je ne suis pas restée normale comme je l'ai toujours été... je suis devenue nerveuse... Je ne peux pas dormir... » « ... lorsque je vois les accouchées avec leurs nouveaux-nés je ressens du chagrin... »
Les relations interpersonnelles	« Nos voisins nous disaient que la fille était belle... Ils ne pouvaient pas nous dire des mots blessants... car eux-mêmes ne savent pas ce qui les attend... Ils ne disent pas quelques choses de mal à propos d'elle » « Nous sommes soutenu par les personnes proches de nous... les autres l'aiment... sa grand-mère la ramène à l'hôpital pour consulter... » « ... la famille nous encourage de la ramener en consultation... Elle nous fournit un soutien psychique... nous tous à la maison, nous la chérissons... » « ... la famille m'encourage à la ramener en consultation et spécialement son père... Il me dit de respecter ses rendez-vous quel que soit les circonstances... »	« hahahaha... une question intimidante... Moi je n'ai pas trouvé de soutien de la part de mon mari... absolument... Je n'avais pas le soutien de mon mari absolument... » « ... je n'ai pas trouvé de soutien ni de la part de mon mari ni de ma famille... Je les ai déçus car mon fils est malade... leurs paroles m'ont complexé et stressé... » « ... mes amies me disent ce n'est grave... s'il meurt tu vas accoucher d'un autre... car j'ai perdu espoir... car ils me disent que les cellules de son cerveau sont détruites... ils me disent de ne pas être triste... s'il est destiné à vire, il va vivre... sinon tu es encore jeune tu peux accoucher d'un autre... » « ... ma belle-mère me dit que c'est de ma faute... tout est de ma faute, parce que j'ai pris la pilule au moment où j'ai été enceinte... Lorsqu'elle me dit cela je

	« ... mes voisins m'aide beaucoup... J'ai une voisine veuve elle me dit que c'est un don que tu as reçu d'allah... » « ... mes voisins me disent que je dois être patiente... Ils demandent à ALLAH de la guérir... comme tu le sais, en cas de la maladie tout le monde te soutient... » « ... la famille m'a aidé... Ils ne m'ont pas blessé... c'est-à-dire ils ont de la sympathie envers moi... Ils me disent que c'est un garçon normal... effectivement il est un garçon normal... toute ma famille me dit de le ramener en consultations, de ne pas arrêter son suivi »	culpabilise... je pleure... je pleure... je ne peux pas dormir le soir... je pense à ma fille... » « ... mon mari me dit que c'est à cause de moi... car au cours de la grossesse j'ai été malade et j'ai pris des médicaments, c'est pour cela que nous avons eu un enfant attardé... » « ... j'ai entendu beaucoup de choses blessantes de mon entourage... ils me disent que mon fils est handicapé alors que mon fils n'est pas handicapé... il n'a rien... » « ... lorsqu'ils voient mon fils qui ne marche pas à un an et demi, ils posent des questions... tu as compris... Toi tu sais que notre société n'a pas de pitié... ils ne voient pas les conditions d'accouchement... tu as compris... ils te disent pourquoi... qu'est-ce qu'il a ? Pourquoi il a 1 an et demi et il ne marche pas ?... Ils te font sentir ta faiblesse... c'est-à-dire, comme si s'était toi qui a fait ça à ce garçon... » « ... ma famille ne m'a pas aidé ni financièrement ni psychologiquement... il y a des membres de la famille qui ne sont même pas venus nous féliciter de la naissance de notre garçon... ma belle-famille n'est pas venue... ni son grand-père... ni sa grand-mère... personne... ils n'ont pas accepté l'état de mon garçon... » « La garde de mon garçon m'a causé beaucoup de problèmes avec mon mari... jusqu'au point où nous avons décidé de divorcer... Mon garçon est mon centre d'intérêt... je dois le nourrir le surveiller... je n'ai pas le temps à consacrer à mon mari... ma vie est centrée sur Mohamed Amine... » « ... les gens de mon entourage me disaient que mon enfant était né handicapé... c'est ce que j'ai entendu de leur part... en fait, c'est ce que j'ai entendu de la part des médecins... mon enfant soit il va mourir... soit il restera handicapé... »
--	--	---

4 DISCUSSION

Les résultats des entretiens réalisés avec les parents des deux groupes ont mis en relief les déterminants de la construction des sens vis-à-vis de la situation malade de leurs nourrissons porteurs des séquelles de l'asphyxie périnatale.

Les propos des interviewés diffèrent d'un groupe à un autre, démontrant ainsi que les parents des deux groupes octroient des sens différents à la situation malade de leurs nourrissons. Les parents du premier groupe considèrent que ces maladies sont un « examen » de la part de Dieu, un examen qu'ils doivent réussir. Car, les maladies sont une « grâce » de Dieu et non pas un « handicap ». Ce groupe de parents reconnaissent ces maladies et les prennent pour une « chose » qu'ils peuvent « surmonter » et « supporter ». Néanmoins, les parents du deuxième groupe ont considéré les maladies de leurs nourrissons comme des « handicaps » irréversibles, un « destin », un « ordre divin » devant lesquels ils ne peuvent rien. Réaffirmant de ce fait, les déclarations de Lorient dans son article « Sociologie de la santé ». Ce sociologue a relaté que la maladie n'est pas unanimement perçue. Que chaque personne a une acceptation et une perception différente des manifestations corporelles. Pour lui, il existe une subjectivité de perception de la maladie et de ses symptômes [13].

Les croyances culturelles et au surnature se sont présentées dans cette étude comme des déterminants de la construction des sens chez les parents ayant des nourrissons porteurs des séquelles de l'asphyxie périnatale. En effet, ces croyances ne se sont présentées que chez le deuxième groupe; les non suivis.

Comme le démontre les verbatim avancés, les croyances culturelles dominantes, dans l'entourage de ces familles, ont significativement influencé leur perception de la maladie et de la capacité des pratiques comme "rokiya" et l'utilisation de "harouz" à améliorer l'état de santé de leurs nourrissons. Les symptômes constatés, chez ces derniers, lors de la réalisation

des entretiens, attestent que leur état est très compliqué, en absence de l'amélioration que les parents ne cessent pas de répéter pour justifier et défendre le recours à 'roki'a' et l'utilisation de "harouz". Ce résultat corrobore avec les avancés de plusieurs recherches ayant attesté comment la croyance au surnaturel orientent les interprétations et les perceptions en matière de la maladie. Parmi ces recherches, il y a lieu de citer le travail de Pascon ayant trouvé que les croyances au surnaturel par l'utilisation des talismans sont très répandues au Maroc et que partout dans la société, de jeunes enfants portent avec eux de petits sachets contenant des citations prophylactiques pour avoir une protection magique. Pour Pascon, les marocains nient le hasard dans la survenue des malheurs. Ils les mettent en corrélation avec les forces de mal et les forces sataniques, donc ils acceptent le recours à des pratiques de même ordre pour les repousser et les attaquer [14].

Le deuxième déterminant de la construction des sens, chez les parents vis-à-vis de la situation malade de leurs nourrissons, que cette étude a soulevé, est les croyances religieuses des parents. Ce déterminant a agi différemment d'un groupe à un autre. Les parents du premier groupe, prennent la maladie de leurs nourrissons pour un don de Dieu, qu'il faut préserver, donc ils font de leurs mieux pour les soigner. Comme l'illustre les verbatim cités, bien qu'ils ont souhaité d'avoir des enfants sains, les maladies de leurs nourrissons n'ont pas réduit leur volonté de garder et de protéger le don qu'ils ont reçu de Dieu. La force de leur foi les a encouragés à ramener leurs nourrissons en consultations pour bénéficier d'un suivi médical approprié. Ces parents craignent le châtement de Dieu s'ils ne font pas leur devoir envers leurs nourrissons et en conséquence aggravé leur état de santé. Corroborant les postulats de Lautman, de Maître et de Caillois, selon ces auteurs, il y a une corrélation entre la maladie de l'individu et sa vertu [15-16].

L'espoir en Dieu, renforce la conviction, des parents du premier groupe, que leurs nourrissons vont guérir, car pour eux, Dieu est le seul guérisseur. En outre, en considérant les maladies de leurs nourrissons comme une grâce de Dieu, ils ont accepté facilement la situation en leur prodiguant les soins nécessaires pour avoir la récompense de Dieu. Certifiant l'idée selon laquelle la maladie est considérée comme un don de Dieu qui permet d'avoir des récompenses divines [15]. La maladie de leur enfant est une vérité qu'il faut accepter pour réussir l'examen de Dieu. Un examen dans lequel les parents du premier groupe font tout le nécessaire pour être à la hauteur. Confirmant de ce fait, les avancés de Lautman et de Maître dans leur ouvrage « Gestions religieuses de la santé ». Ces auteurs, ont relaté que durant des siècles, la religion quadrille la société et incarne l'idée que la maladie est une épreuve envoyée par Dieu pour guérir l'âme [15].

Malgré, la douleur que les parents ont vécue à cause de la situation de leurs nourrissons, ils restent positifs en ayant de la patience et du courage à supporter et à surmonter leur crainte. Cette patience trouve sa source dans la confiance en Dieu et en la croyance en aide divine. En effet, les parents du premier groupe déclarent qu'ils sont capables de tout faire jusqu'à la guérison de leur enfant. D'ailleurs, pour eux, ne pas les soigner est un péché qu'ils ne peuvent pas commettre. Affirmant, les avancés de plusieurs travaux dans l'étude de Pascon « 30 ans de sociologie au Maroc » [14].

Si les parents du premier groupe ont une perception positive sur la maladie de leurs nourrissons, et ils n'ont pas abandonné les soins et la prise en charge médicale, les parents de deuxième groupe, quant à eux, implorent Dieu de sauver leurs nourrissons, en considérant que leurs maladies sont des handicaps que seule une force divine est capable de les guérir. Pour ces parents, Ces handicaps sont des destins, des ordres de Dieu devant lequel, ils ne peuvent rien faire, et qu'ils doivent les accepter sans contestation. De surcroît, dans ce groupe, il y a des parents qui ont relaté que Dieu leur a donné beaucoup de bonnes choses dans la vie, de ce fait, ils ne doivent pas contester la maladie de leurs nourrissons. Ils sont heureux d'avoir des enfants handicapés pour lesquels ils seront récompensés par Dieu. Corroborant de ce fait, les résultats de l'ouvrage de Pascon « 30 ans de sociologie du Maroc ». Pascon a expliqué comment les marocains ont la capacité exceptionnelle d'accepter le tragique, en recherchant un refuge sécurisant dans le retour à une identité religieuse. Car, ce refuge selon Pascon, leur permet de trouver la paix intérieure, d'accepter plus facilement la rudesse des malheurs et d'avoir une assurance de survie [14]. Selon Lautman et de Maître, la maladie du corps permet à l'esprit d'être obéissant, à se convertir à Dieu. Car, la maladie sert à purifier la personne et contribue à sa sanctification, donc elle est plutôt du bien que du mal. Elle est des traits de miséricorde à l'égard de l'Homme [15].

L'expérience des parents en matière de la maladie a différé d'un groupe à un autre, en donnant en conséquence des sens distincts chez les deux groupes. La source de ces expériences, est presque identique pour les deux groupes. En effet, les parents des deux groupes ont acquis leurs expériences en matière de la maladie soit à travers leur fréquentation au niveau des établissements de soins ou via la maladie de l'un de leurs proches.

Toutefois, les acquis de ces expériences changent d'un groupe à un autre. En effet, les parents du premier groupe ont passé par des expériences qui les motivent à ne pas résigner les soins et qui constituent pour eux une source d'encouragement et de soutien psychologique. Alors que, les parents du deuxième groupe ont relaté des propos qui démontrent des expériences douloureuses. Ces résultats confirment les avancés de plusieurs chercheurs dont; Jung ayant attesté, que les expériences antérieures s'enregistrent dans l'inconscient pour servir suite à une perturbation exogène, afin de modeler le sens donné au

nouvel événement rencontré [17]. Le travail de Winnicott ayant avancé que l'interaction avec des déterminants extérieurs influence la production des réactions vis-à-vis des expériences nouvelles, et la capacité de s'adapter à elles [18]. L'étude de Reuchlin ayant reconnu l'influence du souvenir d'une expérience antérieure sur le sens que l'acteur donne aux incidents rencontrés dans sa vie quotidienne [19]. Dans l'ouvrage de Foucault il met en valeur la nécessité de prendre en considération l'histoire des patients, avec ses traumatismes, ses mécanismes de défense, afin les prendre en charge convenablement [20].

Pour le premier groupe l'amélioration de l'état de santé de leurs nourrissons est possible, car ils peuvent contrôler la situation. En revanche, les parents du deuxième ont exprimé de la fragilité et la crainte devant la maladie de leurs nourrissons. Démontrant, ainsi, la différence de la personnalité entre les parents de ces groupes. Cette différence est argumentée par le travail d'Ammaniti ayant qualifié les parents du premier groupe d'avoir une personnalité « intégrée/équilibrée » et que ceux du deuxième groupe ont une personnalité « étroites/désinvestis » [12]. En effet, selon l'ouvrage « Sociologie de la maladie et de la médecine », différentes recherches ont attesté que les personnes ayant une personnalité « intégrée/équilibrée » éprouvent moins d'anxiété. Ces personnes ont une pensée flexible qui leur permet de comprendre les points de vue des autres, d'avoir des interactions sociales fructueuses et par conséquent une plus grande estime de soi et une motivation positive dans la vie [21].

Les parents du premier groupe ont relaté que malgré la peur et le stress induits par la situation malade de leurs nourrissons, il est nécessaire de résister et d'agir convenablement. De surcroît, ils ont attesté qu'avec le temps, ils ont pu dépasser leur peur. Cette acceptation renforce leur personnalité, ils n'ont pas besoin d'incitation externe pour respecter les rendez-vous médicaux de leurs nourrissons. Pour Aron Antonovsky les individus, qui peuvent résister aux situations stressantes, sont ceux qui disposent d'un « sens de cohérence élevé » ; c'est-à-dire une orientation générale permettant à l'individu de percevoir son environnement comme contrôlable et compréhensible [22]. Confirmant de ce fait le type de la personnalité dont dispose ce groupe.

La culpabilité est soulevée dans plusieurs réponses. Cette culpabilité pousse les parents du premier groupe à octroyer à leurs nourrissons les meilleurs soins possibles, en faisant tous les examens demandés par le médecin traitant. Canguilhem dans son ouvrage « le normal et le pathologique » présente le développement de sentiment de culpabilité face à la maladie comme un processus naturel qui à l'aide d'un environnement facilitant permet le renforcement de la personnalité en dépassant la situation psychique déprimante [23].

Chez les parents du deuxième groupe les signes de la dépression ont été présents. De même, les parents ont déclaré qu'ils sont fragiles et ne peuvent pas faire face aux problèmes. En effet, selon Kathy Charmaza suite aux exigences de sa maladie, le malade perd son ancienne identité. Ce qui constitue une forme de souffrance particulière pour la personne malade et une source de faiblesse [24].

Les émotions dominantes dans les deux groupes sont différentes, attestant que ce déterminant influence la construction des sens vis-à-vis de la maladie. En effet, chez les parents du premier groupe leurs émotions sont caractérisées par la peur mélangée à l'espoir. Tandis que, les émotions des parents du deuxième groupe sont des imbrications entre la peur, la souffrance, et le chagrin.

La peur ressentie par les parents du premier groupe est liée au moment où ils ont appris la mauvaise nouvelle de la maladie de leurs nourrissons. Cette peur a induit des sentiments attestés d'étrange et de bizarre, par la suite l'espoir prend place devant l'amélioration de l'état de santé de ces derniers. Illustrant, l'existence d'une relation « bipolaire » entre les émotions et les événements qui les déclenchent. Les stipulations de Jung ont relaté que dans la vie consciente les personnes sont exposées à toutes sortes d'influences, qui les stimulent ou les dépriment. Des influences qui se tissent entre les émotions et les événements dans une bipolarité dans le sens où il existe des influences mutuelles entre eux [17].

En revanche, la peur et la frayeur, ressenties par les parents du deuxième groupe après l'annonce de la maladie de leurs nourrissons, n'ont pas disparu, mais elles se sont transformées en souffrance, en chagrin et aux signes de la dépression. Ces états émotionnels ont influencé négativement le comportement des parents vis-à-vis de leurs nourrissons malades. Ce constat corrobore avec les avancés de Jung. Car, il a expliqué que les émotions affectent les acteurs en influençant significativement leur façon de voir les choses [17].

Selon les résultats de cette étude, la société exerce un quadrillage sur la construction des sens chez les parents vis-à-vis de la situation malade de leurs nourrissons. En effet, les résultats montrent que les deux groupes des parents mènent des relations interpersonnelles différentes avec leurs entourages sociaux. Les parents du premier groupe appartiennent à un entourage animé par des idées et des perceptions motivantes. Leurs entourages leur offrent un soutien psychologique qui leur donne de l'espoir. Ainsi qu'une solidarité sociale. Tandis que, les mères du deuxième groupe se sentent seules face aux maladies de leurs nourrissons. Elles sont culpabilisées et considérées comme responsables de l'état de santé de ces derniers. Cette différence d'entourage social a engendré la construction de deux comportements opposés, dont l'un met en danger la

vie des nourrissons du deuxième groupe. Dans l'ouvrage de Caillois « muthe et l'homme ». Les conditions extérieures de la vie psychique d'un individu, peuvent avoir des répercussions considérables sur sa façon de percevoir le monde et sur sa faculté d'imagination [16].

5 CONCLUSION

En comparant les réponses des parents des deux groupes, cette étude a attesté que la construction des sens chez les parents, des nourrissons porteurs des séquelles d'asphyxie périnatale, est sous l'influence d'un ensemble de déterminants. Ces derniers changent d'un groupe à un autre, engendrant des sens opposés et en conséquence des décisions contradictoires. Induisant, ainsi, la renoncement aux soins chez les parents du deuxième groupe. Exposant, de ce fait, leurs nourrissons malades à l'aggravation de leur état de santé et mettant en risque leurs pronostics vitales. Ces résultats indiquent, la nécessité de prendre en considération ces déterminants lors de la prise en charge du couple mère-nouveau-né aux différentes structures de soins. Il est primordial de proposer un soutien psychologique adéquat aux couples les plus vulnérables.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous les parents qui ont participé à cette étude et nous remercions tout le personnel du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat pour leur coopération. Nous remercions également tous les auteurs qui ont lu, critiqué et approuvé cet article.

CONFLITS D'INTÉRÊT

Aucun.

REFERENCES

- [1] Organisation Mondiale de la Santé, Banque Mondiale, Fonds des Nations Unies pour l'enfance, Division des Nations Unies pour la Population. Levels and Trends in Child Mortality [rapport], Genève; 2015.
- [2] Organisation Mondiale de la Santé, Les taux de mortalité de l'enfant ont diminué de plus de moitié depuis 1990 mais la cible des OMD est loin d'être atteinte, [rapport], Genève, 2015.
- [3] Ministère de la Santé Marocain, Plan d'action 2012-2016 pour accélérer la réduction de la mortalité maternelle et néonatale, Rabat, 2012.
- [4] Ministère de la Santé Marocaine, Enquête Nationale sur la Population et la Santé Familiale-2011, p: 214, 2012.
- [5] Ministère de la Santé Marocain, Direction de la Population, la santé maternelle et infantile [rapport], Rabat, 2018.
- [6] Ministère de la Santé Marocain, Etat de santé de la population marocaine [rapport], Rabat, 2012.
- [7] Ministère de la Santé Marocain. Direction de la Planification et des Ressources Financières, Santé en chiffre 2014 [rapport], Rabat, 2015.
- [8] T. Biselele, N. Gunnar, P. Bunga, B. Tady. "A Review of perinatal asphyxia studies in low-income countries" AAMJ, vol.7, pp.12, 2014.
- [9] A. Barkat, M. Tozy, S. Hanchane, A. Barkat. "Long-term fate of a newborn cohort with perinatal asphyxia: Medicine and neonatal resuscitation, children's hospital in Rabat, IBN Sina Chis", IJMSIR, Vol.3, issue5, pp. 277-291, 2018.
- [10] C.G. Jung. Essai d'exploration de l'inconscient, Folio essais, 2015.
- [11] A. Barkat. Module de néonatalogie, Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, 2018.
- [12] M. Ammaniti, "Maternal representations during pregnancy and early infant-mother interactions", IMHJ, vol.12, issue 3, pp.246-255, 1991.
- [13] M. Lorient, Sociologie de la santé, Paris I, Laboratoire Georges Friedman-CNRS, 2008.
- [14] P. Pascon, 30 ans de sociologie du Maroc, Bulletin économique et social au Maroc, Numéro double 155-156, Janvier 1986.
- [15] F. Lautman, J. Maître, Gestions religieuses de la santé, L'Harmattan, 1995.
- [16] R. Caillois, Le mythe et l'homme, Edition Gallimard, 2012.
- [17] C.G. Jung, Essai d'exploration de l'inconscient, Folio essais, 2015.
- [18] D.W. Winnicott, Conversations ordinaires, Gallimard, 2006.
- [19] M. Reuchlin, Histoire de la psychologie, Persses Universitaires de France, Editions DELTA, Que sais-je?, 1994.
- [20] M. Foucault, Maladie mentale et psychologie, Quadrige/Puf, 2010.
- [21] Ph. Adam, C. Herzlich, Sociologie de la maladie et de la médecine, Armand Colin, 2013.

- [22] A. Antonovsky, Health, stress and coping, Jossey Bass Publishers, San Francisco, 1979.
- [23] G. Canguilhem, Le normal et le pathologique, Puf, 2015.
- [24] K. Charmaz, Loss of self: a Fundamental Form of Suffering in the Chronically Ill, Sociology of Health and Illness, vol.5, no. 2, pp. 168-195, 1983.

Etude du lien existant entre la relation soignant, soigné et la renonce aux soins : Cas des nourrissons porteurs des séquelles de l'asphyxie périnatale

[Study of the existing link between the carer, patient relationship and the care's renunciation: Case of infants with the sequelae of perinatal asphyxia]

Asmaa Barkat, Khalid Barkat, Aicha Kharbach, and Amina Barkat

Couple mère-enfant, Equipe de recherche en santé et nutrition, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat, Université Mohammed V, Rabat, Morocco

Copyright © 2020 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: *Study's aim:* The objective of this study was to study the existing link between the carer/patient relationship and the renunciation of care for infants with perinatal asphyxia consequences.

Materials and Methods: This is a qualitative exploratory descriptive study, carried out at the day hospital of the National Reference Center in Neonatology and Nutrition for infants who suffer from the consequences of perinatal asphyxia and who are followed by pediatricians at the center. As well as the home for cases whose parents have decided to stop monitoring their infants while they suffer from health complications following their perinatal asphyxia. Indeed, based on 255 cases of perinatal asphyxia having registered an abnormal evolution, 30 families were recruited; of which 15 families have infants monitored and 15 families have decided to resign care.

Results: After saturation of the data and with a response rate of 100%, this study demonstrated that the relationship between carer and patients is a vector for the construction of the decision to respect medical appointments or to give up infants' care. Also, this study attested that healthcare professionals' behavior differed from one group to another. The group of parents of the monitored infants argued that the health professionals in the various care structures gave them psychological support, and encouraged them to accept the state of their infants' health. While the parents of the untreated infants have reported comments showing that health professionals have been a source of demotivation for them. Their behavior was indecent and their language was filled with negative messages.

Conclusion: This study attested that the health professional can encourage parents to respect the medical appointments of their infants and, as a corollary, to participate in improving their state of health. Demonstrating, therefore, the importance of educating health professionals on the importance of the relationship between carer and patients and consequently reduce the rate of the care's renunciation, and as a result, participate in the reduction of morbidity and infant mortality rates.

KEYWORDS: Link, relationship, carer, patients, renunciation, care, perinatal asphyxia.

RESUME: *Objectif de l'étude:* Cette étude a tracé pour objectif d'étudier le lien existant entre la relation soignant/soigné et la renonce aux soins des nourrissons porteurs des séquelles de l'asphyxie périnatale.

Matériels et Méthodes: Il s'agit d'une étude descriptive exploratoire qualitative, réalisée au niveau du centre de consultation du centre National de Référence en Néonatalogie et en Nutrition pour les nourrissons qui souffrent des séquelles de l'asphyxie périnatale et qui sont suivis par les pédiatres du centre. Ainsi qu'à domicile pour les cas dont les parents ont décidé d'arrêter le suivi de leurs nourrissons bien qu'ils souffrent de complications de santé suite à leur asphyxie néonatale. En effet, sur la base de 255 cas d'asphyxie périnatale ayant enregistré une évolution anormale, 30 familles ont été recruté; dont 15 familles ont des nourrissons suivis et 15 familles ont décidé de résigner les soins.

Résultats: Après saturation des données et avec un taux de réponse de 100%, cette étude a démontré que la relation soignant/soigné est un vecteur de la construction de la décision de respecter les rendez-vous médicaux ou de résigner les soins

des nourrissons. En outre, cette étude a attesté que le comportement des professionnels de santé a différé d'un groupe à un autre. Le groupe des parents des nourrissons suivis ont avancé que les professionnels de santé des différentes structures de soins leur ont donné un soutien psychologique, et les ont encouragés à accepter l'état de santé de leurs nourrissons. Tandis que, les parents des nourrissons non suivis ont relaté des propos démontrant que les professionnels de santé ont été une source de démotivation pour eux. Leurs comportements ont été indécents et leur langage a été rempli de messages négatifs.

Conclusion: Cette étude a attesté que le professionnel de santé est capable d'encourager les parents à respecter les rendez-vous médicaux de leurs nourrissons et en corollaire participer à l'amélioration de leur état de santé. Démontrant de ce fait, l'importance de sensibiliser les professionnels de santé sur l'importance de la relation soignant/soigné et en conséquence réduire le taux de la renoncance aux soins, et en résultat participer à la réduction des taux de la morbidité et la mortalité infantile.

MOTS-CLEFS: Lien, relation, soignant, soigné, résignation, soins, asphyxie périnatale.

1 INTRODUCTION

Selon le rapport « Levels and Trends in Child Mortality » la réduction de la mortalité des enfants de moins de cinq a enregistré un global progrès depuis 1990, en passant de 12, 7 million à 5, 9 million en 2015. Néanmoins, le gap entre les pays développés et ceux en développement reste très alarmant, et ce, avec un décès successif de 5 pour 1000 naissances vivantes et de 47 pour 1000 naissances vivantes [1].

Dans ce tableau, la mortalité néonatale a suivi la même cadence. En effet, globalement la mortalité néonatale a régressé de 5.1 million à 2.7 million entre 1990 et 2015. Toutefois, les pays en voie de développement enregistrent des taux de mortalité très élevés que ceux des pays développés. 3 décès pour 1000 naissances vivantes pour ces derniers contre 21 décès pour 1000 naissances vivantes pour les pays en voie de développement [1]. En outre, selon les déclarations de l'Organisation Mondiale de la Santé, les deux tiers des 4 millions des nouveau-nés qui décèdent avant l'âge d'un mois, s'enregistrent durant la première semaine de vie, et spécifiquement dans les pays en voie de développement [2].

En tant que pays en voie de développement, le Maroc ne fait pas l'exception. Car, nonobstant, les efforts déployés par le ministère de la santé marocain, depuis son engagement dans le cadre des Objectifs du Millénaire pour le Développement, la mortalité néonatale constitue toujours un problème de santé publique au niveau de ce pays. En s'affichant avec des taux alarmants [3]. En effet, le taux de la mortalité néonatale, au Maroc, a passé de 21, 7 décès pour 1000 naissances vivantes [4], en 2011, à 18 décès pour 1000 naissances vivantes en 2015 [5], soit une baisse de seulement 17% et il représente toujours les trois quarts des décès de moins d'un an (77, 5% en urbain et 73, 7% en rural) [6].

Les causes de la mortalité néonatale au Maroc sont essentiellement la prématurité, l'asphyxie périnatale, et l'infection [7]. Ce classement selon le degré d'importance ne coïncide pas avec la situation au niveau mondial. L'asphyxie périnatale est la troisième cause de mortalité néonatale partout dans le monde, à l'exception du Maroc où cette pathologie arrive au deuxième rang des causes directes de la mortalité et de la morbidité néonatale.

En tant que deuxième cause de la mortalité néonatale au Maroc [7], l'asphyxie périnatale engendre le principal risque morbide de la période néonatale, à savoir; l'Encéphalopathie Hypoxique-ischémique (EHI). Parmi les nouveau-nés qui développent cette dernière 15% des cas décèdent, 10-15% développent la paralysie cérébrale et 40% vivent avec d'autres handicaps comme la cécité, la surdité, l'autisme, le retard global de développement moteur, des problèmes avec la cognition, la mémoire, et les problèmes de comportement [8]. En effet, selon les résultats d'une étude réalisée au niveau du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, sur les 568 cas asphyxiques, 255 cas ont connu une évolution anormale soit un pourcentage 60, 43% [9].

Ces conséquences handicapantes, nécessitent une prise en charge adéquates de la part des professionnelles de santé spécialisés. Afin de réduire au maximum les aléas de ces pathologies. Néanmoins, selon la même étude, dans les 255 cas ayant une évolution anormale, 77 cas ont abandonner les soins [9].

Certes que, les conséquences de l'asphyxie périnatale sont multiples, constituant un fardeau socio-économique lourd pour les familles et la société, et nécessitant des prises en charge adéquates aussi bien par les équipes de soins que par les parents des nouveau-nés. Néanmoins, il ne faut pas omettre, qu'il existe une différence entre les interprétations explicites, de la maladie, pensées par la société savante et les interprétations que dite populaire profane. En effet, la médecine est une rencontre entre la science et un corps, entre deux champs distincts. Le champ du malade animé par la souffrance et la conscience de l'expérience morbide avec toutes ses composantes irrationnelles d'angoisse et d'espérance. Et le champ du

praticien qui détient le savoir scientifique technique du diagnostic, du pronostic et du traitement [10]. D'où la place prépondérante de la relation soignant/soigné.

Par ailleurs, la réussite d'un processus thérapeutique est tributaire de la prise en compte de trois paramètres clés, à savoir; la dimension culturelle du patient, sa dynamique familiale et ses perspectives individuelles [11]. De ce fait, la singularité dans la prise en charge des patients qui se tisse à travers la relation soignant/soigné est très importante dans la réussite des protocoles de soins et l'approbation des plans de soins par le patient et son entourage [12].

Devant ces constats, ce travail a tracé pour objectif; l'étude du lien existant entre la relation soignant/soigné et la renonce aux soins des nourrissons porteurs des séquelles de l'asphyxie périnatale.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette étude prospective qualitative a été réalisée au niveau du centre de consultation du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, pour les nourrissons qui souffrent des séquelles de l'asphyxie périnatale et qui sont toujours suivis par les pédiatres de ce centre, et à domicile au niveau des différentes provinces de la région Rabat-Salé-Kénitra, pour les cas dont les parents ont décidé d'arrêter le suivi de leurs nourrissons bien qu'ils souffrent de complications de santé suite à leur asphyxie périnatale.

La population cible a été subdivisée en deux groupes, le groupe des parents des nourrissons souffrant des séquelles de l'asphyxie périnatale et qui sont suivis par un pédiatre, et le groupe des parents ayant décidé d'abandonner les soins nonobstant que leurs nourrissons souffrent des séquelles grave de cette pathologie.

2.1 CRITÈRES D'INCLUSION

Ont été inclus dans cette étude tous les nourrissons souffrant des séquelles d'asphyxie néonatale et nécessitant un suivi au niveau du centre de consultation du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, quel que soit leur provenance et leur sexe.

2.2 CRITÈRES D'EXCLUSION

Ont été exclus de cette étude, les nourrissons dont l'examen clinique a démontré qu'ils ont une évolution normale, nonobstant leur asphyxie périnatale, les nourrissons souffrant de la complication d'une autre pathologie que l'asphyxie néonatale, et les nourrissons dont les familles refusent de participer à l'étude.

2.3 COLLECTE DE DONNÉES

L'étude a été menée à travers un guide d'entretien semi directif sur des renseignements en rapport avec la relation entre les soignants et les parents des nourrissons malades, tels; la qualité de cette relation; le soutien psychologique; la qualité de la communication; l'accompagnement des parents; l'engagement des soignants; la confiance, et le rapport de respect. L'étude a été complétée par l'analyse et l'extraction des compléments d'information à l'aide du dossier médical des nourrissons inclus dans cette recherche.

2.4 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Le Comité d'éthique de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat et l'administration du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition ont donné leur accord pour la réalisation de cette étude. Le consentement éclairé a été obtenu de chaque parent au moment de l'entrée dans l'étude. La participation à l'étude a été gratuite, respectant la confidentialité et l'anonymat.

2.5 QUELQUES DÉFINITIONS

2.5.1 ASPHYXIE PÉRINATALE

L'asphyxie périnatale est induite par une altération sévère des échanges gazeux utéroplacentaires conduisant à une acidose métabolique et à une hyperlactacidémie témoignant d'une altération du métabolisme cellulaire [13].

2.5.2 LA QUALITÉ DE LA RELATION SOIGNANT/SOIGNÉ

La qualité de la relation soignant/soigné est évaluée dans cette étude à travers l'avis des parents vis-à-vis de leurs relations avec les professionnels de santé ayant pris en charge leurs nouveau-nés asphyxiques au niveau des différents services hospitaliers, par lesquels ils ont passé, depuis leur naissance jusqu'à la date de la réalisation de cette recherche.

2.5.3 LE SOUTIEN PSYCHOLOGIQUE

Le soutien psychologique octroyé aux parents est étudié dans cette recherche, à travers l'analyse du soutien moral donné par les professionnels de santé aux parents, et ce, au niveau des différents services hospitaliers, par lesquels les nourrissons ont passé, depuis leur naissance jusqu'à la date de la réalisation de cette recherche.

2.5.4 LA QUALITÉ DE LA COMMUNICATION

Par qualité de la communication cette étude fait référence, à l'existence de l'écoute active, de l'empathie, et de la clarté chez les professionnels de santé, des différents services, lors de leur discussion avec les parents à propos de l'état de santé de leurs nouveau-nés et leurs nourrissons.

2.5.5 L'ACCOMPAGNEMENT DES PARENTS

L'accompagnement du personnel soignant est étudié en demandant aux parents si le personnel soignant les a accompagnés de près, en répondant à leur besoin et à leur demande, durant le passage, des nourrissons, au niveau des différents services hospitaliers, depuis leur naissance jusqu'à la date de la réalisation de cette recherche.

2.5.6 L'ENGAGEMENT DES SOIGNANTS

L'engagement des soignants envers les nourrissons malades est élucidé en demandant aux parents s'ils ont constaté l'engagement du personnel de santé vis-à-vis de leurs nouveau-nés et leurs nourrissons, au niveau des différents services hospitaliers, par lesquels ils ont passé.

2.5.7 LA CONFIANCE

L'existence de la confiance entre les soignants et les parents est étudiée en demandant aux parents s'ils font confiance aux professionnels de santé des différents services par lesquels leurs nourrissons ont passé depuis leur naissance.

2.6 ANALYSE STATISTIQUE

L'investigation qualitative réalisée dans le cadre de cette étude a donné lieu à des entretiens qui sont enregistrés puis transcrits simultanément avec la réalisation des interviews. Les données recueillies sont structurées, puis représentées sous forme de verbatim, pour être enfin analysées, croisées et discutées. Les données quantitatives obtenues dans le cadre de cette enquête ont été compilées manuellement puis soumises à une analyse informatisée à l'aide du logiciel SPSS V 20.

3 RÉSULTATS

A travers la comparaison des résultats de l'enquête réalisée auprès des parents des deux groupes, cette étude a démontré que la relation soignant/soigné influence la décision prise par les parents en matière du respect des rendez-vous médicaux de leurs nourrissons malades ou de renonce aux soins.

3.1 FLOW CHART DE L'ÉTUDE

Selon la (**figure 1**), sur 480 cas d'asphyxie périnatale étudiés, 255 nouveau-nés ont enregistré des pronostics défavorables. Entre ces nouveau-nés avec une évolution anormale, 178 cas sont suivis par un pédiatre au niveau du centre de consultation du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat, et 77 cas leurs parents ont décidé d'abandonner le suivi médical. Avec un taux de réponse de 100% et une saturation des données à 26 entretiens, 13 entretiens ont été menés avec les parents des nourrissons suivis et 13 entretiens avec les parents des nourrissons malades non suivis.

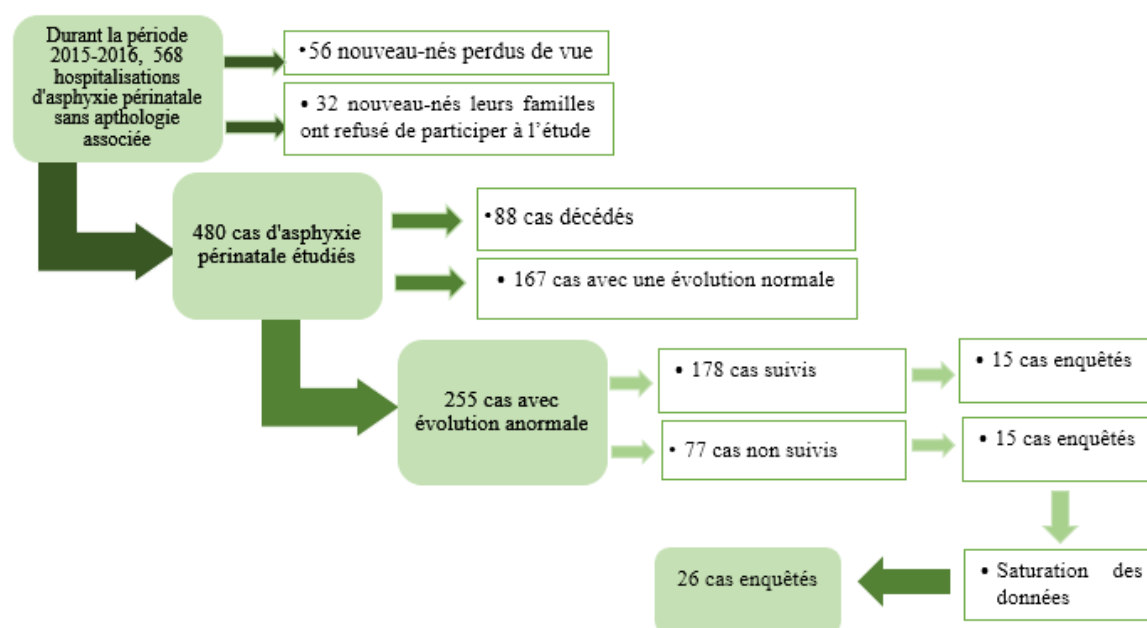


Fig. 1. Résumé du flux des cas participants à l'étude

3.2 LES CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES PARENTS

Selon les résultats des entretiens réalisés auprès de 26 parents (**tableau1**), l'âge moyen des mères du premier groupe est 28 ± 5 , 59, avec 61, 54% d'elles ont déclaré un âge entre [20 ans, 30ans [, et l'âge moyen des celles du deuxième groupe est $32, 42 \pm 8$, 52, avec 41, 67% d'elles ont avancé un âge entre [30 ans, 40 ans]. 69, 23% des parents du premier groupe sont de provenance urbaine, et la provenance des parents du deuxième groupe a été périurbaine dans 61, 54% des cas. Le niveau d'instruction des mères du premier groupe a été Supérieur (1^{er} cycle) dans 53, 85%. 69, 23% des mères du deuxième groupe ont été illettrée. Le niveau d'instruction des pères du premier groupe est supérieur dans 69, 23%. Celui des pères du deuxième groupe est illettré dans 38, 46%. Le sexe des nourrissons du premier groupe est féminin dans 53, 85% et le sexe des nourrissons du deuxième groupe est masculin dans 61, 54%.

Tableau 1. Caractéristiques socio-économiques des parents des deux groupes

Variables	Parents des nourrissons suivis (groupe1)		Parents des nourrissons non suivis (groupe2)	
	Effective	Pourcentage (%)	Effective	Pourcentage (%)
Âge des mères (moyenne± ET)	28± 5, 59		32, 42± 8, 52	
Âge des mères				
< 20 ans	00	0%	02	15, 38%
[20 ans, 30ans [	08	61, 54%	03	23, 08%
[30 ans, 40 ans]	04	30, 77%	05	38, 46%
>40 ans	01	7, 69%	03	23, 08%
Provenance des parents				
Urbaine	09	69, 23%	03	23, 08%
Périurbaine	04	30, 77%	08	61, 54%
Rurale	00	0%	02	15, 38%
Le niveau d'instruction des mères				
Illettrée	00	0%	09	69, 23%
Primaire	01	7, 69%	02	15, 38%
Secondaire	00	0%	02	15, 38%
Lycée	02	15, 38%	00	0%
Supérieur 1er cycle	07	53, 85%	00	0%
Supérieur 2ème cycle	03	23, 08%	00	0%
Le niveau d'instruction des pères				
Illettré	00	0%	05	38, 46%
Primaire	00	0%	03	23, 08%
Secondaire	00	0%	03	23, 08%
Lycée	04	30, 77%	02	15, 38%
Supérieur 1er cycle	04	30, 77%	00	0%
Supérieur 2ème cycle	05	38, 46%	00	0%
Le sexe des nourrissons				
Masculin	06	46, 15%	08	61, 54%
Féminin	07	53, 85%	05	38, 46%

3.3 LES COMPLICATIONS DE L'ASPHYXIE PÉRINATALE ENREGISTRÉES CHEZ LES NOURRISSONS

Selon les résultats du (tableau 2), 38, 46% des nourrissons du premier groupe souffrent d'un retard global de développement moteur, 23, 08% souffrent de convulsion et 15, 38% souffrent d'une hémiplégie, 7, 69% ont une surdité en plus des convulsions et 7, 69% ont une cécité associée à des convulsions. Les nourrissons du deuxième groupe; le groupe des non suivis, ont un retard global de développement moteur dans 69, 23%, une paralysie cérébrale dans 23, 08% et une hémiplégie dans 7, 69% des cas.

Tableau 2. Complications de l'asphyxie périnatale enregistrées chez les nourrissons

Variables	Nourrissons suivis (groupe1)		Nourrissons non suivis (groupe2)	
	Effective	Pourcentage (%)	Effective	Pourcentage (%)
Problèmes de santé diagnostiqués				
Retard global de développement moteur	05	38, 46%	09	69, 23%
Paralysie cérébrale	01	7, 69%	03	23, 08%
Convulsion	03	23, 08%	00	0%
Surdité	01	7, 69%	00	0%
Hémiplégie	02	15, 38%	01	7, 69%
Cécité	01	7, 69%	00	0%

3.4 LA RELATION SOIGNANT/SOIGNÉ CHEZ LES DEUX GROUPES DE PARENTS

Les entretiens réalisés avec les deux groupes de parents ont donné lieu à une panoplie de verbatim. Le (tableau 3) présente les verbatim les plus significatifs et qui représentent la majorité des avancés des parents des deux groupes, et ce, en fonction de chaque variable prise en compte.

Tableau 3. La relation soignant/soigné chez les deux groupes de parents « des verbatim »

Variables	Parents des nourrissons suivis (groupe1)	Parents des nourrissons non suivis (groupe2)
La qualité de la relation soignant/soigné	« Durant les 12 jours de son hospitalisation au niveau de la réanimation ils se sont bien comporté avec moi, Ils nous encourageaient à la ramené en consultations, et nous disaient qu'elle allait bien se porter, et qu'il fallait juste suivre son traitement... »	« ... il y avait un cas presque comme mon enfant, mais il avait les yeux ouverts, il n'avait pas fait de scanner ni rien, sa mère a décidé de le ramener de l'hôpital, à cause du mauvais comportement des professionnels de santé... » « Ils nous disaient que l'état de notre fille était sans espoir, qu'à n'importe quel moment elle allait mourir... mais Dieu a prolongé sa vie et elle n'est pas morte »
Le soutien psychologique	«... il y a des médecins et des infirmiers qui me conseillent de garder l'espoir, en Dieu, que mon garçon survive... ils me citent l'exemple des autres nouveau-nés hospitalisés... ils me disent de regarder ces nouveau-nés qui se sont bien remis et qui ont quitté le service de réanimation... je ne te mens pas, il y a certaines personnes qui m'ont énormément aidé sur le plan psychologique... Ils m'ont permis d'entrer en contact avec mon garçon... de rester avec lui... de passer avec lui plus de temps... de le mettre au sein... Même si mon garçon été en coma, je sentais ses mouvements... le soutien psychologique des médecins et des infirmiers m'a beaucoup aidé... chaque jour à chaque visite... ils me donnent un nouveau espoir... ils m'ont énormément aidé... » « ... le médecin me fournit un soutien psychique... il m'a beaucoup aidé.... Au P5 nous avons eu le meilleur comportement, les meilleurs médecins sont là-bas... par exemple lorsqu'ils me voient	« ... lorsque je suis montée aux étages supérieurs, le médecin m'avait dit que mon fils était en état critique. Ils ne m'ont pas expliqué... je n'ai appris son état, que lorsque je suis descendue voir, mon fils au P5... leurs comportements au P5 diffèrent d'une personne à l'autre... il a certaines personnes qui te terrifient complètement... euuhh... à ces moments la maman a besoin du soutien... la femme vient d'accoucher [...] leur mauvais comportement a influencé ma décision de ramener mon fils à l'hôpital... La peur... je ne peux pas te mentir un jour j'ai été déjà terrifiée... » « ... ils m'ont dit que l'oxygène n'arrive pas à son cerveau... à Souissi ils ont un bon comportement... il s'est amélioré un peu et on l'a ramené de l'hôpital... actuellement il a presque 3 ans et il ne parle pas ne marche pas... un homme à Molay Abdallah, je ne sais pas s'il est médecin ou infirmier, il nous avait dit, j'espère que ce garçon meurt, car il va mourir... il va mourir, ou bien il restera handicapé... »

	triste ou énervée... Ils me disent de ne pas être triste... de ne pas m'énervé... ils m'encouragent à consulter... »	
La qualité de la communication	« Au niveau du centre ou mon nouveau-né a été hospitalisé, les médecins nous donnent la possibilité de poser des questions, ils nous écoutent, et ils nous répondent d'une manière facile et compréhensible Ils sont gentils avec nous... » « Le pédiatre nous expliquaient... nous écoutaient... son comportement à notre égard était correcte... Lorsqu'il utilisait le français ou des mots technique... je lui demandais de m'expliquer d'une manière simple et facile pour comprendre... et il le faisait »	« Je lui ai demandé de m'expliquer l'état de mon enfant, elle m'a dit je ne peux pas te mentir il risque de mourir... ah oui... elle ne m'a pas expliqué pourquoi... Je te jure que la peur que j'ai vécu à ce moment... l'état de mon garçon... j'en ai souffert pendant les six premiers mois... c'est-à-dire les médecins ne remplissent pas correctement leur rôle... Mais pas tous les médecins... certains m'ont causé une peur chronique... Durant les 15 premiers jours de l'hospitalisation de mon garçon, à chaque fois que je posais des questions sur son état de santé, je recevais des réponses choquantes... une fois ils lui ont fait changer de salle en lui retirant les appareils de réanimation... J'ai sauté de joie à mon arrivée... mais lorsque j'ai demandé à l'un des médecins de me dire dans quel état était mon garçon... il m'a dit je ne vais pas te mentir et il est sorti de la salle sans rien dire d'autre... qu'elle est la signification de je ne vais pas te mentir... Il est sorti en me laissant en larme... lorsque j'ai demandé à un autre médecin il m'a dit la même chose en ajoutant que si mon garçon restait en vie il allait être handicapé durant toute sa vie... il me laissa dans une peur bleue sans rien m'expliquer... Alors mon mari leur a dit si vous ne voulez pas nous expliquer l'état de mon garçon donnez-le-moi pour le ramener avec moi... dans tous les cas si mon garçon reste en vie il sera handicapé... C'est-à-dire j'ai vécu une grande frayeur, une peur... ils m'ont blessé psychologiquement... » « ... le médecin m'a dit que ma fille a un retard au cerveau sans m'expliquer l'évolution de son état, ni répondre pas à mes questions... Lorsque je lui pose une question il ne répond pas en nous disant demande à une autre personne... une personne nous revoit vers l'autre... »
L'accompagnement	« ... le médecin m'avait expliqué les raisons de l'hospitalisation de mon garçon au niveau de la réanimation... il est resté quatre jours avec eux là-bas... J'avais cru que j'allais sortir de l'hôpital et lui allait y rester, mais après 4 jours ils m'ont dit que mon garçon allait sortir avec moi... ils m'avait demandé de le ramener chaque jour pour l'administration du traitement... et depuis ce jour nous sommes dans le circuit des analyses, des scanners jusqu'à aujourd'hui... » « ... les médecins avaient un bon comportement... Ils nous expliquent... lors de son dernier contrôle... Le médecin m'a dit qu'il y avait une amélioration notable... que mon enfant allait bien... de ne pas avoir peur... la psychomotricienne a remarqué chez lui une	« ... ils nous ont prescrit la rééducation pour notre fille... Je voulais la lui faire à Souissi... mais ils m'ont dit de la lui faire ailleurs... je n'ai pas les moyens pour la faire ailleurs... je leur disais que j'avais le RAMED... je devais bénéficier de cette prestation à l'hôpital d'enfants... ils me disaient que ce n'est pas leur affaire... qu'il fallait la faire ailleurs à l'extérieur... j'ai demandé l'aide de l'hôpital Molay youssef mais ils n'avaient pas accepté. »

	défaillance de marche elle m'avait rassuré, et elle m'avait dit de prendre l'avis d'un spécialiste... »	
L'engagement des soignants	« ... ma fille ne s'assoit pas, ne parle pas... mais lorsque j'ai fait le suivi de son état au P5 elle s'est beaucoup améliorée... je trouve toujours son médecin traitant... Il ne s'est jamais absenté... » « ... ils nous appellent pour nous informer du changement de rendez-vous quand le médecin n'est pas disponible... »	« ... notre enfant devait passer un examen radio qu'on ne pouvait pas lui faire faire à cause d'une dame qui n'était jamais disponible et qui reportait sans cesse le rendez-vous... » « ... nous voulions lui faire l'IRM mais à chaque fois ils nous disaient qu'il n'y avait pas de réanimateur... on a fait des vas et viens... mais il y avait toujours le problème du réanimateur qui est absent... »
La confiance	« ... il était suivi au P5... et je remercie Dieu il s'est amélioré grâce à eux... je le ramène à ces rendez-vous... ils m'avaient dit de le ramener à la rééducation... Je l'ai fait... Ils m'avaient dit de faire le scanner... Je pense 3 ou 4 fois je l'ai fait... J'ai fait tout ça... je remercie Dieu en fin de compte mon fils récupère sa santé... » « ... au P5 ils se sont bien comportés... Dieu merci... Grâce à Dieu et à eux le résultat a été de bonne qualité... » « La confiance envers les médecins qui me poussaient à ramener ma fille en consultations... »	« ... ils nous avaient reporté le rendez-vous sans cesse... ils nous disaient qu'il n'y avait pas de réanimateur ou que l'appareil était en panne... bien sûr celui qui est un client, passe et celui qui ne l'est pas, ils lui parlent pareil... Moi je connais beaucoup de gens qui sont des clients et qui passent... Ils entrent... et le pauvre qui ne connaît personne sur place... ils l'envoient se balader... j'ai vu plusieurs cas pareilles... »
Le respect	« Leurs façons de faire est agréable, ils nous expliquaient et nous écoutaient, nous respectaient... ils me n'avaient jamais refusé une réponse... Ils m'avaient encouragé à suivre l'état de santé de ma fille... »	« Ils m'ont demandé de ramener mon garçon en bas, ils l'ont mis sous oxygène... Et ils ont mis un bonnet sur sa tête... j'ai appelé mon mari pour lui dire ce qu'ils faisaient... il m'avait dit que je ne pouvais pas comprendre leur profession mieux qu'eux... mon garçon a passé toute la journée là-bas jusqu'à 10 heures du soir... un médecin qui passe contrôler le service m'a appelé et il m'a dit combien de fois tu as accouché j'ai lui dit 7... il m'a dit pourquoi est-ce que tu continues à accoucher est ce que tu veux atteindre 10... »

4 DISCUSSION

Selon les résultats des entretiens réalisés dans le cadre de cette étude, la relation soignant/soigné joue un rôle important dans la décision des parents de respecter les rendez-vous des consultations de leurs nourrissons souffrant des séquelles d'asphyxie périnatale, ou d'abandonner les soins, nonobstant leur état de santé critique.

En effet, la qualité de la relation soignant/soigné a différé d'un groupe à un autre. Les parents du premier groupe ont avancé que les médecins et les infirmiers se sont comportés convenablement à leur égard, qu'ils les ont encouragés à accepter l'état de santé de leurs nourrissons et qu'ils les ont donnés de l'espoir à la guérison et à l'amélioration de leur état de santé. Tandis que, les parents du deuxième groupe ont relaté des propos qui montrent que les professionnels de santé ont été une source de démotivation pour eux; leurs comportements, à l'égard des parents, ont été indécents et leur langage a été rempli de messages négatifs qui détruisent l'espoir d'une guérison probable de leurs nourrissons. Ces deux comportements opposés ont engendré chez les parents, des deux groupes, des sens presque opposés. Et en corolaire, des réactions opposées. En l'occurrence, les nourrissons du premier groupe bénéficient toujours d'un suivi médical et ceux du deuxième groupe sont laissés à leur sort avec une aggravation notable de leur état de santé. Affirment le travail de Kaufmann, selon lequel la société savante des médecins exerce un conditionnement des comportements des individus à travers le changement de leur perception corporelle [14]. Ainsi que, le travail de Kleinmann ayant démontré que la société savante ne se limite pas au

conditionnement des perceptions corporelles, mais elle influence, également, les symptômes que la personne malade présente [15].

Les parents du premier groupe ont bénéficié d'un soutien psychologique de la part des médecins et des infirmiers. Un soutien ayant créé de l'espoir chez eux et une perception positive de la maladie de leurs nourrissons/enfants, en voyant de jour en jour l'amélioration de leur état. Toutefois, les parents du deuxième groupe ont ressorti des propos presque opposés, comme l'atteste les verbatim. L'importance jouée par le soutien psychologique est ressortie dans le travail de Winnicott. En effet, ce chercheur a demandé aux médecins et aux infirmiers de dépasser l'aspect purement technique de leur travail, et d'intégrer le soutien humanitaire dans leur relation avec leurs patients, afin de réussir les protocoles de soins [12].

En analysant les verbatim nous pouvons constater que les professionnels de santé ont été à l'écoute des parents du premier groupe, et ils ont été intentionnés. Car, ils leur donnent la possibilité de poser des questions à propos de l'état de santé de leurs nourrissons, et ils leur répondent d'une manière facile et compréhensible. Ces tactes encouragent les parents du premier groupe de faire les investigations demandées, nonobstant leur situation financière défavorisée. Néanmoins, Ces tactes sont absents dans les déclarations des parents du deuxième groupe. Démontrant, ainsi, l'importance de la bonne communication dans la non renonce aux soins et certifiant les propos de plusieurs chercheurs, dont Laplantine. Ce dernier considère que moyennant uniquement une communication adéquate, le médecin contribue à renforcer l'interprétation spontanée du malade vis-à-vis sa situation, et l'encourage à adhérer facilement aux protocoles de soins proposés loin des perceptions profanes [10]. En outre, les résultats de l'étude de Balint sur la théorie « remède-médecin », a avancé que si le soignant arrive à mettre de côté les barrières communicationnelles, l'écoute et l'attention accordées au patient peuvent guérir au même titre qu'un médicament [16]. D'où la nécessité, pour Coutu-Wakulczyk, d'être simple dans les expressions verbales utilisées pour assurer une bonne compréhension [17].

Les parents du premier groupe ont avancé des propos attestant que les professionnels de santé les ont accompagnés de près dans le processus de soin de leurs nourrissons. Alors que, cet accompagnement n'est pas ressorti lors des entretiens avec le deuxième groupe des parents. Ces résultats corroborent les avancés de la recherche de Winnicott. Pour ce chercheur, dans le cas de la maladie d'un nouveau-né, la jeune mère a besoin d'accompagnement, de protection et d'information, elle a besoin de ce que la médecine peut offrir de mieux en matière de soins physiques et de prévention des accidents évitables [12].

Si les parents du premier groupe ont avancé qu'ils trouvent le médecin au rendez-vous, et qu'en cas de son absence le centre de consultation les appelle pour leur donner un autre rendez-vous. Les parents du deuxième groupe ont avancé le contraire. Ils ont dit qu'ils ne trouvent pas les médecins traitant et que leurs rendez-vous se reportent sans cesse. Démontant ainsi, que les parents ont été démotivés suite au manque d'engagement des professionnels de santé et des structures de soins. Attestant le contenu de l'ouvrage « Conversations ordinaires » de Winnicott. Pour ce dernier, si le clinicien apparaît à l'heure prévue, il exprime son engagement vers les patients, et il arrive à gagner leur confiance, cela peut avoir comme effet non seulement d'épargner l'anxiété au patient, mais de renforcer les processus somatiques tendant vers la guérison des fonctions, voire des tissus [12].

Lorsque les professionnels de santé gagnent la confiance des patients, dans notre cas celle des parents des nourrissons, ils peuvent facilement les convaincre à ne pas renoncer au suivi médical et de respecter les rendez-vous. En effet, les parents du premier groupe ont avancé des stipulations attestant leur confiance au médecin et qu'ils considèrent que grâce à eux l'état de santé de leur nourrisson s'est amélioré. Tandis que, les parents du deuxième groupe ont fait des déclarations démontrant le manque de confiance envers les structures de soins. Corroborant de ce fait, les résultats de l'étude de Jung ayant démontré l'importance de la confiance qui s'établit entre le soignant et le patient/son entourage. En stipulant que cette confiance participe positivement à l'amélioration de l'état du patient et l'adhésion aux protocoles de soins [18].

Le comportement d'une manière dépréciative, sans respect, est ressorti dans les propos des parents du deuxième groupe. En revanche, le comportement avec respect vis-à-vis des parents du premier groupe est relaté dans leurs réponses. Ce qui corrobore les résultats de Glose Bernard et coll dans leur travail intitulé « développement psychique précoce de la conception au langage ». Pour eux, certains cliniciens émettent des réactions émanant de leurs perceptions sociales, de leurs histoires familiale et personnelle, mais aussi, parfois de stéréotypes et des idéologies implicites. Ce qui engendre un comportement irrespectueux envers les patients et leurs accompagnants. Créant, ainsi, chez ces derniers une ambivalence de la perception de la même situation malade [11].

5 CONCLUSION

En comparant les réponses des deux groupes, cette étude a illustré comment la relation soignant/soigné oriente la décision des parents à respecter les rendez-vous médicaux ou d'abandonner les soins de leurs nourrissons. Attestant, la nécessité de prendre en considération, cette relation, par tous les professionnels de santé au niveau de tous les structures de la prise en

charge des nouveau-nés, des nourrissons et des enfants malades. Afin de participer à la réduction des taux de la renonce aux soins des nourrissons souffrant des séquelles de l'asphyxie périnatale d'une manière spécifique, et des enfants malades d'une manière générale.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous les parents qui ont participé à cette étude et nous remercions tout le personnel du centre national de référence en néonatalogie et en nutrition de Rabat pour leur coopération. Nous remercions également tous les auteurs qui ont lu, critiqué et approuvé cet article.

CONFLITS D'INTÉRÊT

Aucun.

REFERENCES

- [1] Organisation Mondiale de la Santé, Banque Mondiale, Fonds des Nations Unies pour l'enfance, Division des Nations Unies pour la Population. Levels and Trends in Child Mortality [rapport], Genève; 2015.
- [2] Organisation Mondiale de la Santé, Maternité sans risque. Guide pour une maternité sans risque, 2004.
- [3] Ministère de la Santé Marocain, Plan d'action 2012-2016 pour accélérer la réduction de la mortalité maternelle et néonatale, Rabat, 2012.
- [4] Ministère de la Santé Marocaine, Enquête Nationale sur la Population et la Santé Familiale-2011, 2012.
- [5] Ministère de la Santé Marocaine, Direction de la Population, Les rapports de service de la santé maternelle et infantile, 2015.
- [6] Ministère de la Santé Marocain, Etat de santé de la population marocaine, Rabat, 2012.
- [7] Ministère de la Santé Marocain, Direction de la Planification et des Ressources Financières. Santé en chiffre 2014, Rabat, 2015.
- [8] T. Biselele, N. Gunnar, P. Bunga, B. Tady. "A Review of perinatal asphyxia studies in low-income countries" AAMJ, vol.7, pp.12, 2014.
- [9] A. Barkat, M. Tozy, S. Hanchane, A. Barkat. "Long-term fate of a newborn cohort with perinatal asphyxia: Medicine and neonatal resuscitation, children's hospital in Rabat, IBN Sina Chis", IJMSIR, vol.3, issue5, pp. 277-291, 2018.
- [10] F. Laplantine, Anthropologie de la maladie, Payot, 1986.
- [11] B. Glose, M.R. Moro, Le développement psychique précoce de la conception au langage. Elsevier Masson, 2014.
- [12] D.W. Winnicott, Conversations ordinaires, Gallimard, 2006.
- [13] A. Barkat, Exercice de la néonatalogie à la région Rabat-Salé-Kenitra [thèse]. Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, 2018.
- [14] J.C. Kaufmann, Le cœur à l'ouvrage, Théorie de l'action ménagère, Armand Colin, 2015.
- [15] A. Kleinman, Social Origins of Distress and Disease: Depression, Neurasthenia, and Pain in Modern China, New Haven and London: Yale University Press, 1986.
- [16] Ph. Adam, C. Herzlich, Sociologie de la maladie et de la médecine, Armand Colin, 2013.
- [17] G. Coutu-Wakulczyk, Pour des soins culturellement compétents: le Modèle transculturel de Purnell. Méthodologie, vol.72, pp.34-47, 2003.
- [18] C.G. Jung, Essai d'exploration de l'inconscient. Folio essais, 2015.

Variabilités climatiques et occupation des sols dans le bassin versant du barrage de Yakouta (Sahel Burkinabè)

[Climate variability and land use in the catchment area of the Yakouta dam (Burkinabe Sahel)]

Blaise Ouédraogo¹, Kaboré Oumar¹, Dama-balima Mariam Myriam¹, and Gansaonre Raogo Noel²

¹Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Ouagadougou, Burkina Faso

²Centre Universitaire de Gaoua, Université Nazi Boni, Bobo Dioulasso, Burkina Faso

Copyright © 2020 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: Changes in land use are an indicator of human action on the environment. Several factors influence agropastoralists in the Yakouta watershed in land use and occupation. Climatic extremes are real catalysts for the degradation of the biophysical environment, which is reflected, among other things, in the reduction of plant resources and the drying up of arable land. The needs of rural societies materialize through the use of space and resources, according to techniques and spatial logic that depend on a more or less complex social organization. The pressures exerted on space determine the adaptation responses developed by populations in order to maintain or improve the productivity of the environment. The objective of this study is to establish the link between climate change and land-use strategies in the Yakouta watershed. The methodology consisted in linking remote sensing through the processing of multi-date satellite images (2002, 2010 and 2018) and the analysis of climate data from 1961 to 2018. The results obtained show that more than 35 per cent of the space under consideration has undergone a change of occupation. In terms of climate, the IPS index has made it possible to highlight not only the dry and wet periods recorded since 1961, but also to establish a link between changes in vegetation cover and drought. In the light of these results, the investigations also looked at the adaptation strategies deployed by local populations.

KEYWORDS: Climate variability, land use, watershed, Yakouta, Burkina Faso.

RESUME: Les changements d'occupation du sol constituent un indicateur de l'action de l'homme sur le milieu. Plusieurs facteurs influencent les agropasteurs du bassin versant de Yakouta dans l'utilisation et dans l'occupation des terres. Les extrêmes climatiques sont de véritables catalyseurs de la dégradation du milieu biophysique qui se traduit entre autres par la diminution des ressources végétales et l'assèchement des terres cultivables. Les besoins des sociétés rurales se matérialisent par une utilisation de l'espace et des ressources, selon des techniques et une logique spatiale dépendant d'une organisation sociale plus ou moins complexe. Les pressions exercées sur l'espace déterminent les réponses d'adaptation développées par les populations en vue de maintenir ou d'améliorer la productivité du milieu. L'objectif de cette étude est d'établir le lien entre le changement climatique et les stratégies d'occupation des terres dans le bassin versant de Yakouta. La méthodologie a consisté à lier la télédétection à travers le traitement des images satellites multi dates (2002, 2010 et 2018) et à l'analyse des données climatiques de 1961 à 2018. Les résultats obtenus montrent que plus de 35 % de l'espace considéré a connu un changement d'occupation. Sur le plan du climat l'indice IPS a permis de mettre en évidence non seulement les périodes sèches et les périodes humides enregistrés depuis 1961, mais aussi de faire le lien entre l'évolution du couvert végétal et la sécheresse. Au regard de ces résultats les investigations se sont penchées également sur les stratégies d'adaptation déployées par les populations locales.

MOTS-CLEFS: Variabilité climatique, occupation des sols, bassin versant, Yakouta, Burkina Faso.

1 INTRODUCTION

Les changements climatiques sont au centre des préoccupations aussi bien des acteurs scientifiques que des décideurs politiques au niveau mondial [1], [2]. Ils constituent de nos jours une menace sans précédent pour la sécurité alimentaire et les moyens d'existence de plusieurs millions de personnes dans le monde [3]. Au Sahel en particulier, la menace du changement climatique est plus préoccupante car la capacité d'adaptation des populations est très faible. Elles sont majoritairement pauvres et leurs moyens d'existence sont tributaires de ressources naturelles en constante dégradation [4]. L'agriculture et l'élevage sont les secteurs les plus affectés par les effets de la variabilité et du changement climatiques. Dans les pays en développement où l'agriculture est pluviale marquée par des alternatives d'irrigation très limitées les impacts sont ressentis sur la sécurité alimentaire, l'accès à l'eau et la dégradation des écosystèmes. La maîtrise des ressources en eau par la construction de barrages constitue une forme d'adaptation qui émerge aujourd'hui comme une dimension incontournable à la réponse au changement et à la variabilité climatiques. Ainsi pour faire face aux effets néfastes du changement climatique, le barrage de Yakouta construit en 2005 avait pour principal objectif l'alimentation de la ville de Dori en eau potable et le développement des activités agropastorales. La présence du barrage a créé un dynamisme agricole et pastoral dans le sous bassin versant avec des conséquences sur les ressources naturelles et sur l'occupation des terres. L'agriculture sahélienne a connu de nombreuses mutations et bouleversements, notamment la sédentarisation de pasteurs convertis à l'agriculture. Ce qui a conduit à une extension des terres de culture au détriment de terres marginales, de zones à vocation forestière et pastorale [5], [6]. Au regard du caractère dominant de l'agropastoralisme, la question de la gestion des ressources naturelles est devenue une question importante pour l'amélioration de la production et de la préservation des écosystèmes. Les conséquences de la variabilité climatique sont perceptibles et dictent l'orientation des activités des populations rurales à la recherche de bonnes terres agricoles et de pâturages pour le bétail. Les changements d'affectation du sol ont des conséquences importantes sur l'exploitation des ressources naturelles, Comment comprendre les changements d'occupation des terres dans le contexte de la variabilité du climat dans le bassin de Yakouta? L'objectif de cet article est d'évaluer l'impact de la variabilité climatique sur les changements d'utilisation et d'occupation des terres dans le bassin versant de Yakouta. En d'autres termes, cet article ambitionne de faire le point sur les rapports entre changement climatique et occupation des sols dans la zone d'étude.

2 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

2.1 LA LOCALISATION DU SECTEUR DE L'ÉTUDE

Situé dans le Sahel à 300 km de Ouagadougou, l'exutoire de la rivière Goudébo est le site du barrage de Yakouta. La rivière vient traverser le village de Yakouta par une dune d'allongement Est-Ouest. Ce site présente un encaissement d'une vingtaine de mètres, exceptionnel pour cette région, qui a permis la création d'une retenue de plus de 26 millions de m³. C'est dire l'importance de l'ouvrage dans son contexte climatique et socio-économique. La digue du barrage est à 10 km environ de la ville de Dori, chef-lieu de la région du Sahel. Le bassin versant est compris entre 13°49'18,12" et 14°12'45,36" de latitude Nord et entre 0°36'30,96" et 0°4'55,2" de longitude Ouest (Fig. 1) et couvre une superficie d'environ 1800 km². Le lac du barrage s'étend sur 21 km et draine 11 villages riverains que sont: Yakouta, Katchari, Dani Djigo, Oulo, Bombofa, Dangadé, Péoukoye, Yirga, Hoggo Samboel et Nobiol. Ces villages profitent de la disponibilité de l'eau pour développer des activités de subsistance en culture pluviale et du maraîchage de contre saison. Il y a également l'installation d'autres activités de grande envergure notamment la ferme semencière de 44 ha à Oulo.

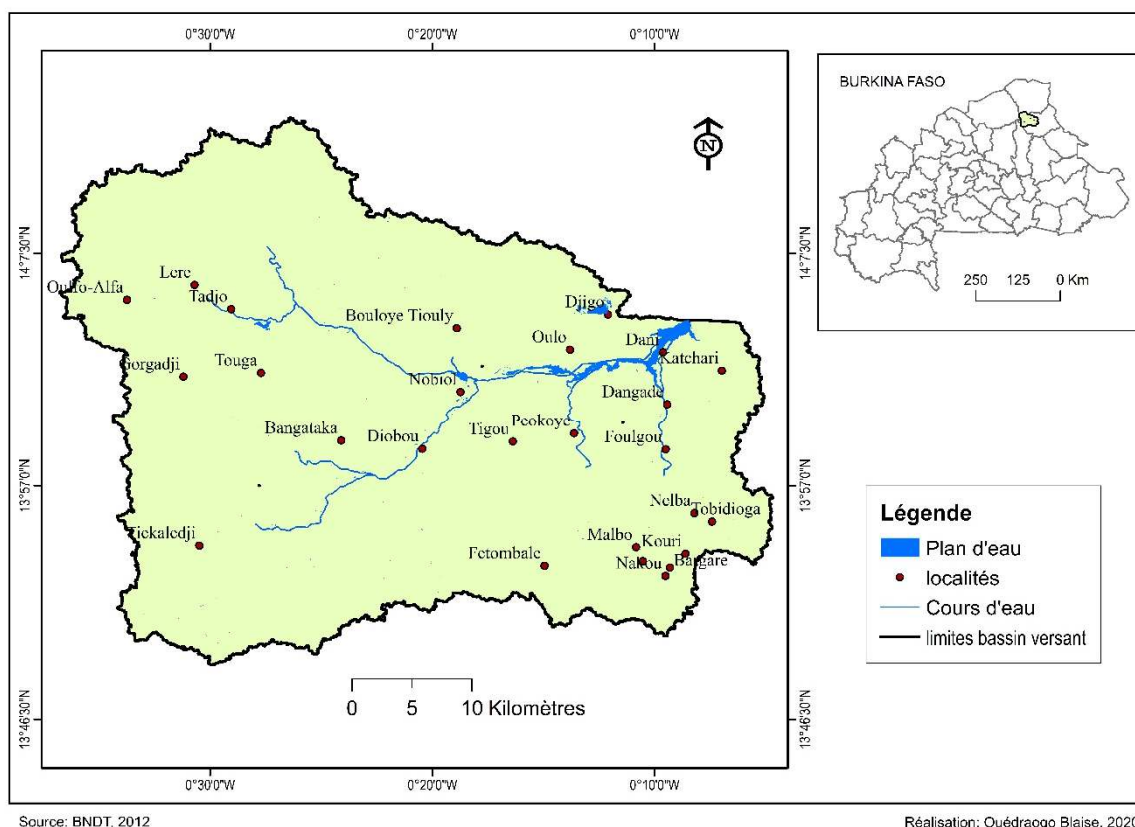


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude

2.2 LES CARACTERISTIQUES BIOPHYSIQUES DU MILIEU

2.2.1 LE RELIEF

Le Paysage D'ensemble Du Sahel Burkinabè Présente L'allure D'une Pénéplaine Faiblement Ondulée Où Se Distinguent Principalement Quatre Compartiments Constitués De Cordons Dunaires, De Glacis, De Mares Et Cours D'eau Et De Quelques Buttes Rocheuses Ou Lambeaux De Cuirasses Résiduelles [7]. Le Bassin Versant Du Barrage De Yakouta Présente Dans L'ensemble Un Paysage Plat. Il Appartient Au Modelé Dunaire Composé De Cordons Dunaires D'origine Éolienne (Ergs Anciens). On Y Rencontre Des Talwegs Et Des Dépressions Qui Forment Un Système Rassemblant Des Zones De Concentration Des Écoulements D'eau De Surface Et Donnant Lieu À La Formation De Bas-Fonds. Le Barrage Est Implanté Sur Un Relief Au Modelé Dunaire Qui Comporte Des Formes De Détails Et Des Constructions Liées À L'activité Du Vent: Pavages Gravillonnaires, Barkhanes, Cratères De Déflation, Dunes. La Dénivelée Entre Les Crêtes Dunaires Et La Dépression Inter-Dunaire Ne Dépasse Guère 4 M Au Niveau Du Versant Raide Sous Le Vent.

2.2.2 LE CLIMAT

Il Est De Type Sahélien, Avec Un Régime Pluviométrique Uni Modal S'inscrivant Entre Les Isohyètes 400 Et 500 Mm (Déterminées Sur La Période 1961-2018). La Saison Des Pluies S'étend De Mai-Juin À Septembre-Octobre.). Les Températures Sont Très Élevées Avec Une Moyenne Toujours Supérieure À 30°C. L'évaporation Est Très Importante Et Estimée À Plus De 2 M D'eau Évaporée Chaque Année [8]. De Nos Jours, Les Effets Des Changements Climatiques Sont Une Réalité Dans La Région Du Sahel, Les Précipitations Sont Irrégulières Avec Une Inégale Répartition Spatio-Temporelle Dans La Même Campagne Et D'une Campagne À L'autre. L'inégale Répartition Des Pluies Se Caractérise Par Des Poches De Sécheresses Pendant La Saison Pluvieuse Et Des Inondations. Cette Irrégularité Des Précipitations Cause De Nombreuses Difficultés Dans La Pratique Des Activités Agro-Sylvo-Pastorales.

2.2.3 LES SOLS

Ils Sont Dans L'ensemble Dégradés Et Sont Sous L'influence De Conditions Climatiques Peu Favorables. Ces Dernières Années, Sous L'effet De L'érosion Éolienne Et Hydrique, La Dégradation Des Sols S'est Accélérée, Rendant La Gestion Des Ressources En Eau Encore Plus Difficile, Dans Un Environnement Où Elles Constituent Un Élément Précieux.

2.2.4 LA VÉGÉTATION

Le Type De Végétation Est Caractéristique Des Formations Sahéliennes, Les Formations Végétales Vont De La Steppe Arbustive À La Steppe Herbeuse. Elles Sont Remplacées Aux Abords Des Cours D'eau, Par La Forêt Galerie À Hallea Inermis. Ces Formations Végétales Sont Très Dégadées À Cause Des Actions Anthropiques Notamment Le Surpâturage [9]. De Ce Fait, Une Grande Partie Des Eaux De Pluie S'écoule En Surface, Faute De Végétation Pour La Retenir.

2.3 LES CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES

La population du bassin versant est évaluée à 43151 habitants [10] avec une densité de 23 habitants au km². La population est composée d'une mosaïque de peuplements que sont les Fulbé, les Rimaïbé, les Bella, les Sonraï, les Gourmantché, les Mossé, les Fulsé et les Bissa. Les principales activités économiques pratiquées dans le bassin versant sont l'agriculture, l'élevage et l'orpaillage qui est devenu depuis quelques années l'une des occupations de la jeunesse. D'autres activités tiennent une place secondaire comme les cultures maraîchères, l'artisanat et la pêche.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 LES DONNEES UTILISEES

3.1.1 LES DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES

La recherche documentaire a permis de faire une synthèse des informations sur les types et systèmes de production dans le bassin versant. Les données issues d'études récentes des services déconcentrés de l'Etat et des ONG agissant dans la province du Séno ont été utilisées dans les analyses socioéconomiques. Il s'agit des données de population issues du recensement 2006, des données de la production agricole de la Direction régionale de l'Agriculture du Séno et des données sur les effectifs du cheptel de la Direction régionale des ressources animales du Séno.

3.1.2 LES DONNÉES CLIMATIQUES

L'analyse de l'évolution du climat a été faite avec les données de pluviométrie et de température de la période 1961 à 2018.

3.1.3 LES DONNÉES PLANIMÉTRIQUES

Les informations provenant de l'imagerie de télédétection offrent de grandes capacités pour surveiller la couverture des terres et le changement spatial et temporel à différentes échelles. L'imagerie satellitaire LANDSAT a été choisie pour la cartographie de l'occupation du sol, elle offre un niveau de détail suffisant pour repérer les caractéristiques de la couverture terrestre. La résolution spatiale des images utilisées est de 30 m. Les images Landsat TM et Oli_TIRS des années 2000, 2010 et 2018 ont permis d'analyser en détail certaines caractéristiques biophysiques comme la couverture végétale et la texture de l'activité humaine dans la zone. L'envergure du bassin versant a été déterminée à partir de l'image SRTM de 30 m. La base nationale de données topographique de l'Institut Géographique du Burkina de 2012, a été utilisée pour les données ancillaires et routières.

3.2 METHODES DE TRAITEMENT ET D'ANALYSE DES DONNEES

3.2.1 LE TRAITEMENT DES DONNEES CLIMATIQUES:

Les données climatiques sont essentiellement composées de données de pluviométrie (P), de température (T). L'évaluation de l'impact climatique (SPI) a été calculée et l'évolution des tendances climatiques a été constatée par la construction de graphiques.

3.2.2 LE TRAITEMENT DES IMAGES

L'approche méthodologique utilisée pour élaborer les cartes d'occupation des terres et celle de changements (entre 2000, 2010 et 2018) s'articule sur les points suivants:

LE CHOIX DES IMAGES

Le choix des images pour une étude diachronique est fondamental et est dicté d'une part par la disponibilité des images satellitaires et d'autre part, par la période optimum d'enregistrement par les capteurs. Dans ce cas précis la période choisie est celles où le contraste entre les formations végétales permet une assez bonne typologie des unités (sécheresse). La date de la mise en eau du barrage justifie aussi le choix des images.

Le choix des images se porte sur les périodes retenues sur la chronique 2002, 2010 et 2018 (tableau 1)

Tableau 1. *Caractéristiques des données satellitaires*

Types de données	Capteurs/WRS	Date
Landsat TM	TM 194050	14 octobre 2002
Landsat ETM	ETM+ 194050	05 novembre 2010
Landsat 8 (Operational Land Imager)	OLI TIRS 194050	11 novembre 2018

LE PRÉTRAITEMENT

Après le téléchargement des images satellitaires, nous avons procédé à l'étalement dynamique de chaque image en sélectionnant deux valeurs de seuil (entre 0 et 225) et aux calculs des composantes principales (les images étant corrigées géométriquement).

La délimitation des zones d'étude s'est faite par la représentation des limites du bassin versant sur l'image et le masquage des zones situées à l'extérieur du contour de la limite du bassin versant. C'est sur cette dernière image que la classification dirigée a été faite.

LA CLASSIFICATION DES IMAGES

Pour la classification des images nous avons utilisé la démarche supervisée qui consiste à extrapoler à un ensemble plus grand, des résultats obtenus sur de petites étendues. Cela suppose l'intervention de connaissances externes à l'image et l'identification des sites d'expérimentation et de validation. Une interprétation visuelle de la composition colorée a permis la définition de la typologie des unités d'occupation des terres. La méthode de classification dirigée "par maximum de vraisemblance" a été appliquée et a permis de retenir 7 classes d'occupation. À partir d'une image satellitaire, la densité du couvert végétal est le critère de différenciation des unités d'occupation. La distinction des formations végétales s'appuie sur la classification de Yagambi [11] ainsi les classes d'occupation suivantes ont été retenues: le Plan d'eau, la formation ripicole, la steppe arborée, la steppe arbustive, la steppe herbeuse, les champs et les sols érodés. Les classes thématiques retenues ont été vectorisées et exportées sur arcgis pour les analyses spatiales.

3.2.3 ANALYSE DES CHANGEMENTS

La dynamique de l'occupation du sol entre 2002, 2010 et 2018 a été appréciée par analyse multi dates. L'analyse des changements qui ont affecté les classes d'occupation des terres du secteur d'étude a été faite dans un premier temps, à travers la cartographie des états de l'occupation des terres suivant les trois dates (2002; 2010; 2018) et à comparer les superficies des classes définies pour ces trois années. L'outil de l'analyse spatiale "Spatial Analyst/Zonal/Tabulate Area" du logiciel arcgis a permis ensuite de déduire un tableau croisé et de générer la matrice de transition qui est ensuite formatée sous Excel et qui indique pour chaque classe, la superficie pour l'année la plus ancienne qui est restée dans la même classe ou qui est passée dans une autre classe.

Ainsi, trois cas de changement ont été observés:

- Les classes sans changement ou l'état initial (où le type d'occupation du sol reste le même entre les deux années comparées),
- Les classes de modification (où la classe est passée d'un type d'occupation des terres à un autre mais en restant dans la même catégorie) et les classes de conversion (où la classe est passée d'un type d'occupation des terres à un autre en changeant de catégorie).
- Les classes de conversion (où la classe est passée d'un type d'occupation des terres à un autre en changeant de catégorie).

3.2.4 ANALYSE DE LA MORPHOMÉTRIE DE L'ESPACE

La structure générale du paysage est caractérisée par beaucoup de petits polygones dont la taille est variable. Cela dénote d'une fragmentation du couvert végétal de la zone d'étude qui est élevée [12], [13]. Ainsi, on a déterminé le nombre de taches ou d'îlots en une période donnée, la densité de taches, les gains ou les pertes des unités d'occupation sur les périodes de l'étude.

4 LES RESULTATS

4.1 CARACTERISTIQUES ET ELEMENTS DU CLIMAT

La zone sahélienne: dont la pluviométrie est inférieure à 500 mm est caractérisée par une courte saison des pluies de 3 à 4 mois; une grande variabilité dans la répartition des pluies, une forte évapotranspiration et des amplitudes thermiques diurnes élevées.

4.1.1 EVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS

Les précipitations constituent un des éléments fondamentaux du climat dont la variabilité temporelle permet d'apprécier les notions d'aridité et de sécheresse. Et l'une des caractéristiques essentielles des précipitations des climats arides et semi-arides est leur grande variabilité spatio- temporelle. Le régime climatique de la zone d'étude se caractérise par une forte irrégularité liée aux fluctuations de la circulation atmosphérique. Le total pluviométrique moyen annuel de la station de Dori est de 484 mm entre 1961 et 2018.

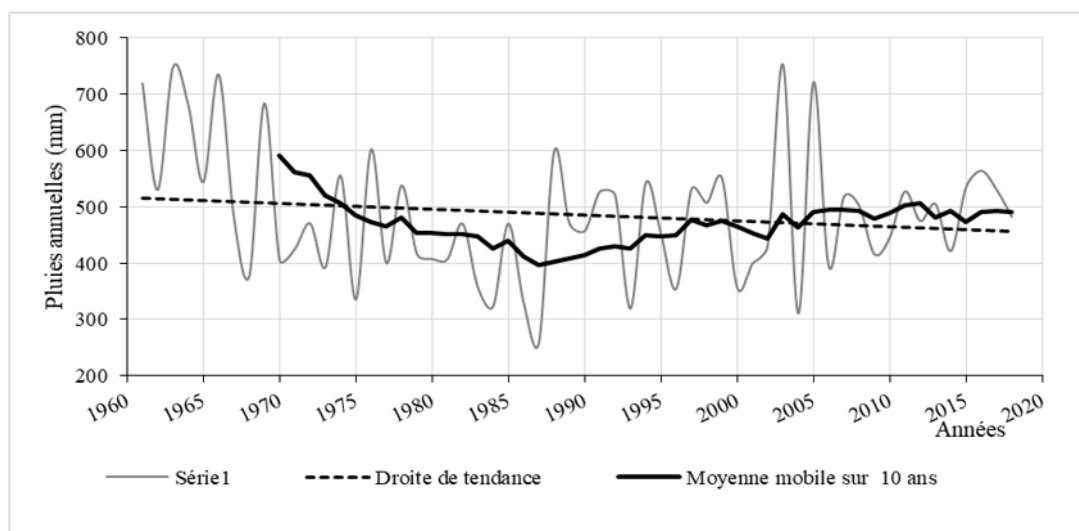


Fig. 2. Irrégularité interannuelle des précipitations de 1961 à 2018, à la station synoptique de Dori

Source des données: Agence Nationale de la Météorologie, 2019

L'Indice Standardisé des Précipitations, ou en anglais Standardized Precipitation Index (SPI) créé par mckee et al. (1993) répond à la formule suivante: $SPI = (X_i - X_m) / S_i$

Où, X_i est le cumul des pluies pour une année i ;

X_m et S_i , sont respectivement la moyenne et l'écart type des pluies annuelles observées pour une série de données. Cet indice définit la sévérité de la sécheresse en différentes classes. Les valeurs annuelles négatives indiquent une sécheresse par rapport à la période de référence choisie et les positives une situation humide. Des alternances de périodes humides et sèches sont par conséquent constatées sur le graphique (Figure 3)

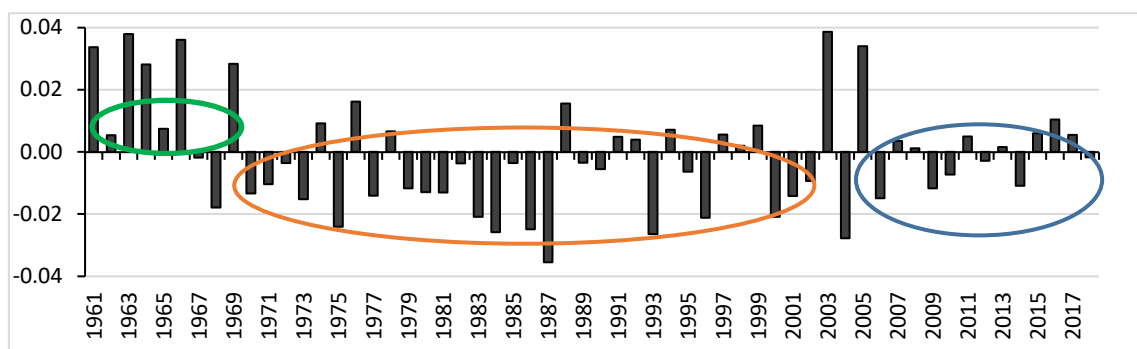


Fig. 3. Variation de l'indice SPI de 1961 à 2018

Source des données: Agence Nationale de la Météorologie

L'analyse des SPI montre trois situations (figure 3):

- Une persistance de la période humide avant 1969
- Une longue période sèche de 1970 à 2003; Cette période est marquée par 2 grandes sécheresses 1973-1974 et 1983-1984.
- Et une période de timide reprise de la pluviométrie à partir de 2006, avec une alternance d'années humides et sèches.

Tableau 2. Classification de la sécheresse en fonction des valeurs de l'indice de précipitation standardisé (SPI) selon McKee (1993)

Valeurs de SPI	< -2.0	-1,5 à -1,99	-1.0 à -1,49	-0,99 à +0,99	+1,0 à +1,49	+1,5 à +1,99	> +2
Classes ou degré de sécheresse	Extrêmement Sèche	Sévèrement sèche	Modérément sèche	Proche de la normale	Modérément humide	Très humide	Extrêmement humide

L'analyse de séries pluviométriques suffisamment longues (+de 50 ans) permet de repérer des périodes de sécheresse. Lorsqu'une période sèche s'étend sur plusieurs décennies, comme c'est le cas dans les régions sahéliennes (1970 à 2003) et qui a englobé deux (2) grandes périodes de sécheresses. Elle peut engendrer la dégradation de la couverture végétale exposant, par conséquent, les sols à une érosion hydrique et éolienne plus intense. L'étude de la variabilité climatique implique non seulement l'analyse de l'évolution des précipitations, mais également celles des autres paramètres comme les températures.

4.1.2 L'ÉVOLUTION DES TEMPÉRATURES

Les températures sont élevées et les moyennes journalières toujours supérieures à 30°C avec des variations diurnes importantes. L'évaporation y est très importante et le total interannuel calculé sur la période 1961 à 2017 est de 3016 mm soit plus de 3 mètres d'eau évaporée par an. Les mois de mars, avril et mai sont les mois où l'évaporation est importante et dépasse les 300 mm. La tendance générale de la température est à la hausse avec une augmentation de près de plus d'un degré entre 1961 et 2018.

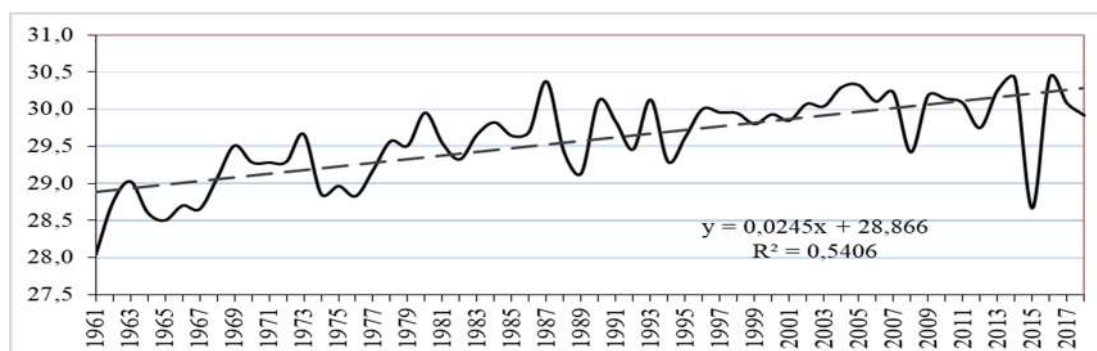


Fig. 4. Evolution des températures de la station synoptique de Dori

Source: Agence Nationale Aéronautique et de la Météorologie, 2019

4.2 L'OCCUPATION DES TERRES DANS LE BASSIN VERSANT DE YAKOUTA

Dans le bassin versant de Yakouta, la mise en place du barrage a rétréci la zone humide autrefois dédiée aux pâturages. Depuis 2005, on constate une modification notable du paysage avec une délocalisation de villages pour faire place au lac du barrage.

4.2.1 ETAT DES OCCUPATIONS DES TERRES EN 2002, 2010 ET 2018

Les cartes d'occupation des terres de 2002, 2010 et 2018 (figure 5) sont issues de la vectorisation des images classifiées. Celles-ci illustrent spatialement et quantitativement les unités d'occupation pour lesdites périodes dans le bassin versant de Yakouta.

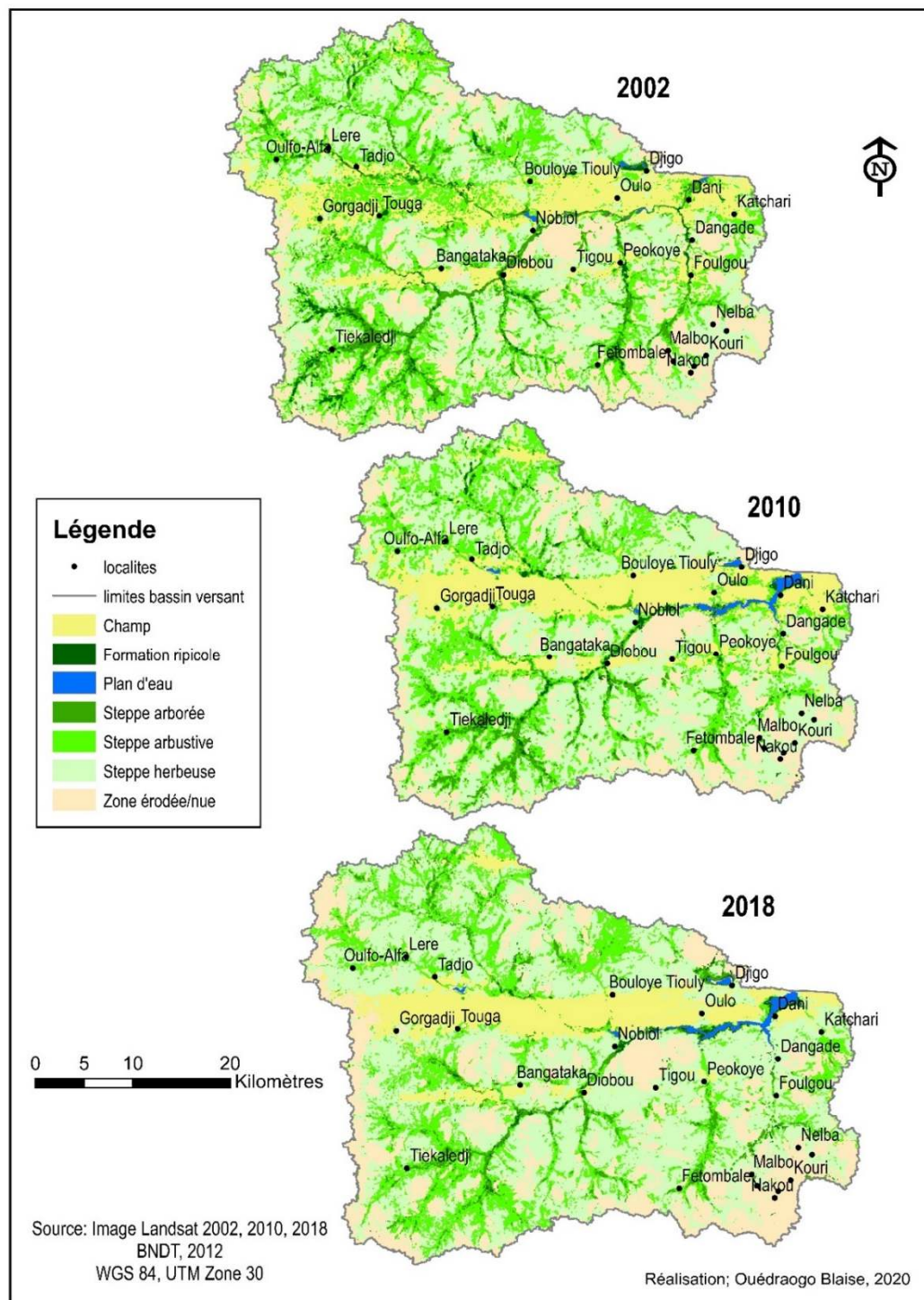


Fig. 5. Occupation des terres en 2002, 2010 et 2018

4.2.2 EVOLUTION DES UNITÉS D'OCCUPATION

En 2002, c'est à dire avant l'installation du barrage, l'occupation des terres était marquée par la présence d'une plaine de steppe herbeuse et humide qui accueillait le bétail toute l'année. Les formations ripicoles occupaient une superficie de 2500 ha en 2002 et de 1509 ha en 2010 et de seulement 803 ha en 2018. Les steppes arborées et arbustives représentaient respectivement 10743 ha et 41559,78 ha en 2002 et sont passées à 5933 ha pour la steppe arborée et à 31336 ha pour la steppe arbustive en 2018 (figure 6).

L'occupation par les activités agricoles (champs) ont connu une évolution de 6000 ha entre 2002 et 2010; en 2018 cette occupation a perdu environ 8000 ha par rapport à 2010. En plus des conditions climatiques défavorables, la question de l'insécurité liée au terrorisme a freiné énormément les activités agropastorales dans le bassin versant de Yakouta.

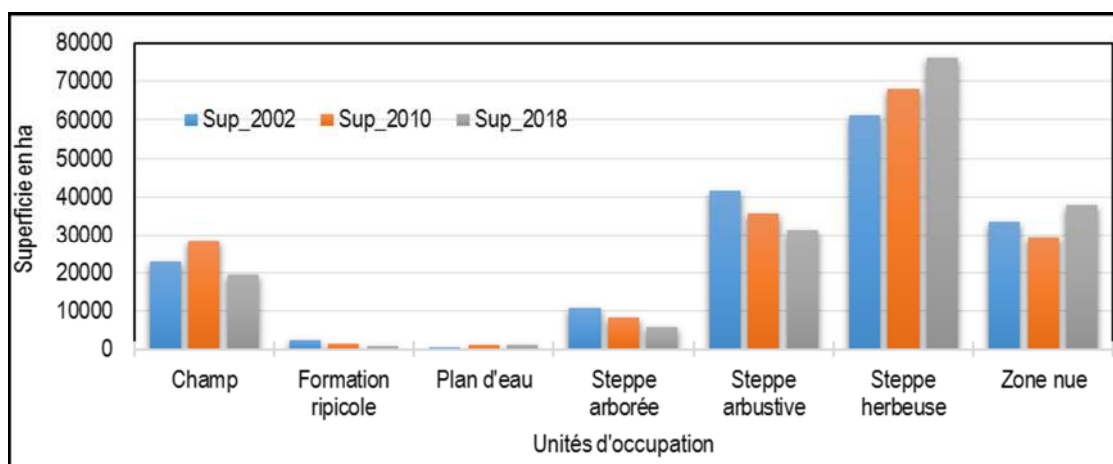


Fig. 6. Evolution des superficies d'occupation

De l'examen de la figure 6, il ressort que les régressions ont concerné les formations ripicoles, les champs, les steppes arborées et arbustives. Par contre, le plan d'eau, les steppes herbeuses et les zones nues ont connu une évolution à la hausse de leurs superficies.

Tableau 3. Caractéristiques de l'occupation des terres en 2002, 2010, 2018

Unités d'occupation	Superficie 2018	Périmètre 2018	Nombre d'ilots_2018	Superficie 2010	Périmètre 2010	Nombre d'ilots 2010	Superficie 2002	Périmètre 2002	Nombre d'ilots 2002
Champs	19424,96	1256,32	1782	28590,40	1738,84	1333	22839,96	2171,57	1417
Formation ripicole	803,49	258,94	498	1509,00	325,58	445	2500,11	611,34	792
Plan d'eau	1279,52	177,03	490	1195,38	75,54	9	382,11	85,26	110
Steppe arborée	5933,04	1480,16	2096	8286,07	1426,19	4090	10743,94	2213,03	2027
Steppe arbustive	31336,20	5832,31	6807	35621,13	4991,47	1260	41559,78	6926,99	4592
Steppe herbeuse	76297,05	7302,41	7457	68073,04	6164,03	2831	61346,60	6544,40	4376
Zone nue	37779,74	3843,13	5287	29578,98	2586,93	1369	33481,51	3167,59	1822
Total général	172854,00	20150,30	24417	172854,00	17308,57	11337	172854,00	21720,17	15136

L'appréciation du processus de modification de l'espace fait intervenir le nombre, les périmètres et les superficies des ilots dans un territoire. La taille et le nombre des ilots permettent d'évaluer le degré d'effritement de l'espace dont dépend le maintien des animaux dans le terroir. L'arrangement spatial des taches détermine les possibilités de mobilité des troupeaux à la recherche de pâturages et de points d'eau.

4.2.3 L'EXPANSION DES UNITÉS D'OCCUPATION (FIGURE 7)

Le taux d'expansion spatiale moyen annuel T , est évalué à partir de la formule suivante:

$$T = (1/t_2 - t_1) \times \ln (S_2 / S_1)$$

Le taux moyen annuel d'expansion exprime la proportion de chaque unité d'occupation qui change annuellement.

S1 et S2: superficie de l'unité d'occupation respectivement à la date t_1 et t_2

$T_2 - t_1$ = nombre d'année d'évolution

Ln : logarithme népérien avec e comme base d'une valeur de 2,71828

Cette expansion se caractérise par une augmentation du plan d'eau d'environ 20 %, de la steppe herbeuse (3,71%) et des sols nus (2%). Les régressions concernent les formations ripicoles (19,29%), les steppes arborées et arbustives (15%) et les champs (2%)

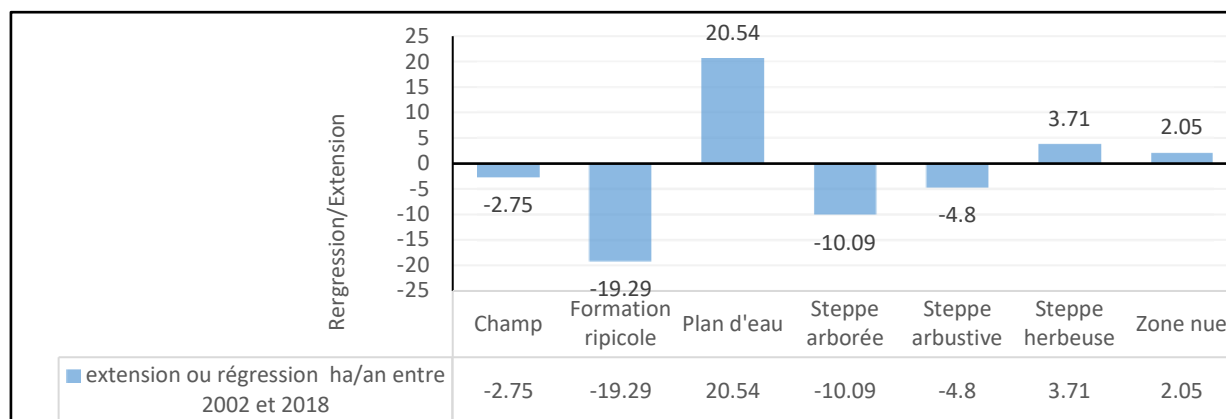


Fig. 7. Expansion spatiale des unités d'occupation 2002 et 2018

4.2.4 LA MODIFICATION DE L'ESPACE

La distribution spatiale des îlots d'occupation permet d'appréhender la dynamique de fragmentation de l'espace entre 2002 et 2018. Les îlots sont les unités qui composent un type d'occupation.

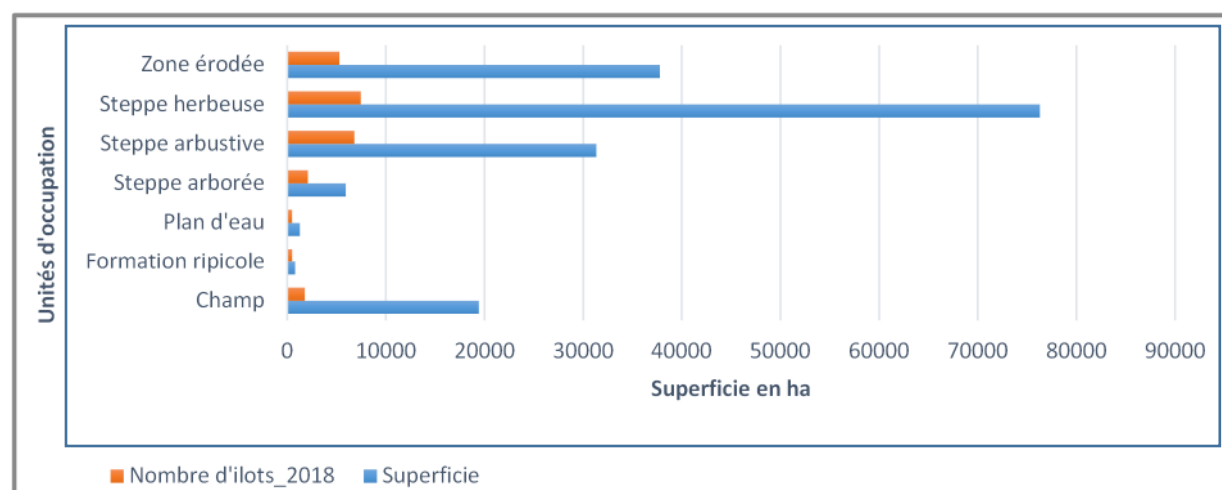


Fig. 8. Proportion de fragmentation de chaque unité d'occupation

La figure 8 montre que la steppe herbeuse a connu une plus forte fragmentation suivie de la steppe arbustive respectivement de 4,31% et 138,43% entre 2002 et 2018. L'apparition de nouvelles taches d'érosion pourrait donc s'expliquer par une exploitation minière du milieu et surtout des conditions climatiques dégradantes.

4.3 DETECTION DES CHANGEMENTS: LE TABLEAU CROISE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE 2002 ET 2018

La matrice de transition de 2002 et 2018 a permis de mettre en évidence les différentes formes de conversion des unités d'occupation entre les deux périodes étudiées. Elle représente la valeur de la superficie des unités qui ont changé de classe ou non entre 2002 et 2018; et est constituée de x lignes et de y colonnes. Le nombre x de lignes de la matrice indique le nombre

d'unités d'occupation présentes en 2002 tandis que le nombre y de colonnes de la matrice indique le nombre d'unités converties en 2018. Quant à la diagonale, elle contient les superficies des unités paysagères restées inchangées. Dans cette matrice, les transformations se font des lignes vers les colonnes. L'examen de la matrice de transition (tableau 4) révèle que toutes les unités d'occupation des terres observées en 2002 sont également présentes en 2018.

Tableau 4. Matrice de transitions 2002 et 2018

Unités d'occupation		Occupation en 2018							
		Champs	Formation ricicole	Plan d'eau	Steppe arborée	Steppe arbustive	Steppe herbeuse	Zone érodée ou nue	Total général
2002	Champs	13029,88	141,38	153,92	173,62	751,28	7328,86	1261,01	22839,96
	Formation ripicole	84,80	66,89	132,75	925,97	1060,85	161,55	67,30	2500,11
	Plan d'eau	4,50	22,18	248,14	34,34	47,39	10,66	14,89	382,11
	Steppe arborée	380,10	318,98	480,40	3142,16	4925,14	1070,56	426,60	10743,94
	Steppe arbustive	4635,94	157,51	184,16	1315,95	18853,08	12592,84	3820,30	41559,78
	Steppe herbeuse	1287,48	74,72	39,76	236,53	5013,00	47634,40	7060,61	61346,51
	Zone érodée ou nue	2,26	21,94	40,39	104,48	685,46	7498,17	25128,81	33481,51
	Total général	19424,96	803,61	1279,52	5933,04	31336,20	76297,05	37779,53	172854
	Changement	-3415	-1696,5	897,41	-4810,9	-10223,58	14950,54	4298,02	

Source: Matrice issue du croisement des classes d'occupation des terres de 2002 et 2018

La diagonale du tableau représente la surface en hectare de chaque classe d'occupation des terres qui est restée stable en 16 ans, soit 62,53 % de l'espace d'étude. Autrement dit, c'est moins de la moitié de l'espace d'étude qui a connu une mutation (35%). Les unités d'occupations en champs, en formation ripicole et en steppe arbustives ont connu une régression. Cependant les plans d'eau, les steppes herbeuses et les sols nus ont connu des augmentations.

La matrice de transition (tableau 5) montre des transitions qui sont parvenues entre les deux dates, période à laquelle le barrage a été mis en eau.

Tableau 5. Matrice de transitions 2002 et 2010

Unité d'occupation		2010							
		Plan d'eau	Formation ricicole	Steppe arborée	Steppe arbustive	Steppe herbeuse	Champ	Zone nue	Total
2002	Plan d'eau	236,40	26,27	36,12	22,98	31,82	3,28	68,95	425,82
	Formation ripicole	105,07	292,22	1162,30	728,90	45,97	68,95	91,93	2495,34
	Steppe arborée	466,23	899,64	4215,81	3940,01	715,77	288,93	315,20	10841,60
	Steppe arbustive	193,72	98,50	2413,26	20225,40	11288,14	5440,50	1730,32	41389,83
	Steppe herbeuse	26,27	36,12	200,28	7860,33	46472,45	4534,30	2301,62	61431,37
	Champ	164,17	75,52	187,15	2485,49	1562,87	18137,19	295,50	22907,89
	Zone nue	13,13	45,97	55,82	512,20	7971,96	22,98	24740,00	33362,06
	Total	1204,99	1474,22	8270,74	35775,32	68088,97	28496,14	29543,53	172854
	Changement	779,17	-1021,12	8270,74	35775,32	68088,97	28496,14	29543,53	

Source: Matrice issue du croisement des classes d'occupation des terres de 2002 et 2010

Les changements positifs concernent les plans d'eau (avec la mise en eau du barrage qui a eu lieu en 2005), les steppes, les champs et avec une augmentation des sols nus.

Le tableau de transition (Tableau 6) révèle une évolution des unités d'occupation entre 2010 vers 2018.

Tableau 6. Matrice de transitions 2010 et 2018

Unités d'occupation		2018							
		Plan d'eau	Formation ripicole	Steppe arborée	Steppe arbustive	Steppe herbeuse	Champ	Zone érodée	Total
2010	Plan d'eau	1090,07	52,53	0	0	6,57	0	55,82	1204,99
	Formation ripicole	32,83	394	751,89	170,73	49,25	9,85	65,67	1474,22
	Steppe arborée	13,13	128,05	3253,79	4199,4	492,5	85	105,07	8276,94
	Steppe arbustive	19,7	65,67	1395,42	19614,7	12072,86	1060,52	1543,17	35772,04
	Steppe Herbeuse	0	39,4	338,18	6681,61	50281,13	167,45	10546,1	68053,87
	Champ	0	3,28	29,55	416,98	8950,4	18120,78	970,87	28491,86
	Zone érodée ou nue	124,77	111,63	183,87	262,67	4242,08	53,13	24602,1	29580,08
	Total	1280,5	794,56	5952,7	31346,09	76094,79	19496,73	37888,8	172854
	Changement	75,51	-679,66	-2324,24	-4425,95	8040,92	-8995,13	8308,72	

La période entre 2010 et 2018 est marquée par la présence du lac du barrage de Yakouta avec une perte de la végétation ripicole pour des activités de maraîchage. Des unités d'occupation comme la steppe arborée, la steppe arbustive et des champs de cultures ont également connu des régressions par contre on observe une augmentation de la steppe herbeuse et des sols nus.

5 DISCUSSIONS

5.1 PERCEPTION DES EFFETS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES VÉGÉTALES

L'expansion des superficies cultivées en vue de compenser les pertes liées aux effets négatifs du climat sur les cultures, a certainement conduit à la diminution du couvert végétal. La forte corrélation négative entre la population et la végétation et la forte corrélation positive entre la population et la végétation sont imputables à un faible progrès en matière de technologies agricoles [14]. Il en ressort un défrichement progressif des surfaces en végétation pour augmenter la superficie cultivable afin d'augmenter la production. Cette situation est très commune des régions tropicales [15], [16], [17].

5.2 PERCEPTION DES EFFETS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE SUR LES RESSOURCES EN SOL

Plusieurs modifications des sols mises en relation avec le changement des précipitations et des températures dans un contexte de pression anthropique, sont observées au niveau de cet écosystème particulier. La baisse de la couverture végétale liée à la variabilité climatique, (baisse de la pluviométrie, hausse des températures), constitue un des éléments de dégradation des sols. Cette observation a été aussi faite par [18] dans une étude au Nord du pays. L'analyse de l'occupation des terres révèle une augmentation continue des sols nus qui sont passés de 29578 ha 37779 ha soit une augmentation annuelle de plus 1500 ha. L'extension des sols dénudés, des sols gravillonnaires et des ravines d'érosion provoquent une diminution des superficies cultivables et des aires de pâturage.

5.3 LES FACTEURS DU CHANGEMENT D'OCCUPATION DES TERRES

La prise de décision du producteur dépend de plusieurs facteurs qui peuvent intervenir à l'échelle locale, régionale ou même globale. Les facteurs d'orientation de l'occupation des terres sont généralement exogènes aux agropasteurs qui n'exercent pas de contrôle sur ces facteurs. Le climat est l'un des facteurs qui influence les changements d'utilisation des sols. Ce postulat a été défendu par [19] qui affirment que dans l'impossibilité de prévoir le comportement de la saison, les paysans dispersent à dessein les parcelles d'exploitation dans l'intention de faire coïncider la carte des cultures à celle des aptitudes des sols.

Selon [20], plusieurs études récentes ont montré les relations complexes existant entre le changement climatique et les changements d'occupation des sols. La dégradation des ressources naturelles est corrélée à la diminution de la pluviométrie et à l'augmentation de la population [21], [22]. Ses conséquences sur les productions agricoles ont en outre contribué à accroître la pression anthropique sur les ressources naturelles [23] La tendance à l'augmentation des températures n'est pas non plus sans conséquences, car elles influencent la vie des plantes [24], [25]

Les phénomènes climatiques extrêmes sont de véritables catalyseurs de la dégradation du milieu biophysique qui s'exprime par l'extension des sols dénudés, la réduction des herbacées avec une réduction de la productivité agricole [26].

Elles mettent en évidence que ces changements apparaissent tour à tour comme un des facteurs explicatifs du changement climatique et comme une conséquence de ce dernier [27].

5.4 ADAPTATION À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE PAR DES STRATÉGIES D'OCCUPATION DE L'ESPACE

Face à la modification des conditions climatiques, les producteurs du Sahel ajustent leurs activités en fonction de l'évolution des saisons.

Plusieurs pratiques d'adaptation sont observées dans le bassin versant. Les producteurs optent souvent pour l'occupation des bas-fonds pour bénéficier plus de l'humidité en cas de déficit pluviométrique et pour les sols en hauteur en cas d'inondation. Dans une économie dominée par l'autoconsommation, les ménages ont le souci de produire toutes les denrées dont elles ont besoin. Or la qualité et la distribution des sols ne permettent pas de satisfaire cette ambition. Certains producteurs augmentent délibérément les superficies cultivées pour combler le déficit céréalier (43 % des ménages). La pratique de la culture maraîchère pourrait réduire en partie cette incertitude climatique. L'augmentation de la population a créé un besoin d'espace de production et les terres marginales sont devenues des champs. La transhumance en saison sèche s'est accentuée ces dernières années avec le manque d'aliments du bétail. Cette activité représente une solution pour l'adaptation à la répartition spatio-temporelle inégale des ressources pastorales et hydrauliques.

6 CONCLUSION

Cette étude a eu pour ambition de rechercher l'influence de la variabilité climatique sur la dynamique de l'occupation du sol et les stratégies adoptées par les producteurs pour s'adapter. Les résultats montrent des tendances d'évolution comme la diminution des forêts ripicoles au détriment des steppes ou l'augmentation des sols nus particulièrement entre 2010 et 2018.

A travers cette étude, nous avons montré le potentiel d'utilisation de la télédétection et du système d'information géographique pour la caractérisation de l'état de l'occupation du sol et son évolution spatio-temporelle à partir des traitements effectués sur une série d'images satellitaires de Landsat de différentes dates (2002, 2010, 2018).

L'analyse de l'occupation actuelle du bassin versant et de sa dynamique a permis d'appréhender les différentes contraintes appliquées à ces écosystèmes et de mesurer les incidences environnementales et sociales de la variabilité climatique. La réduction de la pluviométrie a en effet provoqué de profondes modifications de l'espace et orienté les stratégies d'occupation des terres par les agropasteurs.

Le constat est que l'étude de la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol ne se limite pas seulement à l'analyse de la classification à partir des images multi-dates mais elle peut être complétée et enrichie par l'analyse des formes des unités spatiales pour quantifier et qualifier les formes du paysage qui traduisent l'empreinte de l'homme sur la nature.

REFERENCES

- [1] A. ALI- La variabilité et les changements climatiques au Sahel. Comprendre la situation actuelle de par l'observation. In: Le Sahel face aux changements climatiques. Enjeux pour un développement durable, Bulletin Mensuel du Centre Régional AGRHYMET, n° spécial, p. 17-20, 2010.
- [2] N. A. Niang. Dynamique socio-environnementale et développement local des régions côtières du Sénégal: l'exemple de la pêche artisanale. Géographie. Université de Rouen, 2009.
- [3] FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2018. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2018. Renforcer la résilience face aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Rome, FAO.
- [4] B. Ouedraogo. Stratégies d'adaptation des agropasteurs à la variabilité climatique dans le bassin versant de Yakouta, Burkina Faso. Thèse de doctorat en Géographie. Université de Ouagadougou, 258 p., 2015.
- [5] I. Touré, Stratégies d'adaptation traditionnelles au Sahel: le secteur de l'élevage.. Milan: CSAO, Résumé, 2 p. Semaine du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest, Milan, Italie, 26 Octobre 2015/30 Octobre, 2015.
<http://www.oecd.org/fr/csao-expo-milano/presentationsetdocuments>.
- [6] F. John. May et J.-P. Guengant., 2014. Les défis démographiques des pays sahéliens. Études - n°4206, 2014.
http://sites.clas.ufl.edu/sahelresearch/files/sahel_etvdes_juin-may-
- [7] J. Delfour et M. Jeambrun, 1970. Notice explicative de la carte géologique au 1/200000 (Oudalan). Éd. Bureau de Rech. Géolog. Et minière
- [8] B. Ouédraogo., L. Ouédraogo. Et O. Kaboré. Fragmentation de l'espace et conflits d'usage au sahel: cas du bassin versant de Yakouta (Burkina Faso). Int. J. Biol. Chem. Sci. 9 (6): 2727-2739, 2015.
- [9] A. Diallo, M. Ngom Faye, O. Ndiaye A. Guisse. Variations de la composition de la végétation herbacée des plantations de *Acacia senegal* (L.) Willd de la zone de Dahra (Ferlo). Int. J. Biol. Chem. Sci., 5 (3): 1250-1264, 2011
<http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v5i3.72273>

- [10] INSD, Recensement General de la Population et de l'Habitation (RGPH) de 2006 analyse des résultats définitifs; thème 2: état et structure de la population. Ouagadougou, Burkina Faso., 181 p. 2009
- [11] A..Aubreville, « Accord à Yangambi sur la nomenclature des types africains de végétation ». Bois et Forêts des Tropiques, vol. 51, p. 23-27, 1957.
- [12] B. Ouédraogo, L. Ouedraogo, O. Kaboré, Vulnérabilité d'un espace sous pression agropastorale dans le bassin versant de Yakouta., Burkina Faso. Revue de Géographie de l'Université Ouaga I Pr Joseph Ki zerbo, Numero 05, Vol 2, 2026
- [13] D.A. Saunders., R.J. Hobbs, C.R Margules., "Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review", Conservation Biology, No.5, 18-32, 1991,
- [14] DOI: 10.1111/j.1523-1739.1991.tb00384.x.
- [15] M., Ouédraogo, M., Y. Dembélé et L. Somé, 2010, Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations: cas des paysans du Burkina Faso, Sécheresse, 21, 2, pp. 87-96, 2010.
- [16] A. Reenberg, & C. Lund, 'Les Dynamiques d'utilisation du terre et du droit foncier face á la pression humaine', SEREIN Occasional Papers, vol. 7, pp. 41-70, 1998.
- [17] E. F. Lambin, J. Helmut Geist, and E. Lepers: Dynamics of Land-Use and Land-Cover Change in Tropical Regions Annual Review of Environment and Resources, Volume 28, pp 205-241, 2003
- [18] T. Ningal, A.E. Harteminka,, A.K. Bregt, Land use change and population growth in the Morobe Province of Papua New Guinea between 1975 and 2000, Journal of Environmental Management 87 117–124, 2008.
- [19] P. N Kabore, B. Barbier,, P.Ouoba, A. Kiema, L. Some, L. & A. Ouedraogo,. Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. Vertigo, 19 (1). 2019
- [20] T. P. Zoungrana, « Les recompositions territoriales: une riposte des acteurs locaux aux aléas climatiques dans le bassin du lac Bazèga » Rev. Sc. Env. Univ., Lomé (Togo), 2009, n° 005. ISSN 1812-1403; 2009.
- [21] G. Fischer, M. Shah, F.N. Tubiello, H. Van Velhuizen. Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990 2080.
- [22] Philosophical Transactions of the Royal Society B360: 2067-73., 2005.
- [23] Y.T. Brou, E. Servat et J.E. Paturel « Activités humaines et variabilité climatique: cas du Sud forestier ivoirien. » IAHS Publication, n° 252, (1998). Pp.365-373, 1998.
- [24] A. M. Kouassi, T. M. Nguessan B. K. F. Kouamé K.assi A. Kouamé J.ean-Claude Okaingni J. Biemic: Application de la méthode des simulations croisées à l'analyse de tendances dans la relation pluie-débit à partir du modèle GR2M: cas du bassin versant du n'zi-Bandama (Côte d'Ivoire). Hydrologie, environnement, Géo Science 344, 288-296, 2012
- [25] B. Solly, E. B. Dieye, Issa Mballo, Oumar Sy, Tidiane Sane et Mamadou Thior, « Dynamique spatio-temporelle des paysages forestiers dans le Sud du Sénégal: cas du département de Vélingara", Physio-Géo, Volume 15 | -1, 41-67
- [26] P. Sagna - Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique occidentale. Thèse de doctorat d'État, Université Cheikh Anta Diop, Dakar (Sénégal), tome 1, 270 p., 2005
- [27] X. N. Gnoumou, J.T. Yaméogo, M. Traoré, G. Bazongo, and P. Bazongo: Adaptation aux changements climatiques en Afrique sub-saharienne: impact du zaï et des semences améliorées sur le rendement du sorgho dans les villages de Loaga et Sika (province du Bam), Burkina Faso International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. 19 No. 1, pp. 166-174, 2017
- [28] R. Sloomweg, J.C.J. Van Wetten et P.M. Sedogo, 1995, Identification d'indicateurs de durabilité environnementale et écologique pour la zone sahélienne aride et semi-aride d'Afrique de l'Ouest (en particulier pour les zones d'agriculture sèche), Direction générale de la coopération internationale, ministère des Affaires étrangères néerlandais, 87 p.
- [29] D. B. Lobell, C. B. Field, 2007. Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. Environmental Research Letters 2: 1-7, 2007.

Psychomotricité et trouble de l'écriture

[Psychomotricity and Writing Disorder]

Abdeslam Oubenaïssa and Khalid Rizk

Laboratoire: Littérature, Langage, Arts et Ingénierie Pédagogique FLSH, Université Ibn Tofaïl, Kenitra, Morocco

Copyright © 2020 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: Dysgraphia is often treated as a minor problem. Nevertheless, special attention to these children suffering from writing disorders helps to highlight their psychological suffering in the face of these difficulties which they consider insurmountable; this has an impact on their school results. If these young children were taken into care from pre-school onwards to teach them the right gestures to adopt and to sit and move and to hold the writing tool, it is indisputable that this work on psychomotricity will teach them the right gestures and posture to write well, and thus be fulfilled in their schooling and working life.

Based on the analysis of about ten articles dealing with psychomotricity and writing disorders, and by questioning some Moroccan primary school teachers about the cases of dysgraphia observed in their classes, we came to the result that most of these dysgraphia students have not followed pre-school education at all, or that this education did not give any credit to the importance of psychomotricity in the mastery of the graphomotor gesture in the student. Hence the urgency of thinking about a Moroccan education policy that would make psychomotor skills in preschool education a springboard for children's growth and development.

KEYWORDS: Psychomotricity, dysgraphia, disorders, posture, development, rehabilitation, educational policy.

RESUME: La dysgraphie est souvent traitée comme un problème mineur. Néanmoins, une attention particulière à ces enfants souffrant de trouble de l'écriture permet de mettre en lumière leur souffrance psychologique face à ces difficultés qu'ils jugent insurmontables; ce qui influe sur leurs résultats scolaires. Or si l'on prenait en charge ces jeunes enfants dès le préscolaire pour leur apprendre les bons gestes à adopter et pour s'asseoir et pour bouger et pour tenir l'outil scripteur, il est incontestable que ce travail sur la psychomotricité leur apprendra les bons gestes et la bonne posture pour bien écrire, et donc être épanouis dans leur scolarité et dans leur vie professionnelle.

En nous appuyant sur l'analyse d'une dizaine d'articles traitant de la psychomotricité et des troubles de l'écriture, et en interrogeant quelques enseignants marocains de l'enseignement du primaire sur les cas de dysgraphie observés dans leurs classes, nous sommes parvenus au résultat que la plupart de ces élèves dysgraphiques n'ont pas du tout suivi d'enseignement préscolaire, ou que cet enseignement n'accordait pas de crédit à l'importance de la psychomotricité dans la maîtrise du geste graphomoteur chez l'élève. D'où l'urgence de penser à une politique éducative marocaine qui ferait de la psychomotricité au préscolaire un tremplin pour l'épanouissement et le développement des enfants.

MOTS-CLEFS: Psychomotricité, dysgraphie, troubles, posture, épanouissement, rééducation, politique éducative.

1 INTRODUCTION

Nul professeur ne peut nier les difficultés devant lesquelles il se retrouve à chaque fois qu'il se met à corriger les copies de ses élèves, tellement l'écriture de certains apprenants est illisible. Et nombreux sont les parents qui s'affolent devant l'écriture de leur progéniture soit pendant les évaluations écrites et les examens soit sur leur cahier de cours et registres. C'est dire l'ampleur du drame que les uns et les autres vivent et la difficulté de la tâche pour remédier à cette dysgraphie, vécue par les

premiers comme un manque de respect et d'intérêt à la matière enseignée et par les seconds comme une paresse et un manque de productivité. Mais se sont-ils demandé ce que ces élèves pensent de cette situation dans laquelle ils se trouvent ? Se sont-ils informés sur les causes de cette dysgraphie, ses origines et son impact sur la scolarité des enfants ?!!

Pour définir la dysgraphie, le neuropsychiatre français Julian d'Ajuriaguerra considère que: « est dysgraphique [tout...] enfant chez qui la qualité de l'écriture est déficiente alors qu'aucun déficit neurologique ou intellectuel n'explique cette déficience » [1]. Il s'agit donc d'un trouble de l'écriture qui touche essentiellement la forme des lettres (de petites tailles jusqu'à devenir illisibles ou de grandes tailles) et l'espace entre les lettres et les mots; il touche aussi le rythme et la rapidité de l'écriture, en raison de la posture de l'enfant ou de la rigidité de sa main. La dysgraphie entraîne ainsi, le plus souvent, une perte de confiance en soi, un échec scolaire puisque les apprenants ne parviennent pas à terminer leurs devoirs ni à les réaliser correctement avec un minimum d'erreurs. Par conséquent, ils se replient sur eux-mêmes et sombrent dans une sorte d'enfermement psychologique qui risque d'être pathologique pour l'apprenant. Cette difficulté, comme le souligne ci-dessus Ajuriaguerra, n'est pas d'origine neurologique; sinon cela nécessiterait l'intervention de spécialistes dans le domaine médical; mais elle est plutôt fonctionnelle et elle nécessite donc une rééducation par une pédagogie active de l'écriture; d'où l'intérêt de la psychomotricité. En effet, écrire, c'est en quelque sorte former des lettres et les lier; c'est donc un acte graphomoteur par excellence. L'acte graphique constitue à ce titre un enjeu majeur dans la scolarité de l'élève, surtout qu'il fait intervenir simultanément plusieurs éléments qui relèvent à la fois de ce qui est perceptif, moteur et cognitif: d'où sa dimension psychomotrice prépondérante.

Aussi est-on en droit de se demander, à ce niveau, si l'on doit s'adresser à un psychomotricien pour une rééducation ou une thérapie, ou rester plutôt dans le cadre éducatif et impliquer davantage l'enseignant dans le traitement de la dysgraphie.

Une pédagogie de l'écriture ne pourrait-elle pas prévoir ou éviter justement une thérapie ou un suivi rééducatif par un spécialiste médical, en s'appuyant sur la psychomotricité dans le cadre scolaire, et plus particulièrement au niveau du préscolaire ?

Pour répondre à cette question, il me semble incontournable d'établir un diagnostic rigoureux pour définir l'origine de la dysgraphie chez l'apprenant: est-elle la manifestation d'un déficit neurologique ou intellectuel, où l'écriture n'est que le symptôme de difficultés plus profondes qui relèvent de la médecine ? Dans ce cas, ce sont les spécialistes médicaux qui sont chargés de traiter ces troubles de l'écriture par des rééducations ou des thérapies psychomotrices, accompagnées ou non par des traitements. Est-elle le fruit d'un dysfonctionnement ou d'un déséquilibre au niveau des fonctions motrices ? Dans ce cas, l'enseignant, n'étant pas un praticien spécialiste, est appelé à chercher les véritables causes de cette dysgraphie et à y remédier par la mise en pratique d'une éducation psychomotrice adéquate à chaque cas.

En tout cas, dans le cas d'un trouble de l'écriture observé chez un apprenant, il est fortement recommandé de consulter des psychomotriciens, des neurologues des orthophonistes pour s'assurer que l'origine de la dysgraphie n'est pas organique ou psychologique. Des tests spécifiques à chaque praticien déterminent la nature et l'origine du trouble de l'écriture dont souffre l'apprenant. L'enseignant, à ce stade, ne peut qu'aider le praticien dans la rééducation ou la thérapie prescrite à l'élève; son rôle reste plutôt consultatif dans la mesure où il fournit des remarques sur l'élève à partir de ses observations de classe.

Bien que la psychomotricité soit une profession paramédicale qui dépend d'un domaine thérapeutique, et bien qu'elle n'ait été intégrée dans le domaine éducatif que depuis les années 60, son apport dans la pédagogie de l'écriture est déterminant. C'est pour cela que, dans ce présent travail, nous essaierons d'abord de comprendre la notion de dysgraphie dans son rapport avec la psychomotricité tels que les chercheurs la définissent; ensuite, à partir d'un rapport d'enquête réalisé par les instances éducatives marocaines et à partir des témoignages de certains professeurs du monde rural, nous tenterons d'établir un état des lieux de l'enseignement du préscolaire au Maroc avant de terminer par des recommandations qui permettraient de pallier ces dysfonctionnements de l'écriture. Aussi allons-nous nous intéresser plus à la contribution de la psychomotricité dans le domaine éducatif, et plus particulièrement au niveau du préscolaire, pour éviter d'éventuels troubles de l'écriture en agissant sur les facteurs qui en sont à l'origine; ce qui peut éviter tout recours à une thérapie ou à la consultation d'un psychomotricien thérapeute.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MAÎTRISE DE L'ÉCRITURE ET DYSFONCTIONNEMENT

Depuis les instructions officielles du 20 juin 1923 (et même bien avant), les instances éducatives en France n'ont cessé de s'intéresser à l'apprentissage de l'écriture au niveau du cycle élémentaire (que ce soit pendant la section préparatoire de 6 à 7 ans) ou bien aux cours élémentaires (de 7 à 9 ans). Cet intérêt portait essentiellement sur la posture de l'élève assis à table et la tenue de l'outil d'écriture. L'enfant devait se tenir droit devant son cahier avec les deux avant-bras appuyés sur la table, observant une distance de 30 cm entre ses yeux et le cahier (ou le papier) sur lequel il écrit. Cette attitude corporelle visant à apprendre à écrire est justifiée par plusieurs considérations relevant de l'orthopédie pour prévenir les déformations et les

malformations des os, et de la respiration par l'adoption d'un angle droit avec la table par la position « torse vertical ». L'arrêté du 10 juillet 1980 va dans ce sens dans la mesure où non seulement il recommande de veiller, comme le souligne Leterrier [2], « à la tenue et à l'attitude des élèves: position assise sur le siège face à la table, position des avant-bras, tenue du crayon, du stylo »; mais il cherche également à développer chez l'élève « l'habileté motrice et la conscience posturale [qui] constituent des conditions d'exécution correctes et aisées de l'acte d'écrire ».

En effet, la circulaire du 4 décembre 1972 stipule, comme l'explique Leterrier [3], qu'un « enfant qui apprend à écrire, à bien conduire les mouvements de sa main, s'exerce au contrôle de soi ». Autrement dit, en suivant les recommandations de cette pédagogie de l'écriture, l'enfant ne fait pas que preuve d'observation d'une bonne hygiène, mais il apprend à se maîtriser soi-même. Leterrier parle à ce sujet d'un apprentissage à la fois moteur et éducatif. Il affirme que « la liaison, la sûreté, la légèreté des gestes qu'exige une « bonne écriture », sont des éléments de l'éducation que l'on ne peut négliger sans dommage. » Raison pour laquelle tout système éducatif doit intégrer dans ses programmes, surtout au préscolaire, une pédagogie de l'écriture (dans sa forme la plus élémentaire) qui permette à l'enseignant d'un côté, de prévenir toute posture ou tout comportement de l'enfant susceptible de provoquer chez ce dernier un déséquilibre au niveau de la motricité, et partant des troupes de l'écriture; de l'autre, d'aider l'enfant qui souffre de troubles de l'écriture et permettre ainsi une rééducation du geste et de la posture pour remédier plus tôt à ce dysfonctionnement.

Gaurier et Ajuriaguerra recommandent une rééducation de l'écriture par un enseignant qui va agir sur *l'acte graphique* chez un enfant (qui ne souffre pas de lésion) plutôt que de recourir à un thérapeute qui, à ce niveau, fera appel à une rééducation psychomotrice beaucoup plus complexe que les compétences d'un enseignant.

Dans son *Introduction à l'écriture de l'enfant* [4], Ajuriaguerra assure qu'à la fois « l'écriture est praxie et langage [...] Elle est une gnosopraxie » qui exige la coordination d'un ensemble de gestes et de facteurs pour qu'un être humain, en l'occurrence l'enfant, réalise un acte ou une tâche donnée. L'enfant, en associant l'adaptation et l'apprentissage des gestes psychomoteurs à ses perceptions visuelle et tactile, établit une liaison entre la motricité et l'intellect dans la mesure où la maîtrise de l'acte graphique permet de libérer la pensée de l'élève (qui n'est plus préoccupée par l'appréhension et la peur de mal ou bien écrire) pour mieux se concentrer sur le langage et sur le contenu du discours. C'est dans cette perspective qu'ajuriaguerra a établi une classification des étapes de l'acquisition de l'écriture chez l'enfant. Il identifie quatre étapes:

(1) l'étape où l'enfant est préoccupé par *le développement de la motricité* de façon générale puisque l'écriture est de l'ordre de la praxie, à travers laquelle l'enfant apprend à adapter des mouvements dans un but donné;

(2) et (3) viennent ensuite *le développement mental* et *le développement du langage* puisque l'écriture commence à devenir signifiante et à représenter une pensée, une idée;

(4) la dernière étape concerne surtout le développement socio-affectif. Étant donné que l'apprentissage de l'écriture se fait à l'école, l'élève est soumis à plusieurs facteurs qui peuvent être déterminant dans son apprentissage: ses rapports avec les maîtres, avec ses camarades, ses parents; son envie ou pas d'aller à l'école... Tous ces facteurs sont importants et une déficience ou insuffisance de l'un ou de plusieurs peut conduire à des troubles de l'acquisition de l'écriture. Cette attitude de l'élève, consciente ou inconsciente, est le résultat d'une répulsion qu'il ressent vis-à-vis de l'école en général et de l'apprentissage de l'écriture en particulier.

Il est donc évident que la maîtrise de l'écriture par un enfant dépend aussi bien de son développement mental, psychomoteur que de son développement affectif. C'est pour cela qu'il faut être très prudent dans l'établissement du diagnostic qui porte sur la dysgraphie. Si certains conseillent de recourir à un examen graphomoteur qui étudie le degré de correction de la tenue de l'outil d'écriture, de la position des bras et du corps sur et face à la table au moyen d'exercices d'écriture, ainsi que de l'acquisition des signes de base (ou lettres) de l'écriture, il est impératif de l'associer [cet examen graphomoteur] à un bilan psychomoteur qui, réalisé par des spécialistes, permet de définir le stade de développement global de l'enfant (par rapport à son âge et à l'âge de ses camarades, à son degré de maturité). Le recours à des tests basés essentiellement sur les compétences scientifiques s'impose donc, dans la mesure où le test graphomoteur peut diagnostiquer les troubles de l'écriture, mais il ne peut pas expliquer leur (s) origine (s) (surtout quand c'est organique), ni l'attitude à adopter ou la rééducation à apporter à ces dysfonctionnements. C'est pour ces raisons que l'enseignant doit être très attentif aux enfants du préscolaire et à leur apprentissage/épanouissement pour éviter de tomber dans la dysgraphie, qu'elle soit instrumentale ou réactionnelle, comme la distingue Tajan [5].

2.2 COMMENT MESURER LA DYSGRAPHIE

Pour mesurer la dysgraphie, les professionnels recourent à un outil de référence appelé « échelle de dysgraphie E », établi par Julian Ajuriaguerra et Hélène de Gobineau. Bien qu'il soit réalisé en 1964, cet outil continue à être utilisé par les graphomotriciens pour diagnostiquer la dysgraphie chez les enfants de 6 à 12 ans. Il est vrai que les exigences scolaires entre 1964 et aujourd'hui ont changé ainsi que l'outil scripteur, mais les déficits en écriture restent presque pareils. L'échelle E

permettait surtout de définir le stade graphomoteur de l'enfant; elle permet aussi de suspecter la présence d'un trouble de l'écriture, mais c'est l'échelle D qui permet d'évaluer et de relever la présence ou non d'une dysgraphie. L'échelle E contient 30 caractéristiques graphiques enfantines intimement liées au stade de développement graphomoteur de l'enfant. Elle vise à repérer les spécificités de certaines caractéristiques de l'écriture cursive dans le sens où il y a répétition ou absence. Les caractéristiques de forme sont notées sur le label F; les caractéristiques de motricité sur le label M.

À chaque item on attribue entre 1 et 2 points, selon la fréquence d'apparition dans l'écriture. Julian Ajuriaguerra prévoit un coefficient pour chaque item; à la fin on tire une note finale pour décider s'il y a ou non suspicion de dysgraphie.¹

L'échelle de détérioration (échelle D) permet d'affiner le diagnostic; elle comporte quant à elle 25 items répartis en trois catégories: *mauvaise organisation de la page, maladresse du tracé, erreurs de forme et de proportion*.

Tableau 1. L'échelle Dysgraphie D
Échelle adaptée de dysgraphie d'Ajuriaguerra et al. (1989)

	Note	Coefficient	Total
LA PAGE			
Ensemble sale		1	
Ligne cassée		1	
Ligne fluctuante		2	
Ligne descendante		1	
Mots serrés		1	
Espace entre mots irrégulier		1	
Marge insuffisante		1	
LA MALADRESSE			
Trait mauvaise qualité		2	
Lettres retouchées		2	
Pochages		1	
Arcages m, n, u, i		1	
Angulation des arcades		1	
Points de soudure		2	
Collages		1	
Télescopages		3	
Saccades		2	
Finales lancées		2	
Irrégularité de dimension		2	
Zones mal différenciées		1	
Lettres atrophiées		2	
LES ERREURS DE FORME ET DE PROPORTION			
Lettres trop structurées ou trop labiles		2	
Mauvaises formes		1	
Écriture trop petite ou trop grande		2	
Écriture trop étalée ou trop étreinte		1	
Mauvaises proportions des zones		2	

La dysgraphie est suspectée lorsque le total des notes est supérieur à 10, est dysgraphique l'enfant dont le total dépasse 14 et est très dysgraphique tout enfant dont le total dépasse 19.

Nous n'allons pas nous attarder trop longtemps sur cette échelle d'Ajuriaguerra et sur le test diagnostic graphomoteur parce que ce n'est nullement notre objectif dans cet article. L'évocation et l'explication de cet outil de référence nous permet

¹ Ci-joint, en annexe, cette Échelle E d'Ajuriaguerra et al., accompagnée d'une explication détaillée de ses différents items.

essentiellement de comprendre comment les spécialistes s'y prennent pour diagnostiquer une dysgraphie. Notre but est de montrer le lien étroit qui existe entre la psychomotricité et le geste graphique, et plus tard l'écriture, surtout au préscolaire et la nécessité d'accompagner les enfants par des exercices et des tâches qui les mettent à l'abri de la dysgraphie, dans le système scolaire marocain.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Force est de constater qu'au Maroc la pédagogie de l'écriture, quand elle existe, est en crise. Les enseignants ont du mal à accompagner les élèves dans l'apprentissage de l'écriture, faute d'avoir des classes de préscolaire généralisé. Il est à noter que le système scolaire marocain associe enseignement public et enseignement privé. Le premier souffre d'un manque en infrastructures et en ressources humaines qualifiées ayant été formées spécialement pour le préscolaire. La plupart des enfants commencent leur scolarité avec le cours préparatoire (CP), où les enseignants se retrouvent obligés à faire le programme scolaire du CP et à apprendre à écrire aux enfants !! Le problème est plus grave dans les zones rurales. Le deuxième (le système privé) n'a pas ce problème, de manière générale, puisqu'il prépare ses élèves depuis la toute petite section (TPS) jusqu'au CP; ce qui permet aux élèves suivant leur scolarité dans le secteur du privé d'acquérir les gestes préparant à l'écriture dès leur jeune âge.

Tableau 2. Historique du développement du préscolaire au Maroc

Année	Période	Objet
1912	Protectorat	Mise en place du Protectorat et apparition des jardins d'enfants dans les villes
1912/1937	Mouvement nationaliste	Organisation de l'enseignement traditionnel
1937/1956		Apparition des écoles musulmanes.
1956/1968	Indépendance	Affirmation des pouvoirs et conflits des philosophies éducatives.
1968/1973	1 ^{ère} étape de la réforme	Formalisation de l'enseignement préélémentaire et de l'émergence de l'âge préscolaire.
1973/1990	2 ^{ème} étape de la réforme	Construction et consolidation des bases de l'éducation préscolaire.
1990/1995		
1995/1999	Constitution de la COSEF	Élaboration d'un projet de réforme de l'école marocaine et aboutissement à la Charte Nationale d'Éducation et de Formation.
1999/2004	Charte Nationale d'Éducation et de Formation	Mise en œuvre et application des préconisations de la Charte. Institutionnalisation de l'éducation préscolaire.
2007/2008	Résultats mitigés de l'application de la Charte	Demande d'élaboration d'un Plan d'Urgence par SM le Roi visant l'accélération de la mise en œuvre de la réforme sur les quatre prochaines années.
2009/2012	P.U	Cadre de référence visant à donner « un nouveau souffle » à la Charte.
2013/...	PDMT	Importance accordée au préscolaire avec précision d'un indicateur de couverture à 75% à l'horizon 2017

Les études et recherches portant sur le pré scolaire au Maroc ne sont pas nombreuses. L'intérêt accordé à ce cycle d'apprentissage commence, certes, avec le Protectorat, comme le montre le tableau ci-dessus portant sur l'historique du préscolaire depuis 1912, mais le Ministère de l'Éducation Nationale (MEN) ne commence réellement à s'y intéresser qu'avec les années 90 du siècle dernier (même si le souci était présent depuis les Indépendances), avec une collaboration avec d'autres partenaires relevant d'autres ministères notamment celui des Habous et des Affaires Islamiques (avec les m'sid et les écoles coraniques) et celui de la Jeunesse et Sports (avec les jardins d'enfants). Notre étude/état des lieux se base essentiellement sur les quelques rapports (ou enquêtes) trouvés, sur les dernières statistiques du MEN et sur le témoignage de quelques professeurs de l'enseignement du primaire, plus particulièrement ceux des classes de CP et de CE1, dans le monde rural.

Une étude réalisée en 2007 par Khaled El Andaloussi et Mohamed Faïq pour le compte du Conseil Supérieur de l'Enseignement du Royaume du Maroc sur **la situation du préscolaire: importance, diagnostic et pédagogie** [6] nous permet d'avoir une vue d'ensemble sur le secteur du préscolaire avec des chiffres officiels fiables. Nous essayerons de dresser un état des lieux rapide avant d'aborder les témoignages des enseignants qui décrivent la réalité du terrain, surtout au niveau rural.

La prise en charge éducative des enfants du préscolaire au Maroc concerne les enfants âgés de 4 et 5 ans; elle est réalisée essentiellement par le secteur du privé (surtout dans les villes), parallèlement aux m'sid où l'apprentissage se fait toujours sur

une planche, et aux écoles coraniques où l'on intègre des programmes étatiques empruntés au CP et au CE1, avec l'apprentissage par cœur du Coran. Les jardins d'enfants se veulent modernes; on y pratique un enseignement emprunté au préscolaire des manuels européens et de la mission française au Maroc (laquelle mission n'est accessible qu'aux notables et aux étrangers). Ces établissements sont soit sous la tutelle du Ministère des Habous et des affaires Islamiques (le m'sid et l'école coranique) soit sous celle du Ministère de l'Éducation nationale ou de la Jeunesse et des Sports (les jardins d'enfants et les Kouttab préscolaires). La distribution des effectifs selon le sexe et les tutelles, en 2005-2006, est déclinée par le tableau suivant:

Tableau 3. Distribution des effectifs selon le sexe et les tutelles

		Garçons	%	Filles	%
Éducation Nationale	Kouttab coraniques	373 288	61, 02	238 387	38, 97
	Jardins d'enfants	47 567	52, 28	43 414	47, 71
Jeunesse et Sports		4 730	51, 84	4 393	48, 35
Mission française		1 207	50	1 207	50
Total		426 792	59, 75	287 401	40, 24

Si le pourcentage des filles scolarisées à l'échelle nationale au préscolaire est presque de 40 %, et est donc proche de celui des garçons, il est à noter la disparité entre ces pourcentages quand il s'agit des écoles coraniques, ou encore dans les milieux ruraux où le pourcentage de scolarisation des filles chute. Le tableau suivant illustrant la répartition des effectifs du préscolaire en 2013-2014 confirme cet écart entre la préscolarisation des filles et celle des garçons, écart dépassant parfois le double:

Tableau 4. Répartition des effectifs du préscolaire (2013-2014)

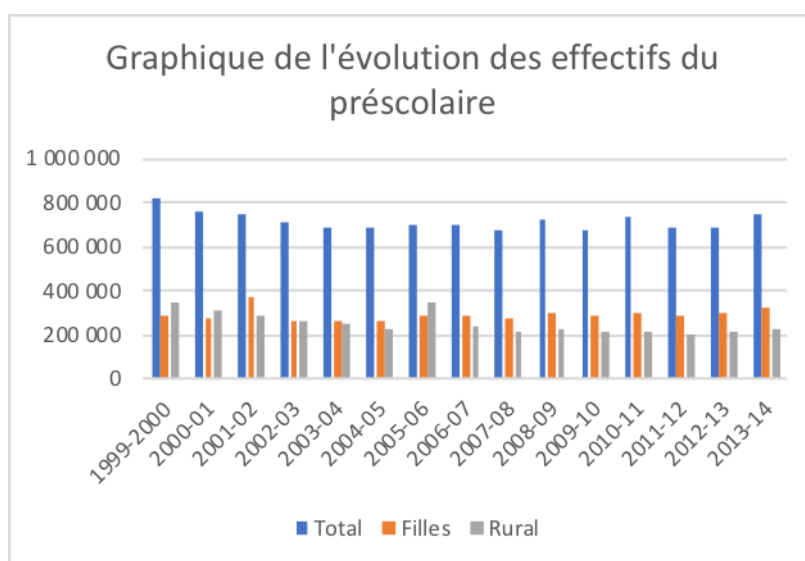
Effectifs des élèves	Préscolaire Traditionnel		Préscolaire Moderne		Préscolaire Public		TOTAL	
	Total	Filles	Total	Filles	Total	Filles	Total	Filles
Rural	178 550	52 109	4 129	1 838	42 560	20 726	225239	74 673
TOTAL	488 250	202 463	183 854	87 419	70 304	34 382	742408	324264
Mission	-	-	3 583	1 772	-	-	3 583	1 772
NATIONAL	488 250	202 463	187 437	89 191	70 304	34 382	745991	326036

L'évolution des effectifs à l'échelle nationale entre 1999 et 2014 montre un ralentissement voire une régression des effectifs malgré la bonne volonté de l'État, qui intègre des classes préscolaires dans certaines écoles primaires. La légère augmentation des effectifs en 2008 et 2010 peut s'expliquer par la volonté de faire du préscolaire un levier du développement de la qualité de l'enseignement, surtout dans le cadre du Plan d'Urgence.

Tableau 5. Évolution des effectifs du préscolaire de 1999 à 2014

Années	Total	Filles	Rural
1999-2000	817 054	284 979	352 698
2000-01	764 200	272 226	307 869
2001-02	747 893	369 767	293 460
2002-03	709 988	265 455	262 589
2003-04	684 783	260 588	247 688
2004-05	690 568	267 748	227 487
2005-06	705 070	283 008	353 493
2006-07	702 522	287 167	244 311
2007-08	669 365	278 243	220 016
2008-09	721 793	305 594	224 120
2009-10	673 739	284 009	212 460
2010-11	740 196	302 155	211 048
2011-12	682 701	290 284	207 732
2012-13	685 307	293 823	209 021
2013-14	745 991	326 036	225 239

Le graphique suivant illustre cette fluctuation et cette régression dans l'effectif des enfants accédant au préscolaire malgré le désir des instances éducatives de vouloir promouvoir ce secteur clé de l'éducation.



Néanmoins, des statistiques relativement récentes établies par l'unesco Institute for Statistics (UIS) au sujet de l'évolution de l'accès au pré-primaire (préscolaire) de 2005 à 2016, dans les États et gouvernements membres des régions, soulignent cette régression précitée de 58% à 50, 3%, soit un écart de 7, 7%. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que malgré la certitude des responsables du secteur de l'éducation et de l'enseignement que l'éducation préscolaire est la clé de tout développement qualitatif de notre enseignement, il n'y a pas de volonté palpable et réelle pour la mise en place d'un préscolaire public de qualité qui soit généralisé sur tout le territoire national. Les statistiques du MEN pour l'année scolaire 2015-2016 présente l'offre préscolaire au Maroc comme suit:

Tableau 6. L'Offre préscolaire Actuelle au Maroc (2015-2016, statistiques du MEN)

Type d'enseignement	Type de structure	Tutelles	Nombre d'enfants	%
Préscolaire traditionnel	Kouttab Coraniques	Ministères des Habous et des Affaires Islamiques	51.609	60, 5
	Kouttab préscolaires	Ministère de l'Éducation nationale et de la formation professionnelle	347.186	
Préscolaire moderne	Jardins d'enfants	Ministère de l'Éducation nationale et de la formation professionnelle	132.44	27, 41
	Jardins d'enfants/ Crèches	Ministère de la Jeunesse et Sports	14.501	
	Jardins d'enfants	Entraide Nationale	31.991	
	Écoles Maternelles	Missions étrangères	1.997	
Préscolaire Public	Classes intégrées	Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle et société Civile	79.361	12, 09
Total			658.789	100%

Les Kouttab coraniques et préscolaires attirent le plus d'effectif sans doute par leur gratuité ou leur proximité, étant donné que les classes intégrées ne sont pas ouvertes dans toutes les écoles primaires. Quant aux jardins d'enfants, il est clair que les investisseurs s'intéressent plus au milieu urbain où le pouvoir d'achat des citoyens permet une meilleure accessibilité à ces écoles privées.

Après avoir abordé les types d'établissements et les effectifs des enfants, il est logique que l'on évoque le niveau des ressources humaines. Hormis le personnel des établissements de la mission (que l'on n'aborde pas dans ce travail), le niveau des enseignants éducateurs au préscolaire ne dépasse pas la 3^e année du collège pour les jardins d'enfants, et les études coraniques (60 hizb) pour les kouttab coraniques. Raison pour laquelle le Ministère de l'Éducation a chargé des enseignants expérimentés, des formateurs et des inspecteurs pour un encadrement pédagogique de ces éducateurs à profil scolaire très modeste. Toutefois ce corps de conseillers et d'encadrants est en diminution à cause du départ à la retraite, sans volonté de remplacement de l'État, faute de postes budgétaires suffisants.

Le dernier point à aborder dans cet état des lieux concerne les aspects didactiques et pédagogiques de ces institutions. En effet, si l'on excepte les écoles et les jardins d'enfants étrangers, l'offre pédagogique de ces différentes institutions varie en fonction du profil des éducateurs, du programme adopté et des exigences parfois des parents.

Tableau 7. Diversité pédagogique selon le type d'institution

Types d'institution	Langues d'enseignement	Contenus
M'sid et Kouttab coraniques classiques	L'arabe classique	Apprentissage du coran, de la lecture de sourates sur une planche avec un outil scripteur en bois taillé en biseau
Kouttab préscolaires	L'arabe classique [plus parfois du français à la demande des parents]	Des contenus scolaires simplifiés. Centration sur l'apprentissage précoce de la lecture, de l'écriture et du calcul.
Jardins d'enfants et groupes scolaires	1. Arabe, français 2. Français, arabe 3. Français, anglais, arabe	Manuels et programmes étrangers et manuels en arabe. Manuels et livres nationaux dans les deux langues [arabe, français]
Maternelles et jardins d'enfants étrangers	Langue du pays en question	Les programmes et les manuels des pays en question

À partir du tableau ci-dessus, il est évident que les m'sid et les Kouttab coraniques continuent leur enseignement-apprentissage classique du Coran sur des planches. Les autres (les kouttab préscolaires et les jardins d'enfants), sans doute sous la pression des parents, s'attellent sur les programmes scolaires du primaire où l'accent est mis sur l'apprentissage précoce

de la lecture, de l'écriture et du calcul, sans véritable souci de l'éveil et de la motricité chez l'enfant. Ce qui fait que ce dernier n'est pas suffisamment épanoui: il n'a pas suffisamment joué, il ne s'est pas exercé sur les gestes graphomoteurs qui préparent, pour plus tard, à l'écriture, notamment le trait oblique, droit, horizontal, sinusoïdal, continu, en boucle (vers la droite pour le français et vers la gauche pour l'arabe) ...etc.; il n'a pas d'empathie vis-à-vis de l'école parce qu'il a été plongé dans le parcœurisme au lieu de lui faire aimer l'espace *École*.

Face à ce constat, il est donc impératif que l'on reconsidère notre enseignement au préscolaire, quitte à prendre l'exemple sur les jardins d'enfants des écoles étrangères au Maroc. Ni le m'sid ni le kouttab coranique ne sont capables de mettre en œuvre une véritable pédagogie où la psychomotricité joue un rôle éducatif à travers lequel l'enfant, tout en s'amusant, apprend et s'épanouit. Le m'sid et le kouttab perpétuent un enseignement transmissif et unilatéral, où l'enfant est appelé à intérioriser précocement le savoir sans véritable acquisition des compétences nécessaires à son épanouissement. Des structures adaptées à la morphologie des enfants de 3 à 6 ans s'imposent ! La formation des éducateurs et des éducatrices et la mise en place d'une pédagogie qui prend en considération les avancées des neurosciences sera un atout pour construire un enseignement efficace qui apprend à l'enfant à devenir autonome.

Somme toute, l'enseignant du primaire se trouve souvent devant un enfant qui n'a jamais été au préscolaire; ou bien devant un enfant qui n'a appris que le Coran (et donc la langue arabe) sans véritable maîtrise de l'écriture arabe, et encore moins du français. Ces enfants quand ils arrivent dans des conditions où l'effectif avoisine la quarantaine d'élèves en classe, où l'enseignant est amené à gérer deux à trois niveaux scolaires pendant la même séance, perdent toute possibilité de rattrapage de niveau. Non seulement les professeurs n'ont pas de formation pédagogique du préscolaire, mais les conditions rendent tout apprentissage difficile, voire impossible: un seul professeur éducateur ne peut pas gérer, à lui seul, une classe de plus de 30 élèves; les tables (dans certains établissements) sont accidentées à tel point qu'il est difficile d'écrire sans déchirer la feuille sur laquelle l'élève écrit, ou au moins faire des ratures; le tableau noir souvent cassé ou décroché et posé sur une table n'est souvent pas à la hauteur de l'élève pour qu'il apprenne à mieux écrire, puisque la salle accueille en même temps les petits du CP ou du CE1 et les grands du CM1 et CM2, surtout dans le monde rural où l'on se trouve obligé de dédoubler les classes (souvent le premier groupe de 7h à 10h et le deuxième de 10h à 13h, puis retour du premier de 13h à 16h et du deuxième de 16h à 19h); certains élèves dans certaines écoles surtout rurales, faute d'infrastructures, se mettent à 3 et même à 4 dans une même table; ce qui limite considérablement leur positionnement et leurs mouvements pour une meilleure écriture.

Devant ces conditions contraignantes, et en l'absence d'une formation à l'enseignement-apprentissage et à l'éveil au préscolaire, l'enseignant du primaire se trouve désarmé: non seulement il ignore comment programmer des séances de rééducation en écriture mais les conditions de travail ne le lui permettent pas, malgré la présence d'outils pédagogiques dans les manuels scolaires du CP et du CE1 pour l'apprentissage et le perfectionnement de l'écriture.

Les neuropsychiatres et les psychomotriciens ne sont pas unanimes quant à l'âge idéal pour l'apprentissage de l'écriture. Casteilla [7] et Valot [8] recommandent de ne pas faire écrire un enfant avant le CP, une fois que ces gestes psychographomoteurs sont bien affermis et sa compétence et son appétence à l'école réalisées. Par contre Calmy [9] voit plutôt que l'âge de l'écriture se situe vers 5 ans, entre la Moyenne et la Grande section. Or l'on constate que les enfants marocains du secteur public sont loin de cette norme. À 7 ans, la plupart de nos enfants du public ne savent ni lire ni écrire; ils ne savent même pas se tenir correctement à leur place, et s'asseoir à la table; ils sont souvent debout ou en train de bavarder avec le voisin devant ou derrière, tout en recopiant du tableau. L'élève transcrit sur son cahier inconsciemment ce qu'il voit au tableau alors que sa concentration est avec un camarade avec qui il bavarde, de telle sorte qu'il se trouve incapable de résumer oralement, une fois qu'il a fini de recopier, ce qu'il a écrit. Ces attitudes sont la conséquence de l'absence d'une préparation psychologique qui devrait avoir lieu au préscolaire pour qu'il apprenne à se calmer et à distinguer l'espace classe de la cour. L'enfant désintéressé, déconcentré et souvent hyperactif, a du mal à écrire correctement, lisiblement et vite pour répondre aux exigences de sa scolarité. Ceci peut se traduire, entre autres, par une dysgraphie qui est le symptôme de cette peur (ou cette répulsion) et cette difficulté à écrire (ou produire) un texte et à le comprendre convenablement.

Il sera injuste de généraliser ces observations sur tous les enfants du premier cycle du primaire au Maroc; bien au contraire, beaucoup d'élèves écrivent correctement et bien; ils ne souffrent d'aucun dysfonctionnement au niveau de leur graphie. Ces enfants sont le plus souvent stables sur le plan affectif et psychologique; ils vivent dans un (en) cadre (ment) familial simple; ce sont des enfants dont le stade de développement global correspond à leur âge; ce sont également des enfants attentifs qui s'appliquent consciencieusement et qui suivent les recommandations et les conseils de leurs éducateurs et enseignants. Les enfants dont on parle sont des enfants qui ne sont pas épanouis; leur dysgraphie peut venir d'un trouble développemental de la coordination (appelé dyspraxie), d'un problème de latéralité qui n'a pas été résolu. Le handicap peut aussi provenir de la tenue incorrecte de l'outil-scripteur; ce qui ne favorise pas la bonne transcription des lettres sur la feuille; cette mauvaise reproduction des lettres peut-être causée aussi par des troubles visuels qui empêchent un meilleur positionnement dans l'espace. C'est pour toutes ces raisons qu'une bonne prise en charge des enfants au préscolaire par des éducateurs compétents, formés à cette tâche permettrait de mettre l'enfant en confiance pour un épanouissement graduel de ses compétences physiques et motrices, de sa sensibilité et de ses émotions, ainsi que de son développement cognitif et mental. Un tel

programme ne peut qu'être bénéfique à nos enfants et éviter la nécessité de recourir à des séances de rééducation graphomotrices et à toutes les conséquences que la dysgraphie peut occasionner sur le plan scolaire, psychoaffectif et socioprofessionnel.

Ajuriaguerra et Auzias, tout comme nombre de chercheurs dans le domaine de la pédagogie de l'écriture dans son rapport avec la psychomotricité, affirment qu'avant d'écrire, il faut se préparer à l'apprentissage de l'écriture au moyen d'exercices qui peuvent relever de la méthode Montessori avec l'éducation sensorimotrice, de la méthode naturelle de Freinet où l'on cherche à s'exprimer librement par le désir d'écrire. Ils envisagent deux niveaux d'intervention pour préparer l'enfant à l'écriture. Les exercices préconisés ont pour objectif d'amener l'enfant à se sentir bien, à se relaxer pour mieux maîtriser ses gestes. Le psychanalyste J. Ajuriaguerra et la graphothérapeute M. Auzias stipulent qu'il existe deux types d'exercices préparatoires à la graphie:

(1) des « exercices moteurs et sensoriels » qui visent essentiellement la posture, la tenue de l'outil-scripteur, la translation du coude, la flexion des doigts, la rotation du poignet... etc; ce qui ne peut se réaliser qu'avec une véritable gymnastique éducative du geste, au moyen d'exercices manuels et de réalisation de projets, toujours dans un cadre ludique qui donne envie à l'enfant de réaliser ces gestes tout en s'amusant. Ces exercices lui permettent aussi de développer ses capacités sensorielles quant à la représentation et au positionnement dans l'espace, à la coordination de la vue et du geste;

(2) des « exercices graphiques » qui commencent avec une totale liberté dans l'usage du crayon sur une feuille, étant donné que c'est le geste et la maîtrise de l'outil qui prime et non la signification de la graphie; ces exercices peuvent commencer avec la Moyenne Section, par exemple, avec une liberté notable pour passer, ensuite, à des dessins libres ou décoratifs, mais sans exigences de précision; l'essentiel étant que l'enfant se découvre et prenne conscience de lui-même et de son environnement. Vers la Grande Section, des tracés ciblés, précis et réguliers peuvent le conduire vers la maîtrise de soi, aussi bien sur le plan affectif que psychomoteur. L'écriture peut intervenir vers la fin de la Grande Section par l'étude des lettres mais en grande dimension; ce qui prépare à l'écriture (surtout cursive) au CP et au CE1.

Néanmoins, pour que de tels exercices soient praticables dans la réalité marocaine, il est impératif que les conditions s'y prêtent, faute de quoi, nos enfants continueront à avoir un retard dans leur épanouissement voire à être exposés à un dysfonctionnement de l'écriture.

C'est pour cela qu'il faudrait d'abord former des éducatrices² du préscolaire qui sachent éduquer les enfants de 3 à 6 ans et qui leur permettent un épanouissement et un développement compatible avec leur âge mental. De tels résultats ne peuvent se réaliser que si, entre autres, leur formation obéit à une prise en charge globale de ces éducatrices par le CRMEF (ou tout autre centre de formation pédagogique) pour une durée de formation minimale d'une année, avec des modules sur la psychopédagogie, l'éveil et la psychomotricité. Il faudrait également prendre en charge les éducatrices déjà en exercice à travers une formation continue où l'échange des expériences de terrain peut enrichir leurs pratiques. Or ces éducatrices formées ne peuvent en aucun cas travailler avec des effectifs de classe qui dépassent la douzaine. L'âge de ces enfants ne leur permet pas d'être autonomes; c'est pour cela qu'il est indispensable de prévoir deux éducateurs/éducatrices par groupe de douze enfants, pour de meilleurs résultats. Si ces deux conditions se réalisent, il en reste une troisième et non des moindres: l'espace éducatif CLASSE. Faute de généraliser la construction de structures dédiées au préscolaire, il est obligatoire que les classes du préscolaire intégrées au primaire répondent aux exigences de ce secteur ! Non seulement il faudrait égayer l'espace par des couleurs et des espaces verts, le sécuriser par un mobilier protecteur et par des tapis mousse antidérapants, mais il faut l'adapter aux enfants de 3 à 6 ans, notamment les sanitaires, les tables et chaises, les outils de travail et de jeux ...etc, en veillant au respect de toutes les normes sanitaires internationales pour mettre à l'abri un enfant encore en bas âge.

4 CONCLUSION

Il est donc évident que *psychomotricité et trouble de l'écriture* sont étroitement liées; que la première permet d'éviter les défaillances de la seconde et son impact sur le profil personnel et social de l'enfant, futur citoyen. C'est pour cela que les instances éducatives devraient prêter une attention particulière aux enfants du préscolaire. En leur apprenant à se repérer dans l'espace, à se positionner par rapport aux objets de l'univers environnant. Les enfants gagnent ainsi en autonomie et s'approprient leur cadre scolaire pour développer une confiance en soi. La découverte et la maîtrise de leurs gestes et mouvements leur permettent d'explorer leur corps pour pouvoir s'exprimer avec. En apprenant à jouer en groupe, à manipuler des objets (et des jouets), l'enfant comprend les règles du groupe (ce qui est permis et ce qui ne l'est pas) et se prépare à vivre

² Nous continuons à parler d'éducatrice parce que nous pensons que les enfants à cet âge ont plus besoin de l'attention et des soins d'une mère que d'un éducateur-homme.

en société. Les éducatrices au préscolaire apprennent certes aux enfants à bouger et à s'orienter, mais ces gestes et mouvements les préparent surtout à apprendre à devenir autonomes, à s'installer convenablement à une table, à saisir correctement un stylo et à écrire sans difficultés sur une feuille, à devenir, somme toute, un élève prêt à faire son propre apprentissage. Mais avant d'arriver à l'écriture, plusieurs gestes et exercices (du plus libre au plus contraint) doivent déjà niveler le terrain devant l'enfant pour que ses gestes soient précis et ciblés: du gribouillage de la découverte du crayon et de la feuille à l'écriture cursive où il faut respecter les interlignes, les montées et les descentes; lesquelles règles ne peuvent être observées que si l'enfant maîtrise déjà, au préscolaire, le geste des lignes droites (verticales, horizontales ou obliques), le tracé des boucles...etc. D'où l'intérêt et l'importance de la psychomotricité dans la scolarité de l'enfant. Pourtant, lorsque cet enfant ne suit pas sa scolarité au préscolaire, ou lorsque ce préscolaire n'accorde pas (ou mal) de crédit à la psychomotricité, l'enfant est exposé à la dysgraphie. Et à mesure qu'il avance dans sa scolarité, à mesure que cette dysgraphie devient handicapante, au point de le conduire à l'échec et au décrochage !! C'est pour cela que des ergothérapeutes comme Anne-Laure Guillermin et Sophie Leveque-Dupin [10] assurent qu'"à l'école, l'enfant en situation d'écriture non rentable reste parasité par la réalisation de la trace écrite, et n'a plus les ressources suffisantes pour se focaliser sur la tâche conceptuelle". Pour compenser ce trouble de l'écriture, outre les différents exercices cités plus haut, elles recommandent de recourir à l'ordinateur parce que "le geste d'écriture peut être compensé par la frappe au clavier, qui reste un acte moteur plus simple même s'il doit être automatisé". Or le recours à l'ordinateur (et aux TICE) et sa généralisation est loin d'être chose aisée dans la réalité marocaine, étant donné le pouvoir d'achat bas de la plupart des familles marocaines.

Quand bien même ce travail n'apporterait pas de réponse (s) dans l'immédiat, les questions qu'il soulève ont, à notre sens, le mérite d'attirer l'attention sur un véritable problème scolaire qui, s'il est résolu, éviterait bien des désagréments aussi bien aux enfants, aux parents qu'aux enseignants. La dysgraphie ne doit pas être considérée comme une fatalité; elle peut être évitée par une politique éducative en amont, où la psychomotricité au préscolaire participerait à l'épanouissement et au développement de l'enfant. La qualité de notre enseignement et de notre éducation dépend grandement des investissements que l'État fera dans le préscolaire aussi bien sur le plan des infrastructures que sur celui de la qualité et de la compétence des éducatrices, mais également d'une réelle volonté de mettre en pratique une politique courageuse pour faire du préscolaire un levier pour le développement de notre système éducatif.

REFERENCES

- [1] Ajuriaguerra, J., (1964). Introduction à l'écriture de l'enfant. I- l'évolution de l'écriture et ses difficultés, Paris, Delachaux et Niestlé. P.5.
- [2] Leterrier, L., (1981). Programmes instructions, Hachette, Paris, p.375.
- [3] Leterrier, L., (1973). Programmes instructions, Hachette, Paris, p.105.
- [4] Ajuriaguerra, J., Auzias, M., & Denner, A. (1964). L'écriture de l'enfant: La rééducation de l'écriture (Vol. II). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé. P.224.
- [5] Tajan, A., (1982). La psychomotricité, PUF, Que sais-je ?
- [6] El Andaloussi, k., Faiq, M., La situation du préscolaire: importance, diagnostic et concept pédagogique, Études du conseil supérieur de l'enseignement, Rabat, Novembre 2007.
- [7] Casteilla, A., (1982). L'écriture pour tous, Apprentissage et rééducation de l'écriture, André Casteilla, Paris.
- [8] Valot, C., (1986). Pédagogie de l'écriture. L'école, Paris.
- [9] Calmy, G., (1980). L'apprentissage de l'écriture, Retz, Paris.
- [10] Guillermin, A.-L., et Leveque-Dupin, S., (2012). Comment l'ordinateur peut-il devenir un outil de compensation efficace de la dysgraphie pour la scolarité, CAIRN.

ANNEXE 1

*Tableau 1 Échelle de dysgraphie E,
Etablie par H. De Gobineau et J. Ajuriaguerra
SOS-Écriture. Fr.*

	Note	Pond.	T	
F1 Surface enfantine .		2		
F2 Dodue		1		
F3 Pas de mouvement		2		
F4 Grande		2		
F5 <i>m, n</i> , scolaires . .		2		
F6 <i>t</i> , scolaires . .		2		
F7 <i>p</i> , scolaires . .		1		
F8 <i>a</i> (deux morceaux)		3		
F9 <i>d, g, q</i> (deux morc.)		2		
F10 Majuscules maladr.		3		
F11 Points soudure . .		3		
F12 Collage		1		
F13 Espaces irréguliers entre les lignes . .		3		
F14 Zones mal différenc.		2		Niv.
		Total EF:		
M15 Bâtons descendants repris		3		
M16 Lettres retouchées.		3		
M17 Ensemble sale . .		3		
M18 Arcage <i>d, t, p, q</i> .		1		
M19 Cabossages <i>c, a, d</i> , etc.		3		
M20 Mauvais galbes des boucles		2		
M21 Tremblement . . .		3		
M22 Tracé vacillant . .		2		
M23 Saccades		2		
M24 Télescopages . . .		2		
M25 Lignes cassées . .		2		
M26 Lignes fluctuantes .		1		
M27 Lignes descendant.		1		
M28 Mots dansants . .		2		
M29 Irrégularité dimens.		3		
M30 Irrégularité direct.		1		Niv.
		Total EM:		
		Total E:		

ANNEXE 2

Explication des différents items de l'échelle de dysgraphie E d'Ajuriaguerra

- F1 Écriture enfantine: Cet item concerne l'aspect enfantin et maladroit d'un tracé et son manque de fermeté.
- F2 Écriture dodue: Les lettres sont plus larges que hautes, très rondes. A noter qu'il n'y a pas de F2 sans F1, une écriture cursive dodue et habile ne sera pas cotée.
- F3 Absence de mouvement: On sent ici que l'écriture cursive n'est pas fluide, que l'enchaînement des lettres ne se fait pas de manière aisée.
- F4 Écriture grande: l'écriture cursive est considérée comme grande quand au moins la moitié des lettres dépasse 3, 5mm en zone médiane. L'écriture est moyennement grande quand la moitié des lettres fait entre 2, 5 mm et 3, 5 mm en zone médiane. On fait la moyenne si l'écriture cursive est très irrégulière.
- F5 m et n scolaires: Les m et n sont considérés comme scolaires quand ils sont tracés en plusieurs petits ponts.
- F6 Barre des t scolaire: La barre des t est considérée comme scolaire quand elle est bien réussie, posée au 1/3 supérieur du t.
- F7 p scolaires: Les p sont considérés comme scolaires quand ils sont tracés en plusieurs morceaux.
- F8 a en deux morceaux: s'il y a un lever de crayon dans le tracé de la lettre, le a est en deux morceaux.
- F9 d, q, g en deux morceaux: idem F8.
- F10 Majuscules maladroites: On considère cet item si les majuscules sont très malhabiles.
- F11 Points de soudure: Une soudure est une difficulté de liaison entre deux lettres, quand il y a un arrêt inutile et reprise du mouvement dans le même sens.
- F12 Collages: les lettres sont maladroitement collées entre elles.
- F13 Espaces irréguliers entre les lignes; Item valable seulement si l'écriture cursive se fait sur papier blanc. On observe la régularité ou l'irrégularité en début de lignes.
- F14 Zones mal différenciées: les zones médianes, des hampes et des jambages sont mal différenciées.
- M15 Bâton descendant repris: le trait vertical des lettres d, t, p ou q est rallongé et ne peut être fait en une seule fois.
- M16 Lettres retouchées: l'enfant retouche ses lettres sans que ce soit pour des raisons orthographiques.
- M17 Ensemble sale.
- M18 Arquage des d, t, p, q: Au lieu d'être droits, les bâtons sont arqués (difficulté à faire une droite verticale bien verticale et rectiligne).
- M19 Cabossage des lettres rondes: le galbe n'est pas parfait, on note des angles, des cabossages sur les lettres comportant des arrondis.
- M20 Mauvais galbe des boucles: le galbe des boucles est mal fait: les l ressemblent plus à des sucettes fondues qu'à des l.
- M21 Tremblements.
- M22 Tracé vacillant: le texte semble avoir été écrit dans un train en mouvement.
- M23 Saccades: les liaisons entre les lettres sont anguleuses alors que des liaisons réussies sont arrondies au contact de la ligne de base.
- M24 Télescopages: Les lettres sont collées les unes aux autres sans aucun trait de liaison intermédiaire. Les lettres s'écrasent les unes contre les autres.
- M25 Lignes cassées: la ligne change brutalement de direction en décrivant un angle brusque.
- M26 Lignes fluctuantes: la ligne ondule.
- M27 Lignes descendantes.
- M28 Mots dansant sur la ligne: le mot ne repose pas bien régulièrement sur la ligne, seulement en quelques points, même si la ligne elle-même peut être bien tenue.
- M29 Irrégularité de dimension: la dimension des lettres en zone médiane varie en amplitude sur l'ensemble du texte.
- M30 Irrégularité de direction: les lettres n'ont pas une inclinaison régulière; elles sont tantôt inclinées vers la droite, tantôt renversées, tantôt verticales...

Explication tirée du blog SOS-Écriture.Fr.

ANNEXE3

Évolution de l'accès au pré-primaire: États et gouvernements membres des régions (Océan indien, Asie du Sud Est et Pacifique, Europe et Amérique du Nord, Afrique du Nord et Asie occidentale), de 2005 à 2016

États et gouvernements membres	Taux brut de scolarisation au pré-primaire (%)	
	2005	2016
Bulgarie	84.5	80.8
Cambodge	10.5	19.4
Canada	...	...
Comores	...	...
Djibouti	1.8*	6.6
Égypte	16.3	29.9
ERY de Macédoine	32.0	36.0
France	110.1	109, 3
Haïti	...	...
Liban	72.7 <i>isu</i>	85.9
Luxembourg	87.0	93.0**
Madagascar	7.5	28.5
Maurice	101, 0	104.6
Maroc	58.0	50.3
Roumanie	72.7	87.0
République démocratique populaire lao	9.3	40.1
Seychelles	100.1	102.7
Suisse	98.1	104.8
Tunisie	...	44.4
Vanuatu	114.3	101.6
Vietnam	59.3	86.8

Source: UIS.STAT.

Extraction: 11 octobre 2018

*:: Données de l'année scolaire s'achevant en 2015

**:: Données de l'année scolaire s'achevant en 2015

Isu: Estimation de l'isu

Emploi des techniques de jeu des instruments occidentaux par le 'ud : Etude sur le jeu du Sherif Muheddin Haydar et Jamil Bashir

[The use of techniques of playing western instruments by the 'ud : Study the playing of Sherif Muheddin Haydar and Jamil Bashir]

Amir Lemhaïech

Phd student in Arts, Musicology Speciality, University of Montpellier 3, France

Copyright © 2020 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 our manuscript, we will address the different methods and techniques of playing, as well as the diverse forms used in composition, guiding to the presence of 'ud in modern art and in the finest orchestras of the word nowadays. And in the big concerts of solo (recital). Through western musicians' innovators, who were curious to find the tune of the instrument expression, such as Sherif Muheddin Haydar, Jamil Bashir, etc. For example, these two mentioned composers were influenced by the composition and forms of occidental music, they are mastered playing the occidental instruments, besides the 'ud, we find the piano, cello and violin. In which led to; that these composers are the first piece's composer of 'ud in different forms with techniques of unusual playing. So through our analysis, we will discover how these two 'ud players as western composers, were able to be used in forms of occidental compositions and also playing techniques of cello, violin, classic guitar to present the 'ud as a comprehensive and unique tool with a capacity of expression well audible, than just a simple companion in singing and in which level they succeeded. So that they will be musicians with the influence to other players of 'ud today in the Arab world.

KEYWORDS: Guitar, Cello, Violin, Forms, Pieces, Instrument, Interpretation.

RESUME: Dans notre manuscrit, on va aborder les différentes manières et techniques de jeu, ainsi que les diverses formes utilisées à la composition menant à la présence du 'ud arabe dans des œuvres modernes et dans des grands orchestres du monde de notre époque et dans des concerts en solo (récitals), à travers des musiciens orientaux innovateurs qui étaient curieux à chercher l'étendu d'expression de cet instrument, tels que Sherif Muheddin Haydar, Jamil Bashir, etc. Par exemple, ces deux compositeurs cités ont été influencés par la composition et les formes de la musique occidentale, ils ont même maîtrisé le jeu sur des instruments occidentaux, à part le 'ud, comme le piano, le violoncelle et le violon, ce qui a menés à ce que ces compositeurs soient les premiers à composer des pièces pour 'ud dans différentes formes avec des techniques de jeu inhabituelles. Donc à travers notre analyse, on va découvrir comment ces deux 'udistes, comme étant des compositeurs orientaux, ont pu utiliser des formes de composition occidentales et aussi des techniques de jeu du violoncelle, du violon et de la guitare classique pour représenter le 'ud comme un instrument complet avec une capacité d'expression très étendue qu'un simple accompagnant au chant, et à quel point ils ont réussi, pour qu'ils seraient des musiciens d'influence pour les autres joueurs de 'ud d'aujourd'hui dans le monde arabe.

MOTS-CLEFS: Guitare, Violoncelle, Violon, Formes, Œuvre, Instrument, Interprétation.

SYSTÈME DE TRANSLITTÉRATION DES LETTRES ALPHABÉTIQUES ARABES [1]

Nous avons maintenu dans les citations d'auteurs auxquels renvoyons, la translittération qu'ils ont utilisée ou qui a été consacrée par l'usage, d'où parfois des différences que nous pourrions remarquer, selon que nous transcrivons pour notre compte ou reproduisons la transcription d'un autre auteur. Mohamed Garfi a observé les translittérations (tableau ci-dessous) dans la transcription des noms propres, titres et textes tel qu'ils écrivent en arabe littéral. Pour raisons informatiques, certains points de détails sont modifiés; des lettres habituellement pointées par-dessous sont remplacées par des lettres soulignées pour traduire, également, la prononciation du dialecte égyptien, le *jīm* (j) est transcrit *gīm* (g) et le *qâf* (q) est transcrit à (q'). Donc dans notre manuscrit on suit cette logique et les autres lettres se lisent comme elles se prononcent en français.

Figure Arabe	Translittérations	Valeur	
	A	A	Voyelle brève
	A		Voyelle longue
	U	Ou	Voyelle brève
	U		Voyelle longue
	I	I	Voyelle brève
	I		Voyelle longue
أ - ء	'	A	Voyelle fermée
ع	'	A	Laryngale
ح	H	H	Glottale
خ	K	Ch - j	Allemand - Espagnol
ث	Th	Th	Anglais Sourd
ذ	Dh	Th	Anglais Sonore
ض	D	Th	Anglais Sonore Amplifié
ظ	Z	Th	Davantage Amplifié
ر	R	R	Roulé
غ	Gh	R	Grasseyé
ق	Q		Glottale
ص	Ç	S	Empathique
ط	T	T	Empathique
ش	Š	Che	
و	W	Oua	
ي	Y	Ya	

1 INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le 'ud est « prince des instruments et symbole de la musique arabe et moderne » [2], cet instrument est en croissance et développement perpétuel depuis environ 2350 ans avant J.C. avec des variétés de noms et de formes comme la majorité des instruments du monde. Depuis l'époque Abbasside, le 'ud se nommait symbole de la musique arabe grâce aux théoriciens arabo-musulmans, qui travaillaient et créaient la théorie de leur musique et les explications des maqâms à partir du jeu du 'ud. Après l'époque Abbasside, une période non connue, il est probable que c'était la période qui suivait la chute de l'empire Andalouse, on trouvait dans presque chaque pays arabe et musulman un 'ud spécifique avec des caractéristiques de construction reflétant les différents accents et dialectes de chacun de ces pays (du Moyen Orient au Maghreb), ce qui menait à avoir une variété de 'uds avec un même concept. Et en conséquence le 'ud devenait un instrument représentant aujourd'hui une partie de la culture et de l'identité musicale de chacun de ces pays.

En effet, l'idée d'innover et d'évoluer la manière et la qualité d'expressions du 'ud est une préoccupation constante des 'udistes et des luthiers depuis la fin du xix^e siècle et par conséquent la musique arabe commence à se développer. En outre, une nouvelle écriture pour 'ud s'est apparue chez certains compositeurs montrant l'utilisation des techniques de jeu inhabituelles autre que sa fonction originelle ne dépassant pas l'accompagnement du chant, et parfois les formes musicales traditionnelles, « on nous donnant l'impression que le chant et les paroles sont plus important que la mélodie » [3]. La présence de ces techniques dans ce type de composition nous a fait penser aux techniques de jeu des instruments occidentaux, vu que ces compositeurs/'udistes arabes ont eu une formation musicale occidentale en plus, et ça pourrait influencer de loin ou de près sur leurs œuvres.

Peut-on, vraiment, employer et adopter les techniques de jeu des instruments occidentaux au 'ud ?

Un questionnement que nous avons posé après avoir écouté des diverses créations musicales composées pour le 'ud. Cet instrument qui a remarquablement évolué grâce à la fusion musicale que certains 'udistes ont créé avec différentes couleurs musicales, techniques et surtout au niveau du timbre et au niveau expressif, ainsi qu'une évolution au point de vue organologique de la part des luthiers partout dans le monde arabo-musulman, notamment l'Irak, la Turquie, etc.

D'abord, nous avons étudié la biographie des plus célèbres 'udistes depuis le début du xx^e siècle, puisque, historiquement, cette période est connue par les plus grands 'udistes. Nous avons cherché si certains d'entre eux avaient un rapport avec la culture musicale occidentale, de loin ou de près, et si leurs compositions nous prédisent d'une façon ou d'une autre l'utilisation des techniques de jeu d'un instrument occidental afin de mettre en lumière l'influence de la formation musicale occidentale dans l'environnement musical arabe et l'interaction des 'udistes avec toutes leurs capacités et à travers leurs compositions, ainsi que la signification de l'apparition de l'empreinte musicale occidentale dans la musique arabe. Et par conséquent, l'utilisation des techniques de jeu d'un ou plusieurs instruments occidentaux.

1.1 CHOIX DES ŒUVRES

On a choisi de travailler sur trois œuvres (*Atteflou Rakedh* [l'enfant au galop] de Sherif Muheddin Haydar, *Kabris* [Caprice] et *Qithāratī* [Ma guitare] de son élève Jamil Bachir). « Le musicologue Jacques Chailley nous amène à comprendre les moindres détails des œuvres écrites, en retrouvant la mentalité même de l'auteur qui les a écrites, inséparable de son époque et de ses tendances » [4], car la musique en Orient suscite une autre conscience du temps, une sensibilité accrue envers les durées, les intervalles, les dynamiques, les timbres. Pour cette raison, il est prioritaire de savoir ce que Haydar et Bachir ont pu ajouter dans ces trois œuvres comme des nouvelles touches artistiques occidentales. Et ces œuvres ont été choisies dans le but de trouver la richesse de la création, l'évolution compositionnelle musicale pour le 'ud qui était en avance à leur époque, ainsi que le rapport entre les titres et les mélodies de chacune de ces pièces; surtout que les titres donnent tous la même signification du lieu et une variation du temps ou du rythme très remarquable, avec des prémices montrant la vulnérabilité des compositeurs à la composition musicale occidentale en général, ainsi qu'une touche commune qui nous emmène à penser à l'étendu de la perspicacité qu'ils voulaient nous transmettre, sans oublier leur logique accréditée sur leur vision d'une poétique musicale. Et bien sûr, ces titres suggèrent aussi des notions caractérisant chaque pièce indépendamment.

Notre objectif fondamental dans ce travail de recherche est avant tout de reconsidérer à quel point le 'ud est capable d'utiliser des techniques de jeu des instruments occidentaux et de montrer l'utilité du timbre de cet instrument dans les différents styles de la composition occidentale, ainsi que l'influence de la formation musicale sur les 'udistes à part leurs études sur des musiques et des instruments d'autres cultures, sans oublier leurs engagements et leurs participations à chaque fois à des nouvelles expériences musicales à l'échelle internationale.

1.2 MÉTHODE D'ANALYSE

On prend donc comme support d'étude les trois œuvres citées ci-dessus qui sont, à notre avis, les plus proches de notre hypothèse. On les analysera afin de montrer le secret des compositeurs à pouvoir composer des pièces uniques à leur époque comme celles-ci. Par la suite on va voir à quel point ils ont réussi à donner une nouvelle perspective à leur instrument pour montrer aux futurs 'udistes la valeur et l'utilité primordiale de l'initiative dans le domaine de la musique. Et cette initiative nous permettra de répondre à notre question et prouver notre hypothèse.

Dans notre analyse, on commencera par réaliser une analyse formelle, dans laquelle on va faire une fragmentation détaillée pour déterminer les parties principales et les parties secondaires qui forment ces trois pièces: les thèmes, les périodes, les phrases et les motifs.

Ensuite, on utilisera des symboles, des formes, des chiffres et des lettres pour définir plusieurs détails: les doigtés, les noms des cordes de l'instrument, les positions de jeu sur le 'ud, les ornements, les altérations, les nuances, les cadences, les motifs de début, de transition et de fin, les doubles cordes, etc.

Afin de préciser le début et la fin de chaque partie de chacune de ces pièces, on nommera la partie choisie par la même lettre utilisée pour la désignation de la partie concernée, puis on mettra entre parenthèses trois éléments importants, positionnés verticalement l'un sur l'autre. Ces éléments précisent les limites de chaque partie; le numéro de la mesure (en haut), le temps (au milieu), et le numéro de la note et/ou accord joués (en bas). À titre d'exemple, une partie N:

$$\text{Début: N} \begin{pmatrix} 1(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note/accord}) \end{pmatrix}; \text{fin: N} \begin{pmatrix} 30(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ 5(\text{note/accord}) \end{pmatrix}$$

On analysera les trois pièces selon trois niveaux qui nous aideront à clarifier notre étude et nous faciliteront la démarche pour valoriser les résultats obtenus; les niveaux (mélodique, rythmique et interprétatif).

- Niveau mélodique: On mettra en relief les thèmes qui soutiennent le déroulement entier de cette pièce, ensuite on examinera les périodes qui composent ces idées musicales et leurs différentes cadences.
- Niveau rythmique: On analysera le tempo, la signature temporelle et les structures rythmiques dans la pièce.
- Niveau interprétatif: On cherchera les modes de jeu et les indications prouvant l'utilisation de nouvelles techniques de jeu pour le 'ud, à l'aide des enregistrements audiovisuels et de la partition. Nous utiliserons des symboles et des graphiques pour faciliter l'analyse. Par la suite, on cherchera les points communs entre les techniques de jeu utilisées par les instruments occidentaux et par le 'ud.

→ Les symboles et les Graphiques:

- Pour préciser l'emplacement des doigts lors de la performance, on mettra les doigtés en couleur rouge pour faire la différence entre ces derniers et d'autres chiffres dans la partition, car « il ne saurait y avoir de bonne technique avec de mauvais doigtés » [5]:
 - **0**: Corde vide (*Watar Muṭlak*)
 - **1**: l'index (*As-Sabāba*)
 - **2**: Le majeur (*Al-Wustā*)
 - **3**: l'annulaire (*Al-Binsar*)
 - **4**: l'auriculaire (*Al-Khinsar*)
- Pour nommer les cordes du 'ūd, on utilisera les lettres suivantes:
 - Kr: corde *karār Rāst* (do / C3) « **ou bien** » – kd corde *karār Dukāh* (Ré / D3)
 - Y: corde *Yakāh* (sol / G3)
 - A: corde *'Auchaīrān* (la / A3)
 - D: corde *Dukāh* (ré / D4)
 - N: corde *Nawā* (sol / G4)
 - K: corde *kardān* (do / C4)
- _____: Pour montrer les notes musicales jouées sur la même corde, on mettra cette ligne noire après chaque symbole de la corde choisie, ou parfois on utilisera une petite ligne rouge pour éviter la répétition des doigtés indiquées au-dessus de chaque note et montrer le glissement du doigt entre chaque deux notes.
- Pour marquer les techniques de jeu du violoncelle, du violon et de la guitare classique employées dans ces oeuvres, on utilisera des symboles colorés:

Techniques de jeu du violoncelle		Techniques de jeu de la guitare classique	
 → Grupetto	 → La position large (1,2,4) un ton entre chaque deux doigts	 → Posé	
 → Glissando (sur le doigté)	 → Changement de position en déplaçant les doigts 2,3,4 pour éviter de jouer les cordes libre et la position fondamentale	 → Tremolo	
 → Les accords	 → Note flutée / harmonique	 → Glissando (sur les notes)	
 → Les doubles cordes		 → Arpège et/ou accord	
		 → Battement	
		 → Note flutée / harmonique	

Techniques de jeu du violon	
 → Staccato	 → Arpège
 → Saltato	 → Glissando (sur le doigté)
 → Note flutée / harmonique	 → Pizzicato par la main gauche en pinçant les cordes avec les doigts
 → Les doubles cordes	 → Cadence imparfaite
 → Le démanché	 → Cadence parfaite
 → Grupetto	

- Les positions de jeu du 'ud [6] (tableau de symboles des positions):

جدول رموز الأوضاع

1ère Position	1P	الوضع الأول
Demi-position	PF	الوضع الأساسي
2ème Position A	2PA	الوضع الثاني أ
2ème Position B	2PB	الوضع الثاني ب
3ème Position A	3PA	الوضع الثالث أ
3ème Position B	3PB	الوضع الثالث ب
4ème Position A	4PA	الوضع الرابع أ
4ème Position B	4PB	الوضع الرابع ب
5ème Position A	5PA	الوضع الخامس أ
5ème Position B	5PB	الوضع الخامس ب

2 L'INTÉGRATION DE QUELQUES INSTRUMENTS OCCIDENTAUX DANS LE MONDE ARABE

La colonisation des pays arabes a contribué à l'intégration de la culture et l'identité occidentales à plusieurs niveaux, notamment dans le domaine de la musique. D'ailleurs, l'influence de la musique occidentale sur les musiciens arabes est très remarquable. Ceci engendra l'émergence de la culture musicale tonale et des instruments occidentaux dans le monde arabe, ce monde qui a « une musique prospérée entre les différentes régions arabes et musulmanes et qui s'est développée en raison du brassage culturel et social qui a connu l'intégration des diverses civilisations et cultures venant des percées des arabes et musulmans qui s'étend du Moyen Orient au Maghreb, » [7] dont elle a vécu tout « type de contact/relation ou accès à la

musique occidentale dans nos jours. » [8]. Les prémices de cette influence commença à s'apparaître en Egypte, « cette nation qui est un creuset de traditions et le xx^e siècle un temps d'expérimentation [9] », avec le 'udiste égyptien Mohamed Kasabji qui a intégré le violon dans *At-Takht Al-'Arabi* [10] en 1926, ainsi que Mohamed Abdelwahab qui a intégré le violoncelle, le piano et la contrebasse dans le même orchestre en jouant des solos dans ses compositions pour montrer une touche nouvelle et unique à son époque, et il a utilisé aussi des rythmes occidentaux en vogue comme la valse, le tango, et emprunta aussi quelques phrases musicales à des compositeurs classiques occidentaux.

Plus particulièrement, depuis la deuxième moitié du xx^e siècle les musiciens arabes ont réussi à prouver un nouveau courant artistique et des nouvelles mesures esthétiques et perspectives venant des instruments occidentaux à travers leurs compositions, notamment l'emploi de « la guitare électrique dans les œuvres de Baligh Hamdi qui a joué des introductions, des solos, et de l'accompagnement pour enrichir le registre et la mélodie des modes employés [11] ».

Il y a même des enseignants orientaux aux conservatoires qui ont proposé des méthodes de jeu des instruments occidentaux plus adaptées au jeu des gammes et modes arabes aidant à prouver de plus en plus l'importance de leur présence dans la musique orientale. On cite l'exemple d'Emile Ghosn, un enseignant de violon au Conservatoire national de Liban au département de musique orientale, qui a créé une méthode d'apprentissage du violon à l'orientale. Cet ouvrage [12] a été examiné par une commission nommée par le ministère de l'Éducation nationale de Liban, qui a décidé:

- Ce livre est la seule référence en Moyen Orient pour apprendre le violon oriental
- Le livre est complémentaire pour les nécessités du violoniste arabe, et surtout pour savoir comprendre et jouer les mélodies et les modes arabes sur le violon.
- L'auteur a suivi les notions de base du violon.
- L'auteur a proposé un autre accordage pour que le violoniste arabe puisse jouer les modes arabes facilement.

* Les cordes du violon: (accordage proposé par Émile Ghosn par rapport à l'accordage occidental):

Sol _____		Sol _____
Ré _____	au lieu de	Ré _____
Sol _____		La _____
Ré _____		Mi _____

- Ce livre aide à normaliser l'enseignement du violon dans l'orient arabe par une méthode spécifique à la musique orientale.

Se fondant sur ce qui a été présenté, la commission a considéré que ce livre est utile pour l'enseignement du violon oriental dans les conservatoires et elle recommande son adoption formellement. A ce propos, il y a aussi le violoniste égyptien « Abdou Dagher qui a composé de nombreuses œuvres orientales pour violon en utilisant des techniques de jeu occidentales, mais avec un nouveau langage mélodique et rythmique oriental et moderne » [13].

On peut prendre aussi la guitare classique qui était moins présente à l'époque des compositeurs arabes cités ci-dessus, mais dès la fin du xx^e siècle on découvre petit à petit des guitaristes arabes qui deviennent des ambassadeurs de cet instrument dans leurs pays; ils ont revisité différemment les chansons arabes et ils ont même utilisé des techniques de jeu du 'ud, notamment la technique d'Al-'Afq [14] de la main gauche dans laquelle les mouvements ascendants et descendants du médiateur ressemblent aux mouvements du plectre sur le 'ud. On trouve même des 'udistes qui ont pu montrer un nouveau style du jeu en s'inspirant d'autres musiques du monde, comme « Nazih Borish qui a adopté la technique du *finger style* de la guitare classique et flamenco mais d'une manière différente; au lieu d'utiliser les cinq doigts de la main droite, il n'utilise que trois (le pouce, l'index et le majeur) » [15] car contrairement à la guitare le 'ud a des cordes doubles accordées qui ne permettent pas le 'udiste d'utiliser cette technique pareillement qu'à la guitare.

3 L'EMPREINTE DU JEU DU SHERIF MUHEDDIN HAYDAR SUR LE 'UD

3.1 SHERIF MUHEDDIN HAYDAR [16]

Sherif Muheddin Haydar est né et grandi à Istanbul en 1892, est le fils du prince de la Mecque Sherif Ali Haydar Bachaa. Il était attiré par la musique depuis l'âge de 3 ans, où il avait essayé de jouer ce qu'il écoutait comme chansons célèbres de son époque sur le piano, et quand il avait 7 ans il a commencé à apprendre tout seul le jeu au 'ud en écoutant des 'udistes qui jouent au château de son père à Istanbul. Depuis l'âge de 13 ans, en 1919, il a excellé sur son niveau du jeu au 'ud et c'était le premier 'udiste qui a composé des œuvres pour cet instrument et aussi pour le Saz pour un niveau très avancé. Après un an, Haydar a commencé à prendre des cours réguliers pour apprendre le jeu au violoncelle, et petit à petit il a pu maîtriser le jeu

sur cet instrument et il a atteint un niveau intermédiaire. En 1924, Haydar est parti à New York, où il a joué pour la première fois ses compositions pour 'ud en une fête privée organisée par le pianiste L. Godousky et en présence des musiciens très connus de cette époque tels que Kreisler, Heifetz, etc, et ils ont apprécié ses compositions et son niveau du jeu exceptionnel. À cette occasion, dans le journal « The Newyork Herald Tribume », on a parlé de cette rencontre artistique et on a souligné que Godousky et Kreisler ont comparé l'innovation faite par Haydar sur le jeu du 'ud et comme celle qui était faite par Paganini sur le jeu du violon. Haydar a profité de sa présence en New York pour approfondir ses capacités du jeu au violoncelle, où il allait prendre des cours théorique et pratique par le violoncelliste B.Vashka, et au bout de quelques années il maîtrisait le jeu au violoncelle pareil comme au 'ud, et en 1928 il a donné son premier concert en solo au violoncelle et il a joué des sonates de Lokatelli, Saint-Saene, J.S.Bach, etc, à la grande salle « Town Hall ». En 1936, Haydar a créé une école de musique à Bagdad et il a enseigné le 'ud et le violoncelle dans son école et il avait des excellents élèves, qui parmi eux sont devenus des piliers et des vrais représentants du jeu du 'ud à travers leurs manières de jeu et leurs compositions, tel que J.Bachir. Parmi les compositions de S. M. Haydar, on cite: *Atteflou Rakedh* [l'enfant au galop], *Atteflou Raqess* [l'enfant dansant], *Layta Li Janah* [je souhaite avoir des ailes], *Kabris 1* [Caprice 1], *Kabris 2* [Caprice 2], *Samai Nahawand*, etc.

3.2 UTILISATION DES TECHNIQUES DE JEU DU VIOLONCELLE PAR S. M. HAYDAR AVEC LE 'UD

3.2.1 ETUDE ANALYTIQUE D'ATTEFLOU RAKEDH [L'ENFANT AU GALOP]

On analysera la pièce *Atteflou Rakedh* [17] de S. M. Haydar à partir de la partition que nous avons réécrite pour que notre travail soit plus clair et plus pratique, avec quelques modulations dues à notre dépendance également sur les supports audios et audiovisuels, et on essaiera d'extraire la forme détaillée de l'œuvre en la fragmentant en thèmes, en périodes, en phrases et en motifs. On va suivre cette méthode en nous fondant sur des idées musicales complètes qui forment la mélodie principale de l'œuvre.

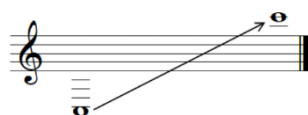
Cette pièce est divisée en trois thèmes principaux, ainsi que des périodes, des phrases et motifs qui forment ces thèmes:

➤ Le thème (A):

Commence de A $\left(\begin{matrix} 1(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'au A $\left(\begin{matrix} 33(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{dernière note}) \end{matrix} \right)$.

- Niveau mélodique

- Mode/Tonalité: *Nahawand Raast* / do mineur
- Ambitus: de C3 jusqu'à C5.



- Intervalles mélodiques: la seconde, la tierce, la quarte, la quinte, la sixte et l'octave.

- Niveau rythmique

- Tempo:

$\text{♩} = 120$

La vitesse est toujours la même avec une pulsation perceptible

- Signature temporelle:



- Formules rythmiques utilisées:



- Niveau interprétatif

Section A:

- Période (a):

Commence de $a \left(\begin{matrix} 1(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à $a \left(\begin{matrix} 3(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{matrix} \right)$

1P PF 1P 2PB 3PA 2PA 1P

2 1 2 0 1 3 0 3 0 1 2 4 2 1 4 3 0 1 2 4 2 1 3 2 0 1 2 4 2 1 4 2 0 1 3 4 3 1 4 3 0 1 2 4 2 1 4 2

A — D — N — K — N — D — A — D — A — D — A —

- Période (b):

Commence de $b \left(\begin{matrix} 4(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à $b \left(\begin{matrix} 10(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$

1P 3PA 2PB 3PA

2 2 2-2 1 4 2 1-1 3 4 3 1 4 1

1P 4PA 3PA

0 1 2 3 0 1 2 4 0 1 2 4 1 2 4 2 1 2 4 2 1 4 2 3 1 3 4 3 1 4 3

2PA 1P 2PA 1P 2PA

2 1 2 4 2 1 4 2 2 1 2 4 2 1 4 2 2 4 2 1-1 4 2 1-1 3 4 3 1 4 3

3PA 1P 2PA

1-1 2 4 2 1 4 2 0 1-1 4 3 1 4 3 1

A — D — K — N — K — N — D — K — N — K — N — D —

A — D — A —

- Commence de c $\begin{pmatrix} 10(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 2(\text{note}) \end{pmatrix}$ Jusqu'à c $\begin{pmatrix} 19(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ (\text{dernier accord}) \end{pmatrix}$

- Commence de $d \begin{pmatrix} 20(mesure) \\ 1(temps) \\ 1(note) \end{pmatrix}$ Jusqu'à $d \begin{pmatrix} 27(mesure) \\ 2(temps) \\ (derniere\ note) \end{pmatrix}$

[illegible]

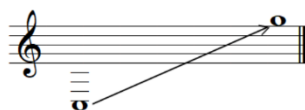
- Période (e):

Commence de e $\left(\begin{matrix} 28(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à e $\left(\begin{matrix} 33(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{matrix} \right)$

- Le thème (B):

Commence de B $\left(\begin{matrix} 34(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'au B $\left(\begin{matrix} 44(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{matrix} \right)$.

- Niveau mélodique
 - Mode/Tonalité: 'Ajam Rast / do majeur
 - Ambitus: de C2 jusqu'à G4.



- Intervalles mélodiques: la seconde, la tierce et la quarte.
- Niveau rythmique
 - Tempo:

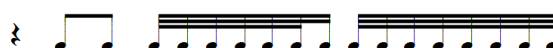
$\text{♩} = 120$

La vitesse est toujours la même avec une pulsation perceptible

- Signature temporelle:



- Formules rythmiques utilisées:



- Niveau interprétatif

Section B:

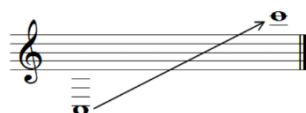
[illegible]

➤ Le thème (A'):

$$\text{Commence de A'} \begin{pmatrix} 45(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix} \text{ Jusqu'au A'} \begin{pmatrix} 64(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ (\text{dernière note}) \end{pmatrix}.$$

- Niveau mélodique

- Mode/Tonalité: *Nahawand Raast* / *do mineur*
- Ambitus: de C2 jusqu'à C5.



- Intervalles mélodiques: la seconde, la tierce, la quarte, la quinte et la sixte.
- Niveau rythmique
- Tempo:



La vitesse est toujours la même avec une pulsation perceptible

- Signature temporelle:



- Formules rythmiques utilisées:



- Niveau interprétatif

Section A':

- Période (a): (Répétition – dans la partition les mesures sont 45, 46 et 47)

Commence de $a \left(\begin{matrix} 45(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à $a \left(\begin{matrix} 47(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{matrix} \right)$

- Période (b): (Répétition – dans la partition les mesures sont 48, 49, ..., 54)

Commence de $b \left(\begin{matrix} 48(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à $b \left(\begin{matrix} 54(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$

- Période (a'):

Commence de a' $\left(\begin{matrix} 54(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 2(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à a' $\left(\begin{matrix} 60(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{matrix} \right)$

2PA 1P 2PB
0 0 1 0 1 2 4

4PB PF 2PB 4PB
1 2 1 2-1 2 4 0 1 0 1-1 2 4 1 2 1 2-1 2 4 2 1 2 4 2 0

3PA 2PA PF 2PA PF
3 1 3 4 3 0 2 1 2 4 2 0 3 1 2 4 3 0 1 0 1 4 1 0

3PA 2PA
3 1 3 4 3 0-2 1 2 4 2 0-2 1 2 4 2 0 1 0 1 2 1 0

Y
N
K R

- Période (b'):

Commence de b' $\left(\begin{matrix} 61(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à b' $\left(\begin{matrix} 64(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{matrix} \right)$

PF
0 3 1 0 2 0 2 3 2 0 0 3 1 0 2 0 2 3 2 0

Y A D N K R Y A D K K R

1P 4PB 5PA
3 0 0 2 1 0 2 1 3

A N K N K

4 L'EMPREINTE DU JEU DU JAMIL BASHIR SUR LE 'UD

4.1 JAMIL BASHIR

J. Bashir est « né à Mawssel en 1921 dans une famille irakienne syriaque. Son intérêt pour la musique et le 'ud a commencé dès son enfance où son père Aziz Bashir était 'udiste et luthier très connu dans le pays. De plus, Bachir avait une belle voix ce que lui a permis de réciter des *adhkar* [18] (pluriel de *dhikr*), donc la passion de Bachir de la musique était déclarée depuis son enfance à la maison, il a commencé avec le 'ud de son père qui était devant lui, puis il est allé apprendre le violon. Bachir était l'élève du célèbre 'udiste S. M. Haydar et du violoniste roumain Sando Albu en violon, et il a maîtrisé les deux instruments. Il a obtenu le diplôme du 'ud en 1943 et du violon en 1946. Il a été recruté à l'école de musique de Baghdad (Irak) pour enseigner le 'ud et a été aussi professeur assistant au département du violon quand il était élève à la classe terminale » [19]. Bachir a créé son propre style en musique par le 'ud en combinant la maîtrise du jeu et les techniques qu'il a apprises de son maître Haydar avec les rythmes et les modes irakiens, aussi grâce à son apprentissage de violon et d'autres instruments occidentaux qui lui ont donné l'inspiration de créer des œuvres uniques. « Il a consacré ses atouts musicaux sur deux niveaux; le premier c'était la concentration totale sur la qualité de la composition musicale d'où il évitait toujours ce qui sort de l'ordinaire afin de chercher l'innovation qui peut être ajoutée de sa part à la musique arabe et au 'ud, ainsi que la progressivité du côté de la production musicale qu'on a remarquée après la transmission qu'il a faite de la composition typique du style musical arabe, irakien en particulier, à la composition dans des différents styles et formes occidentaux » [20], en se concentrant sur les techniques du jeu employées et la manière d'expression influencées par des instruments occidentaux, pour chercher à chaque fois un nouveau chemin pour l'universalisation du 'ud. Bachir a composé des œuvres qui ont contribué à présenter un nouveau langage musical; les titres des pièces, leurs mélodies, leurs rythmes, et les techniques employées, portent tous la nouvelle éthique de la musique occidentale, en particulier: *Kabris* [Caprice], *Qithāratī* [Ma Guitare], *Andaloss* [Andalous], *Maraḥou Aš-Šabāb* [La Joie des jeunes], *'Aynākī* [Tes yeux], *Raḡsaṭou Jūmānā* [La Danse de Joumana], *Moussiqā Šāridā* [Musique distraite], *Bidāyaṭou Ḥob* [Début d'amour], *Raḡsaṭī Al-Moufadhala* [Ma danse préférée], etc.

4.2 UTILISATION DES TECHNIQUES DE JEU DU VIOLON PAR J. BASHIR AVEC LE 'UD

4.2.1 ETUDE ANALYTIQUE DE KABRIS [CAPRICE]

On analysera la pièce Caprice [21] de J. Bashir à partir de la partition que nous avons réécrite pour que notre travail soit plus clair et plus pratique, avec quelques modulations dues à notre dépendance également sur les supports audios et audiovisuels, et on essaiera d'extraire la forme détaillée de l'œuvre en la fragmentant en thèmes, en périodes, en phrases et en motifs. On va suivre cette méthode en nous fondant sur des idées musicales complètes qui forment la mélodie principale de l'œuvre.

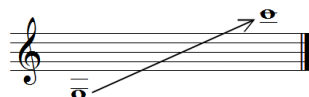
Cette pièce est divisée en trois thèmes principaux, ainsi que des périodes, des phrases et motifs qui forment ces thèmes de la manière suivante:

➤ Le thème (A):

Commence de A $\begin{pmatrix} 1(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix}$ Jusqu'au A $\begin{pmatrix} 14(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{dernière note}) \end{pmatrix}$.

• Niveau mélodique

- Mode/Tonalité: *Nahawand Raast* / do mineur
- Ambitus: de G2 jusqu'à C5.



- Intervalles mélodiques: la seconde, la tierce, la quarte, la quinte, la sixte et l'octave.

• Niveau rythmique

- Tempo:



La vitesse est toujours la même avec une pulsation perceptible

- Signature temporelle:



- Formules rythmiques utilisées:



- Niveau interprétatif

Section A:

- Période (a):

Commence de $a \begin{pmatrix} 1(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix}$ Jusqu'à $a \begin{pmatrix} 4(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{pmatrix}$

- Période (a'):

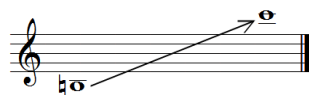
Commence de $a' \begin{pmatrix} 5(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix}$ Jusqu'à $a' \begin{pmatrix} 14(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{derniere note}) \end{pmatrix}$

➤ Le thème (B):

Commence de B $\begin{pmatrix} 15(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix}$ Jusqu'au B $\begin{pmatrix} 23(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix}$.

• Niveau mélodique

- Mode/Tonalité: *Nahawand Raast* / *do mineur*
- Ambitus: de B3 jusqu'à C5.



- Intervalles mélodiques: la seconde, la tierce, la quarte, la quinte, la sixte, septième et octave.

• Niveau rythmique

- Tempo:

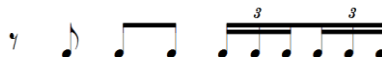
$\text{♩} = 120$

La vitesse est toujours la même avec une pulsation perceptible

- Signature temporelle:



- Formules rythmiques utilisées:



- Niveau interprétatif

Section B:

15 *1P* *PF* *3PA* *4PB*
2 0 0 2 1 0 3 0 1 0 0 0 3 1 1 4 2 1 4 1 2 1 1 1
3
A-N-K N-K-N-K-N-K-N-K D-K N-K-N-K-N-K

17 *2PB* *PF*
2 0 0 2 0 0 1 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 4 0 0 4 0 0
3
N-K-N-K-N-K-N-K N-K-N-K-N-K D-K-D-K

19 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 3 0 1 2 4 2 1-1-1 1 2 1
3
D-K-D-K-D-K-D-K A-K N

21 *3PA* *1P* *4PA* *4PB* *5PA*
2 1 2 1 2 1 2 0 1 2 4 1 2 1 2 1 2 3 4 3
3
D A K N

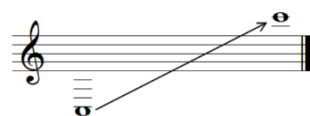
23 3
K

➤ Le thème (C):

Commence de C $\begin{pmatrix} 23(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ 3(\text{note}) \end{pmatrix}$ Jusqu'au C $\begin{pmatrix} 32(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix}$.

- Niveau mélodique

- Mode/Tonalité: *Nahawand Raast* / do mineur
- Ambitus: de C2 jusqu'à C5.



- Intervalles mélodiques: la seconde, la tierce, la quinte, la sixte et l'octave.

- Niveau rythmique

- Tempo:

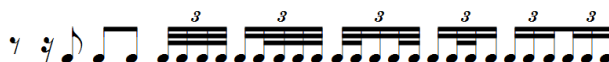
$\text{♩} = 120$

La vitesse est toujours la même avec une pulsation perceptible

- Signature temporelle:



- Formules rythmiques utilisées:



- Niveau interprétatif

Section C:

- Période (c):

Commence de c $\begin{pmatrix} 23(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ 3(\text{note}) \end{pmatrix}$ Jusqu'à c $\begin{pmatrix} 27(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{pmatrix}$.

PF IP 3PA 5PB 3PA 2PB PF

0 0 1 0 1 1 1 2 1 2 1 1 2 1 2 1 1 3 1 3 4

KR A K N D

A-

- Période (c'):

Commence de c' $\left(\begin{matrix} 27(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'à c' $\left(\begin{matrix} 32(\text{mesure}) \\ 2(\text{temps}) \\ (\text{dernière note}) \end{matrix} \right)$

4.3 UTILISATION DES TECHNIQUES DE LA GUITARE CLASSIQUE PAR J. BASHIR AVEC LE 'UD

4.3.1 ETUDE ANALYTIQUE DE QITHARATI [MA GUITARE]

On analysera la pièce *Qitharati* [22] de J. Bashir à partir de la partition que nous avons réécrite pour que notre travail soit plus clair et plus pratique, avec quelques modulations dues à notre dépendance également sur les supports audios et audiovisuels, et on essaiera d'extraire la forme détaillée de l'œuvre en la fragmentant en thèmes, en périodes, en phrases et en motifs. On va suivre cette méthode en nous fondant sur des idées musicales complètes qui forment la mélodie principale de l'œuvre.

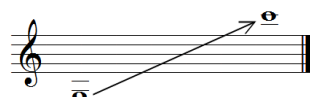
Cette pièce est monopartite, elle contient qu'un seul thème qu'on le désigne par (A), ainsi que des périodes, des phrases et motifs qui forment ce dernier:

- Le thème (A):

Commence de A $\left(\begin{matrix} 1(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$ Jusqu'au A $\left(\begin{matrix} 17(\text{mesure}) \\ 1(\text{temps}) \\ 1(\text{note}) \end{matrix} \right)$.

- Niveau mélodique

- Mode/Tonalité: 'Ajam Raast / do majeur
- Ambitus: de G2 jusqu'à C5.



- Intervalles mélodiques: la seconde, la tierce, la quarte, la quinte, la sixte et l'octave.
- Accords utilisés: do majeur (C Maj) + des accords harmoniques de deux notes

- Niveau rythmique

- Tempo:

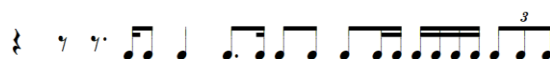
$\text{♩} = 80$

La vitesse est toujours la même avec une pulsation perceptible

- Signature temporelle:



- Formules rythmiques utilisées:



- Niveau interprétatif

Section A:

Figure 1 shows the musical notation for the first two systems of the piece 'The Little Boat' by Erik Satie. The notation is presented in a standard musical score format, featuring a treble clef, a 4/4 time signature, and a key signature of one sharp (F#). The first system consists of two measures, each with a blue box highlighting a specific chord. The second system consists of two measures, each with a blue box highlighting a specific chord. The notation is accompanied by a series of numbers (1, 2, 3, 0) and letters (P, A, B, K, N, D, Y) indicating fingerings and notes. The first system is labeled '1.' and the second system is labeled '2.'

5 CONCLUSION

On peut dire qu'apprendre au moins deux instruments de culture différente aide plus à composer des œuvres riches au niveau mélodique, rythmique et interprétatif, et aide aussi à employer une variété des techniques de jeu qui pourrait, peut-être inconsciemment, nous démontrer des nouvelles capacités de notre instrument de spécialité. Le cas de S. M. Haydar et J. Bachir. Nous avons essayé d'étudier le processus créateur de Haydar et celui de Bachir en posant deux questions ; qu'est-ce que ces deux compositeurs ont voulu faire en composant des œuvres hors l'ordinaire ? Et comment les ont-t-ils faites ? C'est dans cette perspective que nous nous sommes appuyés sur les différentes références qui nous ont aidés à extraire les techniques de jeu du violoncelle, du violon et de la guitare classique utilisées dans les trois pièces. Et cette dernière approche nous a permis d'établir le lien entre les techniques de jeu de ces instruments et le *'ud*. Une nouvelle présence ou « une nouvelle théâtralité voit le jour dans ces œuvres, fondée sur l'idée du jeu dans tous ses états : le jeu théâtral entre deux comédiens, le jeu pur, et même le jeu instrumental dans ce sens, l'exploration des possibilités et des limites techniques devient une exploration ludique, un défi auquel l'instrumentiste « se lance » » [23].

Sherif Muheddin Haydar qui était 'udiste et aussi violoncelliste, qui a composé son œuvre *Atteflou Rakedh* avec la même composition de la forme sonate dithématique [24] (Exposition, Développement, Réexposition), surtout qu'il a joué dans ses concerts en solo au violoncelle plus des Sonate que d'autres formes musicales ce qui montre son attachement à cette forme et ce qu'il a poussé à composer sa pièce avec la même composition mais avec un traitement nouvel. On peut dire que Haydar a réussi d'avoir utilisé les techniques de jeu du violoncelle par le 'ud, vu qu'il est le premier qui utilisait la position large du violoncelle dans ses compositions pour 'ud en jouant deux tons successifs sur une même corde (ce qui explique l'utilisation du doigté 1, 2 et 4 sur la même corde avec un écart d'un ton entre chaque deux doigts). Il a utilisé « plusieurs techniques qui sont à la base occidentale, comme la technique de doubles cordes, les accords ou les notes harmoniques » [25], et aussi les structures jouées très rapidement qui rassemblent à l'ornement *Gruppetto*, et qui jouent le même rôle de ce dernier. D'après ce qu'on a eu comme résultat, on déduit que Haydar nous a poussés délibérément de nous limiter à utiliser de doigté pour qu'on applique le jeu du violoncelle sur le 'ud avec une vitesse très élevée, sachant qu'on trouve ce type de composition chez les occidentaux comme forme Etude ou Caprice, des œuvres destinées plus spécialement aux instrumentistes qui souhaitent augmenter leurs niveaux techniques de jeu.

Artistiquement parlant, la carrière de J. Bachir est divisée en deux périodes: la première période où il a composé des œuvres pour 'ud dans lesquelles il a utilisé des techniques de jeu du violon comme ce qu'on a vu dans l'analyse de son œuvre Caprice par l'emploi des techniques de jeu comme le *Gruppetto*, le *Pizzicato* gauche, Saltato de la main droite avec le plectre pourtant cette technique est destinée aux instruments à archet, ce qui prouve son intention d'imiter son maître Haydar de composer une Caprice pour 'ud. Et la deuxième période est celle qu'il a consacré pour d'autres compositions pour 'ud après avoir voyagé et découvert d'autres styles de musique et avoir des relations avec des musiciens occidentaux notamment des guitaristes, on peut le regarder en vidéo dans ces derniers concerts avant sa mort, accompagné par des guitaristes, harpiste, et d'autres instrumentistes, où il a joué ses compositions et utilisé des techniques de jeu de guitare classique comme les accords, la technique de battement, etc. En revanche, la formation musicale occidentale de Bachir et sa maîtrise des techniques de jeu du violon ont influencé la composition de Caprice et il s'est appuyé sur cette idée après avoir créé des nouvelles perspectives pour qu'il passe à la deuxième période de sa carrière pour composer une pièce comme *Qitharati* [Ma guitare] et il passe en revue les capacités et les potentialités du 'ud de s'exprimer à la manière de la guitare dans le style classique par l'utilisation des accords, la technique de battement, les mouvements et les positions appliqués lors du jeu, avec une technique spécifique de la main droite pour faciliter le mouvement du plectre et l'utiliser comme un médiateur à la guitare. Sans oublier le nom de la pièce illustrant l'intention du compositeur de l'avoir composée pour 'ud en pensant au jeu de la guitare et aux techniques qui pourrait les utiliser.

REFERENCES

- [1] M. Garfi Musique et Spectacle: le Théâtre lyrique Arabe – Esquisse d'un itinéraire (1847-1975), Paris, l'Harmattan, p.9-10, 2009.
- [2] S. Jagry, La Musique Arabe, 2e Éd, Paris, Presses Universitaires de France, p. 115, 1977.
- [3] N. Maddar, Al-'Ardh Al-Moussiqi Al-Monfared 'Alā Ālet Al-'ūd Min Khilāl Bā'dh Aṭ-Tjāreb Aṭ-Tounissiyā [Les concerts en solo du 'ūd à travers quelques expériences tunisiennes], mémoire de maîtrise, institut supérieur de musique de Tunis, p.37, 1998.
- [4] G. Guillard, Manuel pratique d'analyse auditive et de commentaire d'écoute, Paris, Éditions transatlantiques, p. 108, 2005.
- [5] A. Carlevaro, l'école de la guitare, Henry Lemoine, p. 65, 1989.
- [6] K. Bessa, 'Āzef Al-'ūd [Le'udiste], 5e éd., Tunis, Publications Mohamed Boudhina Hammamet, Société tunisienne pour l'édition et le développement d'arts graphiques, p. 11-15, 2001.
- [7] A. Ouertani, At-Tālīf Al-Orqestrālī Li-Ālet Al-'ūd Bayn At-Tourāth Al-Machriqī Wal Moussiqā Al-Gharbiyā Min Khilāl Tajāreb Bā'dh Al-Mouaallifīn Al-'Arab – Mouqārabā Taḥlīliyā [La composition orchestrale pour 'ūd entre le patrimoine oriental et la musique occidentale à travers des essais de quelques compositeurs arabes – Approche analytique], thèse de doctorat en sciences culturelles: spécialité musique et musicologie, institut supérieur de musique de Tunis, p. 68, 2016.
- [8] Ibid., p. 106.
- [9] F. Lagrange, Musique d'Egypte, Paris, Cité de la musique/Acte Sud, p.175, 1996.
- [10] Est l'ensemble musical représentatif, l'orchestre, de la musique du Moyen-Orient. Cet ensemble se compose de 'ūd, du qānūn, du violon, du nāy, du rīq. Le mot Takht signifie « lit », « siège », ou « podium » en arabe.
- [11] T. Abdelali, Touroq Tawdhif Ālet Al-Qithāra Fil Moussiqā Al-'Arabia [Des manières d'emploi de la guitare dans la musique arabe], mémoire de licence en musique et musicologie, institut supérieur des arts et métiers de Gabès, p. 45, 2013.
- [12] Ghosn, Emile, Madrast Lkamaan Charqia, sans année, [Online]: <https://maktabati-pdf.arnetpro.com/2019/12/madrasat-alkaman-alsharqia.html?M=1> (consulté le 11 Avril 2020).
- [13] A. Lemhaïech, Utilisation des techniques de jeu du violon par le 'ūd (étude analytique du Caprice de Jamil Bachir), mémoire de master 2 en musique et musicologie, Université Paul-Valéry Montpellier 3, p. 30, 2017.
- [14] Une technique de jeu vient des instrumentistes turcs qui jouent au Saz, Baglama, lavta, 'ud, etc.

- [15] A. Lemhaiech, Emploi des techniques de jeu de la guitare classique par le 'ūd (étude analytique de quelques œuvres de Jamil Bachir), mémoire de master 1 en musique et musicologie, Université Paul-Valéry Montpellier 3, p. 62, 2018.
- [16] H. D. Al-Abbas, Al-Sherif Muhyieddin Haydar wa Talamidhatouhou [Al-Sherif Muhyieddin Haydar et ses élèves], Irak, publications de l'institut des études musicales, ministère de la culture et de médias, p. 9-14.
- [17] H. M. Al-Bayati, Dirāsāt wa moualfet moussiqia [Des études et des compositions musicales], Vol. 2, 2e Ed., Baghdad, Editions bibliothèque Al-Khatib société Āb, p. 101-104, 2002.
- [18] Une sorte des chansons religieuses dans l'Islam.
- [19] H. D. Al-Abbas, op. Cit., p. 44.
- [20] S. Mahjoubi, Dirassa Tahliliya li Ba'dh Asālīb Al-'Azf 'Ala Alet Al-'ud Fel Nesf Theni Min Al-Qarn Al-'Ishrīn Fil 'Alam Al-Islemi [Etude analytique de quelques méthodes du jeu du 'ūd dans la deuxième moitié du xxe siècle dans le monde de l'Islam], thèse de doctorat en musicologie, institut supérieur de musique de Tunis, p. 36, 2014.
- [21] J. Bachir, Oud Method, Vol.1, 2e Ed., Bagdad, établi par H. D. Al-Abbas, ministère de la culture et de l'information, département des arts musicaux, p. 68-69, 1989.
- [22] J. Bachir, op. Cit., p. 60.
- [23] L. Fernandes De Oliveira-Weiss, Jeu instrumental et théâtre musical: le cas de la guitare dans quelques compositions scéniques de la fin du xxe siècle, Université de Bourgogne, p. 591, 2013.
- [24] G. Guillard, op. Cit., p. 24.
- [25] A. Maâlej, Technique de jeu du violoncelle, approche comparative entre technique occidentale et techniques orientales, mémoire de maitrise en musique et musicologie, institut supérieur de sfax, p. 27, 2008.

Seasonal variability of raindrop size distributions characteristics regarding to climatic parameters over coastal area of West Africa

Bakary Bamba, Eric-pascal Zahiri, Modeste Kacou, Abé Delfin Ochou, Yves Kouassi Kouadio, Ibrahima Bamba, and Augustin Kadjo Koffi

Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de Mécanique des Fluides, UFR SSMT, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: A seasonal variability study of tropical raindrop size distributions (DSD) and integrated rain parameters in West Africa coastal area (Abidjan, Côte d'Ivoire) was done. The study covered the period 1986 to 1988 with a focus on 1987 for a complete annual cycle investigation using the EPSAT validation experiment data. The following parameters have been described: the median volume diameter (D_0), the total number of drops per unit volume of air (N_T), the ratio D_0/N_T , the rain rate (R) as well as the radar reflectivity factor (Z). During the May-June (MJ) and September-October-November (SON) seasons, the characteristics of DSD in June 1987 (D_0 strong and N_T low) compared to those of October 1987 (D_0 strong and N_T strong) could explain the high rainfall recorded during SON compared to MJ where the rainfall is lower. The Sea Surface Temperature (SST) analysis of these two seasons indicate a modulation of this inversion by ocean surface conditions. In general, a high SST induces important rain with spectra containing a large number of large drops due to strong convection associated with a large advection flow. Finally, raindrop size distributions appeared to be relevant indicators to characterize the specific behaviour of the rainy seasons.

KEYWORDS: Raindrop size distributions, Sea Surface Temperature, Rainy seasons, Rainfall, Coastal area, Convection, Advection flow.

1 INTRODUCTION

In West Africa region, monsoon is a major phenomenon driving rainy seasons, characterized by strong temporal and spatial variability. In these developing countries of West Africa depending on the monsoon system, agriculture yields and water resources availability are affected by the temporal variability of monsoon. Also, West Africa, located in the northern hemisphere and bordered by the Guinean coast in the south (five degrees north of the equator), during the boreal summer, the African continent warms up rapidly and becomes warmer than the waters of the Gulf of Guinea. This thermal contrast between the two surfaces (Continent and Ocean) with different inertia leads to large-scale atmospheric circulation. A "sea breeze" of regional scale is being formed, leading to the penetration of a cool, moist south-westerly ocean air flow commonly known as monsoon flow on the African continent. The latest, going up towards the Northeast, meets a flow of warm and dry air, coming from the Sahara. Monsoon rains develop on the continent in the interaction zone of these two masses of air [1].

Precipitation in the West African monsoon is highly variable in space and time, regardless of the scales considered, local or regional, diurnal, intra-seasonal, seasonal or inter-annual. Recent studies [2], [3] revealed an intra-seasonal variability of the West African monsoon through the identification of various main modes of variability associated with three types of timescales: about 40-days, 15-days and 3 to 10 days. However, this variability has rarely been related to the microstructure of precipitating systems, including the raindrop size distributions (DSD). Such approach would be useful to elucidate the characteristics of dsds in the West African region, better understand the variability of their relationship with rainfall estimation algorithms and get information concerning the generating processes of the monsoon precipitating systems. Indeed, one of the main causes of rainfall retrieval uncertainty using precipitation radar aboard satellite (e.g. TRMM) is the misapprehension of global DSD

characteristics [4], [5]. This is of interest for the exploitation of recent space missions measurements such as Megha-Tropiques [6], Global Precipitation Measurement (GPM) [7].

For the particular case of West Africa, it is well documented from previous studies that the raindrop size distributions vary with respect to time and space due to the complexity of the atmospheric and climatologic system [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]. This variability is certainly related to the nature of the convective systems but also related to the climatic factors that modulate the monsoon flow. However, very few studies have been devoted to establish links between these climatic factors and the characteristics of the DSD. In addition, in the tropics, especially in West Africa, one of the most fundamental climatological characteristic is the Inter-Tropical Convergence Zone (ITCZ), Which is mainly marked by enhanced convective activity, cloudiness and precipitation [16], [17]. The onset stage of the African summer monsoon is linked to an abrupt latitudinal shift of the ITCZ from a quasi-stationary location at 5°N in May–June to a second quasi-stationary location at 10°N in July–August [18]. According to [19], this stage corresponds to major changes in the atmospheric circulation over West Africa linked to the full development of the summer monsoon systems. Thus, sub-seasonal variations of ITCZ position could impact the quantity of total rainfall as well as the intrinsic characteristics of rainy system's microstructure. Also, a better understanding of the ITCZ position, structure, and migration is clearly important for describing the atmospheric processes and types of precipitating systems prevailing in the region as well as the inherent DSD characteristics.

Elsewhere, some studies explained that rainfall variability in West Africa region is partially controlled by Sea Surface Temperature (SST) variations. Many local studies confirmed the key role of the ssts on the rainfall variability in West Africa. Reference [20], as well as [21], showed a possible strong correlation between ssts in the Tropical Atlantic and the rainfall in Ghana and Côte d'Ivoire. The latest [21], based on statistical correlations between oceanic SST and precipitation, showed an impact of the tropical Atlantic SST on the precipitation in Côte d'Ivoire. In addition, recent work from [22] revealed that coastal precipitations of the July–September period are correlated with both the coastal and equatorial SST. This correlation results in a decrease (an increase) of rainfall when the ssts are abnormally cold (warmer). Therefore, SST appears as a key parameter for the modulation of precipitation variability. Nevertheless, in all these studies none reference has been done to the behavior of DSD. However, an analysis of changes in raindrop size distribution characteristics with distinctive time scales, namely inter-annual, seasonal, and intra-seasonal may allow catching process by which they are related to precipitation type [23] and to other climatic parameters such as ITCZ and SST variations.

This paper addresses the imperative interrogation of the DSD characteristics in different seasonal (cold and warm), atmospheric (dry and wet) and pluviometrical regime (abnormal and normal) contexts. The present study includes variations of DSD integrated parameters (e.g. Raindrops concentration N_T , median volume diameter D_0) in relation to rainfall amount, SST, and ITCZ. One of the main objectives of this paper is to understand the variability of dsds in various seasonal and atmospheric perspectives. It will also examine process by which rainy season specificities are reflected in terms of DSD relating to SST.

We structure this paper as follows: Data and methodology used are described in Section 2. Results are presented and discussed in Section 3. At last, in Section 4, we summarize the study and provide the conclusions of this work.

2 MATERIALS AND METHOD

Data used in this study are from J-W impact-type disdrometer located in Abidjan (5.25°N – 4°W), in southern Côte d'Ivoire, along the Guinea Gulf coast for the years 1986 to 1988. Table 1 lists the period of disdrometer data at the observation site. The dataset consists of 24896 continuous one-minute drop size distribution (DSD) samples, corresponding to about 22 months. The spectra are recorded as number of drops in 25 intervals of drop diameters ranging from 0.3 to 5.3 mm, all with the same width of 0.2 mm. Since the disdrometer data are affected by uncertainties due to drop sorting and small sampling volume [24], [25], one-minute DSD with rainfall rate less than 0.05 mmh⁻¹ and total number of drops less than 5 are discarded to avoid the under-sampling effect [26].

Table 1. Observation periods at Abidjan and number of DSD in the samples

Year	Period of disdrometer data	Number of DSD in the sample
1986	June; Sept. To Dec.	3008
1987	Jan. To Dec,	16049
1988	Jan. To June	5839

From the information on raindrop size distribution, some integrated rainfall parameters such rain rate (R), the radar reflectivity factor (Z), the total number of drops N_T per unit volume of air, and the median volume diameter (D_0) are estimated and used to describe the DSD characteristics. They are generally calculated by the following theoretical expressions:

$$R = 6\pi 10^{-4} \int_0^{+\infty} D^3 N(D) V(D) dD$$

$$Z = \int_0^{+\infty} D^6 N(D) dD$$

$$= \int_0^{+\infty} N(D) dD$$

$$\frac{W}{2} = \frac{\pi}{6} \rho_w \int_0^{D_0} D^3 N(D) dD$$

Where, the median volume diameter D_0 is defined as the diameter of which the water content W is divided per 2.

Another form of DSD characteristics analysis can be conducted through investigating the Z - R relationship between radar reflectivity and rainfall rate. This relation is mostly used for rainfall estimation from radar measurements and defined by a power law $Z = AR^b$. In the present study, Z - R was estimated from the least square fitting method, which is based on estimating multiplicative factor A and exponent b by optimizing the differences in logarithm scale.

Reference [27] successfully associates one type (convective/stratiform) and one (isolated/organized) rainfall structure in each of the four (4) seasons considered. One of the challenges is to analyze the seasonal variability of the integrated parameters of dsds. Moreover, based on the fact that SST is a parameter of key climatic interest in modulating the high variability of precipitation in the Gulf of Guinea, it makes sense to analyze its variability in relation to that of the integrated parameters of dsds considered to be the result of the microphysical processes responsible of the formation of precipitation.

Therefore, we investigate the seasonal variability of DSD in relation to climatic parameters (rainfall, SST, and FIT).

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 OBSERVATION SITE AND RAINFALL CHARACTERISTICS

This study is carried out on the site of Abidjan ($5^\circ 25'N - 4^\circ W$), located in the coastal zone of the Côte d'Ivoire, bordering the Gulf of Guinea (Fig. 1). It is characterized by a bimodal seasonal cycle with a rainfall peaks in June (> 500 mm) and October (~ 120 mm) [27], [21]. Thus, the two modes show as first rainy season the period of May-June and as the second rainy season the period of September-October-November, which will be recorded in the following as MJ and SON respectively. These two rainy seasons are separated by a long dry season, from December to mid-February, marked by the Harmattan, followed by an inter-stormy season, from mid-February to the end of April and finally by a small dry season (July-August).

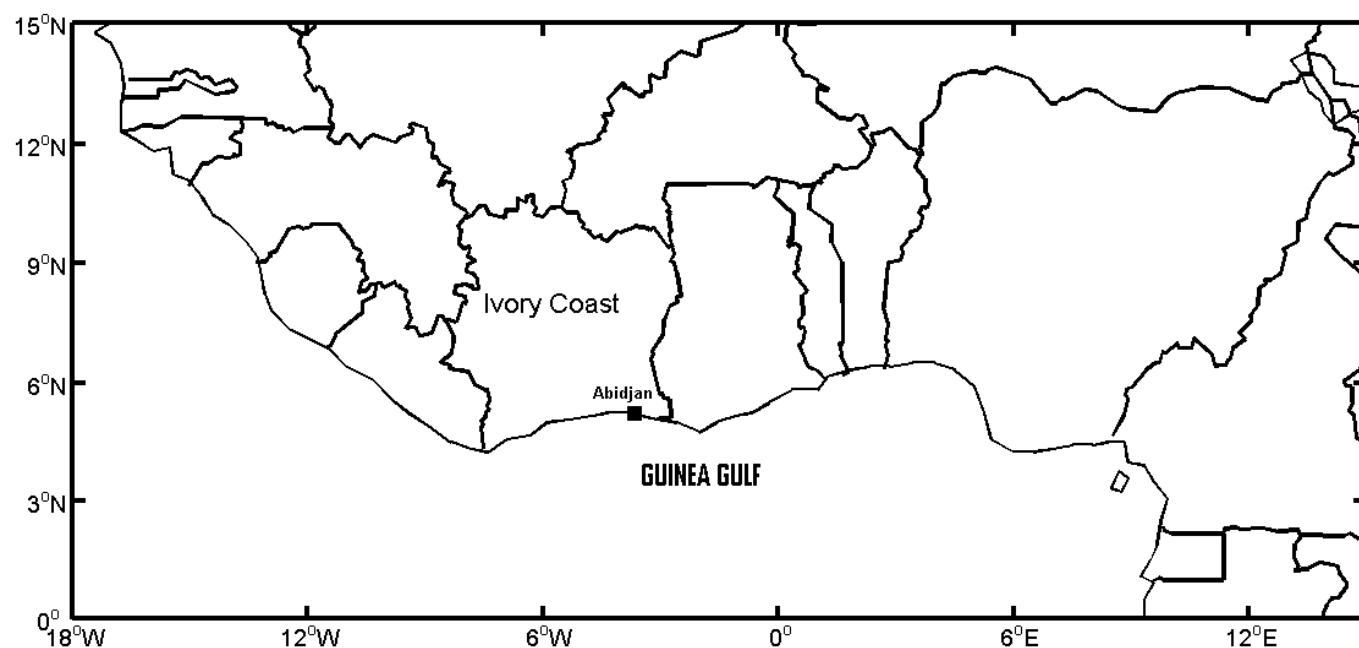


Fig. 1. Observation site indicated by the solid black square in Côte d'Ivoire

Fig. 2a simultaneously presents the isohyets of the years 1986, 1987 and 1988 for comparison. The existence of the aforementioned peaks is noted. However, the analysis of this figure shows that the year 1987 has a very particular seasonal cycle. Although the distribution of rainfall remains bimodal, we note that, contrary to 1986 and 1988, the 1987 rainfall is characterized by a reversal of the modes, reflected by low rainfall in May-June (minor mode) and exceptional rainfall in SON (major mode). Thus, with an exceptional rainfall recorded during the month of August (~ 100 mm), this configuration made 1987 an atypical year. Numerous studies have noted that in the Gulf of Guinea as a whole, in 1987 there was a positive anomaly of rain due to a very abundant small rainy season. This trend is confirmed by the exceptional rainfall observed in all the countries bordering the Gulf of Guinea [28], notably in Benin, where rainfall was recorded between 400 and 500% normal according to the ASECNA Bulletin in 1987 cited by [27]. To examine the factors likely to explain this inversion of the major and minor rainfall patterns during the atypical year 1987, these inversions are compared with oceanic and meteorological parameters. In particular, we are interested in the influence of the tropical Atlantic through SST and pseudo-wind stress as well as the latitudinal position of the ITCZ characterized by its ground trace (FIT). Monthly changes in SST and FIT are shown in Fig. 2b and 2c in conjunction with monthly rainfall amounts (Fig. 2a). The monthly latitudinal evolution of FIT during MJ and SON shows similarities for the three years 1986, 1987 and 1988. This configuration indicates that the meteorological parameter such as FIT cannot justify this inversion of the peaks during MJ and SON. However, the evolution of SST makes it possible to demonstrate a closer link with the variations of precipitations during these two rainy seasons. Firstly, there is an abnormal cooling of surface water not only in Abidjan (Fig. 2b) but along the entire West African coast in MJ 1987 (Fig. 3), combined with a decrease in rainfall in MJ this year 1987 compared to the years 1986 and 1988. Secondly, the study of pseudo- wind stress (Fig. 3) shows a weakening of the wind towards the northern coast of the Gulf of Guinea in MJ. Such a situation could be related to an accumulation of cold water in the Gulf of Guinea and could explain the cooling observed on the West African coast in MJ. According to the work from [29], the cooling observed over the West African coast is opposed to convective movements in the lower troposphere and creates a stabilization of air masses. Thus causing an effect of inhibition of convection in the Gulf of Guinea coastline from April to June. The decline in rainfall over the coast of the Gulf of Guinea in June 1987 would result from this situation. Finally, there is an abnormal warming of the ocean on the West African coast in August, September, October and November (Fig. 2b) causing a high availability of water vapour in the atmosphere. Fig. 3 presents pseudo-wind stress and SST positive anomalies in August 1987. It shows an intensification of the moisture flow likely to trigger strong convective activity during the rainy season SON. According to [29], this configuration induced strong convection and advection of the monsoon flow, probably causing rainfall increasing over the littoral during the small rainy season of 1987.

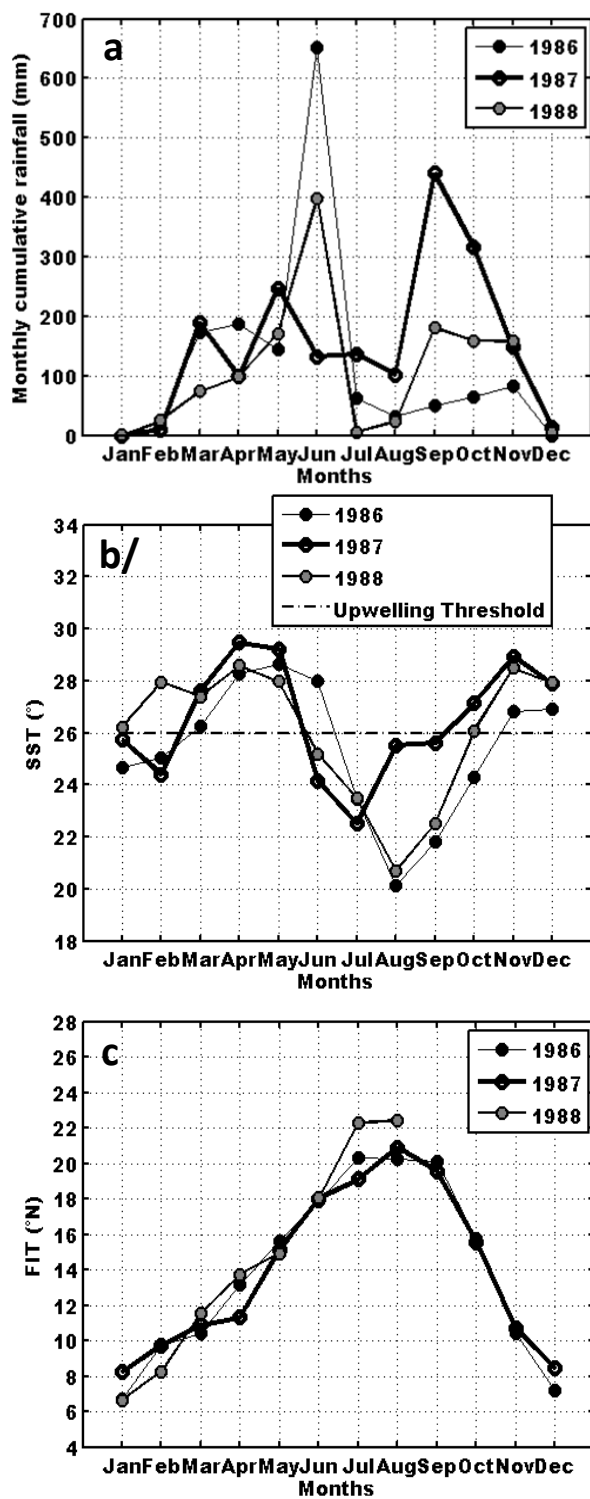


Fig. 2. Monthly and inter-annual variations of three climatic parameters: a/ Rainfall amount, b/ Sea surface temperature (SST) and, c/ Marker on the ground of the intertropical convergence zone (FIT). FIT data for 1988 do not cover the whole year (January to August)

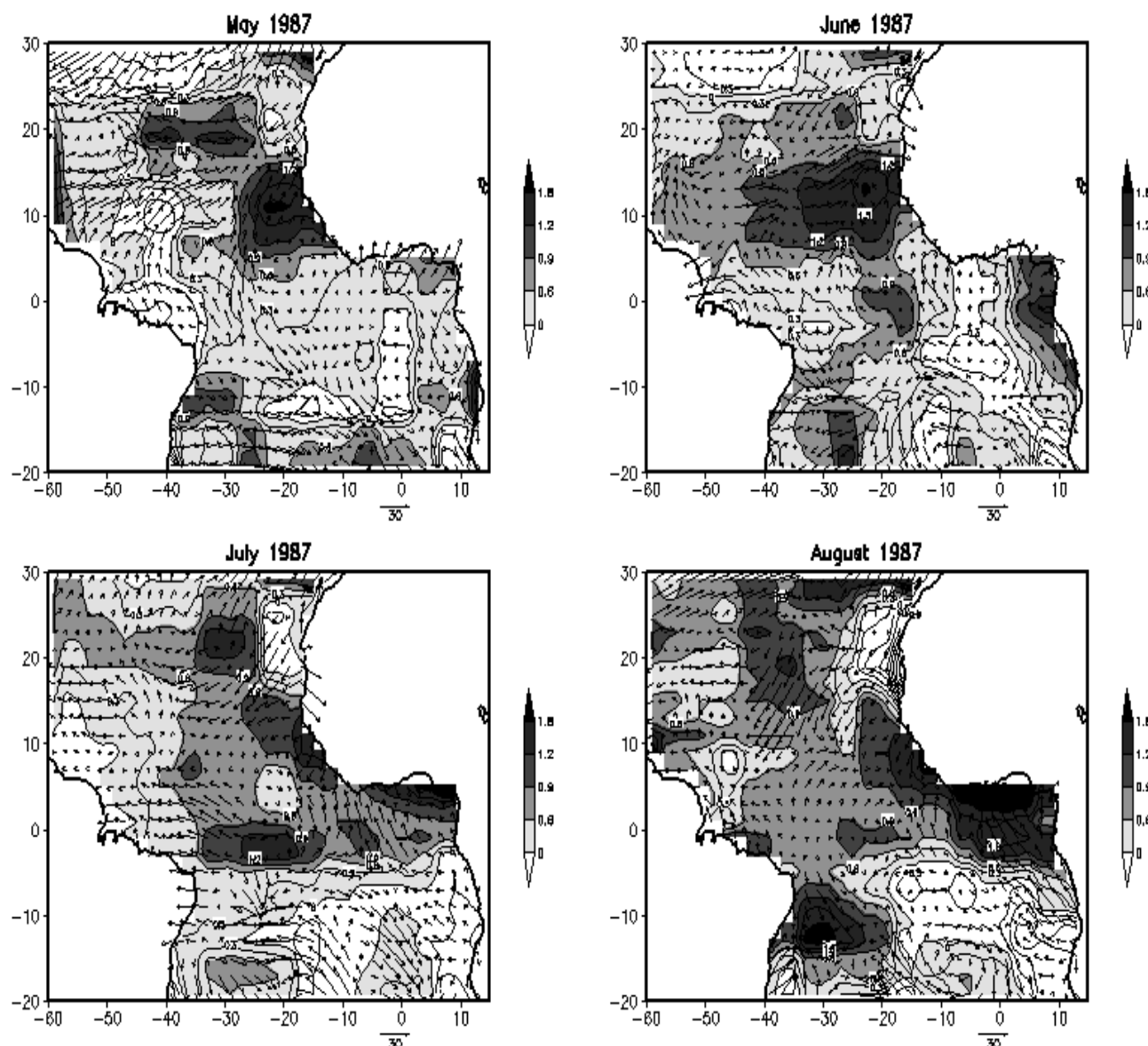


Fig. 3. Anomalies of the SST and the pseudo-winds stress of May, June, July and August 1987. The arrows are proportional to the intensities of the winds

Based on the year-to-year Atlantic Ocean Basin configurations with peak inversion implications, we also examined the seasonal and intra-seasonal behavior of the microstructure of precipitating convective systems in climate parameters such as SST and ITCZ. Specifically, we addressed the atypical year 1987 from ground measurements of raindrop size distributions.

3.2 SEASONAL VARIABILITY OF DSD

Fig. 4 shows the decadal evolution of the DSD parameters D_0 , D_{max} , D_{min} (Fig. 4a), N_T , D_0/N_T and of the pre-factor A of the Z-R relationship (Fig. 4b), within the different seasons from the years 1986 to 1988. Through based on the analysis of these figures, it appears a good correlation between D_{min} , D_0 , and D_{max} despite small variations of D_{min} and strong variability of the latter two. Similarly, it appears that the seasonal and decadal variability of the pre-factor A of Z-R is very close to the seasonal and decadal dynamics of the D_0/N_T parameter despite various combinations of individual variations in size and number of drops. However, the parameters A and D_0/N_T vary strongly over time while being well correlated. This result is similar to the one obtained by [14], [15] at the scale of the rainy events.

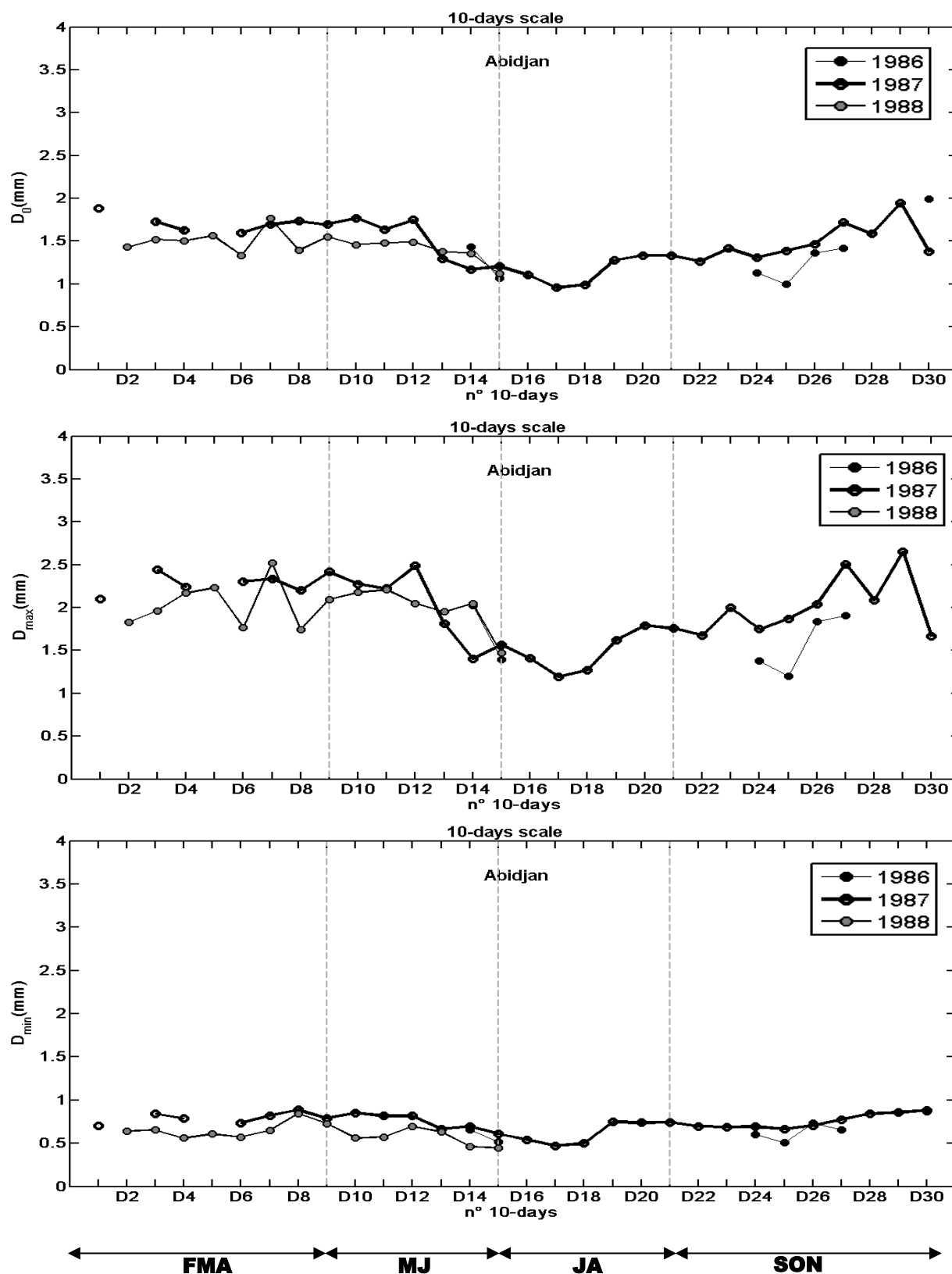


Fig. 4. a. Inter-annual, seasonal and decadal (10-days average) variations of rain drop size distribution (DSD) parameters (D_0 , D_{max} , and D_{min}).

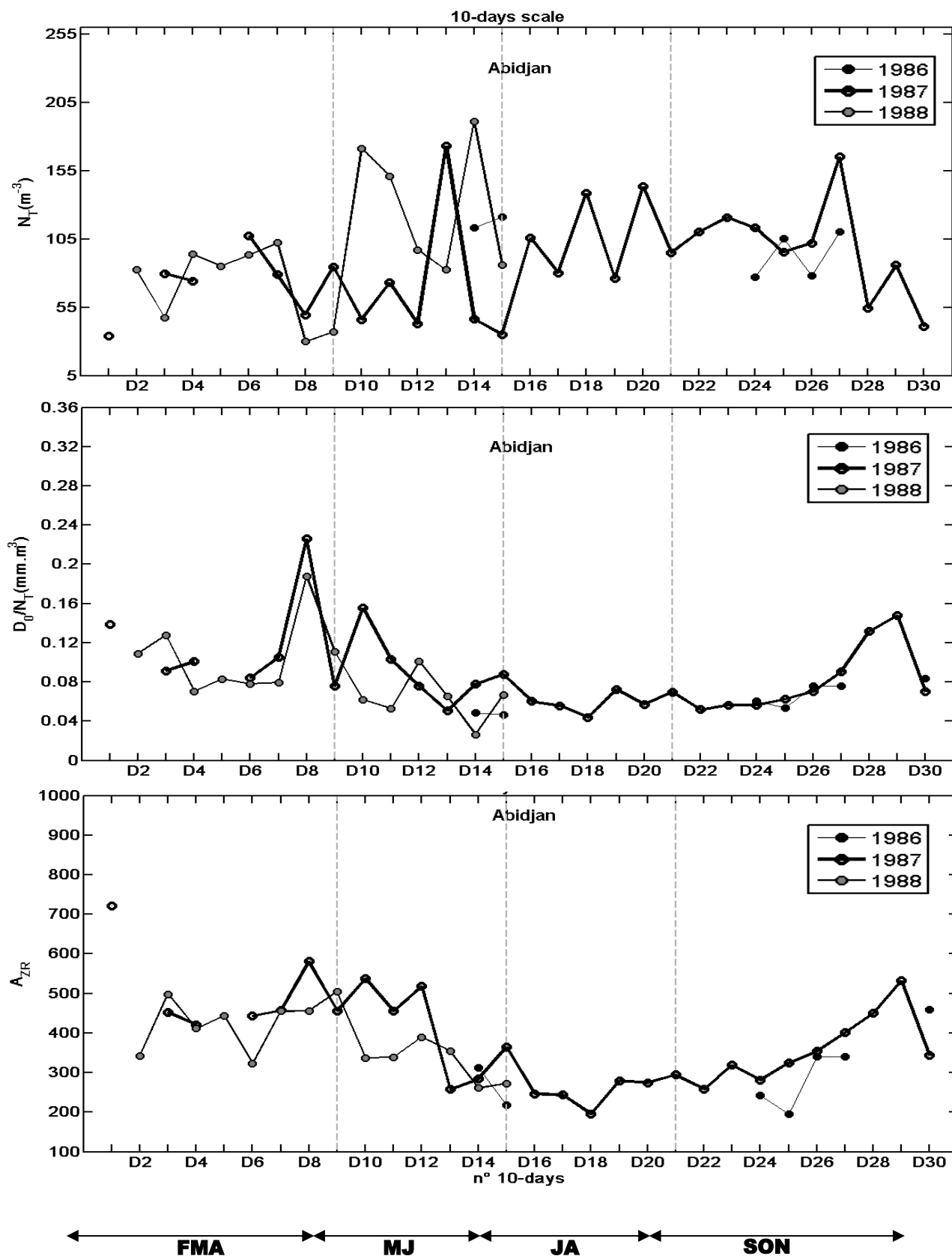


Fig. 4b. Idem Fig. 4a, but for the total number of drops N_T , the ratio between the diameter and the number of drops D_0/N_T and the pre-factor A of the power law Z-R

During the FMA season, the decadal fluctuations of A are more dependent on the variations in the number of drops, given the weakness of size variations. A decrease (increase) in the number of drops is associated with an increase (decrease) in the value of A . Therefore, on one hand, it varies in the same order as the D_0/N_T ratio. On the other hand, for the seasons MJ, JA, and SON, it is the simultaneous decadal fluctuations in the size and number of drops governing the variability of A .

As for the season JA in 1987, there is an increase in drops sizes (D_0 and D_{max}), D_0/N_T and A in August, all of them being of the same order of magnitude as those of September, which is the beginning of the SON season. This situation therefore clearly shows the exceptional character of August 1987 which was particularly rainy as shown by the rainfall in Fig. 2 compared to the years 1986 and 1988 where August shows a low rainfall generally considered as normal. During the MJ and SON seasons, the characteristics of DSD in June 1987 (D_0 strong and N_T low) compared to those of October 1987 (D_0 strong and N_T strong) could explain the high rainfall recorded during SON compared to MJ where the rainfall is lower. Thus this justifies the inversion of seasonal peaks (Fig. 2). Moreover, D_0 and N_T behavior in these two seasons MJ and SON in 1986 and 1988 seem to be in contrast with those observed in 1987, which was described as an exceptional year by many previous studies [27], [28].

These results highlight the importance of considering an intra-season sampling method (pentad or decadal scales) in the understanding of the link between the nature of the rains, the dominant microphysical processes and the dsds produced by the precipitating systems. Understanding such a link is crucial for integrating the variability of DSD parameters into the calibration of ground-based or airborne radar-based rainfall estimation algorithms. To achieve this, an analysis of the vertical profiles of the DSD parameters and their evolution over time would be crucial to link them to a particular microphysical process as [30] did.

In Fig. 4, there is a clear variability in DSD parameters that can be compared with other climatic parameters, such as SST, which has similar variability (Fig. 5). More specifically, the characteristics of the beginning, the middle and the end of the season clearly differ from one to another, certainly in relation with the nature of the predominant systems during these periods. To explain such inter-seasonal changes, complex combinations of local factors should not be ruled out in conjunction with the global regional climate mechanisms prevailing during each season. To this end, an interesting exercise to do would be to compare the dsds to the SST and the East African waves (EAW) which, according to [18], represent the main typical phenomena of the synoptic scale associated with daily rains during the West African monsoon period.

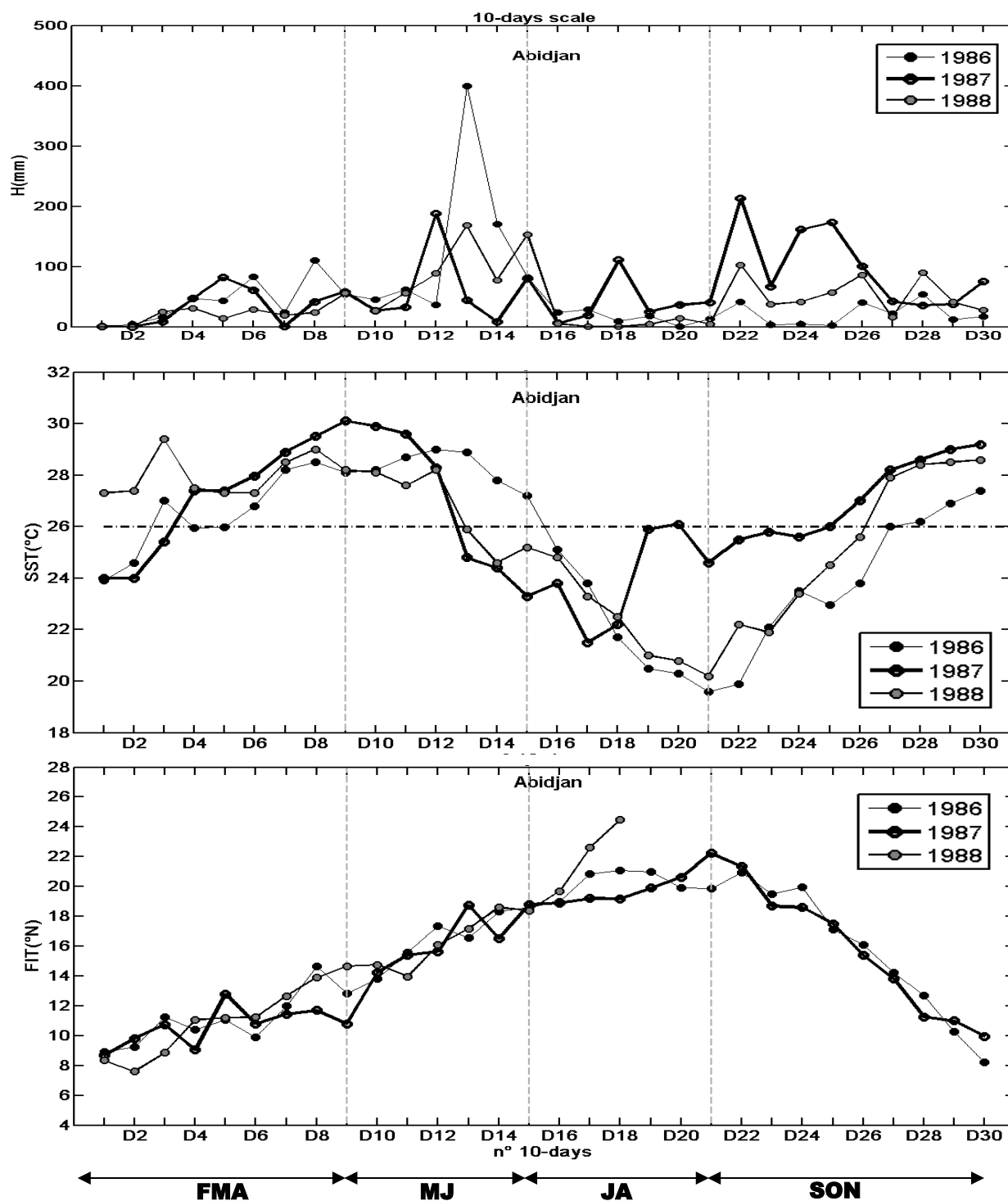


Fig. 5. Inter-annual, seasonal and decadal variations of climatic parameters: Rainfall amount (H), Sea Surface Temperature (SST), and marker at ground of ITCZ (FIT)

On the basis of the variability modes analyzed above, we devoted the remaining of this work to carry out investigations making possible to compare the atypical nature of the year 1987, in particular with regard to the inversion of rain seasonal peaks, microstructure of precipitation systems and climatic parameters such as SST.

3.3 RELATIONSHIP BETWEEN SST AND DSD

To better understand the relationship between SST and the microstructure of precipitating systems, we focused on the dsds of June and October, which are the cores of the rainy seasons during MJ and SON in Abidjan [21], [27]. Based on the available data, only the average distributions following the adopted division are illustrated, for which at least two years of registration exist. For this purpose, the evolution per month, fortnight, decade and pentad of the dsds of the above-mentioned seasons were analyzed based on the work of [2], [3], who identified the same main modes of variability of the West African monsoon.

Fig. 6 (a, b, c and d) show for June and October, per fortnight, decade and pentad the averages of the dsds over the sampling times shown, for each year. For a better comparison, the average evolution (from June to October) is overlapped on the same figures at the same sampling steps of the SST. To illustrate the cold or warming of marine surface, we used 26°C as the threshold value (horizontal discontinuous line in Fig. 6, middle) suggested by [22] to characterise the coastal upwelling. Such a configuration makes possible the analysis together and more easily the variations of the two parameters of interest.

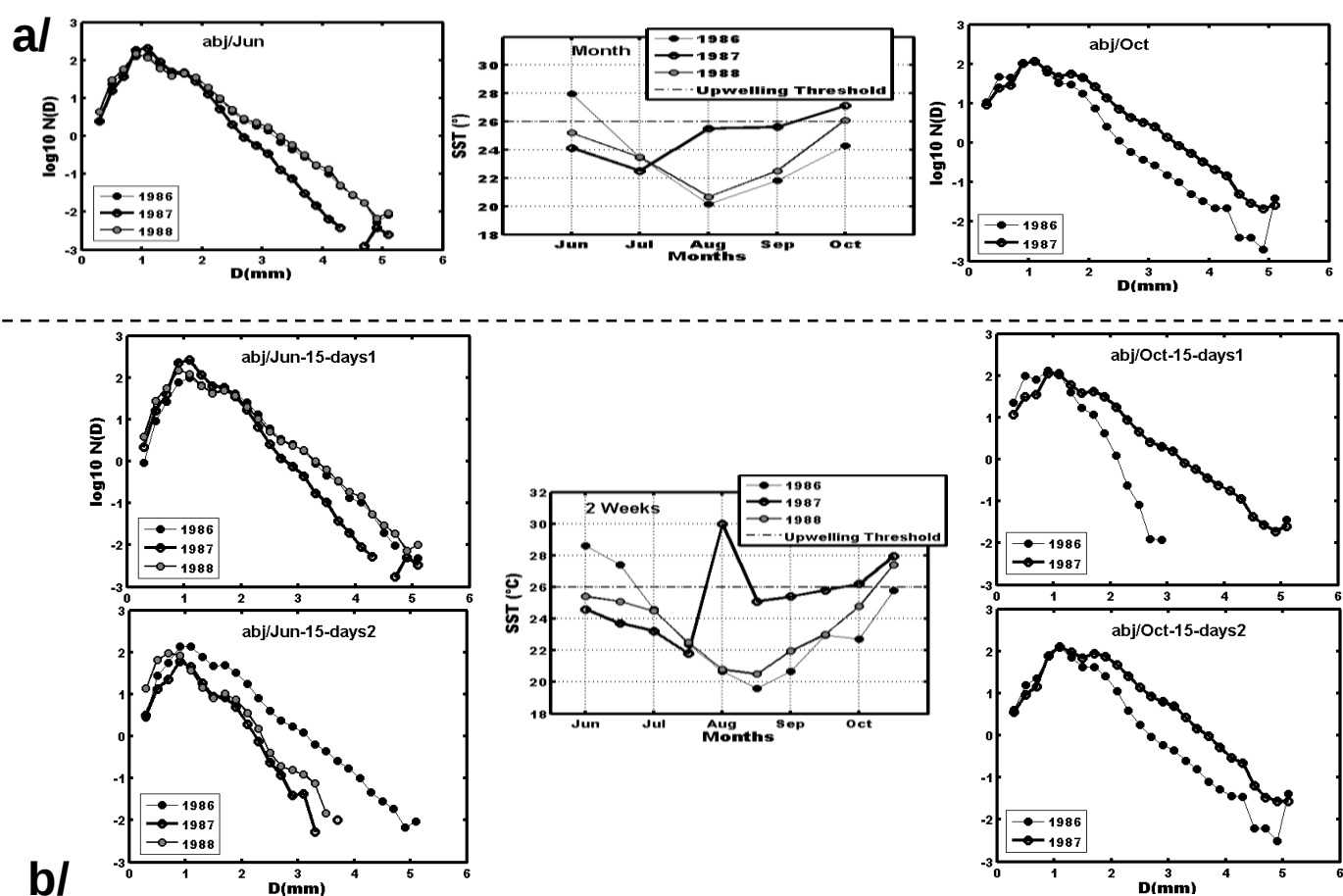


Fig. 6. Inter-annual variability of DSD and SST averaged monthly (a), and per 15-days (b) in Abidjan for June and October

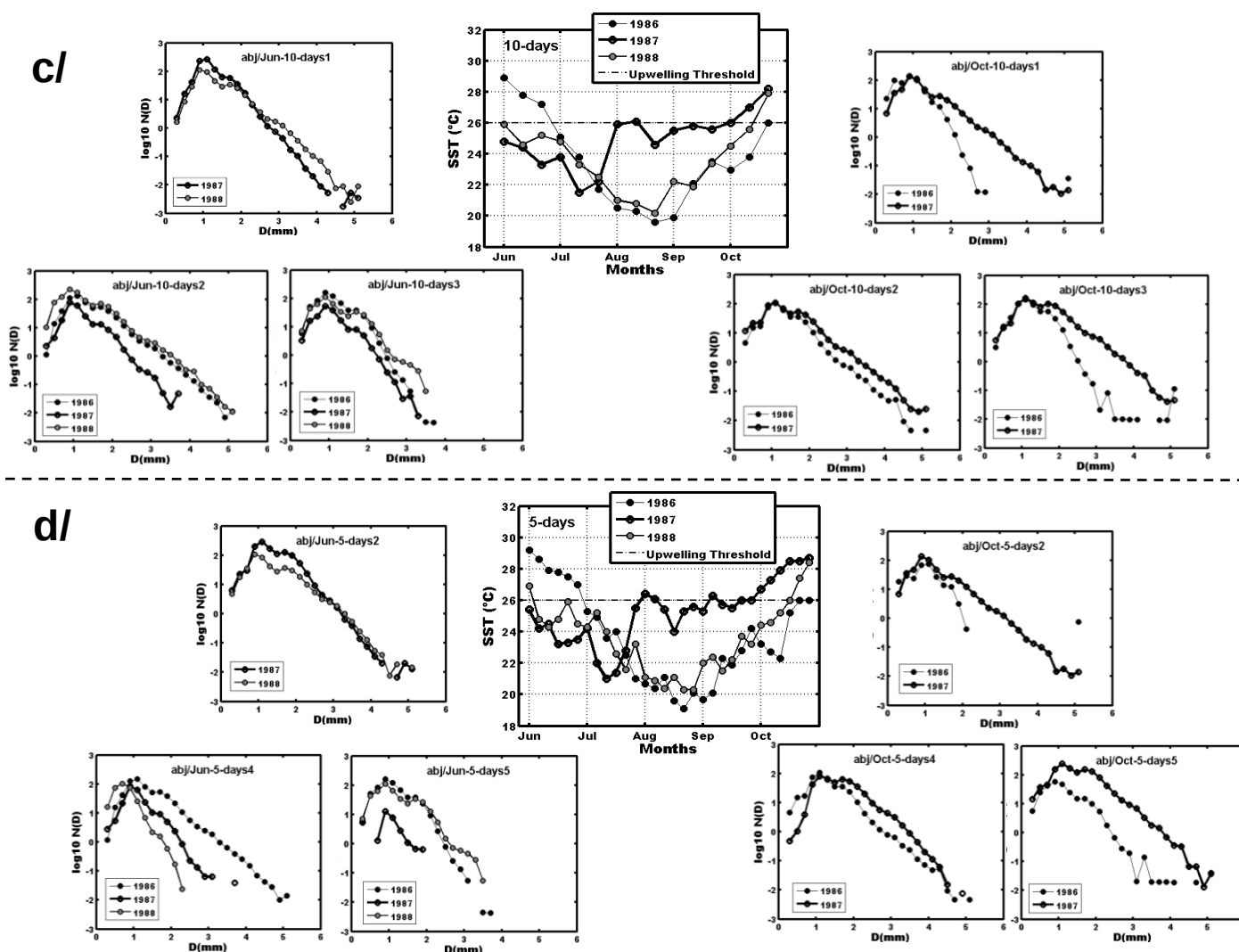


Fig. 6. Inter-annual variability of DSD and SST averaged decade or 10-days (c), and per 5-days (d) in Abidjan for June and October

The analysis of the figures (Fig. 6a) at monthly scale clearly shows the specificities in terms of the distribution of drops between one normal year (1986, 1988) and another atypical as 1987. For the normal years, the peak of the large rainy season MJ is marked by a larger number of large drops ($D \geq 2$ mm) than the atypical DSD of 1987. At the peak of the SON season, contrary to the behavior of the microstructure of rainy 1987 with DSD with larger drops than during the so-called normal years. The inversion of the rainfall peaks is therefore associated with the DSD in terms of the size of the drops. The SST analysis during these two months indicates a modulation of this inversion by Atlantic Ocean surface conditions. Generally, high SST induces important rain with spectra containing a large number of large drops due to strong convection associated with a large advection flow [29]. But, when SST is low, the spectra are devoid of large drops. Such situation is maintained and is better observed for sampling per 15-days (Fig. 6b), decade and pentad (Fig. 6c, d). Everything seems to indicate that lower SST values than the threshold of 26°C [22], that means coastal upwelling, would inhibit the dynamic convection of cloud cells [27]. In other words, the weak SST would favor the subsidence of the moist air masses and their horizontal spreading in contact with a lower colder layer due to its low recorded value (23°C) [31]. noted that cooling of marine surfaces reduces convection movements in the lower troposphere, which in turn leads to rainfall inhibition. In this context, according to [30], subsidence leads to the narrowness of DSD, as can be seen in the mean dsds of the pentads 4 of June 1987 and 1988, the pentad 6 of June 1987 and the pentad 2 of October 1986, all associated with low SST values. Moreover, a high SST values would favor the production of large raindrops, making the convective mechanisms in the hot phase more efficient, in particular, the coalescence resulting in more production of large drops in larger numbers [30].

4 CONCLUSION

This work illustrated the variability of the observed DSD over the coastal site of Abidjan at annual, seasonal and intra-seasonal scales. In general, low inter-annual variability tends to smooth seasonal and intra-seasonal fluctuations in the characteristics of raindrop size distributions. This variability is essentially driven by the N_T concentration parameter. However, we observed that depending on the season, there is a particular influence of D_0 (FMA and MJ to a lesser degree) or the combined combination of D_0 and N_T (JA and SON). This result justifies, once again, the simultaneous consideration of these two integrated parameters modulating the variation of radar rain estimation algorithms such as Z-R.

Finally, through these different analyses, we identify the atypical nature of 1987 compared to the years 1986 and 1988. Thus, we highlight the influence of SST on the microphysical processes at the base of training of dsds. On the basis of these results, the raindrop size distributions can be considered as relevant indicators to characterize the specific behaviour of the rainy seasons. Thus, in the context of subsequent studies on climatic variability, these results suggest that a few disdrometers for the systematic measurement of dimensional distributions of drops should also be associated with the classical rainfall measurement network.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to all of those who contributed to the data set used in this study, especially to Prof. H. Sauvageot who initiated EPSAT program and contributed strongly for the extension of the experiment to Abidjan (Côte d'Ivoire).

REFERENCES

- [1] V. Mathon and H. Laurent, "Mesoscale convective system rainfall in the sahel", *J. Appl. Meteor.*, Vol.41, pp.1081 – 1092, 2002.
- [2] R. Roehrig, F. Chauvin, and J.-P. Lafore, "10–25-day intraseasonal variability of convection over the Sahel: A role of the Saharan heat low and midlatitudes", *J. Climate*, vol. 24, pp. 5863–5878, 2011.
- [3] D. E. Poan, R. Roehrig, F. Chauvin, and J.-P. Lafore, "West African Monsoon Intra-seasonal Variability: A Precipitable Water Perspective", *J. Atmos. Sci.*, vol. 70, pp. 1035–1052, 2012.
- [4] T. Iguchi, T. Kozu, J. Kwiatkowski, R. Meneghini, J. Awaka, and K. Okamoto, "Uncertainties in the rain profiling algorithm for the TRMM precipitation radar", *J. Meteorol. Soc. Japan*, vol. 87, pp. 1–30, 2009.
- [5] T. Islam, A. M. Rico-Ramirez, M. Thurai, and D. Han, "Characteristics of raindrop spectra as normalized gamma distribution from a Joss-Waldvogel disdrometer", *Atmospheric Research*, vol. 108, pp. 57-73, 2012.
- [6] R. Roca, H. Brogniez, P. Chambon, O. Chomette, S. Cloché, M. E. Gosset, J.-F. Mahfouf, P. Raberanto and N. Viltard, "The Megha-Tropiques mission: a review after three years in orbit", *Front. Earth Sci.*, vol. 3, pp. 1–14, 2015.
- [7] A. Y. Hou, R. K. Kakar, S. Neeck, A. A. Azarbarzin, and D. Christian, "The Global Precipitation Measurement (GPM) Mission", *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, vol. 95, pp. 701–722, 2008.
- [8] H. Sauvageot and J. P. Lacaux, "The shape of averaged drop size distributions", *J. Atmos. Sci.*, vol. 52, pp. 1070-1083, 1995.
- [9] A. Nzeukou, H. Sauvageot, A. D. Ochou, C. M. F. Kebe, "Raindrop size distribution and radar parameters at Cape Verde", *J. Appl. Meteorol.*, vol. 43, pp. 90-105, 2004.
- [10] A. D. Ochou, A. Nzeukou, and H. Sauvageot, "Parametrization of drop size distribution with rain rate", *Atmospheric Research*, vol. 84, pp. 58-66, 2007.
- [11] S. Moumouni, M. Gosset, and E. Houngrinou, "Main features of rain drop size distributions observed in Benin, West Africa, with optical disdrometers", *Geophys. Res. Lett.*, vol. 35, L23807, pp. 1-5, 2008.
- [12] M. Gosset, E.-P. Zahiri, and S. Moumouni, "Raindrop size distribution variability and impact on X-band polarimetric radar retrieval: results from the AMMA campaign in Benin", *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, vol. 136 (s1), pp. 243-356, 2010.
- [13] B. Russell, E. R. Williams, M. Gosset, F. Cazenave, L. Descroix, N. Guy, T. Lebel, A. Ali, F. Metayer, and G. Quantin, "Radar rain-gauge comparisons on squall lines in Niamey, Niger for the AMMA", *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, vol. 136 (s1), pp. 290-304, 2010.
- [14] A. D. Ochou, E.-P. Zahiri, B. Bamba, and M. Koffi, "Understanding the variability of Z-R relationships caused by natural variations in raindrop size distributions (DSD): Implication of drop size and number", *Atmospheric and Climate Sciences*, vol. 1, pp. 147-164, 2011.
- [15] B. Bamba, A. D. Ochou, E.-P. Zahiri, and M. Kacou, "Consistency in Z-R Relationship Variability Regardless Precipitating Systems, Climatic Zones Observed from Two Types of Disdrometer", *Atmospheric and Climate Sciences*, vol. 4 (5), pp. 941-955, 2014.

- [17] T. Schneider, T. Bischoff, and G. H. Haug, "Migrations and dynamics of the intertropical convergence zone", *Nature*, vol. 513 (7516), pp. 45-53, 2014.
- [18] S. E. Nicholson, "The ITCZ and the seasonal cycle over equatorial Africa", *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 99 (2), pp. 337-348, 2018.
- [19] S. Janicot, C. D. Thorncroft, A. Ali, N. Asencio, G. Berry, O. Bock, B. Bourles, G. Caniaux, A. Deme, L. Kergoat, J.-P. Lafore, C. Lavaysse, T. Lebel, B. Marticorena, F. Mounier, J.-L. Redelsperger, F. Ravegnani, C. E. Reeves, R. Roca, P. De Rosnay, H. Schlager, F. Chauvin, P. Nedelec, B. Sultan, M. Tomasini, A. Ulanovsky, and ACMAD forecasters team, "Large-scale overview of the summer monsoon over West Africa during the AMMA field experiment in 2006", *Ann. Geophys.*, vol. 26, pp. 2569-2595, 2008.
- [20] B. Sultan and S. Janicot, "The West African monsoon dynamics. Part II: The "pre-onset" and the "onset" of the summer monsoon", *J. Climate*, vol. 16, pp. 3407-3427, 2003.
- [21] Y. Opoku-Ankomah, and I. Cordery, "Atlantic Sea-Surface Temperatures and Rainfall Variability in Ghana", *J. Climate*, vol. 7, pp. 551-558, 1994.
- [22] K. Y. Kouadio, D. A. Ochou, and J. Servain, "Tropical Atlantic and rainfall variability in Côte d'Ivoire", *Geophysical Research Letters*, vol. 30, pp. 1-15, 2003.
- [23] K. E. Ali, K. Y. Kouadio, E.-P. Zahiri, A. Aman, A. P. Assamoi, and B. Bourles, "Influence of the Gulf of Guinea Coastal and Equatorial Upwellings on the precipitations along its northern coasts during the Boreal Summer Period", *Asian Journal of Applied Sciences*, vol. 4 (3), pp. 271-285, 2011.
- [24] M. Steiner, J. A. Smith, and R. Uijlenhoet, "A microphysical interpretation of radar reflectivity-rain rate relationships", *J. Atmos. Sci.*, vol. 61, pp. 1114-1131, 2004.
- [25] J. A. Smith, and W. F. Krajewski, "A modeling study of rainfall rate-reflectivity relationships", *Water Resour. Res.*, vol. 29, pp. 2505-2514, 1993.
- [26] J. Joss, and I. Zawadzki, "Raindrop size distributions again?", in *Proc. 28th Conf. On Radar Meteorology*, Seattle, WA, Amer. Meteor. Soc., pp. 1-6, 1997.
- [27] A. Tokay, A. Kruger, and W. F. Krajewski, "Comparison of drop size distribution measurements by impact and optical disdrometers", *J. Appl. Meteor.*, vol. 40, pp. 2083-2097, 2001.
- [28] A. D. Ochou, M. Koffi, and H. Sauvageot, "Climatologie des distributions des gouttes de pluie en zone côtière ivoirienne", *Publications de l'Association Internationale de Climatologie*, vol. 12, pp. 252-260, 1999.
- [29] J.-P. Lahuec and M. Carn, "Convergence intertropicale: l'intensité de la convection en juillet-août-septembre 1987", *Veille Climatologique Satellitaire*, vol. 19, pp. 8-15, 1987.
- [30] K. Y. Kouadio, K. E. Ali, E.-P. Zahiri, and A. P. Assamoi, "Etude de la prédictibilité de la pluviométrie en Côte d'Ivoire durant la période de Juillet à Septembre", *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, vol. 10, pp. 117-134, 2007.
- [31] D. Rosenfeld and C. W. Ulbrich, "Cloud microphysical properties, processes, and rainfall estimation opportunities", *Radar and Atmospheric Science: A collection of essays in honor of David Atlas*, Meteor. Monogr., vol. 30, pp. 237-258, 2003.
- [32] K. Emanuel, "Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years", *Nature*, vol. 436 (7051), pp. 686-688, 2005.

Jugement moral des étudiants sur la réussite à l'Université de Kisangani: Cas de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education et des Sciences Sociales, Administratives et Politiques (Province de la Tshopo, RD Congo)

Yayoro Mbani Mathilde¹ and Bosonkondo Bopola Jackson²

¹Assistante, Faculté de Psychologie et de Sciences de l'Education de l'Université de Kisangani, RD Congo

²Professeur, Faculté de psychologie et de Sciences de l'Education de l'Université de Kisangani, RD Congo

Copyright © 2020 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 survey aims to examine on a moral level, the degree of satisfaction of the students that succeeds in the University of Kisangani while resorting to the means that are contrary to the personal effort. In second place, to see if these students are conscious of the negative consequences that these practices entail in their socio-professional life. Thereafter, to establish to establish it the responsibility of these negative attitudes bound to this kind of success. And finally, to identify the concrete actions to undertake for to put an end to these dishonest practices. For that to make, a questionnaire has been submitted to the graduate students of the Faculty of Psychology and the Sciences of the education and the one of Social studies, Political and Administrative.

Of these analyses, he/it comes out again that the students are not satisfied with the non deserved success. These last are conscious that the illegal practices could cause them some problems in the active life. Thus, it would be interesting that other researchers approach this thematic while interrogating the points of the parents, teachers....

KEYWORDS: Moral judgment; moral values, academic success, University of Kisangani.

RESUME: Cette étude vise à examiner au plan moral, le degré de satisfaction des étudiants qui réussissent à l'université de Kisangani en recourant aux moyens qui sont contraires à l'effort personnel. En second lieu, voir si ces étudiants sont conscients des conséquences négatives que ces pratiques entraînent dans leur vie socioprofessionnelle. Par la suite, établir la responsabilité de ces attitudes négatives liées à ce genre de réussite. Et enfin, identifier les actions concrètes à entreprendre pour éradiquer ces pratiques malhonnêtes. Pour ce faire, un questionnaire a été soumis aux étudiants de deuxième cycle de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education et celle de Sciences Sociales, Politiques et Administratives.

De ces analyses, il ressort que les étudiants ne sont pas satisfaits de la réussite non méritée. Ces derniers sont conscients que les pratiques illégales pourraient leur causer des ennuis dans la vie active. Ainsi, il serait intéressant que d'autres chercheurs abordent cette thématique en interrogeant les points des parents, enseignants....

MOTS-CLEFS: Jugement moral; Valeurs morales, Réussite académique.

1 INTRODUCTION

De tout le temps et dans chaque société, l'instruction paraît comme le meilleur moyen pour combattre l'ignorance et la misère. Telle est la raison d'être de l'école, une institution mandatée par la société en vue de favoriser le développement intellectuel, moral et social des individus pour l'épanouissement de la vie en société.

Selon Griffiths (1962, p.171), un pays indépendant devrait former ses propres cadres le plutôt possible tout en évitant de former plus des gens qu'il n'en aura besoin. De ce point de vue, il apparaît clairement que l'instruction reste et demeure un fait d'une haute portée sociale d'où la nécessité d'une formation de qualité pour un véritable développement de la nation.

La réussite à l'Université dépend, au départ, de l'objectif que l'étudiant se fixe et de sa détermination. Pour ce faire, Mpinda (1973, p9) note que l'étudiant doit être régulier et actif aux cours. Dans ce sens, l'étudiant est tenu de travailler avec une méthode appropriée sans attendre la période des examens et qu'il ne se contente pas seulement du syllabus mais aussi en lisant des ouvrages ayant trait aux cours. En outre l'apprenant doit apprendre à discuter les cours avec ses condisciples. A cela, l'auteur ajoute que l'étudiant doit prendre conscience de ses responsabilités et des actes qu'il pose.

Au demeurant, Ahuka (2015) soutient que le grand secret de la réussite est l'étude méthodique et approfondie des matières. Ceci exige donc de gros efforts et de sacrifices. De ce fait, l'auteur conseille la réglementation d'autres activités telles que les activités sportives, la musique et les soirées avec les copains, etc.

Pour sa part, Tshibangu (2006, pp.87-88) insiste sur le fait que les étudiants doivent d'abord réfléchir et mesurer le sérieux des études sollicitées. En cela, ces derniers doivent comprendre que ce sont les idées et les pensées qui dirigent le monde ainsi que les hommes. Autrement dit, les valeurs supérieures de l'homme sont notamment les valeurs intellectuelles et morales. Par conséquent, les études doivent être entreprises sans légèreté comme s'il s'agissait de quelque chose qu'on embrasse par snobisme, et non pas comme un passe-temps agréable propre seulement à satisfaire la vanité. Donc les étudiants doivent prendre leur formation au sérieux avec la conscience que le pays tout entier yeux tournés vers eux.

Dans ce sens, Bapolisi (2012, p.7), considère que l'étudiant doit maintenir sa constance et sa foi dans l'effort régulier et méthodique, la discipline encadrée et la rigueur. De l'avis de Hoornaert (1983, p3), l'initiation des étudiants aux méthodes d'études est une condition primordiale pour bien arriver aux buts de tout enseignement Supérieur et Universitaire et transmettre ainsi des connaissances pour la promotion de la recherche et la formation des jeunes appelés à servir leur pays. Dans cette optique, N'Landu (1980, p14), s'attaque plutôt aux causes de l'échec à l'université. Ainsi, il stigmatise la formation de base assez lacunaire, la conséquence d'une orientation inadéquate; l'absence de curiosité scientifique et de régularité aux séances des cours; le recours généralisé aux pratiques de tricheries.

L'éducation constitue un besoin de haute portée sociale, et donc un moyen par lequel l'individu accède au privilège social. Convaincus de cette réalité, les individus organisent des études universitaires. Lesquelles études conduisant à l'ascension sociale et aux postes généralement élevés et prestigieux (Mpinda, M. 1973).

Selon Chasinga (cité par Bosonkondo, 1988, p.23), la société congolaise contemporaine, elle-même, vit une grave crise qui touche à la fois les aspects de la vie politique, économique et sociale. En effet, le désarroi dans lequel vit le jeune congolais, si pas africain selon Collomb et Valentin (1975), est la conséquence d'une transition pénible, d'un passage pour lequel aucune préparation n'a pu être prévue.

Une étude de jugement moral est le moyen approprié qui nous renseignera sur les normes morales auxquelles recourent les étudiants dans la réussite à l'université. Boeck (cité par Bosonkondo, 1975, p9), définit le jugement moral comme un jugement d'approbation ou de réprobation morale. Il consiste à déclarer un acte moralement bon, neutre ou mauvais en référence à certaines normes qu'inférera le chercheur. La découverte des normes morales qui orientent l'action des sujets est en effet un des buts essentiels des études de moralité. C'est aussi un jugement portant sur la conformité ou la non-conformité d'un acte à une norme morale.

Quelle que soit la motivation qui anime les étudiants à propos de la réussite à l'université, on ne peut ignorer les valeurs morales. Celles-ci sont généralement définies par Matabaro (2001, p.4). Ce dernier définit les valeurs morales comme « l'ensemble de règles, de conduites jugées conformes à un idéal par une personne ou une collectivité et auxquelles elles se réfèrent. Pour Leif et Rousting (1968, p.23), les valeurs morales consistent non seulement en une intériorisation des règles sociales mais aussi en une prise de conscience de ces tendances et de la lutte contre elles. Finance (1967, p.16) dit que la valeur morale est celle qui affecte le sujet en ce qu'il a de plus bien dans l'exercice de la liberté. C'est elle qui mesure vraiment la valeur des personnes humaines.

Bien que la crise des valeurs soit devenue une réalité palpable dans notre société, il est important que les étudiants soient conscients des risques que comportent les pratiques de corruption, de tricherie et de favoritisme. En considérant la devise l'Enseignement Supérieur, Universitaire et Recherche scientifique: « *scientia, splendet et conscientia* », il s'ensuit que la mission dévolue cette instance consiste à pourvoir la cité de citoyens complets tant au plan intellectuel, social que moral (Université Supérieur Pédagogique de Gombe, 1982, p.73).

Dans ce contexte, nous nous posons la question de savoir si la jeunesse estudiantine, spécialement celle de la ville de Kisangani, se soucie aussi des aspects d'ordre moral dans la réussite qu'elle cherche aux examens. En effet, à voir l'explosion de joie observée chez les étudiants lors de la proclamation des résultats aux examens par le jury, on peut se demander si cette réjouissance est l'expression de la satisfaction d'un travail résultant de l'effort personnel. Pour cette question Dheda (2014, p24) constate, dans son étude, que les étudiants recourent généralement aux moyens illicites pour réussir. Et ces moyens sont entre autres la recommandation, la corruption et les points sexuellement transmissibles utilisés par certains étudiants de l'université de Kisangani. Or un des buts de l'évaluation est d'empêcher les étudiants faibles de se faufiler dans le rang des promus de peur qu'ils ne retardent ou bloquent le développement de la société.

La question qui fait l'objet de notre étude est sensible et préoccupante. Sensible, puisqu'elle appelle chacun à se définir, à prendre position face au problème des valeurs, notamment celles qui se rapportent à la réussite. Préoccupante aussi, parce qu'elle engage l'avenir de chacun et de la société. C'est pourquoi nous avons voulu mener cette étude sur les étudiants en vue de savoir leur représentation des valeurs morales sur la réussite à l'Université de Kisangani.

Ainsi, la présente étude vise à examiner au plan moral, le degré de satisfaction des étudiants qui réussissent à l'université de Kisangani en ayant recours aux moyens qui sont contraires à l'effort personnel. De ce fait voir si ces étudiants sont conscients des conséquences négatives que ces pratiques entraînent dans l'avenir. Etablir la responsabilité des pratiques malhonnêtes exploitées par les étudiants pour réussir. Voir dans quelle mesure envisager des actions concrètes à entreprendre pour juguler ce genre de pratique.

Au vu de la problématique et des objectifs de cette recherche, les hypothèses sont ainsi formulées: Quels que soient les moyens utilisés, les étudiants sont satisfaits de leur réussite. Les étudiants ne sont pas conscients des conséquences que ces pratiques pourraient leur causer dans l'avenir. Les étudiants attribuent cette situation à la défaillance du système éducatif qui caractérise notre pays. Les conditions de vie difficiles parfois inhumaines conduisent les étudiants à aspirer plus à la réussite qu'au savoir.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 LA POPULATION ET L'ÉCHANTILLON D'ÉTUDE

La population d'étude est constituée des étudiants de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation et de la Faculté de Sciences Sociales, Administratives et Politiques de l'Université de Kisangani.

Notre échantillon d'étude est du type occasionnel, composé de 100 étudiants de deuxième cycle des deux facultés précitées de l'université de Kisangani dont 73 garçons et 27 filles. En fait, nos sujets d'étude ont été pris en raison de leur disponibilité. Ceci dit, nous avons considéré que ces étudiants ont une certaine expérience sur les réalités académiques pour avoir vécu longtemps dans le milieu universitaire. Ils sont donc censés avoir des principes moraux autonomes. Ainsi, nous avons estimé qu'en les incorporant dans le champ de notre investigation, nous pourrions obtenir des informations fiables nous permettant de tirer des conclusions applicables à deux Facultés de l'Université de Kisangani concernées par l'étude.

Tableau 1. Répartition des sujets selon le sexe et les Facultés

	Garçons	Filles	Total	%
F.P.S.E.	37	8	45	45
F.S.S.A.P	36	19	55	55
Total	73	27	100	—
%	73	27	—	100

La lecture de ce tableau montre que 45 sujets sont de la Faculté de Psychologie et de Sciences de l'Éducation et 55 de la Faculté des Sciences Sociales, Administratives et Politiques. On compte respectivement 73 garçons et 27 filles.

2.2 L'INSTRUMENT D'ÉTUDE

L'outil utilisé dans ce travail est le questionnaire conçu sous forme d'historiettes. Les sujets devaient donner leurs jugements sur le contenu des historiettes à partir des réponses proposées. Ce questionnaire est composé de 20 questions regroupées en 4 grands thèmes:

Jugement moral sur la réussite à l'université de Kisangani par le moyen de parrainage, collaboration, favoritisme, corruption, tricherie, clientélisme, prostitution; conséquences inhérentes; responsabilités; solutions.

Il existe trois types de questions: -- ouvertes; -- à choix multiples; -- du type alternatif

La pré-enquête nous a permis de nous rassurer sur la clarté et la fiabilité des items avant l'application proprement dite de l'instrument. Le questionnaire définitif comprend 20 questions au lieu de 21 au départ. Il a été rempli à domicile, les sujets disposaient de tout le temps pour le remplir dans l'anonymat. A la fin, nous sommes passés récolter les protocoles après que ceux-ci aient été remplis.

Le dépouillement du questionnaire s'était effectué thème par thème à l'aide de la technique de l'analyse du contenu. Cela a permis de dresser un tableau reprenant les réponses de tous les enquêtés, avec les fréquences de ces réponses converties par la suite en pourcentages.

Dans certains cas comme les choix adoptés par rapport à un examen mal passé, les chi-carrés d'indépendance ont été calculés pour comparer les résultats de divers groupes de sujets en fonction des variables Facultés, sexe et religion. Ces analyses statistiques ont été effectuées au moyen du logiciel SPSS.

2.3 CADRE THÉORIQUE

2.3.1 THÉORIE DE L'APPRENTISSAGE SOCIAL

Piaget et ses collaborateurs (1936), reconnaissent que l'âge et la maturation jouent un rôle important dans le développement moral, et que la progression séquentielle est linéaire, constante pour tous les sujets. Les théoriciens de l'apprentissage social rejettent cette conception du développement moral. Ces derniers, notamment (Bandura, A. Et Mc Donald) montrent qu'à propos du réalisme moral, les notions de responsabilité objective ou subjective étaient moins spécifiquement liées à l'âge que ne le supposait Piaget et qu'elles pouvaient être changées, voire inversées en fonction de l'exposition à des modèles adéquats et de l'attribution de renforcements.

Bref, pour les théoriciens de l'apprentissage social, du comportement moral s'apprend comme tout autre comportement. C'est pourquoi, ils mettent l'accent sur les méthodes éducatives (attitudes éducatives parentales). Ils étudient donc les effets de l'imitation, de l'observation, de la récompense, des chantages et punition, de l'induction sur le développement c'est-à-dire sur la production des réponses automatiques. Leur problème est de découvrir les meilleures méthodes qui conduisent à l'épanouissement moral. (Baranyizigiye., 1983, p.28). Bosonkondo (2015, p.13) soutient que les théories de l'apprentissage social privilégient le rôle du milieu social en réduisant le développement social à un processus psychologique, d'apprentissage et d'entraînement. Le comportement de l'enfant est simplement le résultat du conditionnement et des attentes exprimées par le milieu culturel. Il découle des pratiques éducatives de l'adulte. Langage, normes de conduite, valeurs et affects sont acquis et intériorisés grâce à l'imitation et aux renforcements.

Quant à Rotter (1958), la théorie de l'apprentissage social soutient que les actes relativement courants s'acquièrent par l'observation des autres et ces actes sont entretenus par les bénéfices sociaux qu'on appelle récompense. Il ajoute qu'un enfant qui évolue dans un milieu social où règnent la corruption, la tricherie, le manque de sérieux... peut, de ce fait être en proie à un réseau de relations malsaines. Ainsi, son jugement moral sera orienté vers la façon dont il a été socialisé.

2.3.2 LA THÉORIE DES ATTENTES

La théorie des attentes de Victor vroom traite de la motivation et comment les managers peuvent obtenir un personnel motivé. Cette théorie postule que les actions et les comportements des individus sont réalisés dans l'objectif de maximiser le plaisir et de minimiser la douleur. Les personnes sont donc plus susceptibles d'être motivées pour accomplir certains actes, s'ils s'attendent à ce que les récompenses seront obtenues, et que ces récompenses peuvent être obtenues sans beaucoup de peines et de douleur. Cette théorie se compose de trois éléments; la valence, l'instrumentalité et l'expectation.

La valence est la force de préférence d'une personne visant à obtenir un résultat particulier. L'instrumentalité, elle, se réfère à la personne qui croit que l'accomplissement d'une tâche donnée, se traduit par la réalisation d'une récompense appréciée. Alors que l'expectation se rapporte à l'espérance et à la confiance que les individus peuvent avoir en eux-mêmes dans l'accomplissement de certaines tâches personnelles et de manière satisfaisante.

Pour Rotter (1954), la probabilité d'expression d'un comportement donné (étudier pour un examen plutôt que faire la fête) est déterminée par des attentes en termes de succès (obtenir une note) et par la valeur personnelle du but poursuivi. La différence entre les attentes et la réalité peut motiver l'individu à manifester des comportements d'ajustement.

2.3.3 LA THÉORIE DES ATTRIBUTIONS CAUSALES

La théorie des attributions causales de Weiner (cité par Viau, 1992) affirme que le comportement d'une personne est influencé par le degré de contrôle qu'elle exerce sur elle (ses perceptions des causes de ce qui lui arrive). Dans le contexte scolaire, les causes que les élèves invoquent pour expliquer leurs échecs et leurs succès sont multiples. Parmi ces causes, les plus fréquemment citées sont les aptitudes Intellectuelles, l'effort, la difficulté d'une tâche et la chance. Weiner (1980) a classé les causes invoquées par les élèves selon trois dimensions. La première dimension est inhérente au lieu de la cause (interne ou externe) suivie par la stabilité (stable ou modifiable) et enfin par le degré de contrôle (contrôlable ou incontrôlable).

Par exemple, l'effort est une cause interne, modifiable et contrôlable. Selon cette théorie, le comportement d'une personne est influencé par les attributions des sujets et varie en fonction de leur niveau de motivation pour la réussite. Les sujets plus motivés pour la réussite, attribuent leurs succès à leurs capacités et efforts, et leurs échecs au manque de capacités ou à la malchance. Alors que ceux qui sont peu motivés (ou ayant très peur de l'échec) attribuent leurs succès à la chance et leurs échecs au manque de capacité (Weiner et Kukla, 1970; Weiner *et al.* 1971). En conclusion, Weiner dit que la motivation pour la réussite peut être définie plutôt en termes de capacité à percevoir le succès comme suscité par des facteurs internes et l'échec par des facteurs instables. Ainsi, les forts vont s'auto évaluer en recherchant les causes de leurs échecs dans leur façon de travailler et chercher ainsi à améliorer prochainement la méthode de travail. Les faibles, eux, justifient leurs échecs par des causes extérieures.

Heider (1958) a suggéré que le résultat d'un comportement (une mauvaise note par exemple) peut être attribué à des forces disproportionnelles telles que le manque de travail, ou des forces situationnelles telles qu'un sujet trop difficile ou un enseignant inefficace. Ces attributions influencent la façon dont on se comporte. Ainsi, identifier une source de motivation comme interne ou externe dépend, en partie, de l'interprétation subjective de la réalité.

3 LES RESULTATS

3.1 JUGEMENT MORAL

3.1.1 JUGEMENT MORAL PORTÉ PAR LES ÉTUDIANTS SUR LA RÉUSSITE PAR PARRAINAGE

Tableau 2. *Opinions des étudiants face au jugement moral sur la réussite par parrainage et Facultés*

FACULTES OPINIONS	FSSAP	FPSE	TOTAL	%
Très mauvais	22	23	45	45.9
Mauvais	12	14	26	26.5
Ni bon ni mauvais	11	7	18	18.4
Bon	8	0	8	8.2
Très bon	0	1	1	1.0
Total	53	45	98	-
%	54.1	45.9	-	100

Considérant le jugement moral porté par les étudiants sur le parrainage, il apparaît que 72, 4 % d'entre eux condamnent cette pratique dont 45, 9% la stigmatisent très sévèrement. En ce qui concerne la collaboration pendant l'examen, il ressort que 35.8% des enquêtés condamnent ouvertement la collaboration pendant l'examen. Cependant 34.7% ont eu de la peine à se prononcer et sont demeurés neutres par rapport à cet aspect. A propos du favoritisme, il s'ensuit que 54, 1% des sujets ont condamné cette pratique dont 16, 6% sévèrement, contre 28, 2% qui l'approuvent.

3.1.2 SOLUTIONS ADOPTÉES PAR RAPPORT À UN EXAMEN DIFFICILE

Tableau 3. Opinions des étudiants sur les solutions adoptées à un examen difficile

Solution	FACULTES	FSSAP	%	FPSE	%	TOTAL	%
Demander la clémence		31	58.4	16	37.2	47	48.9
Ne rien faire		7	13.2	19	44	12	12
Apporter qlq ch		9	16.9	3	6.9	12	14.5
Intervention d'un autre enseignant		6	11.3	4	9.3	10	10.4
Intervention/parent		0	0	1	1	1	1
TOTAL		53	-	43	-	96	-
%		55.2	100	44.8	100	-	100

Chi-carré=14.5100, dl=4 et p=0.00583

En ce qui concerne les choix adoptés par rapport à un examen mal passé, 48.9% cherchent à demander la clémence des examinateurs, d'autres, soit 27, 0% préfèrent ne rien faire tandis que 14.5% ont opté apporter quelque chose à l'enseignant.

Il existe une relation entre les réponses fournies par les sujets et leurs facultés respectives au regard des résultats de chi-carré. En effet, 58.4% des étudiants de FSSAP demandent la clémence et 16.9% autres apportent quelques choses à l'enseignant. Par contre, 44.1% des étudiants de FPSE ne font rien pour un examen mal passé, et 37.2% autres demandent la clémence.

3.2 CONSÉQUENCES DE RÉUSSITE SANS EFFORT

Tableau 4. Fréquence et pourcentage des participants suivant l'existence ou non des conséquences de réussite sans effort dans la vie professionnelle de l'étudiant.

Opinions	Sexe	Garçons	Filles	Total	%
Il y a des conséquences		71	23	94	96.9
Il n'y a pas de conséquence		1	2	3	3.1
Total		72	25	97	-
%		74.2	25.8	-	100

Quant à savoir si la réussite sans efforts comporte des conséquences, la quasi-totalité des enquêtés, soit 96, 9% sont conscients que cette forme de réussite sans effort a bel et bien des conséquences dans la vie future de l'individu (la présence des lacunes dans la formation 65, 6%, l'instabilité dans la vie professionnelle 14, 4%, l'incapacité de se tirer d'affaire tout seul 7, 8% etc.).

3.3 RESPONSABILITÉ DE LA MALHONNÊTÉTÉ CONSTATÉE DANS LA RÉUSSITE DES ÉTUDIANTS AUJOURD'HUI

Tableau 5. Réponses des étudiants selon les Facultés

OPINIONS \ FACULTES	FSSAP	FPSE	TOTAL	%
Aux parents	6	5	11	11.1
Aux enseignants	16	13	29	29.2
Aux étudiants	4	3	7	7.2
A l'état	28	24	52	52.5
TOTAL	54	45	99	-
%	54.5	45.5	-	100

Par rapport à la responsabilité des actes illégaux, 52, 5% des sujets pointent du doigt l'Etat Congolais, 29.2% incombent la responsabilité aux enseignants; 11.1% pensent que ce sont les parents et les étudiants eux- mêmes 6%.

3.4 SOLUTIONS POUR METTRE FIN À CET ÉTAT DES CHOSES

Tableau 6. Opinions des étudiants sur les solutions pour mettre fin à cet état des choses

Solutions \ FACULTES	FSSAP	FPSE	TOTAL	%
Payer les enseignants	34	24	58	61.7
Sensibiliser, former	10	9	19	20.2
Veiller sur l'éducation de base	4	6	10	10.6
Equiper l'université	1	4	5	5.3
Avoir un bon gouvernement	0	2	2	2.1'
Total	48	45	94	-
%	52.1	47.9	-	100

La solution envisagée par la majorité d'étudiants est de bien payer les enseignants (61.7% des réponses). Par ailleurs, 20.2% ont demandé qu'il y ait sensibilisation par des séminaires de formation et des conférences au sein de l'université de Kisangani. D'autres ont envisagé des actions en dehors du milieu universitaire.

3.5 DISCUSSION

Les résultats obtenus après le traitement des données nous montrent que les deux dernières hypothèses ont été confirmées et les deux premières infirmées. Concernant la prévalence de la réussite papier sur la réussite compétence (savoir), les résultats montrent que les conditions de vie dans les quelles travaillent les étudiants sont difficiles et parfois inhumaines (sans bourse, sans restauration, sans transport...), pour cela, personne ne veut plus gaspiller son argent pour reprendre l'auditoire. Comme d'après eux, le diplôme de l'université est la clef qui donne accès au poste privilégié dans la vie professionnelle, ils préfèrent d'abord en avoir pour espérer quelque chose dans l'avenir. Nous pensons que l'université devrait être réellement un lieu par excellence qui forme le haut cadre conformément aux besoins de la société. Et quand un étudiant y accède, il s'attend qu'à la sortie, qu'on puisse tenir compte de leur compétence et de leur mérite au moment de l'engagement. De mettre l'homme qu'il faut à la place qu'il faut

Mais malheureusement, c'est le facteur connaissance qui prime actuellement dans le recrutement si bien que quelqu'un qui a terminé l'université reste plusieurs années dans le chômage ou se livre dans n'importe quoi, ne reflétant pas du tout son diplôme et dans cette condition, cela ne peut en aucun cas répondre aux attentes de l'étudiant. C'est pourquoi dans la plupart de cas, certains étudiants s'efforcent tout à tout à obtenir un diplôme même non mérité, tout en espérant que tôt ou tard, ce diplôme puisse témoigner un parcours universitaire complet et lui garantie un avenir meilleur. Malgré toutes ces pratiques, le résultat montre que les étudiants ne sont pas satisfaits de cette façon de faire les choses. Cela rejoint l'idée de la théorie des attentes de Victor vroom qui stipule que les actions et les comportements des individus sont réalisés dans l'objectif de

maximiser le plaisir et de minimiser la douleur, s'ils s'attendent à ce que les récompenses seront obtenues, et que ces récompenses peuvent être obtenues sans beaucoup de peines et de douleur.

C'est pourquoi nous pensons que notre gouvernement devrait bien s'occuper du secteur de l'enseignement supérieur, universitaire et de recherche scientifique, afin de bien rémunérer les enseignants, améliorer les conditions de vie des étudiants, mettre à leur disposition des environnements stimulants et favorables en vue de faciliter des enseignements de qualité dont le pays en a réellement besoin.

Concernant la responsabilité des actes illégaux (tricherie, corruption, collaboration...) posés par les étudiants lors des examens, les étudiants faibles rejettent leurs fautes aux instances de l'Etat et à l'enseignant. Ils se justifient en attribuant la cause de leurs échecs aux enseignants qui composent des examens difficiles et à l'Etat qui ne leur donne plus la bourse.

Weiner, (1980), à travers la théorie attributionnelle de la motivation qui se focalise sur la perception de la causalité des événements, considérée comme déterminant principal de l'action orientée vers un but, observe les conséquences de telles attributions causales sur le comportement. Selon cette théorie, le comportement d'une personne est influencé par les attributions des sujets et varie en fonction de leur niveau de motivation pour la réussite. Les sujets plus motivés pour la réussite, attribuent leurs succès à leurs capacités et efforts, et leurs échecs au manque de capacités ou à la malchance alors que ceux peu motivés (ou ayant très peur de l'échec) attribuent leurs succès à la chance et leurs échecs au manque de capacité (Weiner et Kukla, 1970; Weiner *et al.* 1971). Weiner (1980), conclut que la motivation pour la réussite peut être définie comme la capacité à percevoir les succès comme suscité par des facteurs internes et l'échec par des facteurs instables. Les forts vont s'auto évaluer en recherchant les Causes de leurs échecs dans leur façon de faire pour envisager de faire plus prochainement.

Déci *et al.* (1991) cité par Rolland Viau (1994, p.105) confirment que la motivation s'inscrit dans la théorie de l'auto détermination. Selon cette théorie, une personne a besoin de se considérer comme la cause principale de ses actions (Pelletier et Vallerand, 1993). Ce besoin d'autorégulation est intimement liée à deux autres besoins: - le besoin de se sentir compétent et - le besoin d'entretenir des relations avec les autres. Dans cette optique de Deci et al, le besoin de se sentir compétent correspond au désir de bien faire ce que l'on entreprend. Les étudiants devraient bien remplir leur tâche, s'auto-évaluer pour s'affirmer (ou se reconnaître) aptes et compétents

Quant à ce qui concerne les deux premières hypothèses infirmées:

Les résultats montrent que la majorité de sujets enquêtés reconnaissent le fait que la réussite à l'université de Kisangani n'est pas toujours le fruit des efforts conjugués de l'étudiant. Etant donné que plusieurs facteurs sont à la base notamment: la corruption, la familiarité, le favoritisme, le clientélisme...mais malgré tout cela, les étudiants ne sont pas satisfaits de cette forme de réussite et aussi, ils sont conscients des conséquences que cette pratique pourrait leur causer dans l'avenir. Dans ce sens, l'on peut recourir plus à l'éducation de base pour essayer d'expliquer le comportement des sujets. En effet, en venant à l'université, chacun vient avec un niveau d'accomplissement différent les uns des autres, et chacun provient d'un groupe social au sein duquel, il a appris un certain nombre des valeurs, des normes qui devront lui servir de référence. Si l'éducation de base n'a pas été bien assurée, le sujet aura difficile à se conformer à l'éthique du groupe ou à la morale et aussi si la pression parentale à l'accomplissement dès le bas âge n'était pas élevée, alors le score de need achèvement (nach) à l'adulte suivra les règles éducatives imposées par les parents dès les premières années de la vie (McClelland et Franz, 1988).

La théorie de l'apprentissage social de Rotter (1958), renforce ce propos en soulignant que les actes relativement courants s'acquièrent par l'observation des autres et ces actes sont entretenus par les bénéfices sociaux qu'on appelle récompense. Il va donc sans dire qu'un enfant qui évolue dans un milieu social caractérisé par la corruption, la tricherie, le manque du sérieux... peut de ce fait, être en proie à un réseau de relations malsaines. Ainsi son jugement moral sera marqué par la façon dont il a été socialisé. Cette théorie défend l'idée selon laquelle: «Les déterminants des comportements sont appris et que le comportement est situationnel dans la mesure où il est essentiellement influencé par les caractéristiques de la situation actuelle» (Viau et Bardeau, 1991, p.2).

Dans la vie professionnelle, c'est la réalité sur terrain, l'individu va concilier les théories apprises à l'université aux pratiques qu'il va rencontrer dans le milieu du travail, et si par malheur l'étudiant n'avait pas fourni d'effort ou n'avait fait que réussir par la voie de fraude, il sera confronté au sérieux problème à son travail. Cela prouve que malgré les moyens négatifs que les étudiants utilisent pour réussir, leur conscience travaille encore, question d'améliorer leurs conditions de vie pour que la réussite à l'université soit le fruit d'un effort personnel de l'étudiant.

Quant aux choix émis sur la solution déjà utilisée pour un examen mal passé, 48,9 % des enquêtés préfèrent demander la clémence des enseignants. 14,5 % disent d'apporter quelque chose aux enseignants titulaire de cours. La différence est très significative entre les réponses de sujets de la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation et ceux de la faculté des

sciences sociales Ces résultats corroborent celui de Baranyigiziye (1983) qui, au terme de son étude, a constaté que la conception actuelle de la faute morale chez l'africain révèle que le mal n'est pas défini de la manière abstraite par le principe a priori. L'auteur se base sur les conséquences prévisibles de l'acte décrit sur autrui (personne, société). Celui de la victime, la finalité de l'acte (personne égoïste ou sociale), tels sont autant d'éléments à considérer avant de dire que tel acte ou tel autre est bon ou mauvais.

4 CONCLUSION

L'étude des représentations des valeurs morales et la réussite à l'Université de Kisangani, nous a permis de relever les avis et considérations des sujets sur les différentes formes de corruptions ayant ainsi occasionnées la réussite facile à l'université au détriment du mérite de l'étudiant.

Au-delà de la seule acquisition de la science, la formation de l'étudiant vise le développement de son être profond dans toutes ses possibilités, un développement intégral où la science et la conscience s'allient.

Faisons remarquer que le problème de la corruption est réel quelle que soit sa forme. Cette pratique entraîne des conséquences néfastes dans la vie future de l'étudiant, du système éducatif, et voire, de la nation congolaise.

Pour ne pas mettre en péril l'avenir de la jeunesse et celui de notre pays, l'Etat congolais doit s'investir pour trouver assez rapidement la solution à ce fléau qui gangrène notre société. Comme nous dit N'landu (1980) qu'on ne travaille mieux que quand on est dans de bonnes conditions et la nature des conditions détermine la forme de la conscience. C'est pourquoi nous lui lançons un vibrant appel pour qu'il prenne en main ses responsabilités, en payant de manière conséquente les enseignants et en améliorant les conditions matérielles de vie des étudiants. En effet, nous estimons qu'une fois bien payés, les enseignants pourront accomplir correctement leur devoir.

Tout compte fait, nous voudrions malgré tout, exhorter les enseignants à travailler consciemment car le développement du pays est le but final de leur engagement. Par ailleurs, nous recommandons aux étudiants de bannir la loi de moindre effort car, on ne peut pas construire le pays avec les incompetents. Enfin, nous demandons aux autorités académiques de créer des structures et de systèmes d'encadrement des étudiants en mettant sur pied un espace adéquat de dialogue et de réflexion

Nous proposons aux autres chercheurs qui aimeraient poursuivre à la longue cette étude, de chercher à savoir les opinions des parents, des enseignants et voire même les autorités académiques quant à ce qui concerne ce phénomène.

REFERENCES

- [1] AHUKA, O.L. (2015), pour réussir les études en Médecine en RD Congo, sous presse.
- [2] BAPOLISI, (2012); Stratégies pour réussir à l'enseignement supérieur et universitaire, France, P.U.F.
- [3] BARANYINGIZIYE, N, (1983). Etude du jugement moral chez les adolescents de Kisangani, approche du problème de réalisme moral à travers la responsabilité et la définition de la faute morale, Mémoire de licence inédit, UNIKIS, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'éducation.
- [4] BOSONKONDO, B.J. (1988). Croyances à la justice immanente dans les jugements moraux des élèves Zaïrois d'école primaire de Kisangani, Mémoire de diplôme d'étude supérieure inédit, UNIKIS, Faculté de psychologie et des Sciences de l'éducation.
- [5] BOSONKONDO, B, J. (1998). Comportement pro social et raisonnement moral pro social chez les écoliers de Kisangani, contribution de l'étude de développement de l'altruisme en milieu urbain congolais, Thèse inédite, UNIKIS, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'éducation.
- [6] BOSONKONDO, B, J. (2015). *Développement et Pathologie socio affective de zéro à douze ans*. Cours inédit, UNIKIS, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'éducation.
- [7] DE FINANCE, J. (1987). *Ethique générale*, Rome, presse de l'université grégorienne.
- [8] EQUIPE DE L'I.S.P.- GOMBE, (1982). *Travailler et réussir*, Kinshasa, service de pédagogie universitaire.
- [9] FONTAINE, A, M. (1986). Motivation pour la réussite scolaire, processus de formation pour la réussite chez les adolescents en fonction de leur groupe social et d'apprentissage, Récupéré le 14 novembre 2015 de site de thèses en ligne....
- [10] GRIFFITHS.V.L (1962): *Priorité à l'éducation*, paris, Tom IV.
- [11] HOORNAERT, J. (1983).Initiation aux méthodes d'étude dans l'Enseignement Supérieur et Universitaire, Kinshasa, service de pédagogie universitaire.
- [12] MATABARO KASHEMWA. (2001). *Conception des valeurs morales chez les adolescents scolarisés de Kisangani*, Mémoire de licence inédit. Université de Kisangani, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- [13] MPINDA, M. (1973), *Comment réussir à l'université*, Kinshasa, P.U.Z.

- [14] N'LANDU, (1980), les causes de l'échec à l'université. Kinshasa, service de pédagogie Universitaire.
- [15] PIAGET, J (1957). Le jugement moral chez l'enfant. Paris. P.U.F.
- [16] TSHIBANGU, T. T. (2006), *l'université congolaise: étapes historiques, situation actuelle et défis à relever*. Kinshasa, éditions universitaires africaines.
- [17] VIAU, R. (1997). La motivation dans l'apprentissage scolaire, Bruxelles: De Boeck.
- [18] WALLON, G. (1949), *Les notions morales chez l'enfant*. Paris, P.U.F.
- [19] WEINER, B. (1985 a); An attributional theory of achievement motivation and emotion, psychological review vol.92.P.
- [20] A. WEBGRAPHIE.
- [21] BAERBEAU, D. (2007), *Motivation scolaire*. Consulté le 09/12/2015 de <http://.com /pédagogies/personnalités-marquantes-barbeau>.
- [22] HEIDER, F. (1958). *Théorie d'attribution*. Consulté le 12/09/2018 de <http://www12mariage.com/methode-heider-attribution-theory-fr.html>.
- [23] ROTTER, J. (1958), Profil des protagonistes: La théorie de l'apprentissage social. Récupéré le 10 novembre 2015 de <http://tecfa.unige.ch/teaching/uvlivre/9900/bin58/profvc.htm#Théo>.
- [24] VROOM, V. (2014). Théorie des attentes. Récupéré le 25/07/2016 de [www.Wikiberal. Org /théorie des attentes](http://www.Wikiberal.Org /théorie des attentes).

ثالث الضرائب والديون والحماية في المغرب

[The Taxation, Public Debt and Protectorate Triangle in Morocco]

Bahloula Rachid

Département des Sciences Economiques, Université Mohammed V, Faculté des Sciences Juridiques et Economiques, Souissi, Morocco

Copyright © 2020 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 Taxation, Public Debt and Protectorate Triangle in Morocco is in the attention center of tremendous importance; through studying the historical stations, which featured the Moroccan taxation system before independence, and its imposition on the Public Debt in order to comprehend the current state that swamped by the rise on the percentage of the debt and shortage in Moroccan tax system on contributing in shrinking the national funding disability and it can form a scientific substance may take a part in deepening our understanding approach to several economic incidents which encountered in Morocco over sensitive stage of its history.

KEYWORDS: Tax system, tax reforms, tax, tax revenues, Public Debt.

ملخص: يكتسي موضوع "ثالث الضرائب والديون والحماية في المغرب" أهمية كبرى من خلال دراسة المحطات التاريخية التي ميزت النظام الضريبي المغربي قبل الاستقلال، واسقاطاته على مديونية البلد، وذلك لفهم الواقع الحالي الذي يتميز بارتفاع كبير في معدلات المديونية وعجز النظام الضريبي المغربي في المساهمة في تقليص عجز ميزانية الدولة، كما يشكل مادة علمية يمكن أن تساهم في تعميق فهمنا لبعض الأحداث الاقتصادية التي عرفها المغرب خلال مرحلة حساسة من تاريخه.

كلمات دلالية: النظام الضريبي، إصلاحات جبائية، رسم، مداخيل جبائية، مديونية

تقديم

تعتبر الضريبة تلك الاداة الاقتصادية التي تساعد الدولة على تحقيق اهدافها المالية والاقتصادية والاجتماعية من خلال توفير موارد مالية مهمة وتشجيع دورة الاقتصاد، اضافة الى دورها في استتباب السلم الاجتماعي. لكن بالمقابل، يؤدي سوء تدبير هذه الاداة الى اختلالات بنيوية عميقة تهدد مستقبل وسيادة البلد.

وفي الحالة المغربية، عرف النظام الضريبي تطورا متواصلا بدأها بمرحلة نظام تقليدي يعتمد على اشكال ضريبية مستمدة من النظام الاسلامي، لكن ضعف المخزن وتعدد ازماته ادخلا البلاد في دوامة المديونية التي ادت الى اختناق البلاد ماليا¹، مما عجل بتوقيع معاهدة الحماية (1912) التي لم تستطع بدورها الرفع من فعالية ومردودية النظام الضريبي رغم الاجراءات، التي اخذتها سلطات الإقامة العامة، فكانت النتيجة ارتفاع كبير في مديونية البلد التي وصلت الى أعلى مستوياتها سنة 1937. كل هذا يدفعنا الى التساؤل عن تفاعل ثالث الضرائب والديون والحماية في تاريخ المغرب قبل الاستقلال.

يكتسي موضوع "ثالث الضرائب والديون والحماية في المغرب" أهمية كبرى من خلال دراسة المحطات التاريخية التي ميزت النظام الضريبي المغربي قبل الاستقلال، واسقاطاته على مديونية البلد، وذلك لفهم الواقع الحالي الذي يتميز بارتفاع كبير في معدلات المديونية وعجز النظام الضريبي المغربي في المساهمة في تقليص عجز ميزانية الدولة، كما يشكل مادة علمية يمكن أن تساهم في تعميق فهمنا لبعض الأحداث الاقتصادية التي عرفها المغرب خلال مرحلة حساسة من تاريخه.

¹ Adam Barbe, When, "France Used the Public Debt to Colonise Morocco", Orient XXI, 17 February, 2017, pp. 12-20.

وعلى هذا الأساس، فإن إشكالية الموضوع تكمن في دراسة " نتائج التفاعل بين غياب نظام ضريبي فعال واللجوء الكثيف إلى الاستدانة ودخول البلاد مرحلة الحماية وما صاحبها من استغلال لمقدرات البلاد".

لدراسة نتائج هذا التفاعل سنحاول، في الفصل الأول، دراسة اختلالات بنية النظام الضريبي المغربي قبل الحماية ودخول البلاد مرحلة الاستدانة ثم بعد ذلك سنحاول، في الفصل الثاني، شرح دور الحماية في تطور النظام الضريبي المغربي ومعه معدلات استدانة البلد.

الفصل الأول: اختلالات بنية النظام الضريبي المغربي قبل الحماية ودخول البلاد مرحلة الاختناق المالي

لقد كان للبنية التقليدية للهيكل الضريبي المغربي و الأعباء العسكرية الكبرى للدولة المترتبة عن حرب تطوان 1859²، إضافة إلى سياسة الانفتاح التي نهجها المغرب خاصة بعد توقيع معاهدة "التبادل الحر" مع بريطانيا (1856) و ما صاحبها من تدهور في البنية الاقتصادية نتيجة عجز الميزان التجاري وخروج كتيف للرساميل دورا حاسما في اختناق البلد ماليا مما سهل عملية إخضاعه واستغلاله بعد توقيع معاهدة الحماية (1912).

المبحث الأول: اختلالات بنية الهيكل الضريبي المغربي و ضرورة الإصلاح

إن أهم ما ميز فترة ما قبل الحماية، في شقها الجبائي، هو غياب نظام للضرائب أو الرسوم المحلية مقابل سيادة بعض أشكال جبايات توزعت بين ضرائب دينية و سيادية و أخرى تجارية.

لقد شكلت **الضرائب الدينية**، أهم مورد لخزينة الدولة و تجسدت في **الزكاة** التي تعتبر ركنا من أركان الإسلام الخمس، تطبق على المواشي و المعادن، و هي عبارة عن مبلغ واجب على كل مسلم تأديته للتعبير عن تضامنه مع جماعة المسلمين³.

كما تجسدت في **العشور** التي تفرض على الأراضي الفلاحية المنتجة التابعة لسلطة الدولة بنسبة 10 ٪. إضافة إلى **الجزية** التي خضع لها معتنقي العقيدة اليهودية و المسيحية للاستفادة من حماية السلطان المسلم كبديل مالي عن الخدمة العسكرية الإلزامية على المسلمين. وقد عوضت هذه الضريبة بالهدية النقدية و العينية التي دفعت للسلطات في المناسبات و الأعياد الدينية.

إلى جانب الضرائب الدينية، تشكلت **الضرائب السيادية** من **الخراج** الذي يعبر عن نسبة من المال تؤخذ على الأراضي التي فتحها المسلمين ووزعت عليهم أو تركت لأصحابها من غير المسلمين. إلى جانب **"المونة"** المتعلقة بالتجهيزات التي كانت القبائل تخصصها لجيوش السلطان و مساعدتي المخزن، و **السخرة** التي تمثلت في العمولة التي دفعها القبيلة للأعوان المخزن المقيمين على أراضيها لأي سبب من الأسباب. إضافة إلى تمويل **"التجريدة"** المسلحة التي تطلب من القبيلة من طرف السلطان عندما يريد القيام بحملة عسكرية يمولها وجهاء القبيلة. إضافة إلى هذه الانماط الضريبية، تمثلت **"الغرامة"** و **الدريعة** في العقوبتين الجزيريتين على القبيلة التي تكون مسرحا لجرائم أو تمردات تمس بسيادة الدولة.

أما فيما يخص **الضرائب التجارية**، فشكلت المكوس عمودها الفقري، و تمثلت في مجموعة من الرسوم الغير المباشرة التي همت جميع المعاملات التجارية داخل أسواق المدن و البوادي المغربية، و التي تغير سعرها بتغير الظرف المحيطة بها حيث ارتبطت بالوضعية الخاصة لبيت المسلمين، ترتفع مع ارتفاع حاجياتها، ارتبطت أيضا بطابعها الوضعي حيث لا يعرف الفقهاء لها سعرا. إلى جانب المكوس تشكلت الضرائب التجارية من الرسوم المفروضة على الواردات و سميت **"الصالحة"** والتي تراوح سعرها بين 5 ٪ و 15 ٪، و الرسوم المطبقة على الصادرات و التي عرف سعرها تغيرا مع الظروف المحيطة بها.

إن دراسة بنية الهيكل الضريبي في هذه المرحلة، تحليلنا على نظام تقليدي أملته الظروف المالية الصعبة التي عاشها المغرب خلال هاته الفترة، نتيجة ارتفاع النفقات و تقلص الإيرادات، فكانت النتيجة شكل ضريبي شابه مجموعة من النواقص أدى تفاعلها و تطورها إلى بروز فكرة البحث عن بديل أكثر حداثة و نجاعة و مردودية.

إن أهم ما ميز النمط الجبائي المغربي في هاته الفترة، هو افتقاره إلى جهاز إداري محنك قادر على تطبيقه بطريقة فعالة، إضافة إلى اعتماده الكبير على الزكاة و العشور التي لم تكن لترقى إلى مستوى تغطية مصاريف الدولة العسكرية و الاقتصادية و الاجتماعية، إضافة إلى طابعه التمييزي حيث أخضع قبائل دون أخرى خاصة القبائل السهلية، مما أدى إلى ارتفاع تكاليف هذه القبائل خاصة بعد حرب تطوان، فكانت النتيجة تقلص المجال الخاضع للضريبة و بالتالي وعائها ومردوديتها كما أخضع فئة من المغاربة لقوانينه دون سواهم، حيث استفاد الشرفاء و الأعيان و العمال و اصحاب المحمين من امتيازات و إعفاءات ضريبية كبيرة مقابل تحمل الفقراء و المعدمين للجزء الأعظم من الأعباء الضريبية لخزينة المخزن، هذا بالإضافة إلى إجبار قبائل معينة تحيط بعواصم السلطان على تغطية حاجيات الدار العالية و كلفة النقل و التوزيع... مما أثر سلبا على إنتاجيتها⁴.

إلى جانب هذا البعد التمييزي في النمط الضريبي المغربي، ساهمت طريقة إدارة النظام و تجاوزات الجهاز المشرف عليه في الحد من فعاليته و تعميق إحساس المغاربة بحيفه و إجحافه، حيث تم حجز جزء كبير مما دفعته القبائل من طرف السكان ليقدم جزء يسير للسلطان في حين وزع الباقي على شكل هدايا لكبار موظفي المخزن أو تعويض واجب قبائل أخرى امتنعت عن الأداء. كما تم إقرار نظام جديد يتعلق بالتحديد المسبق للقدر الواجب على القبيلة تأديته بصرف النظر عن الانتاج الحقيقي وعدد رؤوس الماشية، مما أدى إلى ارتفاع الأعباء المالية للمغاربة. هذه الأعباء زاد من حدتها انخفاض العملة و البنيات التحتية المهترئة إضافة إلى عقد

² A la suite de la guerre hispano-marocaine perdue par le Maroc (octobre 1859-avril 1860), un traité de paix est signé, à Tétouan, le 26 avril 1860. Le Maroc doit s'acquitter d'une lourde indemnité financière, concéder des territoires et s'engager à signer un traité de commerce avec le royaume ibérique. Source : République française, Journal Officiel, 27 juillet 1912.

³ نجيم نور الدين، مقال بعنوان " التطور التاريخي للنظام الضريبي المغربي"، مجلة المعرفة القانونية.

⁴ الطيب بياض، المخزن والضريبة والاستعمار / ضريبة الترتيب 1880م - 1915م، أفريقيا الشرق، 2010م

المخزن صفقات مع العمال يحدد بموجبها المبلغ المحدد في كل صنف من اصناف الضرائب ، ثم يقوم بعد ذلك العمال بدفع المبلغ المحدد مسبقا ليجبروا السكان على دفع مبالغ هائلة تفوق بكثير ما أدوه لبيت مال المسلمين.

إضافة إلى هذه النواقص التي ميزت النظام الضريبي المغربي في هذه المرحلة، ساهم تزايد أعداد الأجانب والمخالفين والمحميين المتمصلين من أداء الجبايات في تقويض أركان هذا النمط الجبائي وإحداث شرخ داخل المجتمع المغربي كان من أهم تجلياته ظهور حركات تمرد، كانتفاضة الدباغين سنة 1973، والتي ظهرت كنتيجة لعدم التفاعل الإيجابي مع مطالب أهل فاس بإلغاء المكوس المفروضة على البضائع المعروضة على الأسواق.

أمام هذه الوضعية التي تميزت بتدهور مالية الدولة واحتقان اجتماعي كبير، أدرك السلطان الحسن الأول (1839-1894) ضرورة إعادة ترتيب الأمور من جديد لإعادة القوة لهيكل آيل للسقوط. فهل ساهم ترتيبه الضريبي الجديد في تقويم اعوجاج النظام السابق أم أن تطور الأحداث وتفاعلها ستؤدي إلى فشل الترتيب وإدخال البلاد في أزمة مالية خانقة أدت إلى فقدان سيادته المالية؟

المبحث الثاني: فشل إصلاحات النظام الضريبي ودخول البلاد دوامة الاقتراض

لقد صاحب وصول السلطان الحسن الأول إلى الحكم، تأكل سيادة المخزن نتيجة الانهزام في معركة إسمي⁶ و حرب تطوان ، إضافة إلى تفكك البنيات الاقتصادية كإسقاط لمعاهدة "التبادل الحر" مع بريطانيا والتي أدت إلى عجز تجاري مستديم ساهم في خروج كثيف للرساميل، هذا بالإضافة إلى الدور الكبير الذي لعبته ظاهرة الحماية القنصلية في تقويض أركان البناء المخزني الاجتماعي والثقافي.

أمام هذه الوضعية المتأزمة، عمل السلطان الحسن الأول على إطلاق مشروع إصلاحي غايته بناء دولة حديثة عمادها جيش محترف وإدارة عصرية بموارد مستدامة ، لكن هذا المشروع سيصدم بإشكالية مالية الدولة التي تشكل حجر الزاوية في نجاح أي مشروع إصلاحي تحديتي ، فاهتدى إلى فكرة اقرار نظام ضريبي جديد عرف بالترتيب والذي وقع عليه إلى جانب المغرب ممثلو القوى الغربية سنة 1881.

في مفهومها الواسع، تعتبر ضريبة الترتيب تلك الضريبة على الدخل الواجبة على كل من يمارس نشاطا إنتاجيا داخل البلاد ، مغربيا كان أو أجنبيا، غايتها القضاء على تنصل الأجانب ومحميهم من الأداء والتخفيف من وطأة الاحساس بالحيث التي شعر به المغاربة نتيجة الزامهم دون سواهم بالمساهمة في ميزانية المخزن.

لكن هذا الانتقال من القانون الجبائي الشرعي إلى قانون وضعي اصطدم بحاجزين كبيرين تمثلتا ، في التوجه الهوياتي للمغاربة الذي تقوى بفعل التدخل الأجنبي، وتأكل سلطة المخزن وكذا المناورات الأجنبية التي لم تكن لتقبل بإصلاح خارج إطار سيطرتها فعمدت إلى دس بندين في القانون المؤسس للترتيب نصا على ضرورة انضباط المغاربة في تأدية الضرائب كشرط أساسي لمطالبة الأجانب بتأديتها (الفصل 2) ، وضرورة إخضاع أي تعديل في القانون إلى اتفاق كل القوى الغربية (الفصل 7). أمام هذا الواقع وأمام غياب جهاز تقني وإداري محنك يسهر على تطبيق القانون و سلطة قادرة على إخضاع جميع المغاربة له ، إضافة إلى ظواهر التوقير والاحترام وإعفاء الشرفاء وقبائل الجبال والثغور... لم يستطع السلطان تطبيق القانون مدة ثلاث سنوات من إقراره ، فعمد إلى تدشين ما عرف في التاريخ المغربي "بحركات السلطان" لإخضاع المغاربة وإكراههم على تأدية ضرائب المخزن ، مما ساهم في تعميق التفكك الاجتماعي والفقر وتدهور كبير في مالية الدولة ، ازدادت وطأتها بعد وفاة الرجل القوي في النظام المخزني "باحامد"، حيث استغل الأوروبيون رعونته وعدم خبرة السلطان، فعمدوا إلى إغرائه بشتى أنواع الاختراعات الجديدة ووسائل التسلية التي كلفت خزينة الدولة ، إلى جانب النفقات العسكرية لمواجهة الثوار، أموال طائلة عمقت عجز ميزانية الدولة الشي الذي أدى به إلى إعادة إحياء تجربة الترتيب ابتداء من سنة 1901 ، حيث عمد إلى إلغاء الضرائب الشرعية وإقرار نظام ضريبي جديد غير شامل ، ذو وعاء ضريبي ضيق ، يطبق على المساحات المزروعة فقط ، مما أدى إلى رفض الطبقة الغنية المتمثلة في زعماء القبائل والزوايا والعلماء والأجانب والشرفاء ، وبالتالي العمل على إفشاله. فكانت النتيجة إسقاط الضرائب الجديدة والقديمة ، مما أدى إلى تعميق الأزمة المالية في ظرف كانت البلاد في أمس الحاجة للمال لمواجهة الاعباء الاقتصادية والسياسية والاجتماعية.

هذا الظرف استغلته فرنسا لمحاولة تنفيذ مخططاتها الاستعماري الهادف إلى السيطرة على البلاد بطريقة سلمية ، تماشيا مع فلسفة وزير خارجيتها Théophile Delcassé ، والتي شكل السلاح المالي عمودها الفقري، من خلال سلسلة من القروض بدأتها شركة Cautsh⁷ بقرض قيمته 5,7 مليون فرنك سنة 1902 ، ثم قروض إسبانية وإنجليزية سنة 1903 لتلبية الحاجيات المالية للسلطان، ليأتي دور القرض الكبير لسنة 1904 بموجب الاتفاق الودي الفرنسي -الإنجليزي⁸ بقيمة 62,5 مليون فرنك فرنسي.

إلا أن هذا القرض لم يستطع تحسين الوضعية المالية للبلاد ، حيث لم يحصل المغرب سوى على 10,5 مليون فرنك في حين استعمل الباقي في خدمة الديون السابقة ومصاريف الاداء والاصدار. أمام هذا الوضع ، وجد المغرب نفسه في حاجة ماسة إلى مصادر مالية جديدة ، حتى قبل نهاية سنة 1904 ، ليدخل بعد ذلك في سلسلة من القروض لتسديد القروض السابقة ، وصلت سنة 1910 إلى 101 مليون فرنك فرنسي مليون معلنة بذلك اكتمال عملية خلق المغرب ماليا.

إن دراسة مديونية المغرب في هاته الفترة ، تؤكد بالملح أن حجم الدين بالنسبة للناتج الوطني الخام (PIB) لم يكن مقلق بشكل كبير، حيث شكل 10 % من الناتج الوطني الخام فقط سنة 1904 ، ليرتفع إلى 25 % سنة 1912 ، مما يؤكد أنه كان بالإمكان تخفيضها باعتماد نظام ضريبي فعال ، لكن السلطات المركزية لم تستطع الوصول إلى الموارد الضريبية نتيجة "قطع" العلاقة بين المغاربة والمخزن نتيجة التغلغل الأوروبي ، حيث رأى المغاربة في السلطان، بعد اصلاح 1901 ،

⁵ محمد كنيب ، المغرب : التطور الاقتصادي الاجتماعي ، موقع وزار الاقاف والشؤون الاسلامية.

⁶ معركة إسمي هي معركة قامت بين المغرب وفرنسا في 14 أغسطس 1844 م بسبب مساعدة السلطان المغربي أبو الفضل عبد الرحمن بن هشام للمقاومة الجزائرية ضد فرنسا واحتضانه للأمير عبد القادر الشبي الذي دفع الفرنسيين إلى مهاجمة المغرب عن طريق ضرب ميناء طنجة حيث أسقطت ما يزيد عن 155 قتيلا ثم ميناء تطوان ثم ميناء أصيلة. انتهت المعركة بانتصار الفرنسيين وفرضهم شروطا قاسية على المغرب. تمثلت هذه الشروط في اقتطاع فرنسا لبعض الأراضي المغربية وفرضها غرامة مالية على المغرب ومنعها المغاربة من تقديم الدعم للجزائر؛ المصدر :موقع المنتدى المغربي للدفاع والتسلح.

⁷ فرع التجمع الصناعي شنابر

⁸ "اتفاق الودي" اسم يُطلق على مجموعة من الاتفاقيات التي وقعتها كل من بريطانيا العظمى وفرنسا في 8 أبريل 1904 م بعد تسوية عدد من النزاعات الاستعمارية التي كانت ناشبة بينهما ، والتي كانت تشير وقتئذ إلى تحسن ملحوظ في العلاقات الأنجلو-فرنسية ، ويكيبيديا.

حليف للاوروبيين وجب اعلان العصيان أمام قراراته، فبدأت تظهر ثورات أدت في النهاية إلى تنازله عن العرش لفائدة أخيه عبد الحفيظ الذي لم يستطع تغيير منحى الامور.

أن قوة الديون كوسيلة للغزو الكولونيالي، لم تكن فقط في طبيعتها المالية الصرفة بل أيضا في دورها السياسي، حيث تطلبت إنشاء مؤسسات ضرورية لمراقبتها و تسيرها، هذه الأخيرة أدت إلى تقويض دور الدولة و سيادتها ، حيث تم بعد توقيع قرض 1904 ، إنشاء إدارة مراقبة الدين بغية استخلاص المداخيل الجمركية لخدمة هذه الديون ، ثم بعد ذلك ،وبعد قرض 1911، قامت هذه الإدارة بتحصيل جميع مداخيل الجمارك و الضرائب الحضرية للدار البيضاء إلى جانب تنظيم الشرطة و الأمن في البلاد.

إضافة إلى هذا ، تضمن قرض 1904 انشاء بنك الدولة المغربية ((BEM) ، الذي انشأ سنة 1907 بعد معاهدة الجزيرة الخضراء (1906) ، وتم الاشراف عليه من طرف القوى الموقعة على الاتفاق ، وسيطر على جميع مفاصل النظام المالي والنقدي المغربي من خلا إصدار النقد و الحق الحصري لإصدار القروض المستقبلية... لنصل إلى سنة 1912، حيث أصبح بنك PARIBAS المهيمن على النظام المالي و الاقتصادي بالبلد، من خلالترأسه تجمع بنكيكان قد اصدر قروض 1904 و 1910، وكذلك من خلال الهيمنة على ((BEM) ، ذلك ان رئيس هذا الخير لم يكن سوى نائب رئيس بنك. PARIBAS.

ولأن البنك وضع نصب عينه السيطرة على أنشطة الاقتصاد المغربي ضمن اواوياته ، فقد عمل على إنشاء الشركة العامة المغربية "Génaroc" ، التي أصبحت تهيمن على جميع أنشطة الاقتصاد الوطني ، مهياً بذلك الظرف لإخضاع المغرب لنظام الحماية. هذا النظام عمل على اطلاق مجموعة من الاصطلاحات، شكلت الضريبة منها حجر اساس النظام الجديد. فهل ساهمت هاته الاصطلاحات في الرفع من فعالية النظام الضريبي المغربي و بالتالي حل مشكل المديونية البلد، ام على العكس من ذلك ساهمت في تكريس اختلالات النظام السابق.

خاتمة الفصل الأول

أدى فشل اقامة نظام ضريبي عصري ، قادر على توسيع الوعاء الجبائي و تنويع موارد الدول إلى تأزيم المغرب ماليا و جره إلى مستنقع الاقتراض تمهيدا لإخضاعه لنظام الحماية. فهل ساهمت اصلاحات النظام الجديد من الرفع من فعالية النظام الضريبي المغربي، ام على العكس من ذلك عمقت ازمته معلنة بذلك دخول البلد في حلقة مفرغة من الديون.

الفصل الثاني: دور الحماية في تطور النظام الضريبي و مديونية المغرب

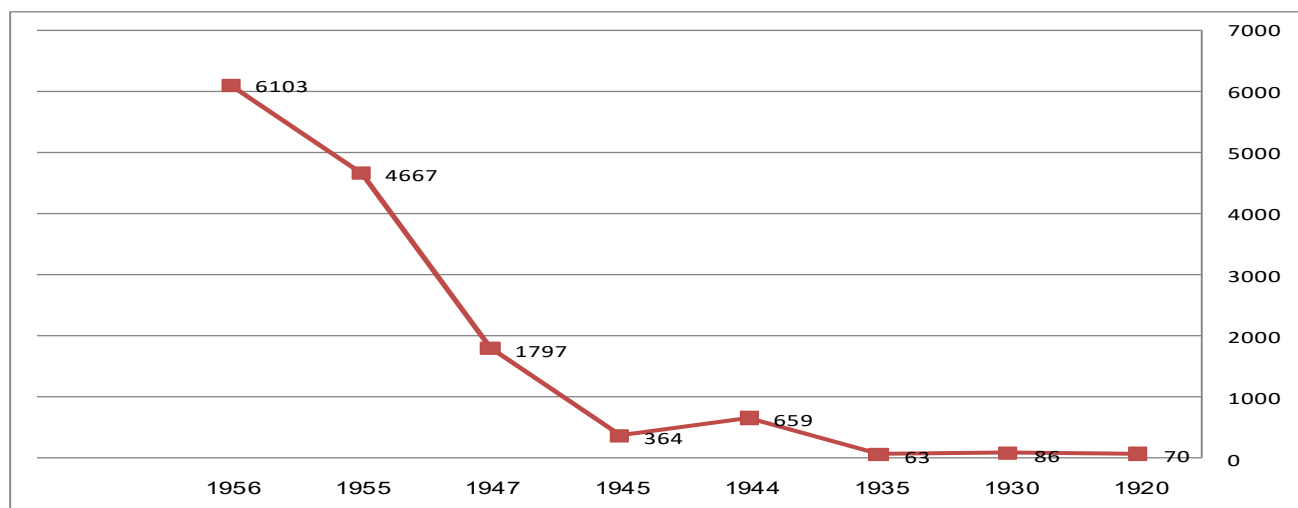
لقد تميز النظام الضريبي المغربي خلال فترة الحماية بالتنوع ، و ضعف المردودية ، و شكلت الضرائب الغير المباشرة عموده الفقري. هذه الاخيرة ، لم تساهم إلى جانب الضرائب المباشرة في الرفع من مداخيل الدولة ، الشيء الذي ادى الى اللجوء إلى القروض الخارجية التي عرفت ارتفاعا كبيرا خلال هاته الفترة.

المبحث الأول: بنية و مردودية النظام الضريبي المغربي خلال مرحلة الحماية

لقد كان للأزمة المالية الخانقة التي عاشها المغرب بداية القرن العشرين ، دورا حاسما في دخول المستعمر،الذي عمل على وضع الأسس الأولى لتسهيل عملية استغلال البلد من خلال وضع مجموعة من الآليات شكل النظام الضريبي عمودها الفقري. هذا النظام ، عمل على تكريس مقتضيات معاهدة الجزيرة الخضراء و معاهدة الحماية و تراكم التجارب السابقة ، فكانت النتيجة نظام ضريبي متنوع مستوحاة من التجربة الفرنسية أغنى موارد الإقامة العامة و دعم مواردها و انضج ظروف الاستغلال الأمثل لمقدرات البلد و ثرواته.وعموما يمكن التميز، خلال هاته الفترة ، بين الضرائب المباشرة وأخرى غير مباشرة.

يقصد بالضرائب المباشرة ، تلك الضرائب المفروضة على الأشخاص و الممتلكات ، والتي تميزت بالثبات و الانتظام النسبي ، و تشكلت خصوصا من ضريبة الترتيب ، التي شكلت أهم مورد مباشر لخزينة الدولة ، و التي عرفت أول تطبيق لها بإقليم الشاوية سنة 1912 ، لتنتقل بعد ذلك إلى باقي المغرب الغربي ابتداء من سنة 1913. و في سنة 1915، أدخلت تعديلات عل هذه الضريبة وتضمنت: الضريبة على المحاصيل الزراعية السنوية و الضريبة على الأشجار المثمرة و الضريبة على المواشي.

لقد عرفت مردودية هذه الضريبة تباين و عدم انتظام ، خاصة بعد 1920، كنتيجة حتمية للظروف الطبيعية التي عرفها المغرب (خاصة جفاف 1945) و كذا تساهل المستعمر في السنوات الأولى في عملية تحصيلها. (الرسم البياني 1)



الرسم البياني رقم 1: مردودية الترتيب بين 1920 و 1956

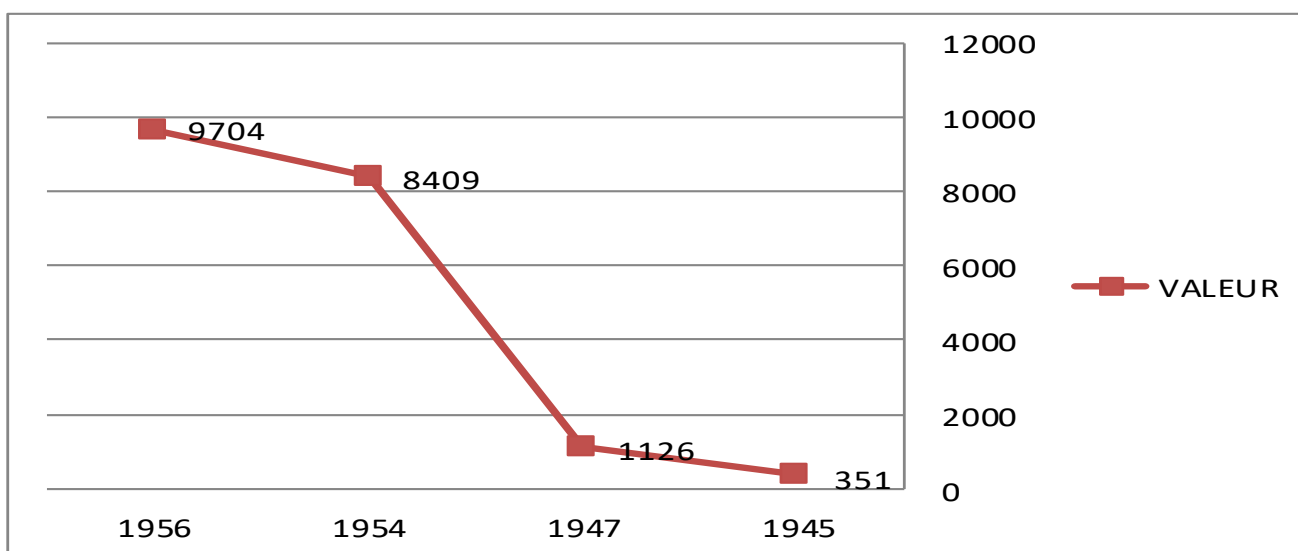
Source: Extrait de l'article de Mohamed MOTEA, « Le système fiscal au Maroc pendant la période du protectorat: le cas des impôts directs », Remises, n. 6, juillet- décembre 2017, pp. 181-182.

وقد تميزت هذه الضريبة ببساطتها ، و مرونة تحصيلها ، وإمكانية الطعن فيها أمام السلطات ، إلا أنها لم تكن عادلة نظرا لعدم إمكانية خصم الأعباء العائلية من المداخل الخامة.

إضافة إلى ضريبة الترتيب ، نصت المادة 61 من اتفاقية الجزيرة الخضراء على فرض ضريبة حضرية، صدر ظهير منظم لها سنة 1918 ، و خضعت لها المباني المعدة للسكن أو الأغراض التجارية أو الصناعية بما فيها الآلات و المعدات والفضاءات المستغلة بصفة دائمة في التجارة أو الصناعة بشرط ألا تكون مزروعة.

كما نص الفصل 94 من نفس الاتفاق ، على إحداث ضريبة البتانتا (patente) التي طبقت على جميع الأشخاص المعنويين و الطبيعيين الذي يزاولون مهنة أو صناعة أو تجارة في المغرب ، هذه الضريبة بدأ العمل بها سنة 1920 ، وتميزت مردوديتها بالضعف مقارنة مع الضريبة المطبقة في فرنسا حيث نجدها أقل بأكثر من 8 مرات من نظيرتها الفرنسية.

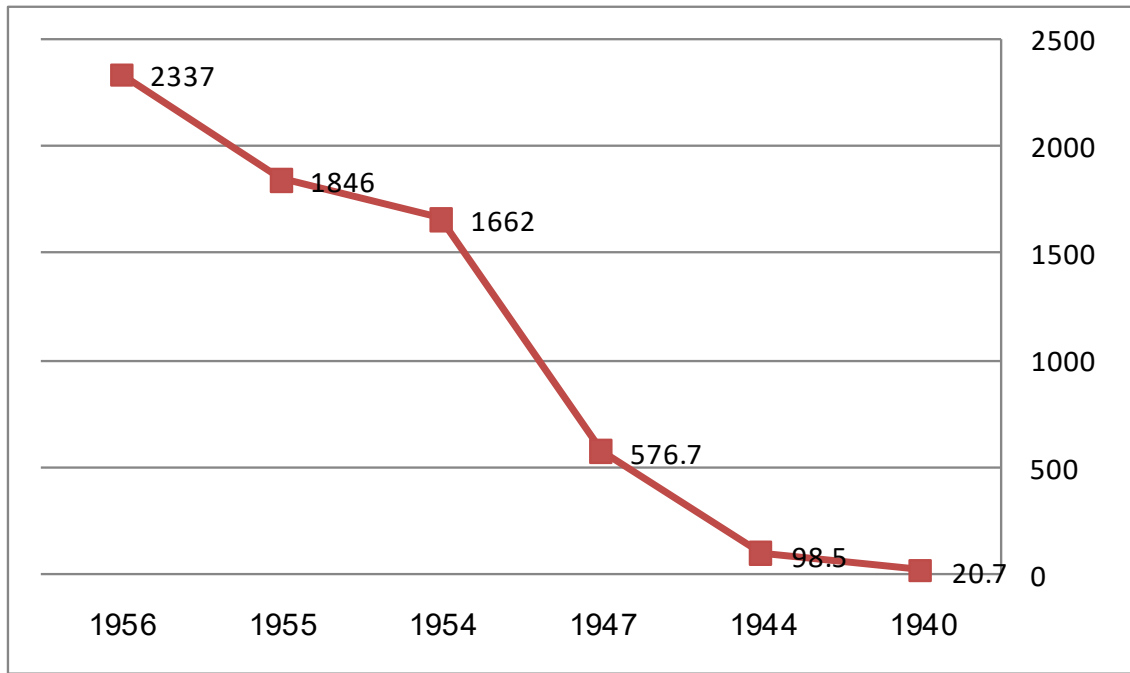
إضافة إلى هذه الضريبة ، تم إحداث ضريبة إضافية على البتانتا سنة 1941 ، هذه الضريبة طبقت على الأرباح السنوية التي حققها كل شخص طبيعي أو معنوي، و خضعت لتغييرات كثيرة لتشجيع مناخ الاستثمار بغية إنشاء مقاولات جديدة و عرفت مردوديتها تسارعا كبيرا بعد الحرب العالمية الثانية (الرسم البياني 2).



الرسم البياني رقم 2: مردودية الضريبة الإضافية على البتانتا بين 1945 و 1956

Source: Extrait de l'article de Mohamed MOTEA, « Le système fiscal au Maroc pendant la période du protectorat: le cas des impôts directs », Remises, n. 6, juillet- décembre 2017, pp. 181-182.

وقد طبقت هذه الضريبة على كل شخص حقق أرباح وصلت إلى 150.000 فرنك بمعدل تراوح بين 15% و 18% دون احتساب خصم الأعباء العائلية. كما أحدثت ضريبة على المرتبات و الأجور بظهير 30 أكتوبر 1939، لمواجهة أعباء الحرب العالمية الثانية و خضعت لتعديل في معدلها الأصلي 10% الذي تم تخفيضه ابتداء من سنة 1954. أما مردوديتها فقد عرفت ارتفاعا كبيرا منذ إنشائها (الرسم البياني 3)



الرسم البياني رقم 3: مردودية الضريبة على المرتبات والأجور بين 1940 و 1959

Source: Extrait de l'article de Mohamed MOTEA, « Le système fiscal au Maroc pendant la période du protectorat: le cas des impôts directs », Remises, n. 6, juillet- décembre 2017, pp. 181-182.

ويعزى هذا الارتفاع إلى التطور الاقتصادي والإداري الذي عرفه المغرب خلال هاته الفترة، حيث شكلت الفترة بين 1940 و 1947 ذروة الارتفاع بانتقال المردودية من 20,7 مليون فرنك إلى 576,7 ، لكنها مع ذلك لم تشكل سوى 12 % من مجموع الضرائب المباشرة و 4 % من المداخل الضريبة في نهاية الحماية ، مما يؤثر على ضعف دورها في مداخل الدولة.

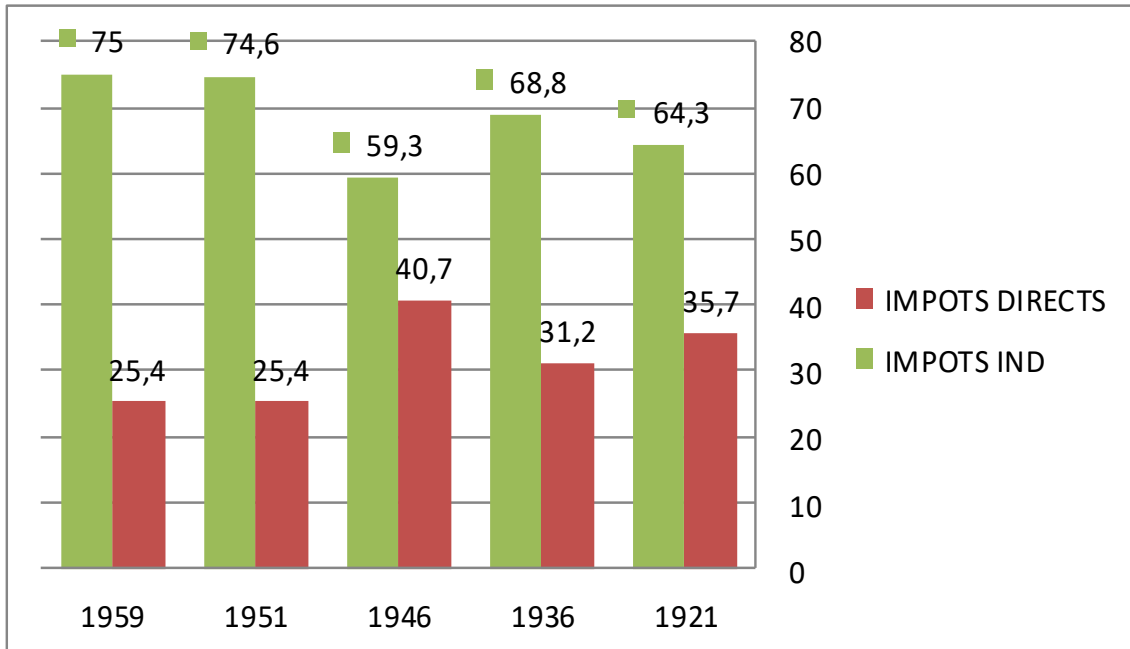
أما الضرائب الغير المباشرة ، فتكونت من الضرائب الجمركية التي نصت معاهدة الجزيرة الخضراء على ضرورة إصلاحها حيث عملت سلطات الإقامة العامة، بعد دخول معاهدة الحماية حيز التطبيق، على فرض تعرفه جمركية موحدة. أما فيما يتعلق بالواردات على الحدود المغربية الجزائرية ، فنظمت باتفاق خاص بين المغرب و فرنسا و آخر بين المغرب و اسبانيا. هذا في الوقت الذي تم فيه إعفاء جميع السلع المصدرة ما عدا المنتجات الاستخراجية التي لم تتحمل سوى رسم الاحصاء. في حين تم تنظيم ضريبة التسجيل ، بظهير 15 يوليوز 1914 ، هذه الضريبة عرفت رفض من طرف المغاربة لها فتم حلها بتاريخ 11 مارس 1915. إضافة إلى هذا، طبقت ضريبة الدمغة بمقتضى ظهير 15 ديسمبر 1917، و اعتبرت من فصيلة ضرائب الاستهلاك تفرض على أنواع معينة من المعاملات التي تتضمن وثائق مكتوبة تتخذ عادة طابعا بقيمة معينة يلصق على الوثيقة.

مع دخول المغرب مرحلة الحماية ، تميز النظام الضريبي المغربي بالتنوع و ضعف المردودية ، حيث تكون من مجموعة من الأشكال الضريبية التي شهد كل واحد منها على مرحلة من تطور البلاد خلال القرن التاسع عشر ميلادي ، و توزعت بين الضرائب التقليدية المتمثلة خصوصا في الزكاة و العشور و الضرائب المفروضة بموجب الاتفاقيات التجارية بين المغرب و باقي الدول الاستعمارية إضافة إلى الضرائب المفروضة بموجب معاهدة الجزيرة الخضراء.

أمام هذا البناء الضريبي الذي شابته مجموعة من النقائص ولتسهيل عمليات استغلال البلاد عملت سلطات الحماية على إدخال مجموعة من الإصلاحات الجبائية لجعل النظام أكثر فعالية و ملائمة مع الظرف الاقتصادي والسياسي الذي عرفه العالم. هذه الإصلاحات توزعت على مجموعة من المراحل:

- **1912-1920:** خلال هاته الفترة، عملت الإقامة العامة على تقنين الضرائب المنصوص عليها في اتفاقية الجزيرة الخضراء وكذا جعل النظام الضريبي أكثر بساطة و سلاسة، وهكذا تم تعديلا ضريبة الترتيب و إنشاء ضريبة التسجيل و الضريبة الداخلية على الاستهلاك، خاصة استهلاك السكر و الكحول ، كما تم إنشاء ضريبة الدمغة 1917 و الضريبة الحضريّة 1918 و ضريبة البتانتا 1918.
- **1920 – 1928:** خلال هاته الفترة تم الرفع من مردودية الضرائب الموجودة و توسيع وعائها لتشمل سلع أخرى (الهيدروكربورات 1928).
- **فترة الحرب العالمية الأولى:** خلال هاته الفترة، عرفت مردودية الضرائب تراجع كبيرا (30 % بالنسبة للضرائب الجمركية بين 1940 – 1944 مثلا) ، فكان من الضروري إحداث ضرائب مباشرة جديدة لعل أبرزها الضريبة على المرتبات و الأجور 1939 و الضريبة التكميلية على البتانتا 1941.

إن النظر إلى بنية الهيكل الضريبي خلال فترة الحماية ، يحيلنا على نظام ضريبي هجين ، تكون من ضرائب الفترة السابقة للحماية التي أضيفت إليها ضرائب جديدة كانت الغاية منها الرفع من مداخيل الخزينة التي استعملت في مصاريف التجهيز و التسيير و النفقات الاجتماعية. هكذا شكلت الضرائب الغير المباشرة العمود الفقري للنظام ، حيث نجدها تمثل في السنوات الأخيرة من الحماية 74 % من عائدات الضرائب في حين لم تشكل الضرائب المباشرة سوى 26 % من عائدات الضرائب (الرسم البياني رقم 4).



الرسم البياني رقم 4 تطور الضرائب المباشرة و الغير المباشرة

Mohamed Harakat: « Finances publiques et fragilité: de la réforme de l'Etat par le budget et l'évaluation des politiques publiques », Tome 1, Rabat, 2017.

و يفسر ضعف مساهمة الضرائب المباشرة في خزينة الدولة ، بتخوف سلطات الحماية من أن يؤدي رفعها إلى نتائج سلبية على الساكنة الأوروبية من جهة و رفض المغاربة لها لكونها ضريبة تمس القوانين الضريبية للإسلام حيث الواجب الضريبي يستمد مشروعيتها من الشرع من جهة أخرى.

إضافة إلى هذه المساهمة الغير المتكافئة في ميزانية الدولة بين الضرائب المباشرة و الغير المباشرة ، تميز النظام الضريبي المغربي في هاته الفترة بضعف معدلات الضريبة المطبقة وعدم إخضاع بعد المداخيل للضريبة (خاصة القيم المنقولة و الموارد و الدخل العام). أمام هذه النواقص ، عرفت مردودية النظام الضريبي ضعفا كبيرا لم تستطع معه تغطية جميع مصاريف الدولة ، فكانت النتيجة لجوء سلطات الحماية إلى الاقتراض لسد حاجيات البلاد المالية. فما هي اذن خصائص المديونية المغربية خلال هاته الفترة؟

المبحث الثاني: فشل إصلاحات النظام الضريبي و دخول البلاد دوامة الاقتراض

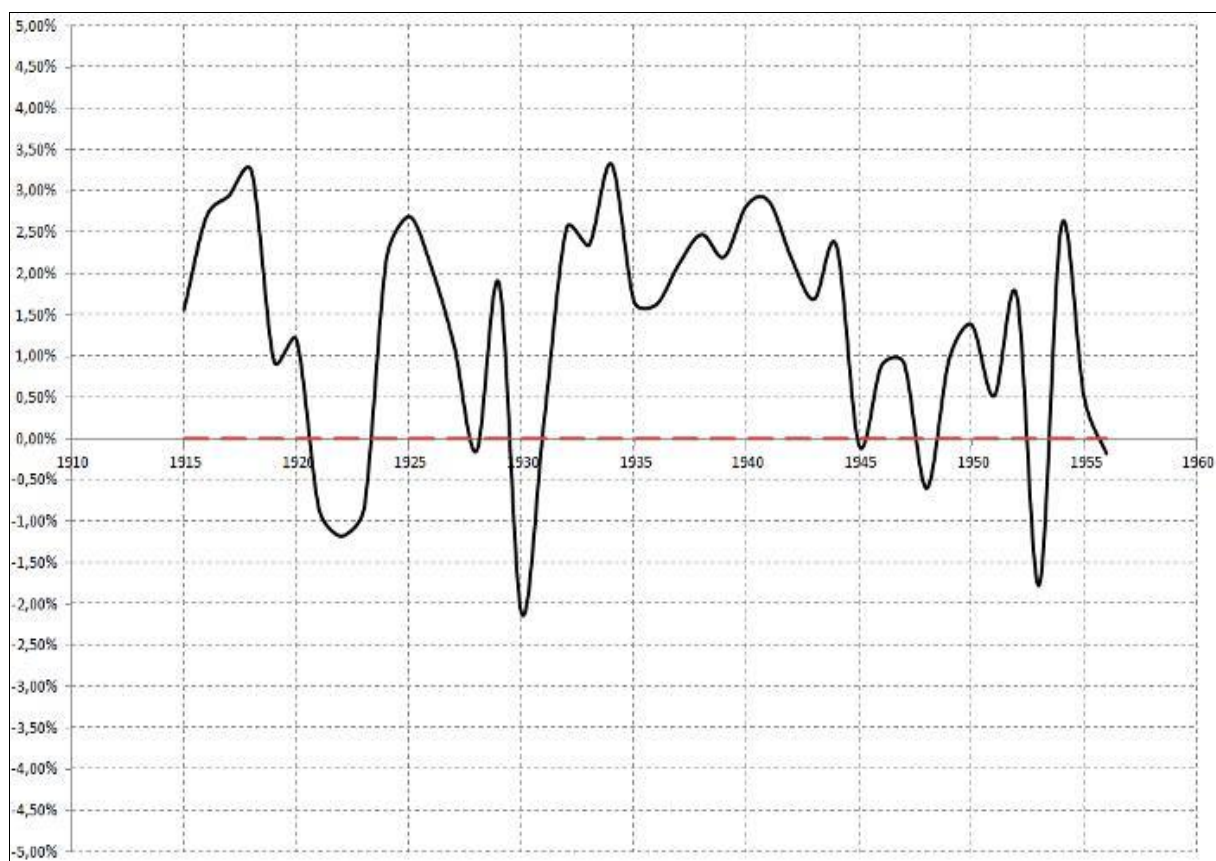
أمام الارتفاع الكبير لديون المغرب بداية القرن الماضي ، لم يؤدي إقامة نظام الحماية إلى نهاية شكل المديونية بل على العكس من ذلك عرفت ديون البلد ارتفاعا كبيرا وصلت معه إلى أعلى مستوياتها سنة 1937 (انظر الرسم البياني 5)



الرسم البياني رقم 5: نسبة الديون بالنسبة للناتج الوطني الخام بين 1915 و1956

Adam Barbe, " Public debt and European expansionism in Morocco From 1860 to 1956", Master Dissertation, Paris School of Economics, August 201.

إن من أكبر مفارقات مديونية المغرب خلال هاته الفترة ، عدم ارتباطها بميزانية الدولة التي عرفت فائضا كبيرا (انظر الرسم البياني 6) و لكنها بالمقابل ارتبطت، وبشكل كبير، بعجز الميزان التجاري نتيجة ارتفاع الواردات التي لم تستطع صادرات البلاد تغطيتها. (انظر الرسم البياني 7).



الرسم البياني رقم 6: فائض ميزانية المغرب بين 1915 و1956 (% PIB)

Adam Barbe, " Public debt and European expansionism in Morocco From 1860 to 1956", Master Dissertation, Paris School of Economics, August 201

جدول رقم 1: توزيع نسبة الديون المباشرة و الغير المباشرة حسب الاستعمال

Loans	Constant francs 1939
Direct loans	
Consolidation loans	16.60 %
Other direct loans	56.76 %
Total	73.36
Indirect loans	5.27 %
Ports	9.69 %
Energie'electrique du Maroc	10.36 %
'Railways	%33.1
Towns	26.64 %
Total	100 %
Total	

Source: Extrait de Public debt and European expansionism in Morocco From 1860 to 1956, Adam Barbemémoire de master, Paris School of Economics, 2016.

و يمكن تفسير هذه البنية بالاستراتيجية الفرنسية القائمة على تمويل الاستثمارات عن طريق القروض الفرنسية ، خاصة ان النظام الضريبي يحتاج إلى بعض الوقت لتحصيل المبالغ اللازمة لهاته الاستثمارات، فكانت النتيجة حصول المستعمر على بنيات تحتية ضرورية لاستغلال البلد مع تحقيق أرباح كبيرة عن طريق تأدية خدمة الدين و فوائده.

خاتمة الفصل الثاني

أمام ضعف مردودية النظام الضريبي المغربي خلال فترة الحماية ، لجأت سلطات الحماية إلى القروض لتمويل البنيات الأساسية الضرورية لاستغلال البلاد ، هذه القروض عرفت ارتفاعا كبير وصلت معه إلى ذروتها سنة 1937، لتراجع بعد ذلك تحت تأثير التضخم. وعموما، يمكن اعتبار تحويلات خدمة الديون المغربية و الفوائد المترتبة عليها إحدى أكبر تجليات نقل ثروات البلد إلى المستعمر الفرنسي.

خاتمة

لقد أدى فشل النظام الضريبي المغربي إلى اختناق البلد ماليا ، مما عجل بتوقيع معاهدة الحماية سنة 1912 التي نصت على مجموعة من الإصلاحات السياسية والاقتصادية والضريبية...

لم تؤد الإصلاحات الضريبية التي ادخلتها الإقامة العامة على النظام الضريبي المغربي إلى الرفع من مردوديته، بل على العكس من ذلك ساهمت في تعميق ازمته مما ساهم في ارتفاع مديونية البلد طيلة فترة الحماية.

وبعد حصول المغرب على استقلاله السياسي ، ورث نظاما ضريبيا تحكمه ابعاد مالية صرفة ، فكان ان بادر إلى ادخال مجموعة من التعديلات للرفع من نجاعة ومردودية هذا النظام. فهل ساهمت هذه التعديلات في اقامة نظام ضريبي حديث قادر على اغناء خزانة البلد وتشجيع دورة الانتاج والاستثمار، ام على العكس من ذلك عمقت من ازمته مع ما يمكن ان يترتب على ذلك من ديون يمكن ان ترهن سيادة ومستقبل البلد.

REFERENCES

المراجع

- [1] الطيب بياض، المخزن والضريبة والاستعمار: ضريبة الترتيب 1880م - 1915 الدار البيضاء، أفريقيا الشرق، 2010.
- [2] Barbe (Adam), *Public debt and European expansionism in Morocco From 1860 to 1956*, Mémoire de Master, Paris School of Economics, 2016.
- [3] Mohamed Harakat, *Finances publiques et fragilité: de la réforme de l'Etat par le budget et l'évaluation des politiques publiques*, T. 1, Rabat, 2017.
- [4] Mohamed MOTEA, « *Le système fiscal au Maroc pendant la période du protectorat: le cas des impôts directs* », *Remises*, n. 6, juillet-décembre, 2017, pp.
- [5] تقرير المجلس الاقتصادي والاجتماعي البيئي بعنوان "النظام الضريبي المغربي التنمية الاقتصادية والتماسك الاجتماعي"، الصادر سنة 2012.
- [6] نجيم نور الدين، مقال بعنوان "التطور التاريخي للنظام الضريبي المغربي"، مجلة المعرفة القانونية.
- [7] ADAM BARBE, *When France Used the Public Debt to Colonise Morocco*, ORIENT XXI, 17 FEBRUARY 2017
- [8] Albert Ayache, *Le Maroc, bilan d'une colonisation*, Paris, Editions sociales, 1956.
- [9] Georges Hatton, *Les enjeux financiers et économiques du Protectorat marocain (1936-1956)*, Paris, Publications de la société française d'Histoire d'Outre-mer, 2009.

An Institutional Approach to Stakeholder Participation in Cooperative governance: The role of Legitimacy

Asma El Aarroumi and Badia Oulhadj

Ecole Nationale de Commerce et de gestion, Université Hassan the 1st, Settat, Morocco

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The purpose of this paper is to shed light on how legitimacy, a core concept of the institutional theory, may present a relative framework for understanding stakeholders' participation in cooperatives' governance. Co-operatives are recognizing the importance of involving stakeholders in their governance structures. In fact, particular forms of cooperatives have emerged as a result, namely, multi-stakeholder cooperatives, a cooperative form that bring together multiple stakeholders with diverging interest and where governance is more sophisticated than homogeneous member cooperatives. Stakeholder participation in governance has raised researchers' interest whose assumptions have often questioned the viability of this practice due to the multitude of interests. Hence, we believe that this question deserves our full attention. In this framework, this paper aims to shed light on the importance of the concept of legitimacy in understanding the link between cooperatives and their environment embodied by stakeholders' involvement in governance. In other words, we study how stakeholders are able to serve the cooperatives' common objective despite the divergence of their interests as we highlight the role of legitimacy, a central concept upon which institutionalism is founded.

KEYWORDS: Cooperatives, Stakeholders; Governance; Institutional theory; Legitimacy.

1 INTRODUCTION

Governance can be viewed as a way to protect and respect stakeholders with multiple interests and as a tool for fulfilling these entities' dual mission: social and economic. Cooperatives must adopt effective governance practices that will make them attractive in the eyes of their members and, more broadly, in the eyes of their communities.

Interest in cooperative governance is still restricted to academia and some governmental and non-profit organizations. The question of governance is sometimes irrelevant or even too complex to implement, due to the lack of tools adapted to cooperatives' particular focus. This oversight of the importance of cooperatives' governance framework often obscures the constraints faced by cooperatives in particular in regards to governance structures that could fuel them with potential human resources and adequate communication tools necessary to reconcile their essence and vocation with the needs of the community [1].

In fact, most of studies conducted in the field of cooperatives governance generally highlight the internal dimension of practices related to members' interests and effective participation. They are often still lagging behind on the study of key "external" or secondary stakeholders' involvement in governance while maintaining a balance between their dual role (social and economic) that intercalates decision making and efficacy.

Studies bridging cooperatives governance and decision making are generally founded upon the concepts of legitimacy. On that basis, companies are conceived as a nexus of contracts [2] linking diverse groups of stakeholders for whom the strategic center must find a cooperative equilibrium [3].

In this perspective, despite the interest allocated by certain authors [4], [5], cooperatives remain an under explored field in management. The field of social and solidarity economy is marked by "an under-representation of researchers in management sciences" while "being constantly confronted with the rise of management" [6]. Our work enrolls in this rising call for "research

fields crossed fertilization, " namely those of strategic management and social and solidarity economy. This paper comes in continuity to scientific works on cooperatives governance and decision making from a holistic perspective.

We begin this paper with a provision of a general scope of cooperatives where we introduce the main foundations of social economy and cooperatives more specifically. The following section attempts to explain the link between cooperatives and their government from an institutional perspective. We then shed light on cooperative organizations' governance from a partnership approach as we tackle stakeholder involvement from a legitimacy stand point. We then continue with emphasizing the importance of involving stakeholders in governance structures. Finally, we present a reflection on the main works that emphasize the role of legitimacy in decision making and stakeholders' participation in governance within cooperatives.

2 THE SCOPE OF COOPERATIVES

The social economy is the set of economic activities that are characterized by the legal entrance and companies bylaws which include partnerships in contrast to joint stock companies. These are associations, cooperatives, mutuals and subtly include foundations as well.

There have been many attempts to define social economy [7], [8], [9]. Philip Kotler says that social economy is a term invented by Muhammad Yunus to describe a company that makes money while impacting the society in which it operates [10].

The most important descriptive proposal was the Charter of the school of Social Economy directors promoted by the Permanent European Conference on cooperatives, mutuals, associations and foundations (CEP-CMAF, 2002) ¹. It expresses the following:

- The primacy of the individual and social objective over capital;
- Voluntary and open membership;
- Democratic control by members;
- The combination of members' interests / users and / or the general interest;
- Defense and application of the principle of solidarity and responsibility;
- Self-management and independence from public authorities;
- The surplus is used to achieve the objectives of sustainable development.

The cooperative sector occupies a significant place in the national economy as it plays a prominent role in the socio-economic development and represents an important part of the economic and social development programs of the country.

A "cooperative" is a particular application of a very old concept: cooperation; the latter can be defined as a social process in which individuals gather to achieve a common goal. The term "cooperation" is not novice and it was present at all ages of mankind.

The cooperative is an economic organization defined as a social utopia and a practical experience in the late 19th century and was gradually specified in the law of some countries in the 20th century [11]. Its codification, varying across national contexts, refers to a set of values, principles and rules set out by the International Cooperative Alliance (ICA): a cooperative is "an autonomous association of persons united voluntarily to meet their aspirations and economic, social and cultural needs through a company which ownership is collective and where authority and control are practiced democratically" [12]. It is defined by principles of free and voluntary membership, autonomy, democratic administration (one member, one vote) and solidarity-inspired economic participation (members' participation in equity, indivisible and un-remunerated equity).

The cooperative sector occupies a significant place in national economies as it plays a prominent role in the socio-economic development and represents an important part of the economic and social development programs of the country.

A review of the cooperative movement's history suggests that despite many differences between countries of origin, industry sector, organizational structure, governance and funding, the key element that unites these various businesses is their commitment to a goal. They are usually focused on the economic and social development of their members and require mutual trust between the member, the company and between members themselves. According to [13], cooperatives' dual - economic

¹ "Created in November 2000 under the name of CEP-CMAF -the European Standing Conference of Cooperatives, Mutuals, Associations and foundations- with the purpose of establishing a permanent dialogue between the social economy and the European Institutions" UN Social and Solidarity Economy. <http://unsse.org/about/observers/social-economy-europe/>

and social - purpose creates a "symbiosis" that often stimulates difficulties for management. It can lead to tensions on the best way to reconcile these often conflicting objectives [14].

3 THE QUESTION OF STAKEHOLDERS' INVOLVEMENT IN COOPERATIVES' GOVERNANCE:

Governance arises differently in social enterprises in general seeing the way these entities are linked to their environment and consequently their stakeholders. This peculiarity of social enterprises implies a broader kind of governance [15] entailing the internalization of several groups of stakeholders in a sense that the latter participate effectively in decision making and therefore contribute into the achievement of the cooperative's effectiveness.

3.1 AN ANCHORAGE IN THE INSTITUTIONAL THEORY

Although organizations were analyzed under a sociological lens [16], in-depth studies of organizations as a social phenomenon and a representation of independent social actors was fully out of the research scope until the emergence of the work of [17]. The latter described organizations as independent social actors in modern social processes and that the structural components of a social system are inter-related and he explained why these inter-relationships are important for the system's survival.

The study of institutions was initiated through the works of the classics of sociology, [18] and [19] who attempted to theorize what institutions are and how they impact actions and structure within a society. In fact, although Weber attempted to define the antecedents of actions in social settings and highlighted the fact that social interactions are comprehended according to a system of beliefs of cultural rules that provide the meanings required to interpret them [19]., on the other hand, referred to institutions as "symbolic systems" such as knowledge, beliefs, cultural systems, moral authority... etc. He defined them as:

"beliefs and modes of conduct instituted by the community. Sociology can then be defined as the science of institutions, their genesis and their functioning" – [19] Pp. 22-23

For [18], institutions represent the regulators of social interactions. He, therefore, acknowledges that the concept of an institution is closer to the idea of association:

"... it is a group whose statutory regulations are granted with relative success within a zone of delimiting action to all those who act in a definable way According to the criteria" [18] Pp. 94

In the 1970s, institutional research has shifted towards a new form of institutionalism which continued to recognize individuals' embeddedness in cultural and structural contexts but envisioned society as a group of rational and purposive actors with interests [20]. New institutionalism regards the social environment as an institutional setting that influences actor's behavior, practices and ideas, the latter conceived as purposive and rational [21] [20]. distinguishes between two types of neo-institutional approaches. Realist institutionalism views actors as sovereign, rational and purposive and suggests that before the latter start operating, a fundamental institutional principle must be put in place to regulate their behavior. The realistic scheme of institutionalism supposes that the environment is based upon one narrow principle or rule that I created by the actors themselves [20]. In opposition to realist institutionalism, sociological institutionalism sets the ground for a new approach to institutional contexts that are said to go far beyond pre-set rules or norms. This second scheme revolves around the core idea that actors are controlled and empowered by institutional contexts that are exogenous to the actors, meaning that they have existed before and are anchored in historical origins [22]. In this set of reflection, actors are no longer purposive and bounded entities; rather, they are a construction by and in their environment [23].

3.2 THE COOPERATIVE GENESIS

Cooperatives as an alternative form of organizations mirrors how actors' embeddedness in their community/society can shape action. Anthropologist [24] explains that cooperatives operate in congruency with their communities. She also highlights the fact that cooperative members are viewed as "people of action in their communities and beyond" and that the cooperative values and principles which are intended to support the cooperative structure have as an origin and are continuously framed

by the social structure. The seventh principle of cooperation² which consists of “the cooperative’s concern for the community” perfectly translates cooperatives’ anchorage in their societies and emphasizes the tight link and relationship between the cooperative and the community [25].

Along with this opened thinking towards the role and influence of the social structure on organizations, [26] questioned traditional models of organizational structure and introduced an unconventional perspective that featured symbolic properties of structures. They assessed the traditional explanations of formal structures which reflect decision maker’s rationality in optimizing work coordination and control to enhance efficiency. In other words, [26]’s approach considered that the consistency between the society’s core values and those of the organization are critical to securing the environment’s support:

“Organizations are driven to incorporate the practices and procedures defined by prevailing rationalized concepts of organizational work and institutionalized in society. Organizations that do so increase their legitimacy and their survival prospects, independent of the immediate efficacy of the acquired practices and procedures.” [26] Pp. 340.

Moreover, [26] added that organizational survival rather relies on formal structures than on their actual task performance:

“Thus, organizational success depends on factors other than efficient coordination and control of production activities. Independent of their productive efficiency, organizations which exist in highly elaborated institutional environments and succeed in becoming isomorphic with these environments gain the legitimacy and resources needed to survive.” [26] Pp. 352.

Accordingly, organizations will respond to the environment’s pressures to increase legitimacy and thus, institutional homogeneity. In our analysis, we consider the sociological stream of the neo-institutional theory which celebrates actorhood as a source of capacitation and empowerment [27]. In this expanded institutional context, the “well constructed actor” is empowered and owns the capacity to participate in collective organizations composed by other social actors, thus, he owns the legitimated capacity to use his agency to achieve collective goals while pursuing his own [28]. Actors in this perspective rise above individual interests³ and operate to serve the universal common good [20] [29]. provide as an illustration the non-governmental organizations as actors who act for the higher good and common interest [30]. suggests that there is a relationship between the social structure and cooperative formation. He identified “shared social interests” and “minority culture and solidarity” as the main factors explaining cooperative formation. With the first being based on collective aspirations or exclusion from economic structures, the second factor reflects on the fact that across history of cooperatives their formation has been made within certain classes [30]. Additionally, [31] advances on the antecedents of cooperatives’ formation pointed out that six conditions are needed for members to form a cooperative: “threats to economic position, an understanding that the cause of these threats is societal rather than individual, aspirations which include the social, cultural and the economic, knowledge of ideas and models that provide hope, intensive interactions with other community members and the opportunity to participate and be involved, and support systems that provide advice and information”. He insists on the importance of knowing the socio-economic relationships prevailing in the society to best identify the common perspective that will direct and energize the cooperative [25].

In fact, [25] identify a collective social movement as “an awareness of distinctive aspirations and needs which grow out of common cultural backgrounds” (P.p. 535). They found upon their analysis of factors that stimulate cooperatives’ creation in the Evangeline region in France that the prevailing awareness of the need to preserve the region’s cultural identity catalyzed a general recognition and compliance with the fact that struggle and efforts are required. Further, [25]’s findings linked cooperative members’ attachment and connection to social networks (ie. Family and Friends), to other community members and even to the territorial setting itself. They explained that the member’s motivation and source of energy to act stems from their integration into supportive community networks [31] and that these interpersonal attachments decreased the threat of having a free rider [32] as individuals get involved to help others based on the principle of reciprocity and identify the community needs as their own.

² The International Cooperative Alliance identifies seven principles which are applied by cooperatives worldwide: (1) voluntary and open membership; (2) democratic member control; (3) member economic participation; (4) autonomy and independence; (5) education, training, and information; (6) cooperation among cooperatives; and (7) concern for community.

³ Mayer (2008) argues that the new actors may work towards serving particular interests yet they mainly act as agents for the collective goal and the common good.

[33], on the other hand, underlines the interdependency that exists between economic structures and moral relationships that shape people's behaviors and link them to each other. In other words, he claims that market values must align with the community's social values.

To further shed the light on how cooperatives are anchored in their social structures, we showcase a literature overview on the importance and the role of stakeholders and their involvement in cooperatives from a legitimacy based institutional perspective.

3.3 A PARTNERSHIP APPROACH TO COOPERATIVES' GOVERNANCE

Corporate governance stands for "all organizational mechanisms delimiting powers and influencing management decisions" [34]. In a broader sense, governance is a set of principles, practices and organs that govern not only procedures of coordination, interaction and power division between actors of a company, but also the relations between the company and its environment; in other words, between the company and its stakeholders [35].

Stakeholders' theorists such as [36], [37] examined the ability of stakeholders to influence the company in terms of their stake's nature and the source of their power [38]. defines a partner (referred to as a stakeholder) as:

"any group or individual that may affect or be affected by the achievement of organizational goals". P. 46

Although it shares many common features with the governance of traditional businesses, governance in social enterprises arises differently. The theory of stakeholders [38] goes beyond shareholdership and emphasizes the multiplicity of partners who affect and are affected in return by the organization. From a stakeholders' perspective, the level of their participation and representation in governance structures differentiates cooperatives from other types of organizations. The importance of these social and environmental aspects stimulates a complex environment in which the influence of stakeholders plays a key role in governance and, thus, in the sustainability of cooperatives. Cooperatives and mutuals research places the organization in a partnership based type of governance [39], [40]. Essential is the idea that organizations have responsibilities towards stakeholder groups and thus, implicitly towards social entities [41]. The organization considers that the interests of these groups are legitimate and that the management must try to satisfy all stakeholders.

The logic of capitalist rationality focuses on meeting the interests of individuals and considers that game theory is the best mechanism to achieve collective prosperity [42]. In contrast, the social economy highlights a logical alternative centered on the common good and the collective ability to give shape to the economy. The model put forward by [43], inspired by the stakeholder theory [38] contributes to the formulation of the ontological theory of stakeholders. This theory provides a broader perspective of stakeholder participation, which multitude is inherent to social economy enterprises and goes beyond restrictions related to equity inflows. The "social" perspective is naturally aligned with the structure and objectives of cooperatives as they exist to serve a part of society.

We choose to tackle cooperative organizations as partnerships based firms where relationships are established based on trust, democratic participation and commitment [44]. A fundamental principle of stakeholder processes is that all stakeholders are equally important [45]. It is the nature of the envisaged objectives that will help to choose the necessary institutional structure and the appropriate mix of stakeholders that should be involved in the initiative.

Stakeholders are individuals or groups of individuals with multiple interests. The main stakeholders are shareholders, employees, customers, suppliers, and communities. They are essential and critical to the existence of the organization and their relationship with the latter is guided by specific laws. Other secondary stakeholders include the environment (competitors, ngos, government, media, social and religious groups, etc). They also require attention and cannot be ignored.

3.4 LEGITIMACY AND STAKEHOLDER INVOLVEMENT

According to [46], stakeholders can be defined based on their legitimate interests within the organization. This implies that stakeholders are clearly identified and that their interests have intrinsic value. These authors apprehend stakeholders in a descriptive, instrumental and normative dimension. From a descriptive point of view, the organization is perceived as a place combining interests that are both cooperative and competitive. Managers should then take into account the interests of different actors. In an instrumental perspective, the authors are interested in relationships between stakeholders and the organization's performance following the guiding principle that stipulates: "companies that practice stakeholder management are more efficient in terms of profitability, stability, growth... Etc." [47]. Finally, the normative perspective, characterized by a strong moral dimension, focuses on the legitimacy of stakeholders' interests.

The concept of legitimacy following the assertion of [48] is clarified by the definition stating that stakeholders represent a group whose business needs to exist, especially customers, suppliers, employees, financiers, and communities [49]. Legitimacy represents a strategic resource for the organization [50] and at the same time, a social constrain that normalizes its decisions [22]. It stands as a major criterion for the organization's sustainability and credibility [44].

The salience model of [51] identifies legitimacy as one of three attributes that help identify and prioritize stakeholder groups. These are factors that determine how much attention the management will give various stakeholders:

Authority: Being in a position to carry out actions despite the resistance.

Urgency: A call for immediate action, either because of the sensitivity of time or the critical nature of the issue.

Legitimacy: The perception that the actions are desirable, proper and appropriate.

[22] identify three isomorphic pressures that model organization's alignment with established institutions within the environment to garner legitimacy:

Coercive isomorphism: generally related to legal pressures or those practiced by other organizations they depend on.

Normative isomorphism: consists of attitudes, norms and values adopted by institutional actors

Mimetic isomorphism: sums imitation practices amongst organizations and habitual or "taken for granted" reactions to uncertainty.

Table 1. The salience model (Hybrychte, Mertens & Rijken, 2014)

Isomorphic pressures	Driver	Legitimacy
Coercive	Regulation, funding, pressures from powerful actors	Pragmatic – Not conforming would exclude organization from perceived benefits
Normative	Norms, Values, preferences	Moral – Not conforming would be seen as wrong
Mimetic	Taken-for-grantedness	Cognitive – Not conforming would be unthinkable

Another lens upon institutional pressures is introduced by [52] and [53] [52]. defines legitimacy as "generalized perception or assumption that the actions of an entity are desirable, proper, or appropriate within some socially constructed system of norms, values, beliefs, and definitions" [52] pp. 574 [52]. and [53] broke up the concept of legitimacy into three dimensions:

The pragmatic or regulative legitimacy: Represents the main reason behind the organization's conformity to coercive pressures by regulatory entities and/or the motivation, utility and benefit perceived;

The moral legitimacy: Explains why the organization aligns with common norms and values within the environment; it is based on the expression of shared values;

The cognitive legitimacy: Shows how organizations tend to imitate other successful or powerful actors in their environment (through the same process of taken-for-grantedness) and from a stakeholder perspective it highlights how the business is understood by its environment [35].

Table 2. The dimensions of legitimacy (Hybrychte, Mertens & Rijken, 2014)

	For the social enterprise	For the stakeholder
Coercive pressures Pragmatic legitimacy	Involvement of stakeholders for acceptance, to avoid sanctions, to obtain resources. Coercive pressures do not leave much choice	Perceived benefits, control... etc.
Normative pressures Moral legitimacy	Involvement of stakeholders because it is the "right thing to do"	Improved reputation, ethical perception in the environment
Mimetic pressure Cognitive legitimacy	Involvement of stakeholders because of imitation or because not doing it would be unthinkable	Imitation and habits

Meyer and Scott (1983) found that when the environment exposes several institutional pressures, organizations tend to have more internal administrative capacity with heterogeneous field members. Legitimizing practices seem, therefore, to have an important role in leveraging the organization's project, sustainability [44] as it refers to symbolic practices legitimizing a social system [54], [55] or again, a strategic investment in governance so as to increase stakeholders' trust and commitment [56]. Stakeholders' involvement practices, therefore, will enhance organizational legitimacy [35].

Stakeholders' involvement can be either passive, restricted to simply sharing information, or more active in the form of actual stakeholder representation in governance structures [35]. In social and solidarity economy enterprises, including cooperatives, several actors are involved through a process of collective entrepreneurship [57], [58], [59], are given a voice to best interact with the organization and are granted the right through a legal form to participate in governance structures [60].

"Board members [and by extension stakeholders involved in governance structure], through personal and/or professional contacts, are a benefit to the organization because they can access information and reduce uncertainty" [61] pp. 522.

[35] in their work on multiple stakeholders' involvement in governance tempted to tackle legitimacy within the context of social and solidarity enterprises. Accordingly, they advance that when legitimacy is pragmatic, cooperative organizations may seek to involve stakeholders as part of a coercive process, for instance, specific regulations that imply the involvement of a certain category of stakeholders. Additionally, the pragmatic type of legitimacy implies that actors comply with a certain organizational practice because they perceive an interest in it. In the case of stakeholder involvement, being the practice, organizations seek to involve stakeholders as part of a regulatory pressure and/or, for pragmatic reasons such as: to secure resources like funding, expertise...etc. On the other hand, stakeholders may want to be involved in an organization because they perceive certain benefits (access to information, membership to a network ... etc.). Moral legitimacy, on the other hand, refers to what is "the right thing to do" to be perceived as good organizations. When stakeholders' representatives are involved in governance structures, the social enterprise's profile seems to align best with the prevailing norms and values. Finally, the mimetic type of legitimacy finds its origin in the normative one "it was the right thing to do". With the powers of habit, it submits the principle of "taken-for-grantedness" and becomes "unthinkable not to do so. It implies that stakeholders are involved because "it has to be done that way".

4 STAKEHOLDER INVOLVEMENT IN COOPERATIVE GOVERNANCE AND THE ROLE OF LEGITIMACY: EMPIRICAL EVIDENCE FROM MULTI-STAKEHOLDER COOPERATIVES

Stakeholders' theorists such as [36], [37] examined the ability of stakeholders to influence the society in terms of their stake's nature and the source of their power.

[38] defines a stakeholder as "any group or individual that may affect or be affected by the achievement of organizational goals". The concept of legitimacy is clarified by the definition stating that stakeholders represent a group whose business needs to exist, especially customers, suppliers, employees, financiers, and communities [49]. The legitimacy by [51] is "A generalized perception or assumption that the actions of an entity are desirable, proper, or appropriate within a socially constructed system of norms, values, beliefs and definitions".

On the other hand, [62] state the organization is a continuous interaction with the social environment in order to acquire the resources it needs. Thus, the organization depends on the environment for its resources. Therefore the sustainability of the organization depends on its ability to handle the demands of its environment, in particular those formulated by the groups that hold the resources needed for survival. The legitimacy will therefore ensure the organization the society's approval and give it the ability to obtain the resources it needs to survive [63], such as capital, technology, managers, skills, clients, and networks.

The neo-institutional approach is based on three forms of legitimacy [52] and aims to stabilize a collective compromise between different logics [54] [52]. defines legitimacy as "a generalized perception that the actions of an entity are desirable, adequate to systems built to certain social norms, values, beliefs".

⁴ Hoffman (1999) identifies an organizational field as "community of disparate organizations, including producers, consumers, overseers, and advisors, that engage in common activities, subject to similar reputational and regulatory pressures" in Hoffman (1999), Institutional evolution and change: Environmentalism and the US chemical industry, *Academy of Management Journal*, 42(4)

The cue for evaluating stakeholder legitimacy shall be inferred from social norms and values. Thus, an organization may consider stakeholder claims corroborate and right when they are in accordance to the norms and values of the its own norms and values being themselves anchored in those of the society [51].

Accordingly, modern businesses now include in their strategy a moral dimension, allowing access of all stakeholders to the strategic project. A firm then needs to establish a consensus between the expectations of different partners who are likely to be contradictory. The challenge for the organization is how to achieve conciliation between social expectations and economic concerns. Communication between the core leadership and stakeholders implies the construction of a cultural legitimacy to make the project acceptable.

Being a social and solidarity economy enterprise, the cooperative is subject to the same legitimacy problems [35]. stand for maintaining stakeholders' involvement in cooperatives governance. They refer to neo-institutional theories, namely the theory of legitimacy to propose that stakeholders' involvement can improve cooperatives' organizational legitimacy [35]. The main issue in this model is how to manage the tradeoff between participation and effective decision making.

The multi-stakeholder approach helps identify stakeholders' (primary and secondary) motivations to be involved in the cooperative governance. The challenge is to determine the terms of this involvement by highlighting the congruence between these motivations and the cooperative's legitimacy vis à vis the community.

[64] and [65] insist on the fact that co-operatives must focus on their values and concern for the community. Thus, the latter consider their goals and objectives as a priority focus.

The literature undertaking cooperatives in general rarely includes studies that tackle the way in which stakeholders are involved in governance structures. Stakeholders' involvement was tackled generally from a stakeholder-cooperative leader/center relationship-led perspective while almost overlooking how these relationships are manifested (specifically how speech and practice are reconciled). It is this reconciliation that facilitates the understanding of how stakeholders' involvement is manifested.

Multi-stakeholder cooperatives are a prominent form of cooperation with more than one category of members (there is cooperation between workers, consumers, public authorities, and other stakeholders). Emerging from Italy in 1991, multi-stakeholder cooperatives have become a popular reference model of holistic governance especially dur to their sensitivity to their community's needs [65]. explains that multi-stakeholder cooperatives are the logical translation of the seventh cooperative principle (concern for the community).

A study conducted on the various dimensions of how multi-stakeholder cooperatives function showed that this dimension of plural participation represents the greatest challenge [66].

In fact, the analysis of the literature on multi-stakeholder cooperatives governance shows that the latter has implications for cooperatives legitimacy [67]. The stakeholder representation in the Board of directors is beneficial because it encourages using a wider range of resources and expertise necessary to the development of an efficient strategy. Consequently, stakeholders can make valuable contributions that affect the board's decisions [67], [60] also argued that having funders involved in governance led to stronger ties and good communication [68]. illustrates that stakeholders within multi-stakeholder perceived the cooperative as a legitimate platform where they may contribute with their time and effort for altruistic reasons not related to individual interests.

Effectively, [68] also asserted that multi-stakeholder processes may re-enforce legitimacy by increasing effective participation of persons who are directly affected by decisions and by ensuring that the decisions made reflect and align with the cooperative's main objectives. Additionally, four case studies on multi-stakeholder cooperatives in Canada [69] demonstrated that conflict in these entities is minimal between stakeholders. Furthermore, disagreements tend to nurture discussions due to the legitimacy of the cooperative's core project [69].

[70], on the other hand, admit that the manager's commitment to working closely with the board of directors in multi-stakeholder cooperatives helps translate the organization's commitment to democratic principles.

Such empirical results will not only help enrich scholarly work on stakeholders' participation in cooperatives, yet, it will also help advise emerging multi-stakeholder cooperatives on the importance of the legitimacy of their common objective in converging interests towards the organization's central project.

5 CONCLUSION

The raising awareness about the importance of governance in cooperatives' control and management represents a real challenge. While stakeholders continue to be involved, directly or indirectly, in cooperatives' governance, understanding the mechanisms of their participation processes becomes a requirement. This paper puts forward a starting point for research on stakeholders' participation in cooperatives' governance, considering, of course, the cooperative's exquisite principles.

We believe that legitimacy represents a viable concept that may help guide cooperatives in their journey of serving their members and their communities at the same time. Legitimacy ensures a constant alignment between the cooperative's core project and stakeholders' motivation to be involved regardless of their nature/type and interests. However, it is important to mention that despite the emerging nature of the sector there is little empirical research stakeholders' involvement in cooperative governance specifically.

On the other hand, eventhough the multi-stakeholder model continued to be popular for the last 30 years, it is crucial to continue investigation their governance processes. Will they continue to be sustainable in time and what are the antecedents of their success inspite of the diversity of their members?

In this perspective, scholars highlight the increasing interest and investigation on multi-stakeholder cooperatives in countries such as Canada and Italy [71].

REFERENCES

- [1] Lafleur M., "Les défis de la gestion interne d'une coopérative de solidarité, " *L'Action nationale*, vol. 98, no. 2, pp. 112-13, 2008.
- [2] Jensen, H.C.M., and Meckling, W., "Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure, " *Journal of Financial Economics*, vol. 3, no. 4, pp. 305-360, 1976.
- [3] Aoki, M., *The Cooperative Game Theory of the Firm*, Oxford: Oxford University Press, 1984.
- [4] Glémain, P., and. Laville, J.L., *l'économie sociale et solidaire aux prises avec la gestion*, Collection solidarité et société, Edition Desclée de Brouwer, 2010.
- [5] Bayle, E., and Dupuis, J.C., *Management des entreprises de l'économie sociale et solidaire*, Bruxelles: De Boeck Supérieur, Méthodes & Recherches, 2012.
- [6] Martinet, A.C., *Perspectives. La recherche en management stratégique et l'e.S.S.: renouveler les objets et les projets de connaissance*, in *Management des entreprises de l'économie sociale et solidaire*, Bruxelles: De Boeck, 2012, pp. 313-323.
- [7] Monzon, J. L., and Chaves, R., "The European Social Economy: concept and dimensions of the third sector, " *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 79, no. 3, pp. 549-577, 2008.
- [8] Monzon, J. L., and Chaves, R., "The impact of the Social Economy in the European Union. Methods, statistics, definitions and results, " *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. Forthcoming, 2018.
- [9] Bouchard, M. J., *Methods and indicators for evaluation the social economy*. In *The worth of the social economy: An international perspective*, M. J. Bouchard (Ed.) Ed., Brussels: P.I.E.-Peter Lang, 2009, pp. 19-34.
- [10] Kotler, P., Kartajaya, H., and Setiawan, I., *Marketing 3.0: From products to customers to the human spirit*, John Wiley & Sons, 2010.
- [11] Draperi. J., *L'Economie Sociale, Utopie, Partiques, Principes*, Presses de L'Economie Sociale, 2005.
- [12] ICA, 2003. [Online]. Available: <https://www.ica.coop/en/cooperatives/cooperative-identity>.
- [13] Fairbairn. B., *The Meaning of Rochdale: The Rochdale Pioneers and the Co-operative Principles*, Saskatoon: Centre for the Study of Co-operatives, 1994.
- [14] Levi, Y., and Davis P., Co-operatives as 'enfants terribles' of economics. Some implications for the Social Economy, *Journal of Social Economics*, vol. 37, no. 6, pp. 2178-2188, 2008.
- [15] Campi, S., Defourny, J., Grégoire, O., and Huybrechts, B., *Les entreprises sociales d'insertion: des parties prenantes multiples pour des objectifs multiples*, In L. Gardin, J.-L., Laville, & M., Nyssens (Eds.), *l'insertion par l'économie au prisme de l'entreprise sociale: Un bilan international*, Paris: Desclée De Brouwer, 2012.
- [16] Thomas, W. I., and Znaniecki, F., *The polish peasant*, New York: Alfred A. Knopf, 1927.
- [17] Merton, R. K., *Social Theory and Social Structure*, New York: Free Press, 1968.
- [18] Weber M., *Économie et société*, tome 1 - Les catégories de la sociologie, Edition Pocket, 1995.
- [19] Durkheim, E., *Les règles de la méthode sociologique*, Paris: P.U.F, 1871.
- [20] Meyer, J., *Reflections on Institutional Theories of Organizations*. In *The Handbook of Organizational Institutionalism*, Thousand Oaks, CA: Sage, 2008.
- [21] Thompson, J., *Organizations in Action*, New York: mcgraw-Hill, 1967.

- [22] Dimaggio, P., and Powell, W., The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational field, *American Sociological Review*, vol. 48, pp. 147-60, 1983.
- [23] Jepperson, R., The development and application of sociological neo-institutionalism. In *New directions in contemporary sociological theory*, Lanham, MD: Rowman and Littlefield, 2002, p. 229–266.
- [24] Eber, C., *That they be in the middle, lord: Women, weaving, and cultural survival in highland Chiapas, Mexico*. In *Artisans and cooperatives: Developing alternative trade for the global economy*, Tucson, Arizona: The University of Arizona Press, 2000, pp. 45-64.
- [25] Wilkinson, P. And Quarter, J., *Building a Community-Controlled Economy: The Evangeline Co-operative Experience*, Toronto, Canada: University of Toronto Press, 1996.
- [26] Meyer, J., and Rowan, B., Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony, *American Journal of Sociology*, vol. 83, pp. 340-63, 1977.
- [27] Soysal Y., *Limits of citizenship*, Chicago: University of Chicago Press, 1994.
- [28] Meyer, J. W., and Jepperson, R., "The 'actors' of modern society: The cultural construction of social agency, " *Sociological Theory*, vol. 18, no. 1, p. 100–120, 2000.
- [29] Boli, J., and Thomas, G., *Constructing world culture: International non-governmental organizations since 1875*, Stanford: Stanford University Press, 1999.
- [30] Fairbairn, B., *Co-operatives as Politics: Membership, Citizenship, and Democracy*. In *Co-operative Organization and Canadian Society: Popular Institutions and the Dilemmas of Change*, Toronto: University of Toronto Press, 1990, pp. 129-140.
- [31] Josch, J., Konsumgenossenschaften und Food Cooperatives: Ein Vergleich der Entstehungsbedingungen von Verbraucherselbstorganisation, taken from essay review by Kai Blomqvist (1985), " *Journal of Consumer Policy*, vol. 8, pp. 81-87, 1983.
- [32] Olson, M. J., *The Logic of Collective Action*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1965.
- [33] FRIEDMAN, L. J., *Sociology*, The Annals of the American Academy of Political and Social Science, vol. 522, no. 1, p. 179–180, 1992.
- [34] Charreaux, G., Gouvernement des entreprises et efficacité des entreprises publiques, *Revue Française de Gestion*, Vols. Special issue September-October, pp. 38-56, 1997.
- [35] Huybrechts, B., Mertens, S., and Rijpens, J, *Explaining stakeholder involvement in social enterprise governance through resources and legitimacy*. In *Social Enterprise and the Third Sector – Changing European Landscapes in a Comparative Perspective.*, London and New York: Routledge, 2014.
- [36] Dill, W., Public participation in corporate planning: strategic management in a kibitzer's world, *Long Range Planning*, vol. 8, no. 1, p. 57–63, 1975.
- [37] Freeman, R. And Reed, D., Stockholders and stakeholders: A new perspective on corporate governance, *California Management Review*, vol. 25, pp. 88-106, 1983.
- [38] R. Freeman, *Strategic management: A stakeholder approach*, Boston: Pitman, 1984.
- [39] Gianfaldoni, P., Richez-Battesti, N., Alcaras, J. R., Ory, J. N., Dompnier, N., and al., *La gouvernance partenariale des Banques coopératives françaises*, HAL Archives ouvertes, 2008.
- [40] Collette, C., and Pigé B., *Economie sociale et solidaire*, Paris: Les Topos, 2008.
- [41] Parkinson, J., Legitimacy Problems in Deliberative Democracy, *Political studies association*, vol. 51, no. 1, p. 180–196, 2003.
- [42] Eme, B., Politiques publiques, société civile et association d'insertion par l'économie, Roneo, CRIDA-LSCI, Commissariat Général du Plan, Paris, 1997.
- [43] Retolaza J., and San-Josa L., The social economy and stakeholder theory, an integrative framework for the socialization of capitalism, *CIRIEC Espana, Revista de economía publica, Social y Cooperativa*, vol. 73, no. Special issue, pp. 193-211, 2012.
- [44] Lapoutte, A, Légitimité et mutualisme: point de vue des principales parties prenantes, in *12èmes rencontres du Réseau Inter-Universitaire de l'Economie Sociale et Solidaire*, NANCY, 6–8 juin 2012.
- [45] Wye College, *NGO Management*, Wye College, University of London, London, 1998.
- [46] Donaldson, T., and Preston L. E., The Stakeholder Theory of the Corporation: Concepts, Evidence and Implications, *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 1, pp. 65-91, 1995.
- [47] Damak Ayadi S., Comment gérer les risques liés à la responsabilité sociale des entreprises ? Identification et maîtrise des risques: enjeux pour l'audit, la comptabilité et le contrôle de gestion, Belgique: HAL Archives Ouvertes, 2003.
- [48] Ackoff, R., The Future of Operational Research is Past, *Journal of Operational Research Society*, Vols. 30, <https://doi.org/10.1057/jors.1979.22>, p. 93–104, 1979.
- [49] Dunham, R., Freeman, E., and, Liedtka, J., Enhancing Stakeholder Practice: A particularized exploration of community, *Business ethics quarterly*, vol. 16, no. 1, pp. 23-42, 2006.

- [50] Pfeffer J., Management as symbolic action: The creation and maintenance of organizational paraigms, *Reserach in organizational behavior*, vol. 13, pp. 1-52, 1981.
- [51] Mitchell, R., Agle, B., and Wood, D., Toward a Theory of Stakeholder Identification and Saliency: Defining the Principle of Who and What Really Counts, *The Academy of Management Review*, vol. 22, no. 4, pp. 853-886, 1997.
- [52] Suchman, M. C., "Managing Legitimacy: Strategic and Institutional Approaches, *The Academy of Management Review*, vol. 20, no. 3, pp. 571-610, 1995.
- [53] Scott, W. R., *Institutions and Organizations*, Thousand Oaks, CA: Sage, 2001.
- [54] Boltanski, L., and Thévenot, L., *De la justification: les économies de la grandeur*, NRF essays, Gallimard, 1991.
- [55] Malherbe, D., l'éthique dans le management des entreprises mutualistes: questions de gouvernance et de légitimité, *Management & Avenir*, vol. 20, pp. 147-178, 2008.
- [56] Genavre, E., l'investissement en gouvernement d'entreprise en France, Publibooks, 2003.
- [57] Defourny, J., and Nyssens, M., *Defining social enterprise*, London, UK: Routledge, 2006.
- [58] Haugh, H., Community-led social venture creation, *Entrepreneurship: Theory & Practice*, vol. 31, no. 2, p. 161–182, 2007.
- [59] Petrella, F., Une analyse néo-institutionnaliste des structures de propriété "multi-stakeholder". Une application aux organisations de développement local, Louvain-La-Neuve: Université Catholique de Louvain, 2003.
- [60] Spear, R., Cornforth, C., and Aiken, M., The governance challenges of social enterprises: Evidence from a UK empirical study, *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 80, no. 2, p. 247–273, 2009.
- [61] Miller-Millesen, J. L., Understanding the behavior of nonprofit boards of directors: A theory-based approach, *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, vol. 32, no. 4, p. 521–547, 2003.
- [62] Pfeffer, J., and Salancik, G. R., *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*, New York: Harper & Row, 1978.
- [63] Zimmerman, M. A. And Zeitz, G. J, Beyond Survival: Achieving New Venture Growth By Building Legitimacy, *Academy of Management Review*, vol. 27, no. 3, pp. 414- 432, 2002.
- [64] Levi, Y., Internal and External Principles. Inward versus Outward Orientation to Co-operatives, *International Cooperation*, vol. 94, no. 1, pp. 50-58, 2001.
- [65] Pezzini, E., Cooperatives, Good Companies by Definition, " in 6th International Conference on Catholic Social Thought and Management Education: The Good Company – Catholic Social Thought and Corporate Social Responsibility in Dialogue, Pontifical University of St. Thomas, Rome, October 5-7, 2006.
- [66] Girard, J., Les coopératives de solidarité au Québec: une intuition gagnante, un atout en matière de cohésion sociale, *L'Action nationale*, vol. 98, no. 2, pp. 57-69, 2008.
- [67] Mason, M., and Royce, M., Fit for Purpose – Board Development for Social Enterprise, " *Journal of Finance and Management in Public Services*, vol. 6, no. 3, pp. 57-67, 2008.
- [68] Tomas, A., The rise of social cooperatives in Italy, *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, vol. 15, no. 3, pp. 243-263, 2004.
- [69] Langlois, G., and Girard, J.P., *La coopérative de solidarité en alimentation saine L'Églantier du Kamouraska et son impact sur la cohésion sociale*, Montreal: Centre de recherche sur les innovations sociales, Université du Québec à Montréal, 2005.
- [70] Leviten-Reid, C. And, Fairbairn, B., Multi-stakeholder Governance in Cooperative Organizations: Toward a New Framework for Research?, *Canadian Journal of Nonprofit and Social Economy Research*, vol. 2, no. 2, pp. 25-36, 2011.
- [71] Borzaga, C., and Depedri, S., *Multi-stakeholder governance in civil society organizations: models and outcomes*. In: J.L. Laville, D.R. Young, and P. Eynaud, eds. *Civil Society, the third sector and social enterprise. Governance and democracy*. Abingdon: Routledge, 109–121.

Incidence économique des pertes en ligne sur le choix de la section des câbles

[Economic impact of line losses on the choice of cable section]

B. Mutela Mutela, P. Ngonga Sikisama, and D. Mutund Kalej

Faculté Polytechnique, Unilu, RD Congo

Copyright © 2020 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 choice of a section of power cable is generally the result of examination of two criteria: the criterion of maximum heating at full speed and the criterion of voltage drop compatible with the proper functioning of the controlled devices. But when the rate of use of the cable becomes appreciable, more than a thousand effective hours per year, a new criterion must be considered, it is the criterion of profitability. Under these conditions, the optimum section is obtained by: $Section(optimum) = I(3pr_i p/B)^{1/2} \times 11mm^2$.

KEYWORDS: thermal resistors, transient, total cost, current value of the annuity, rated current, steady state, utilization rate.

RESUME: Le choix d'une section de câble de puissance résulte généralement de l'examen de deux critères: le critère d'échauffement maximum en plein régime et le critère de chute de tension compatible avec le bon fonctionnement des appareils commandés. Mais lorsque le taux d'utilisation du câble devient appréciable, supérieur à un millier d'heures efficaces par an, un nouveau critère doit entrer en considération, c'est le critère de rentabilité. Dans ces conditions, la section optimum s'obtient par: $Section(optimum) = I(3pr_i p/B)^{1/2} \times 11mm^2$.

MOTS-CLEFS: Résistances thermiques, régime transitoire, coût global, valeur actuelle de l'annuité, courant nominal, régime stationnaire, régime transitoire, taux d'utilisation.

1 INTRODUCTION

Le choix de la section des conducteurs d'un câble de puissance s'effectue généralement en tenant compte de l'échauffement maximum admissible des conducteurs. Cet échauffement résulte d'une part de la puissance dissipée par les pertes et d'autre part des résistances thermiques opposées à cette dissipation.

Dans certains cas bien définis, les normes donnent directement l'intensité maximum en fonction de la section [7], [8], [10], [12]. A partir d'une certaine longueur, la chute de tension admissible pour le bon fonctionnement des appareils d'utilisation constitue un critère plus sévère.

A ces deux critères classiques qui, ensemble fournissent une solution techniquement défendable, nous allons ajouter un troisième d'ordre économique nom moins important pour les utilisateurs: **taux d'utilisation du câble**. Cette question du critère économique s'est posée la sncc qui a acquis une nouvelle usine d'oxygène de 2, 4 mw alimentée en moyenne tension 15kv et dont la facture du courant paraît très élevée par rapport à la consommation même de l'usine. C'est certainement le choix de la section minimum de **95mm²** du câble pour cette usine contre la section optimum de **185mm²**, section plus grande mais qui réduirait les pertes en ligne et par conséquent la facture de l'énergie dans les mêmes conditions d'exploitation qui serait la cause de cette surfacturation.

Intégrer le taux d'utilisation du câble (nombre d'heures efficaces par an) dans ce choix de façon à minimiser la dépense totale (achat, installation et pertes capitalisées) est donc la problématique de cet article. Dans cette démarche, nous avons supposé le câble en moyenne tension, au papier et enterré à 0,80m du sol dont la température est de 20°C. La chute de tension à l'extrémité de la ligne et le temps de coupure du disjoncteur restent respectivement dans les normes de 5% et d'une seconde. Ces conditions de pose et d'exploitation respectent les normes pour d'une part la sécurité des usagers et d'autre part pour la garantie de la durée normale de vie des câbles.

2 MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

C'est par la recherche documentaire que cet article a été écrit. Par cet article, les utilisateurs et ingénieurs de bureaux d'études sont ainsi informés du critère additionnel de choix optimum de la section optimum des câbles qui s'exprime par:

$$Section_{optimum} = I \sqrt{\frac{3\rho_i p}{B}} \times 11mm^2$$

Cette section est toujours supérieure.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 CRITÈRE D'ÉCHAUFFEMENT [9], [11], [13]

A plein régime, le courant nominal est donné par:

$$I_n = \frac{S}{UX\sqrt{3}} \quad [1], [2], [5] \quad (1.1)$$

Où: - i_n : le courant nominal en ampères;
 - s : la puissance apparente en va;
 - u : la tension entre phases de la ligne en volts.

Connaissant le courant nominal i_n , les normes donnent la section minimum des conducteurs à utiliser.

3.2 CRITÈRE DE CHUTE DE TENSION [4], [6], [12]

Lorsque la section minimum des conducteurs connue et le type de câble choisi, les abaques donnent les caractéristiques techniques suivantes du câble: la résistance r et la réactance ωl en ohms/km.

Si en première approximation la correction d'armature est négligée, la chute de tension vaut:

$$\Delta V / km = I_x \sqrt{3} (R \cos \varphi + \omega L \sin \varphi) \quad (2.2)$$

Cette chute de tension par phase s'exprime en volts/km.

On peut facilement calculer la chute de tension sur toute la longueur de la ligne et déterminer en conséquence la chute de tension relative $\Delta V/V$ par phase et qui doit rester dans les normes (2 à 5%). La détermination de la section se fera donc à partir de la longueur et de la résistance toutes deux connues de la ligne.

3.3 INCIDENCE ÉCONOMIQUE DES PERTES EN LIGNE SUR LE CHOIX DE LA SECTION [5]

Pour les cas classiques considérés (câbles tripolaires), l'essentiel des pertes est constitué par l'effet joule dans les conducteurs. L'aspect financier de l'ensemble des dépenses d'installation de la ligne, augmenté du coût des pertes, peut être examiné sous deux angles différents :

A) En fixant une période d'amortissement de n années et un taux d'intérêt r , on peut capitaliser sur la même base, le coût de l'installation et le cumul des pertes pendant la période n .

En appelant c_0 le coût initial de l'installation et p la valeur annuelle des pertes, cette somme se traduit, suivant les termes classiques de l'intérêt composé et des annuités par:

$$C_o(1+r)^n + \frac{P(1+r)^n - 1}{r} \quad (2.3)$$

En tenant compte du facteur $\left[\frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \right]$ donné dans les tables et qui représente la valeur actuelle de l'annuité, (2.3) devient:

$$C_o + P \left[\frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \right] \quad (2.4)$$

Pour par exemple si $r = 6\%/an$ pour un amortissement en 20 ans, le coût total devient: $C_{total} = C_o + 11p$ (2.5)

Avec c_0 : le coût initial;
 P : valeur annuelle des pertes.

B) Formule de base pour les câbles au papier de 1 à 15kv [3], [10], [11].

Pour ce câble, la courbe des prix unitaires est fonction linéaire de la section s de sorte que le coût total considéré par unité de longueur est donc:

$$(A + BS) + 11 \cdot \frac{3\rho I^2}{S} r_i p \quad (2.6)$$

Avec r_i : le nombre d'heures efficaces équivalentes en plein régime par an;
 S : la section.
 P : le coût au kwh.

Le minimum s'établit en fonction de s pour la section optimum donnée par:

$$S_{optimum} = I \sqrt{\frac{3\rho r_i p}{B}} \times 11 \quad (2.7)$$

La relation (2.9) est donc la section optimum du câble qui tient compte des conditions d'exploitation, du taux d'utilisation et des conditions de pose du câble.

Cette relation montre bien l'incidence de pertes en ligne sur la section des conducteurs.

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Le choix rationnel d'une section de câble de puissance doit résulter de l'examen séparé de trois critères qui sont l'échauffement maximum en plein régime, la chute de tension compatible avec le bon fonctionnement des appareils commandés et le minimum de la somme achat, installation et pertes capitalisées. Il y a intérêt pour l'utilisateur de fixer, au cours d'une étude de ligne souterraine, non seulement la puissance à transmettre, mais aussi le taux d'utilisation quand on songe à l'investissement que constitue un complexe d'alimentation en câbles. C'est base de tous ces éléments que la section optimale peut être calculée en utilisant la relation suivante :

$$S_{optimum} = I \sqrt{\frac{3\rho r_i p}{B}} \times 11$$

REFERENCES

- [1] Auge, Gillion, Hollier - Larousse. (1957). Larousse de poche. Paris: librairie Larousse.
- [2] Christophe Preve, r. J. (février 2007). Guide de conception des réseaux électriques industriels, des transport et distribution.
- [3] Câbles d'énergie. (1984). Catalogue Eupen.
- [4] Fouille a. (1984). Electrotechnique à l'usage des ingénieurs, Tome 1: électromagnétismes, courants alternatifs.. Dunod.
- [5] J.baudux. (1957). Choix rationnel de la section des câbles de puissance. Revue ACEC, vol i.
- [6] Théodore vildi, g. S. (2005). Electrotechnique, 4è Edition. Bruxelles: les entreprises spérিকা Itée.
- [7] Toni Ilunga et al. (2011). Gestion de l'énergie électrique d'un réseau normal - secours. In STA vol. 3 n°5 - 2011 craa - lubumbashi.
- [8] Laederich G. Et Escudier R. (1967). Alimentations en énergie électrique. Appareils et Installations. Editions Eyrolles. Paris.
- [9] Anonyme. (1966). Exécution et entretien des installations. Règles (normes). Edition de l'union technique de l'électricité. Paris.
- [10] Maurice Magnien (1951); caractéristiques électriques et des câbles. In techniques de l'ingénieur, électricité - électrotechnique. Tome i. Paris vi. Pp d135.1 - 18.
- [11] Domen Ach Louis. (1965). Câbles isolés pour transmission de l'énergie électrique. In techniques de l'ingénieur, électricité. Tome II. Paris vi. Pp d610.1 - 12.
- [12] Kamabu Tsongo. Applications de l'énergie électrique, Unilu.
- [13] Mpande Mabwe. Réseaux électriques, cours.

Geospatial, Statistical and Human Health Risk Assessment of Groundwater Contamination Around Waste Disposal Site at Khulna in Bangladesh

Md. Refat Hossain¹ and Khondoker Mahub Hassan²

¹Post Graduate Student, Dept. Of CE, Khulna University of Engineering & Technology, Khulna-9203, Bangladesh

²Professor, Dept. Of CE, Khulna University of Engineering & Technology, Khulna-9203, Bangladesh

Copyright © 2020 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: Abstract Groundwater is an essential source of drinking purpose. Groundwater samples were collected from tube-wells from Rajbandh, Khulna dumping site as well as its adjoining area to find out the level of concentration of different water quality parameters. In order to find out the strength and the linear relationship between different pairs of parameters as well as to predict the level of pollution of groundwater, statistical analysis had been done. The significance level further verified by t-test. The effect of heavy metal on human body can spread risk. That's why risk assessment was done on those parameters which were exceeded the allowable concentration level referred by The Environment Conservation Rules (ECR) (1997) according to USEPA guidelines (1989) considering ingestion and dermal pathways. The chronic daily intake (CDI), hazard quotient (HQ), hazard index (HI) were evaluated. Furthermore, to check uncertainty of exposure parameters and risk values, Monte Carlo Simulation (MCS) was used. Central Tendency Exposure (CTE) and Reasonable Maximum Exposure (RME) as well as non-carcinogenic condition were used for MCS operation. Nine different water quality parameters were collected from four different locations since a period of 2018. In this study an appreciable strong positive correlation was found for E.C with turbidity, alkalinity; turbidity with alkalinity also for chloride with TDS. A strong negative correlation was found for ph with turbidity, alkalinity, E.C. Water Quality Index (WQI) was used to analyze the groundwater quality of study site. The test result reveals that 50% water samples were found poor quality and 50% samples were found unsuitable for drinking purposes. The WQI ranges from 72.998 to 164.332. Which further analyzed by ArcGIS. RME showed relatively more risk values than that of CTE values. Therefore, the overall assessment reveals that there is a need of some treatment before usage of water and also require to protect the area from landfill contamination.

KEYWORDS: Statistical analysis, Monte Carlo Simulation, WQI, ArcGIS.

1 INTRODUCTION

Municipal solid waste (MSW) disposal in the surrounding environment has increased a large amount due to rapid urbanization and industrialization. Disposal of solid waste and sewage, urban runoff, agricultural activities and polluted surface water are major contributors to deteriorate urban groundwater resources [1]. Groundwater are used for domestic and agricultural purposes. According to WHO organization, about 80% of all the diseases in human beings are caused by water. Landfills have been identified as one of the major threats to groundwater resources [2]. Water that has percolated through a solid and leached out some of the materials called leachate generates due to the decomposition of wastes. Leachate percolate the groundwater and causes contamination which pollute the drinking water and cause diseases among the dwellers around dumping site. Contamination of ground water by landfill can spread risk among the dwellers.

2 BACKGROUND

Once the groundwater is contaminated, its quality cannot be restored by stopping the pollutants from the source [3]. So, continuously water quality monitoring is very much necessary. Generally, the laboratory methods are time consuming and very

much costly so, some methods can develop which will provide easy, reliable and cost-effective methods to collect data and provide information of the level of pollution by different parameters [4]. For this reason, in recent years a very simple method track based on statistical correlation has been developed using mathematical relationship for comparison of physicochemical parameters [5]. Risk analysis is a part of every decision we make. To assess health risk assessment water ingestion and dermal contact were considered according to USEPA guideline (1989). The chronic daily intake (CDI), hazard quotient (HQ), hazard index (HI) were determined. Health risk assessment procedure provides clear and systematic form of quantitative (or semi-quantitative) description of health and environment risk [6]. Risk analysis mainly done on children's because they behave differently from adults and they have very little control over environment. Children health problems occur frequently due to the contamination of drinking water. Central tendency exposure (CTE) and reasonable maximum exposure (RME) were considered for risk analysis and the differences are given in [7]. The numeric expressions for risk assessment obtained from the USEPA Risk methodology [11]. Monte Carlo simulation (MCS) is a technique for characterizing variability and uncertainty by repeating of risk equation inputs. MCS can see all the possible outcomes of one's decisions and assess the impact of risk. The results of risk assessment should always contain both the "number" and the "measure of uncertainty" [8].

Khulna, Rajbandh zone was selected because city corporation solid waste is dumped in that area. So, it can be said that groundwater can normally be polluted in that area and people get affected by ingestion though people drink water from deep tube-well. For this study, four locations namely Hogladanga landfill (location 1), Joykhali landfill (location 2), Progoti Secondary School, Hogladanga (location 3), R.S.O Hasari and Culture station (location 4) were selected.

3 MATERIALS AND METHODS

3.1 STUDY AREA

Khulna Rajbandh location was selected for this study. It is 8 km far from the city center. Groundwaters were collected from tube-wells from 4 locations around landfill site.

Location: Latitude: 22°47'43.17" and Longitude: 89°29'58.35"



Fig. 1. Selected study area at Rajbandh from google earth

3.2 ANALYTICAL METHOD

After the sampling, the samples were immediately transferred to the laboratory and were stored in Refrigerator. The analysis was started without any delay in the lab based on APHA (1994) methods. All the samples like physico-chemical parameters, heavy metals and total coliform (TC) and faecal coliform (FC) were analyzed by APHA (1994) methods. In case of physico-chemical parameters includes color, nitrate (NO₃-) (reagent: nitaver 3 Nitrate), Electro-conductivity (EC) (instrument: EC meter), phosphate (PO₄3-) (reagent: phosver 3 Phosphate), sulphate (SO₄2-) (reagent: sulfaver 4 sulfate) were tested by DR2700 Spectrophotometer. On the other hand, in case of heavy metals includes arsenic (As) (reagent: sulfonic acid and zinc powder, method: strip test method), iron (Fe) (reagent: ferrover Iron), manganese (Mn) (reagent: buffer powder citrate and sodium periodate) were tested by DR2700 Spectrophotometer (Preprogrammed methods: >130 Pre-programmed Water Analysis methods, Wavelength accuracy: +/- 1.5 nm, wavelength range: (400-900) nm). Zn, Cu were tested by AA 7000 Series Atomic Absorption Spectrophotometers. Ph was tested by ph meter. Turbidity was tested by Turbidimeter. Hardness, chloride (Cl-), alkalinity was tested by titration. COD was tested by closed reflux method and was used COD calibration curve. TC and FC

were tested by membrane filtration method. TDS was tested by gravimetric method. BOD test was done by 5-days BOD test method.

3.3 STATISTICAL ANALYSIS

The correlation between various physicochemical parameters of water samples were analyzed statically conducting Pearson correlation through Microsoft Excel by equation (1).

$$R = \frac{n(\sum xy) - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (1)$$

Where,

X = Individual reading of 1st parameter

Y = Individual reading of 2nd parameter

N = number of values of single parameter

The correlation among the different parameters will be true when the value of correlation coefficient (r) is high and approaching to one [9]. Correlation, the relationship between two variables, is closely related to prediction. The greater the association between variables, more accurately can predict the outcome of events [5].

T TEST

For checking the significance t-test was conducted and the formula is given below by equation (2):

$$T = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (2)$$

$\bar{x}_2$ = average value of 2nd parameter

N1 = number of reading of 1st parameter

N2 = number of reading of 2nd parameter

S1 = standard deviation of 1st parameter

S2 = standard deviation of 2nd parameter

In case of standard deviation, the formula is given below by equation (3):

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

3.4 DRINKING WATER QUALITY INDEX (DWQI)

The WQI was initially invented by Brown et.al (1970) and then modified by Backman et.al (1998)). Each of the parameters has been assigned according to its relative importance in the overall quality of water for drinking purposes. The relative weight was computed using the following equation (4):

$$W_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (4)$$

Where,

W_i = relative weight of each parameter

w_i = weight of each parameter

N = number of parameters

For each parameter, the quality rating scale was calculated by dividing its concentration in each water sample to its respective standards (released by World Health Organization 2011) (Edition 2011) and finally multiplied the results by 100 through equation (5).

$$q_i = \left(\frac{C_i}{S_i} \right) \times 100 \quad (5)$$

Where,

Q_i = the quality rating

C_i = concentration of each parameter (mg/L)

S_i = standard limit (mg/L) according to WHO released in 2011

The quality of water is categorized into five types which is shown in table 1

Table 1. Rating of water quality index

WQI value	Rating of water quality	Grating
0-25	Excellent water quality	A
26-50	Good water quality	B
51-75	Poor water quality	C
76-100	Very poor water quality	D
Above 100	Unsuitable for drinking purposes	E

[10]

For computing of sub index of each parameter, weight (W_i) of each parameter is needed which is shown in table 2.

Table 2. The weight (w_i) and WHO standard values for drinking water

Parameters	Concentration (mg/L) (C_i)	WHO (mg/L) (S_i)	Weight (w_i)
Ph	7.64	6.5-8.5	4
E.C	1102	750	4
TDS	1280	500	4
Cl-	600	250	3
NO ₃ -	0.15	10	5
Turbidity	3.01	4	3
Alkalinity	260	300	3
Mn	0.1	0.1	4
Fe	0.32	0.3	4
		Sum =	34

In the final stage of WQI computing the s_{ii} was first determined for each parameter and then the sum of s_{ii} values gave the WQI for each sample shown in equations (6) & (7).

$$S_{ii} = W_i \times q_i \quad (6)$$

Where, s_{ii} is the sub-index of each parameter

$$WQI = \sum_{i=1}^n S_{ii} \quad (7)$$

Where, WQI is the water quality index

3.5 RISK ASSESSMENT PROCESS

The numeric expressions for risk assessment as obtained from the USEPA Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS) methodology [11] are given as follows:

$$CD_{ling} = \frac{C_w \times WIR \times ABS_{sx} \times EF \times ED}{BW \times AT} \quad (8)$$

$$CDI_{\text{derm}} = \frac{C_w \times SA \times CF \times PC \times ABS \times ET \times EF \times ED}{BW \times AT} \quad (9)$$

Where cdi_{ing} = chronic daily intake (mg/kg/day), C_w = metal concentration in water (mg/L), WIR = water ingestion rate (L/day), abs = absorption factor (%), SA = surface area available for contact (cm^2), CF = volumetric conversion factor for water (L/cm^3), PC = metal specific dermal permeability constant (cm/hours), ET = exposure time (hours/event), EF = exposure frequency (days/year), ED = exposure duration (years), BW = body weight (kg), AT = average time (days).

The values of several factors (body weight, ingestion rate, body surface area etc) or parameters (contact frequency, contact duration, lifetime exposure) with various exposure pathways for Central Tendency Exposure (CTE) and Reasonable Maximum Exposure (RME) were followed by RAGS (USEPA, 1989). These exposure parameters have specified value for specific conditions is shown below:

Table 3. Values of exposure parameters for risk assessment used in this study

Exposure pathway	Child				References
Water dermal contact	Variable	CTE value	RME value	Unit	USEPA Handbook 2001
	SA	5140	5140	cm^2/event	
	ABS	1	1	Unit less	
	ET	8	8	Hours/day	
	EF	200	225	Days/year	
	ED	5	5	Years	
	BW	13.2	13.2	Kg	
	AT	365*ED (non-carcinogenic condition)		Days	
Water ingestion	WIR	1.8	1.8	L/day	(RAGS, 2013)
	ABS	1	1	Unit less	USEPA Handbook 2001
	EF	200	225	Days/day	
	ED	6	6	Years	
	BW	13.2	13.2	Kg	
	AT	365*ED (non-carcinogenic condition)		Days	

The values of permeability constant (PC), rfd s in case of dermal and ingestion for different heavy metals are given in table 4.

Table 4. Dermal permeability (PC) values and rfd for non-carcinogenic risk of different heavy metals

Parameters	PC (cm/hr)	Rfd_{ing} (mg/kg-day)	Rfd_{derm} (mg/kg-day)	References
As	1.00E-03	3.00E-03	1.23E-04	(Masok et.al, 2017) (Li & Zhang, 2010) (USEPA, 1989)
Fe	1.00E-03	9E-03	7E-01	
Mn	1.00E-03	4.60E-02	1.84E-03	

3.6 HEALTH RISK ASSESSMENT

The risk which can cause by physico-chemical parameters or heavy metals otherwise, biological parameters. The constituents which can bring risk among the dwellers around dumping site were identified by hazard quotient (HQ). The formula is given below:

$$HQ = \frac{\text{dose}}{RfD} \quad (10)$$

Where dose = cdi_{ing} / cdi_{derm} values of different parameters, rfd = Reference dose. Hazard quotient greater than 1 provides evidence that a potential health risk associated with chronic exposure to a given substance does exist. Otherwise, it is assumed that the risk is at acceptable level [8].

To evaluate the overall potential for non-carcinogenic effects posed by more than one heavy metal, the computed hqs for each heavy metal are expressed as a Hazard Index (HI) by equation 11 [12].

$$H_{\text{ling/derm}} = \sum_{i=0}^n HQ_{\text{ing/derm}} \quad (11)$$

Where $h_{\text{ing/derm}}$ is hazard index via ingestion, dermal (unit less).

4 RESULTS AND DISCUSSION

At first the concentration of water quality parameters was determined in the laboratory and compared with allowable limit referred by ECR (1997) for groundwater sample. The data are shown in Table 5

Table 5. Values of physicochemical parameters with Bangladesh standard

Items	Ph	Chloride (mg/L)	E.C (μs/cm)	Turbidity (NTU)	TDS (mg/L)	Alkalinity (mg/L)
Location 1	7.2	420	1400	4.44	860	295
Location 2	7.6	230	538	2.11	486	255
Location 3	7.64	600	1102	3.01	1280	260
Location 4	7.82	500	800	1.95	980	225
Sum	30.26	1750	3840	11.51	3606	1035
Average (X)	7.565	437.5	960	2.8775	901.5	258.75
Standard deviation (S)	0.261	156.710	373.0273	1.1413	328.5254	28.686
Variance	0.068	24558.333	139149.3	1.3027	107929	822.916
N	4	4	4	4	4	4
BD standard	6.5-8.5	150-600 (mg/L)	-μs/cm	10 NTU	1000 (mg/L)	200 (mg/L)

For the calculation of correlation coefficient and t-test, some calculation has already shown above table. Different pairs of water quality parameters with significant correlation coefficients are given in Table 6.

Table 6. Correlation between different pairs of parameters and t-test results

SL No	Pairs of Parameters	Correlation	T test	Significant or not significant (p<0.05)
1	Ph & Cl-	0.2216	5.4869	Significant
2	Ph & E.C-	-0.7024	5.1065	Significant
3	Ph & Turbidity	-0.9201	8.0063	Significant
4	Ph & Alkalinity	-0.9721	17.5117	Significant
5	Ph & TDS	0.1901	5.4421	Significant
6	Cl- & E.C	0.5299	2.5827	Significant
7	Cl- & Turbidity	0.1779	5.5467	Significant
8	Cl- & Alkalinity	-0.1306	2.2439	Not Significant
9	Cl- & TDS	0.9929	2.5495	Significant
10	E.C & Turbidity	0.9227	5.1316	Significant
11	E.C & Alkalinity	0.7198	3.7487	Significant
12	E.C & TDS	0.5392	0.2354	Not significant
13	Turbidity & Alkalinity	0.9263	17.8251	Significant
14	Turbidity & TDS	0.2056	5.4706	Significant
15	Alkalinity & TDS	-0.0750	3.8981	Significant

In the present study, ph has strong significant negative correlation with E.C ($r = -0.7024$, $t = 5.1065$), turbidity ($r = -0.9201$, $t = 8.0063$). The chloride has weak negative correlation with alkalinity ($r = -0.1306$, $t = 2.2439$); weak correlation for alkalinity with TDS ($r = -0.0750$, $t = 3.8981$) also ph has strong negative correlation with alkalinity ($r = -0.9721$, $t = 17.5117$). This shows

that with any increase or decrease in the values of pH; electrical conductivity (E.C), turbidity, alkalinity exhibit decreases or increase in their values.

EC shows significant strong positive correlation with turbidity ($r = 0.9227$, $t = 5.1316$), alkalinity ($r = 0.7198$, $t = 3.7487$) also for chloride with TDS ($r = 0.9929$, $t = 2.5494$). Turbidity shows significant strong positive correlation with alkalinity ($r = 0.9263$, $t = 17.8251$). Chloride has moderate positive correlation with E.C ($r = 0.5299$, $t = 2.5827$) also has weak positive correlation with turbidity ($r = 0.1779$, $t = 5.5467$). E.C has moderate positive correlation with TDS ($r = 0.5393$, $t = 0.2354$). Ph shows weak positive correlation with chloride ($r = 0.2216$, $t = 5.4869$) also for pH with TDS ($r = 0.1901$, $t = 5.4421$); for turbidity with TDS ($r = 0.2056$, $t = 5.4706$). The result of calculated correlation coefficient using equation further checked by MS Excel using CORREL function. Figure 2 represent strong positive correlation between alkalinity and turbidity. Regression equation also shows in the graph. R^2 (coefficient of determination) reveals that 86% in the variation of turbidity is due to variation of alkalinity.

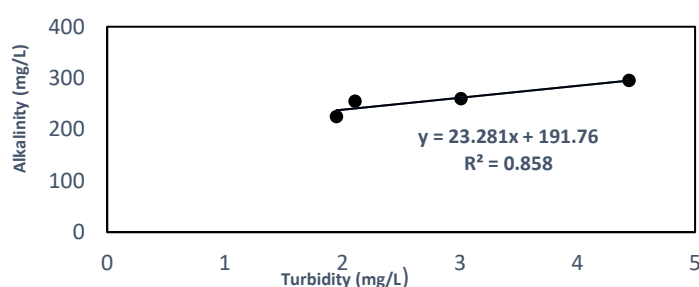


Fig. 2. Correlation between alkalinity and turbidity

Figure 3 represents strong negative correlation between alkalinity and p^h . Regression equation of pH also shows in this graph. The intercept (expected mean) value is 1065.6 and slope is -106.66. For any value of p^h the value of alkalinity can forecast.

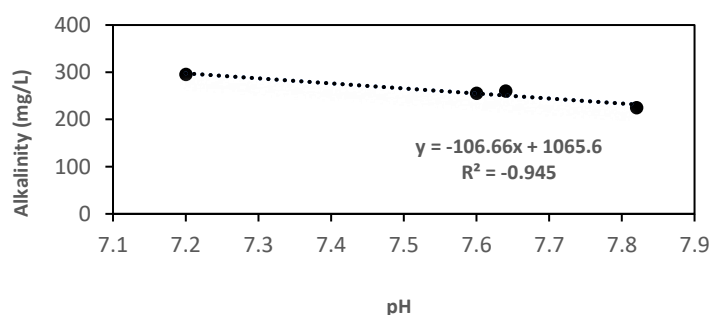


Fig. 3. Correlation between alkalinity and pH

Table 7. Results of WQI for location 1

Parameters	Concentration (mg/L) (Ci)	WHO (mg/L) (Si)	Weight (wi)	Relative weight (Wi)	Qi = (Ci/Si) *100	Sii = Wi*qi
Ph	7.2	6.5-8.5	4	0.117647	96	11.29412
E.C	1400	750	4	0.117647	186.66	21.96
TDS	860	500	4	0.117647	172	20.23529
Cl-	420	250	3	0.088235	168	14.82353
NO3-	0.2	10	5	0.147059	2	0.294118
Turbidity	4.44	4	3	0.088235	111	9.794118
Alkalinity	295	300	3	0.088235	98.33	8.676176
Mn	0.5	0.1	4	0.117647	500	58.82353
Fe	0.47	0.3	4	0.117647	156.66	18.43059
		Sum =	34		WQI =	164.3315

As the required WQI exceeds value of 100, so it is said that the water quality in this location is not suitable for drinking purposes and grating as E (Table 7).

The value of WQI was found 72.99 reveals in the ranges of 76 to 100, so the water quality is very poor for location 2 and grating as D. In addition, the value of WQI exceeding 100 (119.38) for location 3 and the water quality is not suitable for drinking purposes and the grating is as E. And finally, for location IV the value is 80.08 which is between the range of 76 to 100 that means water quality is very poor of this location and grating as D.

The graph below represents the spatial variation of WQI around Rajbandh dumping site. Low WQI value less than 50, represent good quality water. The yellow to green sign indicates the location of poor to very poor water quality, on the other hand, the blue to deep blue sign indicates lager WQI values unsuitable water quality for drinking purposes because it is location of landfill. So, graph mainly represents WQI reduces from landfill to surrounding locations because at landfill location groundwater quality somehow affect by solid waste.

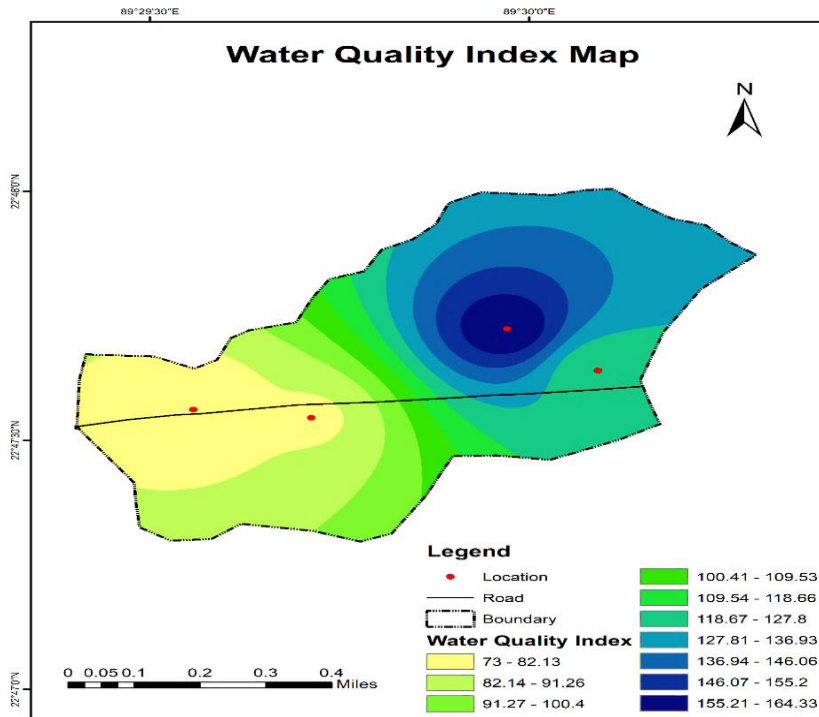


Fig. 4. Spatial variation of water quality index by ArcGIS

Table 8. Obtained value of water quality parameters for location 1

Water Quality parameters	Obtained value	Bangladesh standards	Comments
Ph	7.2	6.5- 8.5	Acceptable
Color (Pt- Co units)	16	15	Not acceptable
Turbidity (NTU)	4.44	10	Acceptable
Hardness (mg/L as caco3)	213	200-500	Acceptable
Alkalinity (mg/L)	295	200	Acceptable
Arsenic (mg/L)	Nil	0.05	Acceptable
Nitrate (mg/L)	0.2	10	Acceptable
Chloride (mg/L)	420	150-600	Acceptable
Iron (mg/L)	0.47	0.3-1	Acceptable
TDS (mg/L)	860	1000	Acceptable
BOD5 ppm	0.9	0.2	Not acceptable
COD ppm	16.78	4	Not acceptable
Conductivity (μs)	1400	-μs/cm	Not acceptable
Phosphate (mg/L)	0.54	6	Acceptable
Manganese (mg/L)	0.5	0.1	Not acceptable
FC (N/100ml)	45	Nil	Not acceptable
TC (N/ 100ml)	100	Nil	Not acceptable
Sulfate (mg/L)	0.00	400	Acceptable
Cu (mg/L)	0.1	1	Acceptable
Zn (mg/L)	0.1	5	Acceptable

From the obtained data it is noticed that the concentration of some parameters are exceeded the allowable limit and risk assessment process was done for those parameters according to USEPA guidelines. Table 8 represent CTE, non-carcinogenic condition for children

Table 9. Summary of Health risk assessment for physico- chemical, heavy metals and biological parameters in GW1 for Central Tendency Exposure condition (CTE), (non-carcinogenic condition)

Parameters	CDI (Child)		Rfding	Rfdderm	HQ (Child)		Total HQ
	Ingestion	Dermal			Ingestion	Dermal	
Alkalinity	22.042	0.504	200	200	0.110	2.52E-03	0.123
BOD	67.2E-03	1.54E-03	0.2	0.2	0.336	7.7E-03	0.344
Fe	35.12E-03	8.02E-04	9.00E-03	7.00E-01	3.902	1.15E-03	3.903
As	0.00	0.00	3.00E-04	1.23E-04	0.00	0.00	0.00
Chloride	31.382	0.717	250	250	0.126	2.68E-03	0.128
COD	1.254	0.028	4	4	0.322	7E-03	0.33
Mn	0.0374	8.53E-04	4.60E-02	1.84E-03	0.813	0.464	1.277
Cu	7.47E-03	1.71E-04	4.00E-02	1.20E-02	0.187	0.014	0.201
Zn	7.47E-03	1.02E-04	3.00E-01	6.00E-02	0.025	1.7E-03	0.027

The above sample calculations are done on Hogladanga landfill (location1) groundwater sample, because it is located in severe location. From the calculation it is said that, Fe and Mn cross the risk limit. BOD, COD are in moderate conditions and the rest of all are within limit. Rfd for ingestion and dermal in case of physico-chemical parameters and biological parameters are considered their allowable limit by converting mg/L unit to mg/kg/day unit. Then the water samples were collected from Joykhali landfill (location 2), Progati Secondary School, Hogladanga (location 3) and R.S.O Hasari and culture (location 4). Mainly heavy metals were tested on these samples, because final variability and uncertainty mainly done on heavy metals.

Table 10. Concentration of heavy metals and physico-chemical parameters in groundwater samples

Parameters	Locations		
	Joykhali landfill	Progati Secondary School, Hogladanga.	R.S.O Hasari and culture
As (mg/L)	Nil	Nil	Nil
Fe (mg/L)	0.23	0.32	0.09
Mn (mg/L)	0.10	0.10	0.00

UNCERTAINTY ANALYSIS (USING 1-D MONTE CARLO SIMULATION)

For the uncertainty analysis by MCS some calculations were made on Fe, Mn and As because these are heavy metals and MCS mainly deals with heavy metals. Hazard quotient (HQ) and hazard index (HI) were calculated based on mean condition and are shown below.

Table 11. Tabulated value of HQ and HI on heavy metals (Fe, Mn, As) for MCS operation

CHILD	CTE	Locations	Fe	Mn	As	HI
		GW1	0.47	0.5	0	
		GW2	0.23	0.1	0	
		GW3	0.32	0.1	0	
		GW4	0.09	0	0	
		Min	0.09	0	0	
		Max	0.47	0.5	0	
		Mean	0.2775	0.175	0	
	Ingestion	CDI (min)	6.72E-03	0.00E+00	0.00E+00	2.59E+00
		CDI (max)	3.51E-02	3.74E-02	0.00E+00	
		CDI (mean)	2.07E-02	1.31E-02	0.00E+00	
		HQ (min)	7.47E-01	0.00E+00	0.00E+00	
		HQ (max)	3.90E+00	8.12E-01	0.00E+00	
		HQ (mean)	2.30E+00	2.84E-01	0.00E+00	
	Dermal	CDI (min)	1.54E-04	0.00E+00	0.00E+00	1.83E-01
		CDI (max)	8.02E-04	8.53E-04	0.00E+00	
		CDI (mean)	4.74E-04	2.99E-04	0.00E+00	
		HQ (min)	2.19E-04	0.00E+00	0.00E+00	
		HQ (max)	1.15E-03	4.64E-01	0.00E+00	
		HQ (mean)	6.77E-04	1.62E-01	0.00E+00	
	HI		2.30E+00	4.47E-01	0.00E+00	

In MCS, discursive values are selected for each of the tasks, based on the range of estimates. The model is calculated based on these discursive values. The result of the model is recorded, and the operation is revolved. A typical MCS calculates the model hundreds or thousands of times, each time using several discursively- selected values. When the simulation is complete, a large number of results from the model are obtained, each based on discursive input values. These results are used to describe the expectancy or probability of reaching various results in the model. The analysis of uncertainty of exposure parameters and risk outputs were executed using 1-D MCS @Risk 7.5 with 10000 times iterations. In figure 5 the height of the bars (the y-axis) represents the relative frequency of Iron and Manganese and the spread of the bars (the x-axis) is the varying amounts of them.

The normal distribution of HQ for Fe and Mn in case of water ingestion and dermal contact is shown in Figure 5 with the values of minimum, maximum, mean and standard deviation. The total normal distribution is represented by both the PDF and

CDF which represented the summary of statistics, but are useful for conveying different information. From figure 5 both (a) and (b) 90% CI values indicating that after considering the uncertainties on the risk parameters of HQ for Fe and Mn in case of water ingestion and dermal contact it can be confidently said that the true HQ should lies between 2.083 to 2.824 and 0.1481 to 0.1998.

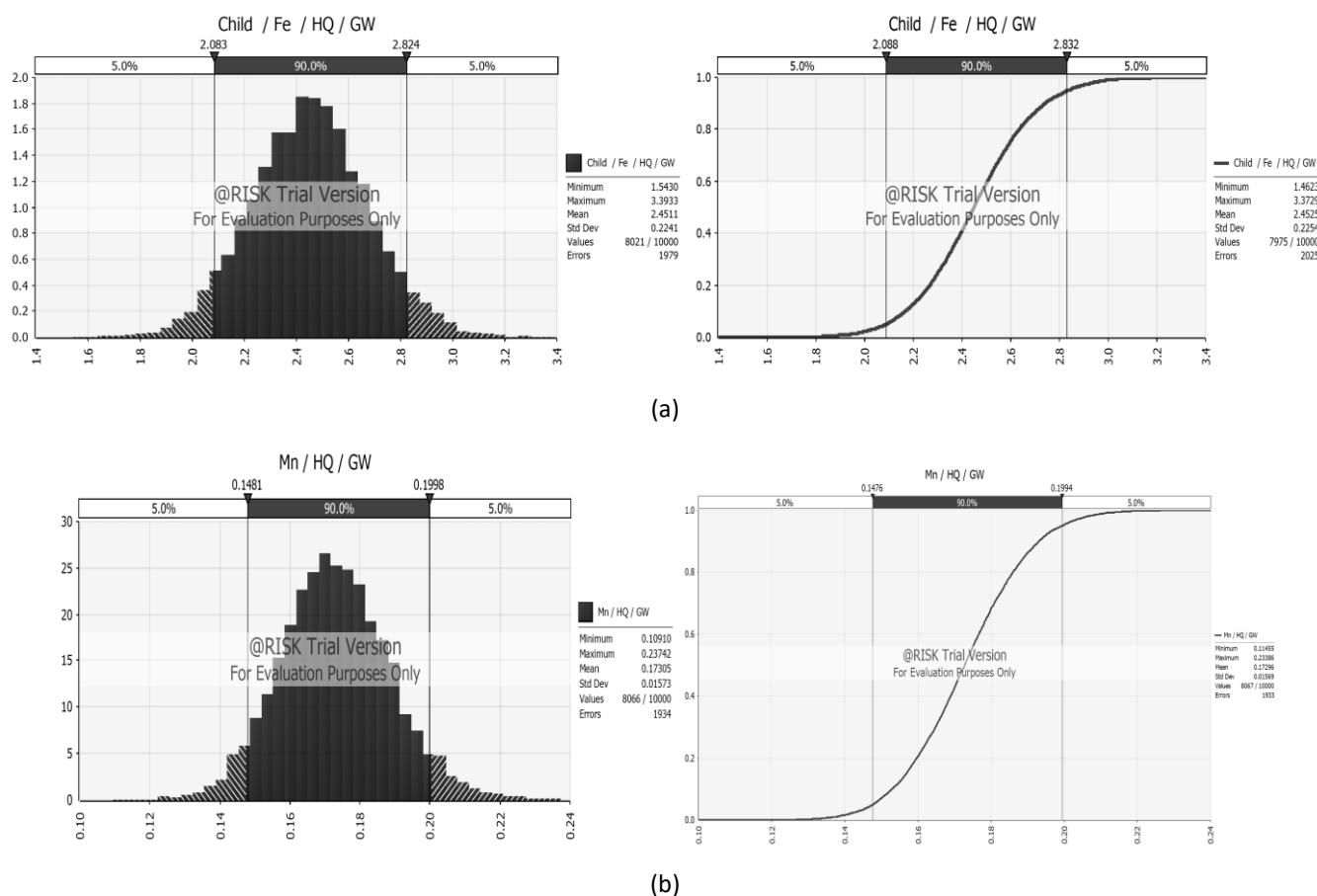


Fig. 5. Normal distribution of HQ of Fe and Mn of child for (a) ingestion (b) dermal for GW also Bell-shaped curve represents the PDF and S-shaped curve represents the CDF

Hazard Index (HI) means the sum of the hqs for multiple substances or multiple exposures pathways from Environmental Terminology (2014) by Arizona Department of Environmental Quality. The hazard index cannot be translated to a probability that adverse effects will occur, and is not likely to be proportional to risk. Graphical representation of risk parameters (HI) are shown in figure 6.

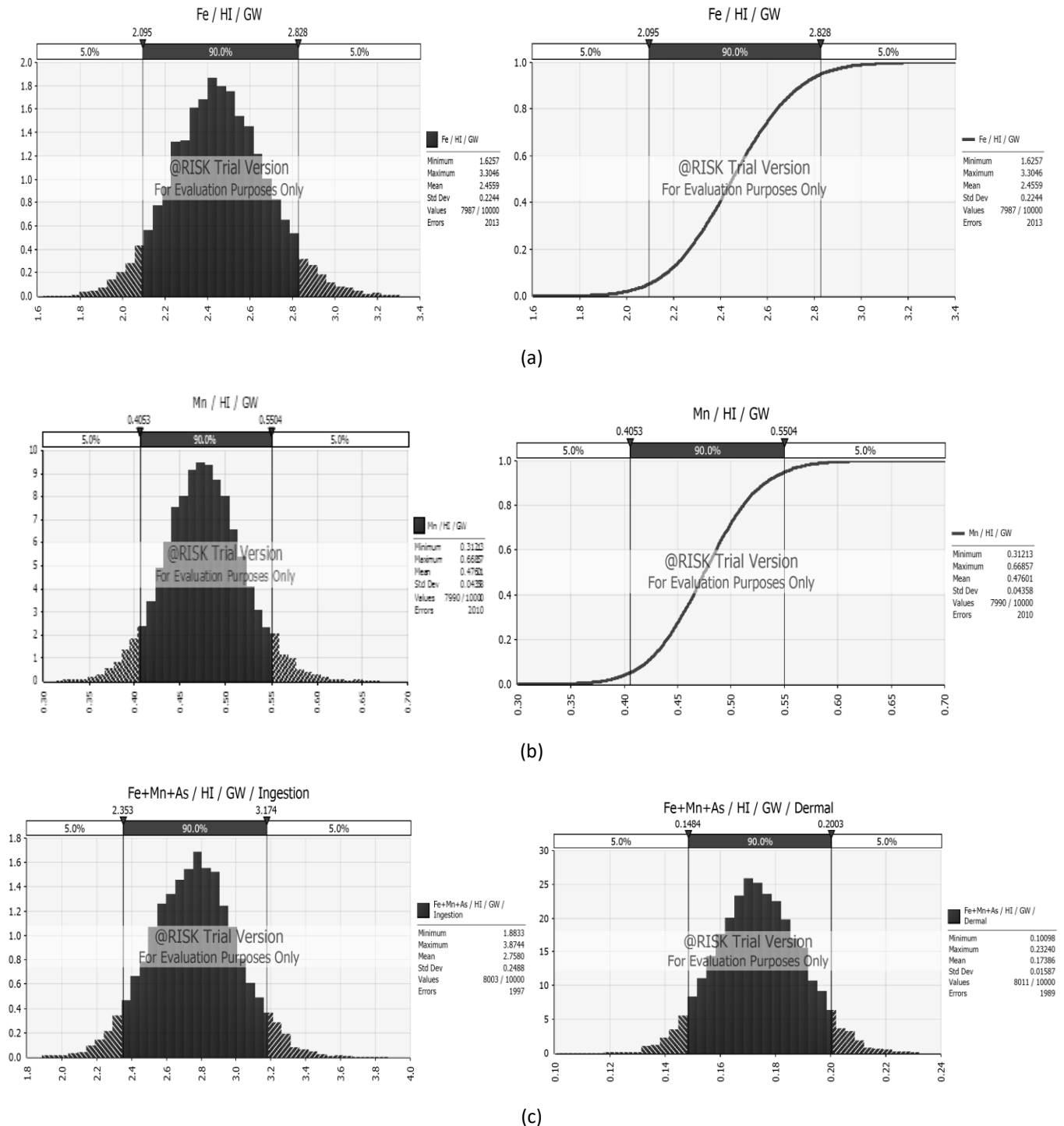


Fig. 6. Normal distribution of HI of Fe and Mn of child for GW also Bell-shaped curve represents the PDF and S-shaped curve represents the CDF

5 CONCLUSIONS

A comprehensible negative correlation was found for pH with electrical conductivity (E.C), turbidity, alkalinity. A significant positive correlation was found for E.C with turbidity, alkalinity and for turbidity with alkalinity. The developed regression equations further can be used to find out the value of one parameter with respect to another if time is limited or budget is shorted. The test result reveals that 50% water samples were found poor quality and 50% water samples were found unsuitable for drinking purposes. Also, GIS based Graph showed WQI reduced from landfill to surrounding locations. For heavy metals

results reveals that Fe and Mn have crossed the risk limit and the rest of all parameters are within limit. HQ value of Fe and Mn are greater than 1 for ingestion where the acceptable limit of HQ is 1 for non-carcinogenic health effect. The concentration of Arsenic (As) was nil for all locations. In case of HI the value of Fe is greater than 1 both CTE and RME conditions. Also, in case of pathway HI is greater than 1 for ingestion. So, result reveals that Fe and Mn can spread risk through water ingestion over a long period. So, it can be said that the groundwater quality of most of the locations were not suitable for drinking purposes or need to be treated. The results support the need for continuous monitoring of the groundwater

REFERENCES

- [1] Jain, C., Bhatia, K and Vijoy, T. (1995). Ground water quality monitoring and evaluation in and around Kakinada Andhra Pradesh. Roorkee: National Institute of Hydrology.
- [2] S. Mor, K. Rabindra, P. R. Dahiya and A. Chandra,. (s.d.). "Leachate Characterization and assessment of groundwater pollution near municipal solid waste landfill site". Environmental Monitoring and Assessment, vol. 118, issue, 1-3, pp. 435-456, 2006.
- [3] Ramakrishnaiah, C. R. And Ranganna, G. (2009). Assessment of Water Quality Index for the Groundwater in Tumkur Taluk. Karnataka State, India, 6 (2), pp. 523-530.
- [4] Agarwal, A. And Saxena, M. (2011). Assessment of pollution by physicochemical Water Parameters Using Regression Analysis; A Case Study of Ganga River at Moradabad- India, 2 (2),. Pp. 185-189.
- [5] R. Kaur and R. V. Singh. (s.d.). "Correlation Analysis of Groundwater Quality of Bichhwal Industrial Area, Bikaner". Chemical Environmental and Pharmaceutical Research, vol. 2, no. 2-3, pp. 146-151, 2011.
- [6] Pangkaj, K. M and Islam, M. R. (2018). Risk-based assessment of heavy metal contaminated site at Khulna region of Bangladesh. (pp. 9-11). ICCESD.
- [7] United States Environmental Protection Agency (USEPA). (1992). Central Tendency and RME Exposure Parameters.
- [8] M. Biesiada. (s.d.). "Simulations in health risk assessment". Occupational Medicine and Environmental Health, vol. 14, no. 4, 397-402, 2001.
- [9] D. M. Joshi, N. S. Bhandari and N. Agarwal. (s.d.). "Statistical Analysis of Physicochemical Parameters of water of River Haridwar District". Rasayan Journal, vol. 2, no. 3, 579-587, 2009.
- [10] M. Tyagis, B. Sharma, P. Singh and R. Dobhal. (s.d.). "Water Quality Assessment in Terms of Water Quality Index". American Journal of Water Resources, vol. 1, no. 3, pp. 34-38, 2013.
- [11] Kyame, N., Donkor, A., Boadu, T and Adimado, A. A. (2016). Evaluation of groundwater and surface water quality and human risk assessment for trace metals in human settlements around the Bosomtwe Crater Lake in Ghana. Springerplus, 5: 1812.
- [12] F. B. Masok, P. L. Masiteng, R. D. Mavunda and P. P. Maleka. (s.d.). "An Integrated Health Risk Evaluation of Toxic Heavy Metals in Water from Richards Bay, South Africa". Environmental & Analytical Toxicology, vol. 7, no. 4. Pp. 1000487, 2017.

French loanwords and their areas of influence in Kihavu language

Moïse Byamungu Kalegama

Department of Didactics of English and African Culture, Idjwi Teacher's Training College, South-Kivu, RD Congo

Copyright © 2020 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: Kihavu, like many other languages in contact, has adopted foreign words to meet the needs of its speakers' daily life vocabulary and activities. This work discusses and analyses how and why french loanwords have been distributed to specific areas of influence in the nominal class system of kihavu. The result is that some alien words have been allocated to kihavu noun class system rather than other parts of speech. Therefore, they have acquired kihavu native words morphology by means of addition or reduction of suffixes prefixes or affixes. The data were collected from bilingual kihavu native speakers' conversations. To deal with this socio-linguistic survey, four sections have been developed. The introduction presents the background, aim, hypotheses, research methodology, justification, and scope of the research. Chapter one deals with the literal frame and socio-linguistic presentation of kihavu language. Chapter two presents the allocation of loanwords per areas of influence. The last section gives the conclusion.

KEYWORDS: Loanwords, areas of influence, donor language, kihavu language, buhavu.

1 INTRODUCTION

Kihavu language has hosted a wide range of words from foreign languages over many years from the time it came into contact with other languages. This paper researches on french loanwords and their areas of influence in kihavu language. French has lent more words to kihavu than any other foreign language. Thus, this work will mainly deal with loanwords from french. This language has exercised a remarkable influence on kihavu lexicon. The main focus in this study is to research why and how loanwords from french have been allocated to different domains of the kihavu's daily life and have been adapted to fit the nominal class system of kihavu. A great number of french loanwords exist in kihavu and this clearly indicates the real need to supplement the kihavu lexicon. Some areas are very likely to absorb more loanwords than others. This study aims to research key areas which have hosted foreign words and find out why and how these words fit in the kihavu noun class system. Some specific areas have adopted more french words to cope with the reality of culture contact. The distribution of loanwords in kihavu has obeyed the noun class system. Thus, loanwords have been allocated to nominal classes. It is curious that some noun classes have been more hospitable than others.

Apart from the general introduction and general conclusion, this study contains two chapters. The introduction introduces the background of the research. It presents the aim, hypotheses, research methodology, justification and the scope of the research. Chapter one deals with the literature frame and socio-linguistic presentation of kihavu language. Chapter two presents the allocation of loanwords in the areas of influence in kihavu. The last section gives the conclusion of this work.

2 SOME CONCEPTS

2.1 LOANWORD

A loanword is a word borrowed from another language, usually called donor language. The speaker of the borrowing language, also called recipient/ beneficiary language, partially or totally integrates a foreign word in his or her own language system. This depends on the degree of language competence the speaker has. Danesi (1985: 110-113) states that the whole process of the adoption of a loanword by a native is what some linguists call "nativization". A study of canadian italian has

shown that the receiving language (italian) has nativized the words of the source language (english) in its phonological, syntactic, and morphological system. He comments as follows: as the loanwords pass into general currency among the members of the immigrant community, they are adjusted unconsciously and systematically to the pronunciation and grammatical patterns of the receiving language. This process is referred to generally as nativization. Simply put, the foreign words are not accepted in their original shape, but rather restructured to conform to the articulatory and grammatical features of the receiving language whence they become indistinguishable from native words, often displacing native items with the same referents [1].

In webster's dictionary, a loanword is defined as "a word taken from another language and at least partially or completely naturalized." It is the most frequent sociolinguistic phenomenon which results from the contact of two languages. [3, 5].

Hockett (1958: 410, 411) gives six reasons for lexical borrowing: he finds it a privilege to use a foreign word, need-filling of objects, persons, places, concepts, institutions. Pernicious homonyms; low frequency of words: use of a foreign word to replace a regional or dialectal form. Tendency of affective words: need for synonyms in relation to talking, cooking, sleeping, beating. Cacophemisms: need for euphemisms [3]. Trask (1999: 175, 176) explains that there are several motivations for borrowing a word but he comments on two major ones: need and prestige. [4, 5].

2.2 LOANWORDS AREAS OF INFLUENCE

In this work "areas of influence" mean key activities which have adopted loanwords to fill the lexical gaps. This is the primary purpose of borrowing alien words [4].

2.3 KIHAVU LANGUAGE AND BUHAVU AREA

Kihavu language is spoken in buhavu area, an ancient name for idjwi and kalehe territories together located in the eastern d.r.congo. Idjwi territory got separated from kalehe in 1974 and became an independent territory. Despite this separation, both territories kept the same culture and language. However, it is worth mentioning that people dwelling in the western zone of kalehe speak dialects which are slightly different from kihavu. This is the case of batembo from bunyakiri and bahunde from minova (buhunde). Guthrie (1975: 12) classifies kihavu as a bantu language in the linguistic zone d52 and the tervuren group (belgium) as a bantu language in zone j52 (de blois, 1970: 89). Nurse and philippson (2003: 504) combined both classifications and labeled the language jd52. [2, 6, 8]

3 LOANWORDS AND THEIR AREAS OF INFLUENCE

INTRODUCTORY NOTES

Loanwords are found in very specific areas: commerce, technology, transport, agriculture, education, army, politics, administration, clothing, religion, foodstuff, health, sports, just to mention a few.

3.1 AGRICULTURE AND LIVESTOCK

Loanwords in this area mainly denote industrial crops, modern agricultural and livestock techniques which have been introduced in kalehe and idjwi territories since the colonial period. All the loanwords presented below did not exist in kihavu before the arrival of europeans. With regard to traditional agriculture and livestock, there is a wide range of vocabulary showing various traditional techniques. For example, there is a vast lexical field of words which denote the concept of crops, goat, and fish, because these realities were highly developed in buhavu. Words related to imported plants and modern agricultural tools used in farming and cattle breeding were borrowed from foreign languages.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word	*English
evoka	ama voka	avocat	avocado
ebinateri	ebinateri	pyrèthre	pyrethrum
edivayi	ama divayi	vin	wine
akarote	amakarote	carrote	carrot
ekinini	ibinini	quinine	quinine
enanasi	amananasi	ananas	pineapple
entusi	entusi	eucalyptus	eucalyptus
epapayi	amapapayi	papaye	papaya
epuruni	amapuruni	prune	plum
epwavuro	ama pwavuro	poivron	pepper
eshu	amashu	chou	cabbage
esipure	amasipure	cyprès	cypress
esizeni	ama sizeni	season	season
esoya	amsoya	soya	soyabean
entomate	amatomate	tomate	tomato

3.2 BUILDING

Loanwords in this area comprise those denoting construction materials, parts of a house, and people involved in a house construction. Major traditional housing materials were made of thatch of sorghum and maize, straw, mud, and branches of trees. With the new techniques of building, many new terms were introduced into the daily vocabulary of bahavu.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>anegise</i>	<i>ama anegise</i>	<i>annexe</i>	annex
<i>ebeto</i>	<i>ama beto</i>	<i>béton</i>	concrete
<i>ebido</i>	<i>amabido</i>	<i>bidon</i>	can
<i>eburo</i>	<i>amaburo</i>	<i>bolt</i>	boulon
<i>edushe</i>	<i>ama dushe</i>	<i>douche</i>	bath-room
<i>etaje</i>	<i>ama etaje</i>	<i>étage</i>	floor
<i>ifondasiyo</i>	<i>amafondasiyo</i>	<i>foundation</i>	foundation
<i>igraviye</i>	<i>ama garaviye</i>	<i>gravier</i>	gravel
<i>esalo</i>	<i>amasalo</i>	<i>salon</i>	sitting-room
<i>esharupante</i>	<i>sharupante</i>	<i>charpente</i>	structure
<i>isharupante</i>	<i>amasharupante</i>	<i>charpente</i>	frames
<i>esima</i>	<i>amasima</i>	<i>ciment</i>	cement
<i>etibe</i>	<i>amatibe</i>	<i>tube</i>	tube
<i>itiyo</i>	<i>amatiyo</i>	<i>tuyau</i>	pipe/tube
<i>ekaro</i>	<i>amakaro</i>	<i>carreau</i>	pane, tile
<i>kole</i>	<i>za kole</i>	<i>colle</i>	glue
<i>amasitike</i>	<i>amasitike</i>	<i>mastic</i>	putty
<i>enivo</i>	<i>amanivo</i>	<i>niveau</i>	level
<i>pulafo</i>	<i>amapulafo</i>	<i>plafond</i>	ceiling
<i>epulansheri</i>	<i>amapulansheri</i>	<i>planche de rive</i>	surf
<i>erobine</i>	<i>amarobine</i>	<i>robinet</i>	tap

3.3 CALENDAR AND TELLING THE TIME

The area of calendar is composed of words denoting religious festivals and public holidays. Before the colonial period, bahavu have their own ways of designating the days of the week, the months of the year (lunar system), and the seasons. With the contact of foreigners, there was a quick adoption of the western/catholic way of counting the days, the months, and the year.

EXAMPLES

Loanword	Source word	* English
<i>Adiventu</i>	<i>Advent</i>	Advent
<i>Asensiyo</i>	<i>Ascension</i>	Ascension
<i>obonane</i>	<i>bonne année</i>	New Year first day(party)
<i>dimanshe</i>	<i>dimanche</i>	Sunday
<i>elipandasi</i>	<i>Independence</i>	Independence
<i>emidi</i>	<i>midi</i>	noon
<i>eminwi</i>	<i>minuit</i>	midnight
<i>Noweri</i>	<i>Noël</i>	Christmas
<i>Paska</i>	<i>Pâque(s)</i>	Easter
<i>Pendekosite</i>	<i>Pendecoste</i>	Pentecost

3.4 CLOTHING

Before the arrival of arabs and europeans, traditional bahavu used to wear fine hides of animals and barks of trees. Men regarded their wives with respect in the matter of clothing. For example, a husband would make a cloth out of fine animal hide (sheep or cow hide) while he himself would cover the nudity with a tree bark. Most loanwords denoting clothing, including foot and head wear, have been fully adapted to morphological and phonological language system of kihavu.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>ebuluze</i>	<i>amabuluze</i>	<i>blouse</i>	blouse
<i>ejile</i>	<i>ama jile</i>	<i>gilet</i>	waistcoat
<i>ijipo</i>	<i>amajipo</i>	<i>jupon</i>	skirt/petticoat
<i>akaruvanti</i>	<i>amakaruvanti</i>	<i>cravate</i>	tie
<i>akaleso</i>	<i>amakaleso</i>	<i>caleçon</i>	underwear
<i>ekositime</i>	<i>amakositime</i>	<i>costume</i>	suit
<i>omutayeri</i>	<i>abatayeri</i>	<i>tailleur</i>	tailor

3.5 COMMERCE AND COUNTING

The area of commerce and the modern auxiliaries of trade (banking, advertising, insurance, warehousing, transport, and industry) were non-existent in buhavu area. Before commercial ties with the external world, there existed in buhavu the system of barter, whereby goods were exchanged against other goods. Therefore, loanwords denoting commerce, banking, marketing, and taxation were introduced when the first trading centres started to operate in drc.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>egishe</i>	<i>amagishe</i>	<i>guichet</i>	counter/desk
<i>egitanse</i>	<i>ebigitanse</i>	<i>quittance</i>	receipt
<i>guterete</i>	--	<i>traîter</i>	to deal with
<i>ebanki</i>	<i>amabanki</i>	<i>banque</i>	bank
<i>eboredero</i>	<i>amaboredero</i>	<i>bordereau</i>	deposit bank slip
<i>obutike</i>	<i>amabutike</i>	<i>boutique</i>	shop
<i>eduwane</i>	<i>amaduwane</i>	<i>douane</i>	custom office
<i>eduzeni</i>	<i>amaduzeni</i>	<i>douzaine</i>	dozen
<i>efagitire</i>	<i>amafagitire</i>	<i>facture</i>	bill
<i>oluranga</i>	<i>efuranga</i>	<i>francs</i>	francs/ money
<i>egarama</i>	<i>magarama</i>	<i>gramme</i>	gramme
<i>ekilo</i>	<i>ebilo</i>	<i>kilo</i>	kilogramme
<i>epatante</i>	<i>amapatante</i>	<i>patente</i>	license
<i>eresi</i>	<i>amaresi</i>	<i>reçu</i>	receipt
<i>isheke</i>	<i>amasheke</i>	<i>chèque</i>	cheque
<i>etagise</i>	<i>amatagise</i>	<i>taxe</i>	tax
<i>ekese</i>	<i>amakese</i>	<i>caisse</i>	cash desk/bottle box
<i>ekomisiyo</i>	<i>ekomisiyo</i>	<i>commission</i>	commission
<i>kuverise</i>	--	<i>verser</i>	to deposit
<i>umukontabule</i>	<i>abakontabule</i>	<i>comptable</i>	accountant
<i>everisema</i>	<i>everisema</i>	<i>versement</i>	bank deposit

3.6 EDUCATION

This area is the most complex one since it absorbed foreign words directly linked with educational systems from different countries, especially french and english speaking countries. This area counts more false friends than any other area. Kihavu borrowed loanwords to fill the gap for its vocabulary denoting school materials, documents, school administration, and facilities.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>agarafeze</i>	<i>amagarafeze</i>	<i>agrafeuse</i>	stapler
<i>ajenda</i>	<i>amajenda</i>	<i>agenda</i>	diary
<i>atashe</i>	<i>amatashe</i>	<i>attache</i>	clip
<i>edipolome</i>	<i>amadipolome</i>	<i>diplôme</i>	certificate/diploma
<i>eforimilere</i>	<i>ama forimilere</i>	<i>formulaire</i>	form
<i>ebibliyoteke</i>	<i>ama bibliyoteke</i>	<i>bibliothèque</i>	library
<i>ebileti</i>	<i>amabileti</i>	<i>bulletin</i>	transcript
<i>ebiro</i>	<i>amabiro</i>	<i>bureau</i>	office
<i>eburuse</i>	<i>amaburuse</i>	<i>bourse</i>	scholarship
<i>efishi</i>	<i>amafishi</i>	<i>fiche</i>	form
<i>ikaye</i>	<i>amakaye</i>	<i>cahier</i>	notebook
<i>ekereyo</i>	<i>amakereyo</i>	<i>crayon</i>	pencil
<i>einiforume</i>	<i>ama iniforome</i>	<i>uniforme</i>	uniform
<i>inimero</i>	<i>amanimero</i>	<i>numéro</i>	number
<i>ilati</i>	<i>amalati</i>	<i>latte</i>	ruler
<i>isagoshi</i>	<i>amasakoshi</i>	<i>sacoche</i>	school bag
<i>epimere</i>	<i>ama pirimere</i>	<i>primaire</i>	primary
<i>esegondere</i>	<i>ama segondere</i>	<i>secondaire</i>	secondary
<i>etabulo</i>	<i>amatabulo</i>	<i>tableau</i>	board
<i>omodiregiteri</i>	<i>abadiregiteri</i>	<i>directeur</i>	principal

3.7 FOODSTUFF AND COOKING

Loanwords classified under this category refer to modern culinary vocabulary for hard and soft food, which were almost non-existent in ancient drc. Traditional staples comprised beans, sweet potatoes, bananas, cassava, sorghum paste, and vegetables. Modern habits of eating were acquired from foreigners who brought in external food stuff such as rice, cakes, jam, sweets, cream, bread, vegetable oil.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>avoka</i>	<i>ama voka</i>	<i>avocat</i>	avocado
<i>ebenyi</i>	<i>ama benyi</i>	<i>beignet</i>	fritter
<i>ekiisikwiti</i>	<i>ibisikwiti</i>	<i>biscuit</i>	biscuit
<i>embombo</i>	<i>embombo</i>	<i>bonbon</i>	sweets
<i>efarine</i>	<i>amafarini</i>	<i>farine</i>	farine
<i>egato</i>	<i>ama gato</i>	<i>gâteau</i>	cake
<i>aji</i>	<i>amaji</i>	<i>jus</i>	juice
<i>esupu</i>	--	<i>soupe</i>	soup
<i>evinegere</i>	--	<i>vinaigre</i>	vinegar
<i>amayoneze</i>	--	<i>mayonnaise</i>	mayonnaise
<i>ruwiri</i>	--	<i>l'huile</i>	cooking oil
<i>eshokola</i>	<i>ama shokola</i>	<i>chocolat</i>	chocolate
<i>esoya/ja</i>	<i>esoya</i>	<i>soya/ja</i>	soya beans

3.8 HEALTH

The area of health comprises mainly loanwords denoting hospital facilities, medical equipment, drugs, "modern diseases", medical personnel.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>Apeti</i>	--	<i>appétit</i>	appetite
<i>alikal</i>	<i>ama alikal</i>	<i>alcool</i>	alcohol
<i>aside</i>	<i>amaside</i>	<i>acide</i>	acid
<i>ediyabete</i>	<i>ama diyabeti</i>	<i>diabète</i>	diabetes
<i>foromasiyo</i>	<i>ama forumasio</i>	<i>pharmacie</i>	pharmacy
<i>ebande</i>	<i>amabande</i>	<i>bande</i>	adhesive tape
<i>ebitaro</i>	<i>ebitaro</i>	<i>hospital</i>	hospital
<i>ekinini</i>	<i>ebinini</i>	<i>quinine</i>	tablet
<i>iserumu</i>	<i>ama serumu</i>	<i>serum</i>	serum
<i>etabuliye</i>	<i>amatabuliye</i>	<i>tablier</i>	nurse dress
<i>kanseri</i>	<i>ama kanseri</i>	<i>cancer</i>	cancer
<i>paralize</i>	--	<i>paralyse</i>	paralysis
<i>amaritizime</i>	<i>amarimatisime</i>	<i>rhumatisme</i>	rheumatism
<i>eseriviyete</i>	<i>ama seriviyete</i>	<i>serviette</i>	towel, napkin (AmE)
<i>esida</i>	--	<i>SIDA</i>	AIDS
<i>etifoyide</i>	<i>amatifoyide</i>	<i>typhoide</i>	typhoid
<i>omudogteri</i>	<i>abadogiteri</i>	<i>docteur</i>	doctor
<i>omuforoma</i>	<i>abafaroma</i>	<i>infirmier</i>	nurse

3.9 HOUSEHOLD

A traditional hut consisted of very rudimentary household furniture and appliances, which sometimes included one or more mats (used as a carpet), sisal or wooden chairs, clay pots, wooden plates. Loanwords under this category denote household appliances, furniture, and cutlery, which were brought in Rwanda by foreigners.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>ebase</i>	<i>ama base</i>	<i>bassin</i>	basin
<i>efrigo</i>	<i>amafrigo</i>	<i>frigo</i>	fridge
<i>efoteyi</i>	<i>ama foteyi</i>	<i>fauteuil</i>	armchair
<i>eguse</i>	<i>amaguse</i>	<i>coussin</i>	cushion
<i>epano</i>	<i>amapano</i>	<i>pan</i>	frying pan
<i>epasi</i>	<i>amapasi</i>	<i>fer à repasser</i>	iron
<i>epulato</i>	<i>amapulato</i>	<i>plateau</i>	tray
<i>eradiyo</i>	<i>amaradiyo</i>	<i>radio</i>	radio
<i>eresho</i>	<i>amaresho</i>	<i>rechaud</i>	stove
<i>erido</i>	<i>ama rido</i>	<i>rideau</i>	curtain
<i>esizo</i>	<i>amasizo</i>	<i>ciseaux</i>	scissors
<i>esutase</i>	<i>amasutase</i>	<i>sous-tasse</i>	saucer
<i>etabure</i>	<i>amatabure</i>	<i>tabouret</i>	stool
<i>etapi</i>	<i>amatapi</i>	<i>tapis</i>	carpet
<i>itasi</i>	<i>amatasi</i>	<i>tasse</i>	cup
<i>etelefone</i>	<i>ama telefone</i>	<i>telephone</i>	telephone
<i>eteleviziyo</i>	<i>amateleviziyo</i>	<i>television</i>	television

3.10 MILITARY AND POLICE

This area comprises all non-civilian related borrowed loanwords denoting the army, the police, military equipment, ranks, and ammunition. Traditionally, the king's army had rudimentary armour. The most used weapons consisted of spears, shields, bows, and arrows.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>Enketi</i>	<i>ama nketi</i>	<i>enquête</i>	<i>investigation</i>
<i>Ebirigade</i>	<i>za burigade</i>	<i>brigade</i>	<i>police station</i>
<i>ipisitole</i>	<i>ama pisitole</i>	<i>pistolet</i>	<i>pistol</i>
<i>erasiyo</i>	<i>amarasiyo</i>	<i>ration</i>	<i>ratio</i>
<i>erevoluveri</i>	<i>za revoluveri</i>	<i>revolver</i>	<i>revolver</i>
<i>emanda</i>	<i>emanda</i>	<i>mandat</i>	<i>warrant</i>
<i>omuwopeji</i>	<i>abawopeji</i>	<i>OPJ Judiciary</i>	<i>Police Officer</i>
<i>epeve</i>	<i>ama peve</i>	<i>pv (procès-verbal)</i>	<i>statement</i>
<i>omodemobe</i>	<i>abademobe</i>	<i>démobilisé</i>	<i>war veteran</i>
<i>omukaporali</i>	<i>abakaporali</i>	<i>caporal</i>	<i>corporal</i>
<i>omukoloneri</i>	<i>abakoloneri</i>	<i>colonel</i>	<i>colonel</i>
<i>omuliyetena</i>	<i>abaliyetena</i>	<i>lieutenant</i>	<i>lieutenant</i>
<i>umupolisi</i>	<i>abapolisi</i>	<i>police</i>	<i>policeman</i>
<i>umurukiri</i>	<i>abarukiri</i>	<i>recrue</i>	<i>recruit</i>

3.11 Music

Besides havu traditional music, liturgy music came alongside christianity. In the long run, other types of music (classical, reggae, congolese music) were introduced.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word	English
<i>ebafule</i>	<i>ama bafure</i>	<i>baffle</i>	amplifier
<i>ebaze</i>	<i>ama baze</i>	<i>bass</i>	bass
<i>ekidaari</i>	<i>ebigitare</i>	<i>guitar</i>	guitar
<i>ekonsere</i>	<i>amakonsere</i>	<i>concert</i>	concert
<i>ekorale</i>	<i>amakorale</i>	<i>chorale</i>	choir
<i>enote</i>	<i>amanote</i>	<i>note</i>	musical note
<i>epiyano</i>	<i>ama piyano</i>	<i>piano</i>	piano
<i>ekabule</i>	<i>ama kabule</i>	<i>cable</i>	cable
<i>emikoro</i>	<i>ama mikoro</i>	<i>micro</i>	microphone
<i>esentetizere</i>	<i>ama sentetizere</i>	<i>synthétiseur</i>	syndissertationer
<i>esolfeje</i>	<i>ama solfeje</i>	<i>solfège</i>	rudiments of music
<i>soprano</i>	<i>soprano</i>	<i>soprano</i>	soprano
<i>omuziki</i>	<i>emiziki</i>	<i>musique</i>	music

3.12 POLITICS AND ADMINISTRATION

Loanwords denoting politics and administration were chiefly introduced under the belgian colonial rule. Words referring to territorial administrative entities have been changed over and over again for the last four decades, as political regimes in d.r.congo were unstable.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>enketi</i>	<i>amanketi</i>	<i>enquête</i>	investigation
<i>eguverinema</i>	<i>amaguverinema</i>	<i>gouvernement</i>	government
<i>ekomine</i>	<i>amakomine</i>	<i>commune</i>	commune
<i>epaseporo</i>	<i>amapaseporo</i>	<i>passeport</i>	passport
<i>eporovense</i>	<i>ama porovensi</i>	<i>province</i>	province
<i>esegitere</i>	<i>amasegitere</i>	<i>segiteri</i>	sector
<i>eselile</i>	<i>amaselire</i>	<i>cellule</i>	cell
<i>esheferi</i>	<i>ama sheferi</i>	<i>chefferie</i>	county/district
<i>eteritware</i>	<i>ama teritware</i>	<i>territoire</i>	territory
<i>emitingi</i>	<i>emitingi</i>	<i>meeting</i>	meeting/lies
<i>omuprokirere</i>	<i>abaprokirere</i>	<i>procureur</i>	prosecutor
<i>omudepite</i>	<i>abadepite</i>	<i>depute</i>	Member of Parliament
<i>omuguverineri</i>	<i>abaguverineri</i>	<i>gouverneur</i>	governor
<i>omuminisitre</i>	<i>abaminisitre</i>	<i>minister</i>	minister
<i>omunyalolitike</i>	<i>abanyapolitike</i>	<i>politicien</i>	politician
<i>omuprezida</i>	<i>abaprezida</i>	<i>president</i>	president
<i>omushefu</i>	<i>abashefu</i>	<i>chef</i>	chief
<i>omusivile</i>	<i>abasivile</i>	<i>civil</i>	civil

3.13 RELIGION

This category represents a wide range of loanwords from christendom as well as the moslem world. Most of these loanwords have as their primary source, languages such as latin, greek, hebrew or arabic. They came into kihavu via french, english, and kiswahili. Catholic and protestant missionaries came from europe and the usa. Each religion used the vocabulary which fits its creed, background, and its way of interpreting the bible, or else the quoran. Loanwords of this category may help us to understand how, when, and why these missionaries or moslems came to buhavu territory.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>Ame</i>	<i>ba ame</i>	<i>amen</i> (Hebrew)	amen
<i>olutari</i>	<i>ama lutari</i>	<i>alta</i> (Latin)	altar
<i>eBibiliya</i>	<i>ama Bibiliya</i>	<i>Biblos</i> (Greek)	Bible
<i>akatekisimu</i>	<i>ama katigisimu</i>	<i>catéchisme</i> (French)	catechism
<i>egihenama</i>	--	<i>Gey-Hennom</i> (Hebrew)	hell
<i>aleluya</i>	<i>ba aleluya</i>	<i>Hallelu-Jah</i> (Hebrew)	Praise the Lord
<i>eparadizo</i>	--	<i>paradeios</i> (Greek)	paradise
<i>epenetensiya</i>	<i>ama penitensiya</i>	<i>penitentia</i> (Latin)	penance
<i>esabato</i>	<i>amasabato</i>	<i>Chabbat</i> (Hebrew)	rest
<i>eshapule</i>	<i>amashapule</i>	<i>chapelet</i> (French)	rosary
<i>etalanta</i>	<i>amatalanta talent</i>	(French)	talent
<i>ekeleziya</i>	<i>ama ekeleziya</i>	<i>ecclesia</i> (Greek)	church
<i>emisa</i>	<i>emisa</i>	<i>misus</i> (Latin)	mass
<i>obukarisitiya</i>	-----	<i>eucharistie</i> (Greek)	eucharist
<i>obubatizo</i>	<i>imibatizo</i>	<i>baptizo</i> (Greek)	baptism
<i>emedaye</i>	<i>ama medaye</i>	<i>médaille</i> (French)	medal
<i>omudiyakere</i>	<i>abadiyakere</i>	<i>diakonos</i> (Greek)	deacon
<i>omukrisu</i>	<i>abakrisu</i>	<i>Kristos</i> (Greek)	Christian
<i>omupadiri</i>	<i>abapadiri</i>	<i>padre</i> (Italian)	priest
<i>omupagani</i>	<i>abapapagani</i>	<i>paganus</i> (Latin)	pagan
<i>omupasiteri</i>	<i>abapasiteri</i>	<i>pasteur</i> (French)	pastor
<i>omusigiti</i>	<i>imisigiti</i>	<i>mosq</i> (Arabic)	mosque

3.14 TECHNOLOGY

This area counts more loanwords than any other area. They refer to modern means of transport, automobile industry, mechanics, electricity, plumbing, office supplies, stationery, computer science, broadcasting, telecommunication, etc., which did not exist in the country before the contact with the external world. Before any external contact, bahavu people used to carry people, goods and some domestic animals on their head, the shoulders, or the back. On rivers and waterways, they especially used canoes for transport. Therefore, from the time they came into contact with arabs and europeans a wide range of foreign words denoting technology and transport were introduced.

EXAMPLES

Singular	Plural	Source word*	English
<i>amburiyaje</i>	<i>ama mburiyaje</i>	<i>embrayage</i>	gear
<i>e ampule</i>	<i>amampule</i>	<i>ampoule</i>	bulb
<i>ekara</i>	<i>ama ekara</i>	<i>écran</i>	screen
<i>efotokopi</i>	<i>amafotokopi</i>	<i>photocopie</i>	copy
<i>ebuji</i>	<i>amabuji</i>	<i>bougie</i>	spark plug/candle
<i>efire</i>	<i>mafire</i>	<i>frein</i>	brake
<i>efizibule</i>	<i>ama fizibule</i>	<i>fusible</i>	fuse
<i>efoto</i>	<i>amafoto</i>	<i>photo</i>	photograph
<i>ekabule</i>	<i>ama kabule</i>	<i>cable</i>	cable
<i>ekamiyo</i>	<i>amakamiyo</i>	<i>camion</i>	lorry
<i>ekaro</i>	<i>ama karo</i>	<i>carreau</i>	pane
<i>akaroseri</i>	<i>ama karoseri</i>	<i>carrosserie</i>	body work
<i>ekilometro</i>	<i>ama kilometero</i>	<i>kilomètre</i>	kilometre
<i>ekontere</i>	<i>ama konteri</i>	<i>compteur</i>	meter
<i>amashini</i>	<i>amashini</i>	<i>machine</i>	machine
<i>emetere</i>	<i>ama metero</i>	<i>mètre</i>	metre
<i>omoteri</i>	<i>emyoteri</i>	<i>moteur</i>	engine
<i>epiyese</i>	<i>amapiyese</i>	<i>pièce</i>	spare parts
<i>epine</i>	<i>amapine</i>	<i>pneu</i>	wheel/tyre
<i>ipurize</i>	<i>amapurize</i>	<i>prise</i>	plug
<i>eshiriri</i>	<i>amashiriri</i>	<i>serrure</i>	lock
<i>eshamburiyeri</i>	<i>amashamburayeri</i>	<i>chambre à air</i>	air chamber
<i>etiyo</i>	<i>amatiyo</i>	<i>tuyau</i>	pipe
<i>etoroshi</i>	<i>amatoroshi</i>	<i>torche</i>	torch
<i>ekitensi</i>	<i>ebitensi</i>	<i>vitesse</i>	speed
<i>evola</i>	<i>amavola</i>	<i>volant</i>	steering-wheel
<i>ekasike</i>	<i>ama kasike</i>	<i>casque</i>	helmet
<i>akateripalare</i>	<i>amakateripilare</i>	<i>caterpillar</i>	caterpillar tractor
<i>emoto</i>	<i>ama moto</i>	<i>moto</i>	motorcycle
<i>oridinate</i>	<i>ama orudinateri</i>	<i>ordinateur</i>	computer
<i>eparapurize</i>	<i>ama parapurize</i>	<i>pare-brise</i>	wind-screen
<i>eremoruke</i>	<i>ama remoruke</i>	<i>remorque</i>	trailer
<i>etibe</i>	<i>amatibe</i>	<i>tube</i>	tube
<i>umushoferi</i>	<i>abashoferi</i>	<i>chauffeur</i>	driver

OBSERVATIONS

In view of the above sample words per area of influence, the areas of technology and religion have the highest rate of loanwords occurrence. This can be explained by the fact that modern technology realities were not developed in buhavu area before it came into contact with other countries. Therefore, technology terminologies were borrowed from major european languages to cope with the new realities in buhavu territory.

Most religious terminologies originally came from hebrew (a semitic language which was spoken by the early christians) through some european languages. French and english also borrowed those words from hebrew via greek and latin. Many christian names originated from palestine, spread over europe, the new world (america), oceania, africa, and other parts of asia. [3, 4].

4 CONCLUSION

The coexistence of french and kihavu has resulted in various sociolinguistic aspects. One of the sociolinguistic phenomena observed in this coexistence is the influx of french loanwords in kihavu. The predominant occurrence of french loanwords testifies that french lent to kihavu more words than any other language. This is understandable because of the historical ties between drc and two european french-speaking countries: belgium and france. Drc got independence from the colonial master, belgium, on 30 july 1960, and continued its diplomatic ties it had enjoyed during the colonial era.

The study results prove that the most borrowed parts of speech are nouns. In all languages, nouns and verbs express more concrete realities than adjectives, articles, pronouns, adverbs, prepositions, conjunctions, and interjections. The allocation of loanwords in kihavu with its many facets has enriched the noun class system of kihavu. The vocabulary has been increased so as to cope with modern realities.

This survey does not pretend to have exhausted all the aspects of loanword allocation or adaptation in kihavu. Only sample french loanwords have been addressed, especially nouns. It is rather a work that has been initiated for further studies in order to do more research in the area of sociolinguistics in a broader perspective and come up with more findings. Therefore, further studies may still be conducted about other parts of speech such as adjectives, pronouns, verbs, about other donor languages like english and swahili loanwords in kihavu, translingual loanwords in kihavu, deceptive cognate loanwords in kihavu, morpho-semantic analysis of augments in kihavu, other linguistic aspects like phonology and syntax of loanwords.

REFERENCES

- [1] Danesi, M. 1985. "canadian italian: a case in point of how language adapts to environment". Ontario: mhso.
- [2] Guthrie, M. 1975. Comparative bantu, vol 3. London: gregg press.
- [3] Hockett, C. 1958. A course in modern linguistics. New york: macmillan.
- [4] Trask, R, L. 1994. Language change. London: routledge.
- [5] Trask, R.L. 1999. Key concepts in language and linguistics. London: routledge.
- [6] Nurse, D. And Philippon, G. (eds). 2003. The bantu languages. London: routledge.
- [7] Webster's Dictionary [online] available: <http://www.cs.chalmers.se/~hallgren.wget.cgi>. (february25, 2020).
- [8] De Blois, F.K. 1970. "the augment in bantu languages ". *Africana linguistica* 4: 85-165. Brussels: tervuren.

Dynamique de l'excrétion oocystale des coccidioses chez les lapines (*Oryctolagus cuniculus*) et leurs descendants, de la gestation à l'engraissement

[Dynamic of oocystal excretion of coccidiosis in female rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and their litters, from pregnancy to fattening]

Serge Alain Dakouri¹, M. Kimsé¹, C. Komoin Oka², M. W. Koné¹, and A. Touré²

¹Pôle Production Animales, UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville (LCVB), Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole (LANADA), BP 206 Bingerville, Cote d'Ivoire

Copyright © 2020 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: Coccidiosis is a parasitic disease whose control greatly influences the profitability of rabbit farming. During 7 months, the dynamics of oocystal excretion was studied in the town of Bingerville in Hyplus and local breeds does and their offspring. All does were mated to Hyplus males. A total of 456 aliquot samples from the 4 experimental groups were used, on the one hand, for diagnosis and evaluation of the coccidial load by mcmaster method. On other hand, means and morpho-biological criteria were used after qualitative flotation coproscopie for the identification of the different *Eimeria* species. A high prevalence of 100% and a total of 7 species of coccidia sometimes coexisting at 6 in the same individual were recorded. These are: *E. Exigua*, *E. Perforans*, *E. Magna*, *E. Media*, *E. Coecicola*, *E. Irresidua* and *E. Intestinalis*. Imported does (Hyplus) were more susceptible to coccidiosis than those from the cross between Hyplus and common breed ($p < 0, 005$). The observed excretion patterns revealed that the rabbits would be prone to coccidiosis in the beginning and the end of lactation while the sensitivity of the young rabbits would be more evident in the days following weaning. Furthermore, a joint analysis of the two coccidial profile show that does play an important role in the transmission of coccidiosis to their offspring.

KEYWORDS: Evolution, *Eimeria*, coccidia, rabbit, Côte d'Ivoire.

RESUME: La coccidiose est une parasitose dont le contrôle influence énormément la rentabilité en élevage cunicole. Durant 7 mois, la dynamique de l'excrétion oocystale a été étudiée dans la ville de Bingerville chez 10 lapines mères de race Hyplus et 10 autres de race commune. Toutes les femelles ont été accouplées à des mâles de race Hyplus et leurs descendants. Au total, 252 échantillons aliquotes de fèces issus des 4 lots expérimentaux ont permis le diagnostic de la coccidiose, l'évaluation de la charge coccidienne et l'identification des différentes espèces d'*Eimeria* par la méthode de macmaster et par la coproscopie qualitative de flottation. Une forte prévalence de 100% et en moyenne 6 à 7 espèces de coccidies coexistant parfois chez un même individu. Ces espèces sont: *Eimeria Exigua*, *E. Perforans*, *E. Magna*, *E. Media*, *E. Coecicola*, *E. Irresidua* et *E. Intestinalis*. Les lapereaux de race importée (Hyplus) étaient plus sensibles à la coccidiose que ceux issus du croisement race Hyplus et race commune ($p < 0, 005$). Les profils d'excrétion observés ont révélé que les lapines seraient enclines à la coccidiose en début et en fin de lactation tandis que la sensibilité des lapereaux serait plus manifeste les jours qui suivent le sevrage. De plus l'analyse conjointe de la chronologie de ces 4 périodes critiques montrerait bien que les reproductrices jouent un rôle important dans la transmission de la coccidiose à leurs descendants.

MOTS-CLEFS: Evolution, *Eimeria*, coccidies, lapin, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

Depuis quelques années, on assiste dans les pays en développement à un positionnement croissant de la cuniculture comme un moyen de production de viande de qualité, de réduction de la pauvreté et de diversification des revenus des populations ([38], [16], [40], [20]). Cependant, la rentabilité de cette activité est de plus en plus réduite par les pathologies digestives, notamment la coccidiose qui est une maladie enzootique liée à un protozoaire appartenant au genre *Eimeria*. En effet, les coccidies du genre *Eimeria* chez le lapin sont la cause d'importantes pertes économiques liées aux mortalités, aux retards de croissance et aux frais vétérinaires qu'elles engendrent ([4], [38]). Les effets délétères de ces agents pathogènes ont été largement décrits par de nombreux auteurs du fait de leur fréquence et de leurs implications financières ([2], [37], [26]). Jusqu'ici 15 espèces d'*Eimeria* ont été identifiées chez le lapin. Au nombre de celles-ci, *Eimeria stiedai* est la seule espèce infestant le foie, les 14 autres espèces parasitent l'intestin [11].

Face à cette maladie, l'usage de produits vétérinaires est préconisé par plusieurs travaux scientifiques malgré l'extrême sensibilité du lapin aux anti-infectieux ([4], [6], [40], [3]). Cependant dans la pratique, plusieurs échecs thérapeutiques et des cas de résistance, de toxicité aussi bien que des risques de perturbation de l'équilibre environnemental tant pour les lapins que pour les consommateurs ont été enregistrés un peu partout dans le monde ([22], [13]).

Cette étude qui se rapporte à la dynamique de l'excrétion oocystale de la coccidiose cunicole en Côte d'Ivoire a été menée en vue de cerner la transmission et la dynamique oocystale de cette parasitose afin d'identifier les périodes favorables à la mise en œuvre de traitements prophylactiques efficaces.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 ZONE DE L'ÉTUDE

Ce travail a été réalisé à Abatta, village de la commune de Bingerville situé à une dizaine de Kilomètres à l'Est d'Abidjan (Côte d'Ivoire), durant la période allant de Mai à Novembre 2018. La commune de Bingerville est limitée au nord par la lagune et les communes d'Abobo (Abidjan) et d'Anyama; au sud par la lagune ébrié; à l'ouest par Grand-Bassam et à l'est par la commune de Cocody (Abidjan). Le climat est de type subéquatorial caractérisé par une température moyenne de 26, 4 °C et une moyenne des précipitations annuelles de 1823 mm. Le choix de la ville de Bingerville s'explique par une forte densité d'élevage cunicole, 24% des élevages du District d'Abidjan [9] (Coulibaly, 2013) et une gamme réduite de pathologie dont les principales sont la gale des oreilles et la diarrhée généralement causée par les coccidies [36].

2.1.2 MATÉRIEL ANIMAL

Pour la mise en œuvre de l'expérimentation, un total de 20 lapines issues de deux élevages différents A et B a été choisi. Ce sont en effet 10 lapines de race Hyplus (importée) provenant d'un élevage A et constituant le lot A et de 10 lapines de race commune issues d'un élevage B et constituant quant à elles le lot B (Figure1). Ces deux lots de lapines ont été associés à un lot C constitué de mâles de race Hyplus dans l'élevage C où s'est déroulée l'expérimentation.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 CRITÈRES DE CHOIX DES ANIMAUX

Les critères de sélection des lapines étaient la parité (nullipare), l'âge (5 mois) et une masse corporelle comprise entre 2 et 2, 5 kg. Ces deux lots de reproductrices ont été regroupés et accouplés avec des mâles de race Hyplus (lot C). Les lapereaux choisis étaient ceux qui se présentaient comme les plus viables et dodus avec un poids moyen de 50g à la naissance et de 450g au sevrage.

2.2.2 CONSTITUTION DES LOTS ET CONDUITE EXPERIMENTALE

Après un premier accouplement et un diagnostic de la gestation par palpation abdominale (12 jours post saillie), seules 8 femelles ont été retenues par lot selon que la taille de leur portée était supérieure ou égale à 5. Ces 16 femelles ont été à nouveau accouplées une semaine après le sevrage (35^e jour d'âge) puis 6 sélectionnées par lot selon la taille de la première portée ($N \geq 7$). Ainsi, 8 lapereaux ont été retenus par femelle suite à une homogénéisation à la naissance puis 6 d'entre eux au

sevrage en vue de la constitution des lots expérimentaux de lapereaux sevrés. C'est donc 48 descendants de la deuxième génération de chaque lot expérimental final A et B de 6 reproductrices chacun qui ont été respectivement suivis en tant que lot A1 et lot B1 de la naissance jusqu'au sevrage puis 36 d'entre eux du sevrage jusqu'à 90 jours d'âge. Parmi ceux-ci, un total de 36 lapereaux sevrés (35 jours d'âge) parmi les plus en embonpoint (400 et 650 g) a été retenu sans distinction de sexe pour la suite des expérimentations.

2.2.3 CONDUITE ALIMENTAIRE ET SANITAIRE DES ANIMAUX

Les trois lots de reproducteurs ont été mis en observation et préparés à la reproduction durant un mois. Ils ont été élevés dans des cages individuelles de 0,25 m² pour les mâles et de 0,4 m² pour les femelles, tandis que leurs descendants ont été logés par groupes de 4 à 2 individus dans des cages d'engraissement de 0,4 m². Tous les animaux ont été nourris à l'aide de granulés exempt de produit anticoccidien produits par la Fabrication d'Aliments Composés Ivoirien (FACI) et abreuvés ad libitum à l'eau courante. A titre de mesures sanitaires, le CRESYL (C₇H₈O) 3% et le Javel (hcl) 2,5% ont été employés pour la désinfection en des locaux et du matériel d'élevage et la préparation du pédiluve. Pour la prophylaxie sanitaire, L'OXYTETRACYCLINE® 5% a été administrée aux lapins pour la prévenir les infections respiratoires et la colibacillose à la dose de 0,2 ml/kg Pv/ sur 3 jrs. Comme vermifuge, c'est un produit à base de Fenbendazole nommé PANACUR qui a servi à raison de 20mg/jr/kg Pv sur 3 jours. Pour éviter la survenue de tout trouble cutané, 200mg d'ivermectine a été injectée par Kg de poids vif aux lapins exclusivement aux reproducteurs.

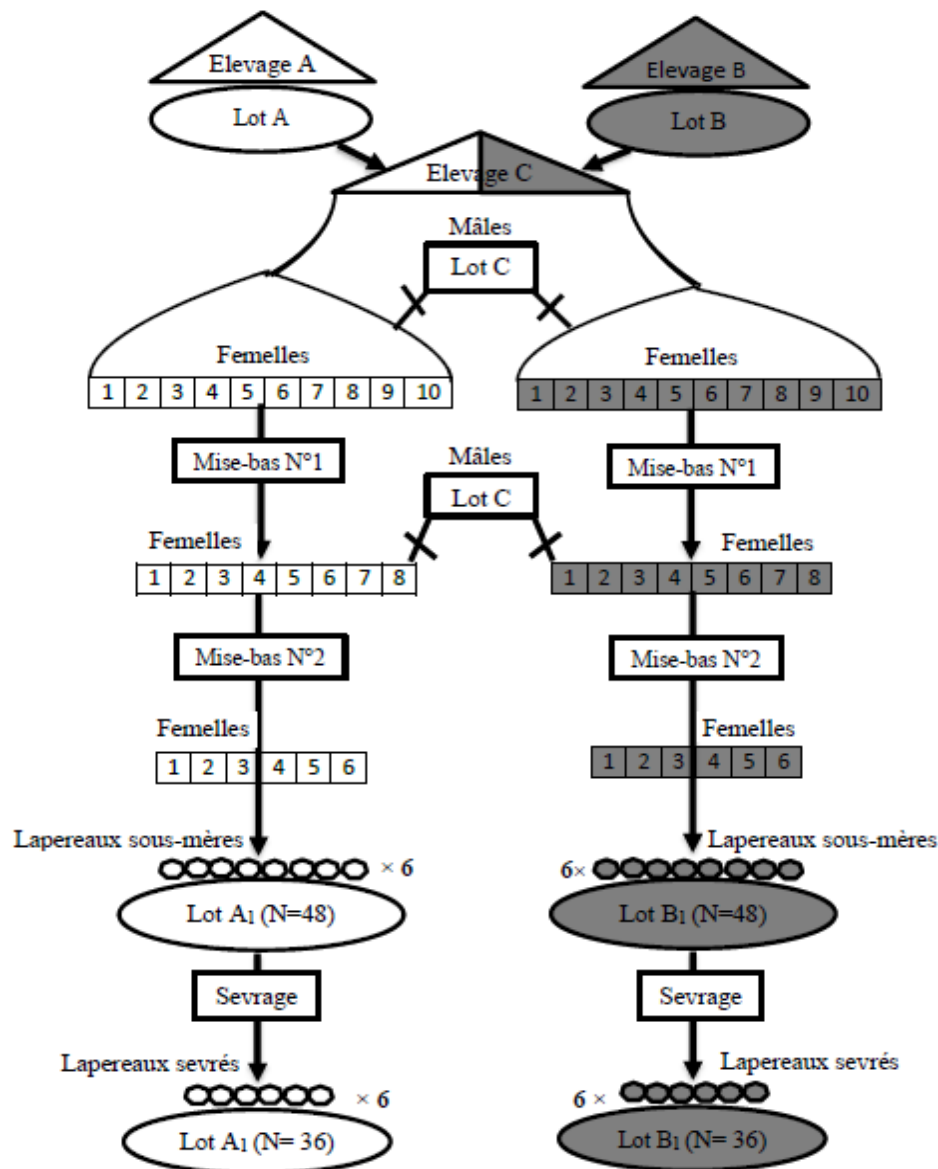


Fig. 1. Méthode de constitution des lots expérimentaux

2.2.4 PRÉLÈVEMENTS

Les prélèvements ont débuté chez les femelles dès le diagnostic de la seconde gestation (12^e jour) et dès l'émission des premières crottes (20^e jour d'âge) chez les lapereaux. La collecte de crotte s'effectuait tôt le matin avant 08h sur des toiles de moustiquaires préalablement disposées sous chaque cage. Les prélèvements effectués sous chaque cage étaient débarrassés de tous débris puis homogénéisés par lot. Un échantillon aliquote de chaque lot était conditionné dans un flacon stérile de 100 ml à fermeture hermétique avant d'être transféré au laboratoire dans une glacière contenant de la glace. Au total 252 échantillons aliquotes pour l'ensemble des 4 lots expérimentaux soit, 108 échantillons aliquotes qui ont été effectués chez les reproductrices et 146 chez les lapereaux.

2.2.5 ANALYSES PARASITOLOGIQUES

La détermination de la présence du parasite et de la charge coccidienne (nombre d'ocystes par gramme de fèces = OPG) se sont faites par la méthode de mcmaster [5]. S'agissant de l'identification des différentes espèces et la détermination du type de contamination, des prélèvements individuels ont été effectués chez les reproductrices et leurs descendants puis mis en culture dans des boîtes de pétri contenant du dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) à 2, 5 % [1]. Cette technique qualitative dite

de flottaison a nécessité un total 16 coprocultures soit, 4 tests d'une durée de 4 jours chacun toutes les quinze dans chaque lot. Les différents critères d'identification ont été entre autres, le temps de sporulation, la forme de l'oocyste, la présence d'un corps résiduel et ou d'un corps stiedai, l'importance du micropyle, les dimensions des oocystes sporulés [24]. Tous les échantillons ont été analysés à l'aide d'un microscope binoculaire de marque LEICA DM300 réglé au grossissement G×100 pour la numération et le diagnostic et au grossissement G×400 pour l'identification.

2.2.6 DÉTERMINATION DU TAUX DE MORTALITÉ

Les mortalités étaient enregistrées le cas échéant. En effet une fois la mort d'un individu constaté, la date, le lot, le commémoratif étaient enregistrées le taux de mortalité (TM) calculé à partir de la formule suivante:

$$TM = \frac{\text{Nombre D'Animaux morts durant la période considérée}}{\text{Nombre total d'animaux au début de la période considérée}} \times 100$$

2.3 ANALYSES STATISTIQUES

Les résultats des analyses parasitologiques (OPG) ont été saisis puis transcrits en graphiques pour une meilleure visualisation par le biais du logiciel Excel 2013. Les moyennes de charges obtenues dans les différents lots expérimentaux et les différents stades physiologiques ont été comparées à l'aide du logiciel STATISTICA. 7. Le seuil de significativité était de 5%.

3 RESULTATS

3.1 EVALUATION DE LA CHARGE COCCIDIENNE EN FONCTION DE LA RACE ET LA CLASSE D'ÂGE DES LAPINS

Un total de 252 échantillons aliquotes issus des 4 lots (A, B, A₁ et B₁) ont été analysés. Aucun lot n'est exempt de coccidies. La moyenne de la charge coccidienne totale est de 92 913± 47 372 OPG chez les jeunes lapins et de 2 532 ± 1 800 OPG chez les adultes reproductrices (Tableau 1). La moyenne de la charge coccidienne des lapins en croissance a été significativement supérieure à celle des reproductrices (P < 0, 05). La charge coccidienne chez les femelles reproductrices a été de 2 408±1 755 OPG chez les Hyplus et de 2 655±1 842 OPG dans le lot des reproductrices de race commune. Cependant chez les lapereaux en engraissement, elle a été de 98 785 ± 70 910 OPG dans le lot A₁ (Hyplus croisés Hyplus) et de 48 460 ± 44 379 OPG dans le lot B₁ (Hyplus croisés races communes). Il n'existait pas de différence significative entre les charges coccidiennes des reproductrices des 2 races (P>0, 05). Cependant, la moyenne de la charge coccidienne dans le lot A₁ était statistiquement supérieure à celle enregistrée dans le lot B₁ (P < 0, 05).

Tableau 1. Intensité de la charge coccidienne en fonction de race de lapins

Races	Charge coccidienne (OPG)		
	Reproductrices	Lapereaux	Total
Commune	2655±1842	48460 ± 44379	28984±71861
Hyplus	2408± 1755	98784 ± 70910	57805±40554
Valeur t	-0, 5254	5, 140	3, 936
Signifiante p	0, 598	0, 000001	0, 0001

3.2 EVOLUTION DE L'EXCRETION OOCYSTALE CHEZ LES LAPINES MERES

Le profil de l'excrétion oocystale chez la lapine est représenté par la figure 2. Toutes les femelles retenues étaient naturellement infestées. L'excrétion oocystale moyenne n'a pas significativement variée dans les deux lots (p<0, 05). Durant la seconde moitié de la période de gestation, l'excrétion a présenté une allure légèrement fluctuante avec des valeurs croissantes. La dynamique de l'excrétion oocystale dans les deux lots présente une augmentation de la charge coccidienne durant la période périparturition. Après la mise-bas, les premiers pics sont apparus durant la première semaine. Au niveau du lot A, il a été enregistré 3 pics d'excrétion notamment, le 32^e jour (9 800 OPG), le 49^e jour (5 500 OPG) puis le 60^e jour (12 400 OPG) tandis que le lot B a, quant à lui, enregistré 4 pics majeurs de 11 800 OPG le 34^e jour, 8 400 OPG le 41^e jour, 7 900 OPG le 52^e jour et de 8 400 OPG le 41^e jour. Ainsi, durant les 2 premières semaines de lactation, les excréments oocystales ont connu une nette augmentation dans les 2 lots. Une chute a été enregistrée au cours de la 3^e et la 4^e semaine post partum. Un pic important est

survenu au début de la 5^e semaine post parturition, juste avant le sevrage des lapereaux dans le lot, A tandis que, l'excrétion des oocystes de coccidies a continué à décroître au niveau du lot B.

La charge coccidienne moyenne durant la gestation a été significativement inférieure à celle de la période de lactation ($p < 0,05$). Cependant, il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes des charges coccidiennes enregistrées durant les deux périodes critiques ($p > 0,05$).

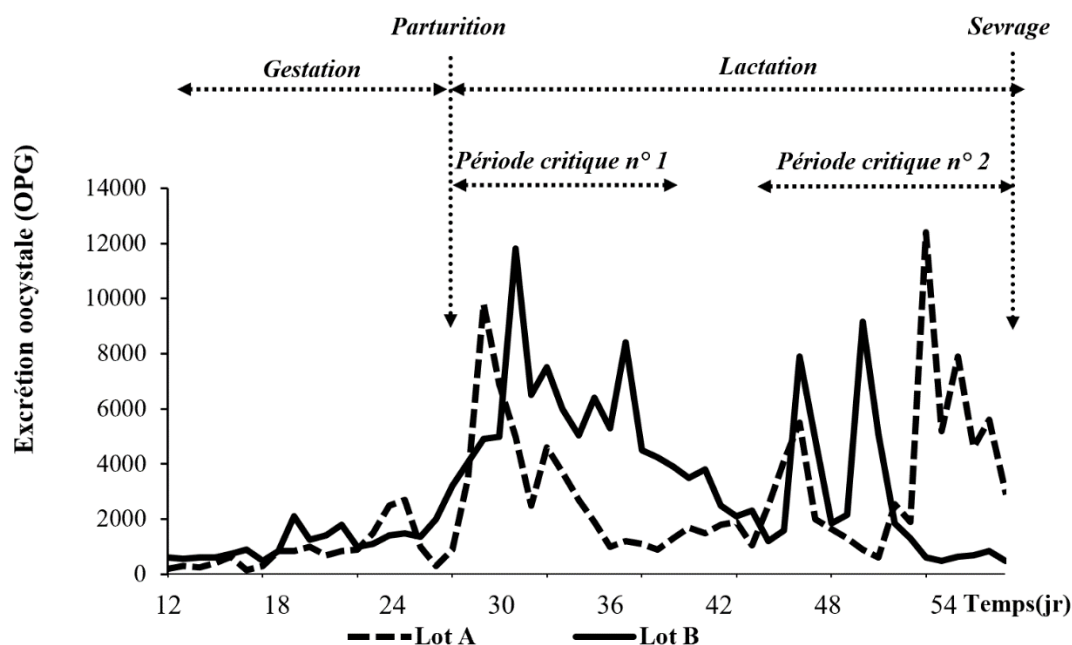


Fig. 2. Evolution de l'excrétion oocystale chez les lapines durant la gestation et la lactation

3.3 EVOLUTION DE L'EXCRETION OOCYSTALE CHEZ LES LAPEREUX

Chez les lapereaux sous mère (Figure 3), l'excrétion oocystale a débuté presque systématiquement avec l'émission des premières crottes le 21^e jour dans le lot A₁ (350 OPG) et le 23^e jour dans le lot B₁ (200 OPG). Par la suite, elle a suivi une allure constante jusqu'au 30^e jour dans les 2 lots A₁ et B₁. Les premiers pics ont été notés durant la première semaine suivant le sevrage (35^e jour d'âge) notamment le 39^e et le 40^e jour d'âge respectivement dans le lot A₁ (246 600 OPG) et dans le lot B₁ (40 200 OPG). Dans le lot A₁ particulièrement, l'évolution de l'excrétion a été fluctuante, en dents de scie. Elle a été marquée par trois pics majeurs d'excrétion: le premier, au 45^e jour d'âge (270 800 OPG), le second au 52^e jour d'âge (218 750 OPG) et le dernier, au 89^e jour d'âge avec une charge de 232 500 OPG. Durant l'engraissement dans ce lot, une chute (de la 2^e semaine à la 4^e semaine) suivie d'une augmentation de la charge coccidienne (232 500 OPG le 89^e jour d'âge) ont été observées. En revanche, dans le lot B₁, le profil de l'excrétion oocystale s'est traduite par une évolution beaucoup plus fluctuante que l'autre avec 4 pics majeurs le 50^e, le 59^e, le 69^e et le 82^e jour avec respectivement les charges coccidiennes de 170 500, 74 500, 90 100 et 146 000 OPG.

Le profil de l'excrétion oocystale chez les lapereaux a présenté en général deux périodes critiques d'excrétion. Dans le lot A₁, la première période critique se situait entre le 5^e et le 17^e jour qui ont suivi le sevrage, soit une période de 13 jours. La seconde s'étendait par contre du 81^e jour d'âge jusqu'à la fin de l'expérimentation au 90^e jour, soit une période de 10 jours. S'agissant du lot B₁, la première période critique a duré 9 jours. Elle est survenue entre le 8^e et le 17^e jour qui suivait le sevrage. La seconde s'étendait sur 10 jours entre le 78^e et le 87^e jour d'âge.

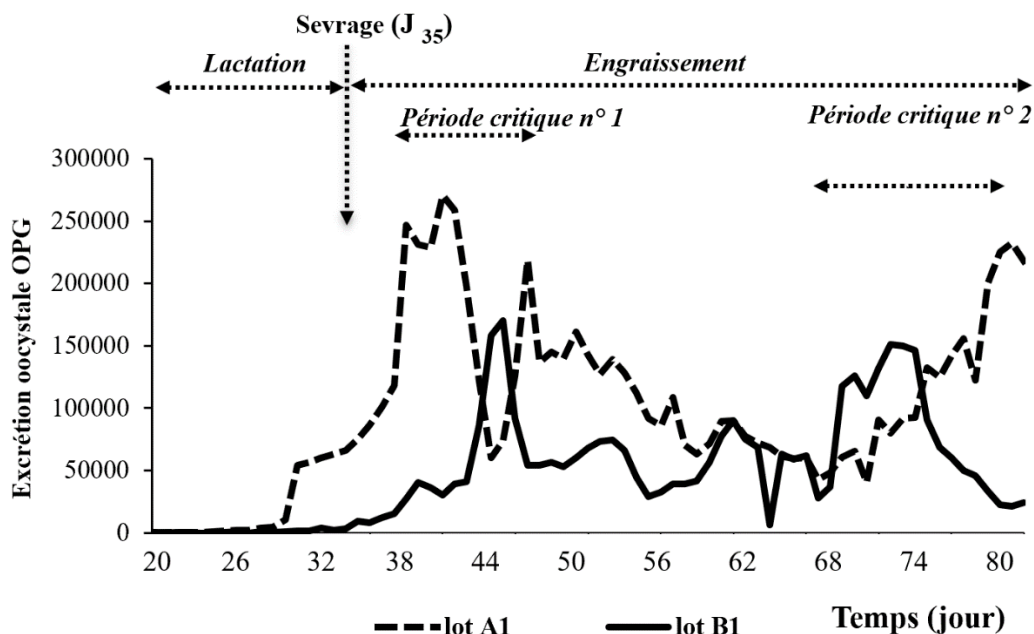


Fig. 3. Evolution de l'excrétion oocystale chez les lapereaux avant et après le sevrage

3.4 EVOLUTION COMPAREE DE L'EXCRETION OOCYSTE CHEZ LES LAPINES MERES ET LEURS DESCENDANCES.

L'analyse conjointe des profils d'excrétion des lapines mères et de leurs descendants permet de distinguer trois phases de contamination des lapereaux (figure 4) que sont:

- Une première phase dite primo contamination ou contamination au nid (PC). Elle débute dès la naissance et prend fin 3 semaines après (21 jr d'âge). Cette phase de première contamination des lapereaux est synchrone de la première période critique chez leurs mères.
- Une seconde phase appelée phase de recontamination et d'autoconsommation (RC-AC). Elle commence à 21 jours d'âge et prend fin au sevrage des lapereaux (35 jr d'âge). Cette phase coïncide bien avec la seconde période critique observée chez les lapines mères.
- Une troisième phase de contamination nommée phase d'auto recontamination (AR). Celle-ci couvre la période allant du sevrage (35 jr d'âge) jusqu'à la veille de la seconde période critique (78^e jr d'âge). Elle débute concomitamment avec la première période critique relevée chez les lapereaux.
- La première période critique observée chez les lapereaux survient 5 jours après la seconde période critique chez les lapines mères. Elle en serait donc la conséquence directe. La seconde période critique survient quant à elle 43 jours après la seconde période critique chez les lapines mères.

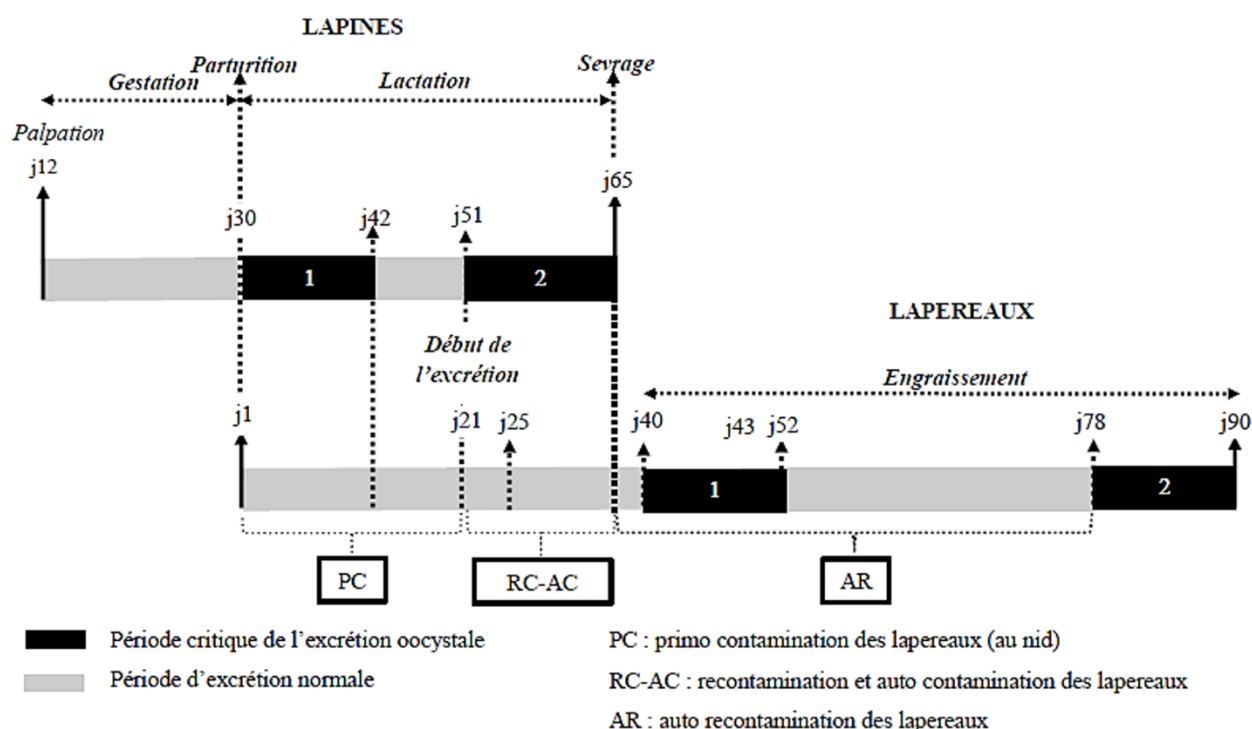


Fig. 4. Diagramme de l'évolution comparée de l'excrétion oocystale chez la lapine mère et sa descendance

3.5 IDENTIFICATION ET MODE DE CONTAMINATION DES PROTOZOAIRES DU GENRE EIMERIA

Les résultats de l'identification des différentes espèces d'*Eimeria* et leur distribution sont présentés dans le tableau 2. Un total de 7 espèces du genre *Eimeria* a été enregistré. *E. Magna*, *E. Media* et *E. coecicola* ont été dans l'ordre les plus dominants. *Eimeria stiedai* était absente des deux élevages. Toutes les 7 espèces (intestinales) identifiées lors de ces analyses étaient présentes dans le lot B₁ tandis que *E. Intestinalis* était absente du lot A₁. De plus dans le lot A₁, les lapereaux présentaient le même nombre d'espèces que leurs mères, soit 6 espèces. Cependant dans le lot B₁ il y en avait 2 de plus, soit 7 espèces chez les lapereaux et 5 espèces chez leurs mères.

L'infestation multiple ou mixte est apparue dans 81% des échantillons testés positifs avec une prédominance de l'infestation à trois espèces de coccidies (46%). Des coexistences de 2 à 4 espèces de coccidies ont été notées chez les lapins adultes, tandis que chez les jeunes lapins il a été observé la présence de 2 à 6 espèces chez un même individu.

Tableau 2. Distribution des différentes espèces de coccidies en fonction de la race et de la classe d'âge

	Race			
	Hypus		Commune (lot B)	
Classe d'âge	R (lot A)	L (lot A ₁)	R (lot B)	L (lot B ₁)
Type d'infestation	[1-6]	[1-6]	[1-5]	[1-7]
Nombre d'espèces	6	6	5	7
Total	6		7	

SUIVI DU TAUX DE MORTALITE DURANT LA PHASE D'ENGRAISSEMENT DES LAPEREAX

Aucun cas de diarrhée ni aucune mortalité n'a été noté chez les reproductrices. Chez les lapereaux par contre, la diarrhée coccidienne est survenue dès la première semaine qui suivait le sevrage tandis que les premières mortalités ont été enregistrées dès la deuxième semaine. Le taux de mortalité général était de 33,3%, il était élevé (Tableau 3). Le taux de mortalité enregistré dans le Lot A₁ est 1,7 fois plus élevé que celui du Lot B₁ durant la première phase critique de l'excrétion. Durant la deuxième période critique, il y a eu autant de morts dans chaque lot expérimental à savoir, 4 morts. Les taux de

mortalité dans les 2 lots étaient presque similaires. Il y eut 2 fois plus de morts dans la première période critique (16 morts) que dans la seconde (8 morts).

Les lapereaux de race Hyplus (lot A₁) seraient plus sensibles à la coccidiose que les lapereaux de race métisse (lot B₁). La période la plus critique de l'évolution de l'infestation coccidienne chez les lapereaux serait les deux premières semaines qui suivent le sevrage.

Tableau 3. Distribution du taux de mortalité en fonction de la race des lapereaux mis en expérimentation

	Taux de mortalité (%)		
	1 ^{re} période critique	2 ^e période critique	Total
Lot A ₁	(10/36) 27, 8	(4/26) 15, 4	(14/36) 38, 9%
Lot B ₁	(6/36) 16, 7	(4/30) 13, 3	(10/36) 27, 8%
A1 et B1	(16/72) 22, 2	(8/ 56) 14, 3	(24/72) 33, 3%

4 DISCUSSION

Les résultats de la présente étude nous indiquent clairement que la coccidiose est une maladie omniprésente dans les élevages de lapins du village d'Abatta avec une prévalence de 100% dans les élevages comme cela avait été le cas dans la ville de Bingerville selon [23]. La coccidiose serait donc endémique à Bingerville et pourrait la cause de mortalités observées dans les élevages. Ce constat est en accord avec ceux faits au Kenya (85, 1%) par [30] Okumu (2014). Cependant, la prévalence était peu élevée dans certains pays tels que l'Iran (31%) et la Thaïlande selon [35] Ravazy *et al.* (2010) et [28]. Cette différence de prévalence pourraient être liée à la différence de climat entre les zones d'études.

La charge coccidienne des lapereaux (92913± 47372 OPG) est statistiquement plus élevée que celle des reproductrices (2531±1800 OPG). Ce résultat est une confirmation de plusieurs études précédentes qui ont relevé que les lapereaux sont plus sensibles à la coccidiose et cela durant les jours qui précèdent le sevrage jusqu'à 2 mois d'âge ([2], [12], [28], [34]). L'explication serait liée au changement de régime alimentaire des lapereaux sevrés et à leur fragilité due à un système immunitaire encore peu développé donc peu apte à les protéger contre les agents pathogènes [17].

L'infestation coccidienne était statistiquement plus importante dans la descendance des reproductrices de race Hyplus (98785 ± 70910 OPG) qu'au niveau de celle des reproductrices locales (48460±44379 OPG). Le métissage serait donc d'un apport important dans la lutte contre les coccidioses du lapin.

Toutes les espèces d'*Eimeria* identifiées dans chaque lot de reproductrices ont été retrouvées dans leurs descendance respectives. Ce résultat sous-entend que les lapines mères joueraient un rôle important dans la transmission de l'infection coccidienne à leurs descendance comme l'avaient déjà suggéré Papeschi *et al* [32].. Plusieurs auteurs tels que Bhat *et al* [2]. et Coudert *et al* [7]. abordent dans ce sens en relevant que les lapins adultes qui sont généralement des porteurs asymptomatiques de la coccidiose, servent de source potentiel d'infestation sévère pour leurs descendance notamment après le sevrage.

Chez les reproductrices, les oocystes de coccidies ont été dénombrés dès le premier jour du diagnostic de la gestation (12j). Selon Papeschi *et al* [32]., cela s'expliquerait par le fait que les femelles gestantes, dans les conditions naturelles, sont excrétrices d'oocystes. Une charge coccidienne assez élevée et une augmentation de l'excrétion oocystale a été noté durant la gestation. Ce résultat est conforme à ceux obtenus par Nosal *et al* [29]. en Pologne. Cependant, Henneb et Aissi [17]. ont quant à eux observé une faible excrétion oocystale durant la gestation des lapines en Algérie. Une élévation de la charge coccidienne avec des valeurs comprises entre 1000 et 2500 OPG durant la seconde moitié de la période de gestation a été enregistrée. Une telle observation a été également mentionnée dans les études Henneb et Aissi [17] dans 3 élevages sur les 4 étudiés. Ces derniers ont noté une augmentation de l'excrétion oocystale durant le dernier tiers de la gestation. Ce constat serait lié à une baisse de l'immunité pouvant provenir du bilan énergétique négatif dans cette période.

Au total deux périodes de forte excrétion d'oocystes de coccidies dont la plus importante enregistrée durant la lactation ont été notés comme l'avaient déjà relevé Polozowski [33] et de Papeschi *et al* [32].. Ces observations s'expliqueraient par les conditions de stress, les changements hormonaux et l'augmentation des besoins nutritifs survenant durant la gestation et la parturition en elle-même qui réduiraient la résistance des lapines à l'infection coccidienne ([18], [21], [27]).

Chez les lapereaux, sous mère, l'excrétion a débuté avec l'émission des crottes dès le 21^e et le 23^e jour d'âge dans les lots A1 et B1 respectivement. Cette présence précoce des oocystes de coccidies dans les fèces des lapereaux serait au dire de Drouet-Viard *et al* [10], la résultante d'une forte contamination et/ou au statut immunitaire déficient des lapereaux. Elle a par la suite augmenté avec l'âge des lapereaux à l'instar des résultats obtenus par Coudert *et al* [8]. et Pakandl et Hlášková [31]. Ces auteurs ont en effet rapporté qu'il existe une corrélation entre l'augmentation de l'excrétion oocystale et l'âge. Cette présence précoce des oocystes de coccidies dans les fèces des lapereaux serait au dire de Drouet-Viard *et al* [10], la résultante d'une forte contamination et/ou au statut immunitaire déficient des lapereaux.

L'intensité maximale de l'infestation coccidienne a été enregistrée à la fin de la première semaine suivant le sevrage comme l'avaient déjà indiqué plusieurs études ([10], [31], [17]). En effet pour ces auteurs, l'excrétion augmente tout juste après le sevrage des lapereaux en général. Les périodes critiques chez les lapereaux se situent donc après le sevrage. De tels résultats seraient généralement la conséquence de la fragilité des lapereaux sevrés et au changement du régime alimentaire. Aussi, les lapereaux possèdent au sevrage un système immunitaire encore peu développé donc peu apte à les protéger contre les agents pathogènes [13].

L'analyse de l'évolution comparée de l'excrétion oocystale chez les reproductrices et chez leur descendants a montré 3 phases de contamination des lapereaux: la primo contamination (1^e au 21^e jrs d'âge), la phase de recontamination et d'auto contamination (21^e au 35^e jrs d'âge) et la phase d'auto contamination (35^e au 90^e jr d'âge). La primo contamination précédant la première période critique chez les lapereaux serait à l'origine de l'apparition des premiers pics d'excrétion observés chez les lapereaux. Cette période critique contribuerait ainsi à une contamination précoce des lapereaux dans le nid serait donc à l'origine de l'émission des premiers oocystes de coccidies chez les lapereaux dès le 21^e jour d'âge. La phase de recontamination et d'auto contamination est synchrone à la seconde période critique observée chez les lapines mères. Durant cette phase, les lapereaux se contamineraient à nouveau avec les crottes émises par leurs mères d'une part et d'autre en ingérant leurs propres crottes. Cette phase de contamination serait à l'origine de la première période critique observée chez les lapereaux. La lapine serait la principale source de contamination de ses descendants [39]. La phase d'auto recontamination (AC) débute après le sevrage (absence de la mère) et prend fin lorsque les lapereaux ont 78 jours d'âge. Elle se rapporte donc à une phase où les lapereaux ne se contaminent que par ingestion de leurs propres crottes. Cette période précédant la deuxième période critique observée chez les lapereaux serait donc à l'origine des pics d'excrétion observés par la suite c'est-à-dire la seconde période critique. Dans ce cas précis, l'implication de la mère n'étant pas formellement établie, c'est plutôt les conditions et les pratiques d'élevage qui seraient mis en cause étant donné qu'elles jouent un rôle déterminant sur la charge et la persistance des oocystes dans l'environnement proche des lapereaux ([19], [25], [14]).

Les mortalités ont été enregistrées entre le 42^e et le 56^e jour dans le lot A₁ et entre le 46^e et le 56^e jour dans le lot B₁. Ces résultats s'apparentent à ceux de Gugolek *et al* [15]. qui ont en effet enregistré des mortalités entre le 35^e et 56^e jour d'âge. L'infestation en cause a donc eu lieu avant le sevrage dans le lot A₁ et tout juste après le sevrage dans le lot B₁. En effet selon Lebas *et al* [25], la diarrhée apparaît de façon brutale le 9^e jour après l'infestation. Pour l'ensemble des deux lots de lapereaux, la période la plus critique de l'évolution de l'infestation coccidienne était les deux premières semaines qui suivent le sevrage contrairement aux observations de Lebas *et al* [25]. qui ont quant à eux observé une mortalité beaucoup plus élevée chez les lapins de 70 à 77 jours que chez les lapins plus jeunes. Lors de cette étude, aucune mortalité ni aucun cas de diarrhée n'a été enregistré chez les lapines mères. Elles seraient donc des porteuses saines capables de transmettre la coccidiose à leur descendance comme l'ont déjà rapporté par Bhat *et al* [2], Coudert *et al* [7]. et Papeschi *et al* [32]. Ce constat pourrait s'expliquer par la faible charge coccidienne enregistrée chez les reproductrices du fait de la forte immunité des lapins adultes contre la coccidiose [39].

5 CONCLUSION

Les deux groupes de lapins qui ont fait l'objet de cette étude, notamment les lapines mères et leurs descendants ont montré que les coccidies sont des agents pathogènes omniprésents dans le tube digestif du lapin.

Les différents profils d'excrétion présentaient beaucoup de similitudes avec une phase à risque chacune marquée par deux périodes critiques d'excrétion. Ils montrent bien que la coccidiose affecterait plus les lapines en phase de lactation et les lapereaux nouvellement sevrés. Par ailleurs, l'analyse conjointe des deux profils d'excrétion montre bien que les lapines mères joueraient un rôle majeur dans la transmission de la coccidiose à leur descendance tout en soulignant l'importance de l'hygiène de l'élevage dans ce processus. Il ressort de tout ce qui précède que la mise en œuvre d'un programme de prophylaxie médicale visant les lapines en début de lactation et les lapereaux sous mère juste avant le sevrage aboutirait vraisemblablement à un meilleur contrôle de la coccidiose en élevage cunicole.

REFERENCES

- [1] A. A. Abdel-Azeem, S. Al-Quraishy, "Prevalence of *Coccidia* (*Eimeria* spp.) Infected domestic rabbits *Oryctolagus cuniculus*, in Riyadh, Saudi Arabia, " *Pakistan J. Zool.* 45 (5), 5 p, 2013.
- [2] T.K. Bhat, K.P. Jithendran, and, N.P Kurade, "Rabbit coccidiosis and its control: a review, " *World Rabbit Science* 4: p 37–41, 1996.
- [3] B. Bibin Becha, S.S. Devi, "Management of severe hepatic coccidiosis in domestic rabbits, " *Ind. J. Vet & Anim. Sci. Res.* 43 (1) 44 – 48, 2013.
- [4] A. Burgaud, "La pathologie digestive du lapin en élevage rationnel, " *École Nationale Vétérinaire D'Alfort.*, 134 p, 2010.
- [5] P. Chandrawathani, B. Premaalatha, O. Jamnah, F.X. Priscilla, A.I. Erwanas, M.H. Lily Rozita, P. Jackie, S.J.A.L. Josephin, "mcmaster method of worm egg count from faecal samples of goats: a comparison of single and double chamber enumeration of worm eggs, " *Malaysian Journal of Veterinary Research* volume 6 no. 1: p 81-87, 2015.
- [6] P. Coudert, "Evaluation of the efficacy of Cycostat ND 66G against coccidiosis in fattening rabbits under controlled field conditions, " *Puebla (MEX)*, 07- 11/09/2004.8th World Rabbit Congress.-8p, 2004.
- [7] P. Coudert, D. Licois, V. Zonnekeyn, "Epizootic rabbit enterocolitis and coccidiosis: a criminal conspiracy, " In *Proc.: 7th World Rabbit Congress*, 7-4 July, 2000, Valence, Spain, 215-218, 2000.
- [8] P. Coudert, M. Naciri, F. Drouet-Viard, D. Licois, "Mammalian coccidiosis: natural resistance of suckling rabbits, " 2nd Conference COST-Action 1989, Münchenwiler, Switzerland., 2–5p, 1991.
- [9] K. Coulibaly, "Caractérisation des élevages cunicoles dans le district d'Abidjan, " *Mémoire de Master, Université Nangui Abrogoua (UNA)*; 45 p, 2013.
- [10] F. Drouet-Viard, P. Coudert, D. Licois, M. Boivin, "Vaccination against *Eimeria magna* coccidiosis using spray dispersion of precocious line oocysts in the nest box, " *Vet. Parasitol.*, 70: 61-66, 1997.
- [11] G. El-Shahawi, H. El-Fayomi, M Abdel-Haleem, "Coccidiosis of domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Egypt: microscopic study". *Parasitol. Res.*, 110: 8 p, 2012.
- [12] Z. S. Erdogmus, Y. Eroksuz, "Hepatic coccidiosis in Angora Rabbits, " *J Anim Vet Adv*, 5, 462-463, 2006.
- [13] L. Fortun-Lamothe, S. Boullier, "Interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity, and strategies to improve digestive health in young rabbits, " *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004*, WRSA ed., 1035-1067, 2004.
- [14] P. Gonzalez-Redondo, A. Finzi Negretti, P. Miccim, "Incidence of coccidiosis in different rabbit keeping systems, " *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, n°5, p.1267-1270, 2008.
- [15] A. A. C. Gugolek, A. M. O. Lorek, B.D. Kowalska, A.P. Janiszewski, "Production results of rabbits fed diets containing no coccidiostats during the fattening period, " *Journal of Central European Agriculture* No 4.443-446p, 2007.
- [16] S. Guindjombi, "Cuniculture périurbaine dans les Niayes: situation actuelle et perspectives de développement, " *Th.: Méd. Vét. Ecole Inter-Etats Des Sci et Méd Vét N°: 54.117* p, 2007.
- [17] M. Henneb, M. Aissi, *Etude cinétique de l'excrétion oocystale chez la lapine et sa descendance et identification des différentes espèces de coccidies. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole*, " *Le Mans, France.* 221-224 p, 2013.
- [18] J. G. M. Houdijk, I. Kyriazakis, F. Jackson, J. F. Huntley, R. L. Coop, "Can an increased intake of metabolizable protein affect the periparturient relaxation in immunity against *Teladorsagia circumcincta* in sheep, " *Vet. Parasitol.*, 91: 43- 62, 2000.
- [19] K. P. Jithendran, "Clinical coccidiosis in Angora rabbits, " *Vet. Rev. Kathmandu.* 10, 21-22, 1995.
- [20] S. J. Kibiwott, "Characterization of rabbit production systems in central, coastal, eastern and rift valley regions of Kenya, " *University of Nairobi, Faculty of veterinary Medicine, Department of Animal Production.* 96p, 2014.
- [21] A. Kidane, J. Houdijk, S. Athanasiadou, B. Tolkamp, I. Kyriazakis, "Nutritional sensitivity of periparturient resistance to nematode parasites in two breeds of sheep with different nutrient demands, " *Brit. J. Nutr.*, 104: 1477-1486, 2010.
- [22] D. H. Kim, Lee. D. W, "Comparison of separation conditions and ionization methods for the liquid chromatography-mass spectrometric determination of sulphonamides, " *J. Chromatogr. A.* 984, 153-158, 2003.
- [23] M. Kimsé, S.A. Dakouri, M.W. Koné, O. C. Komoin, M. Coulibaly, Y.M. Yapi, A.T. Fantodji, A. Otchoumou, "Rabbit's coccidian species in a tropical endemic area, " *Proceedings 11th World Rabbit Congress - Qingdao - China*, 541-544, 2016.
- [24] J. Kvicerova, M. Pakandl, V. Hypsa, "Phylogenetic relationships among *Eimeria* spp. (Apicomplexa, Eimeriidae) infecting rabbits: evolutionary significance of biological and morphological features, " *Parasitology* 135: 443–452, 2008.
- [25] F. Lebas, P. Coudert, H. De Rochambeau, R. Thebault, "Le lapin, élevage et pathologie, " *nouvelle version révisée, Rome: Collection FAO N° 19*, 266 p, 1996.
- [26] M. Li, Huang. H, Ooi. H, Prevalence, infectivity and oocyst sporulation time of rabbit-coccidia in Taiwan. *Tropical Biomedicine* 27 (3): 424-429, 2010.
- [27] M. Li and H. Ooi, "Faecal occult blood manifestation of intestinal *Eimeria* spp. Infection in rabbit, " *Vet. Parasitol.*, 161: pp. 327–329, 2009.

- [28] I. F. M. Marai, A. A. Askar, R. A. Mckroskey, E. Tena, "Replacement in rabbit herds, " Trop. Subtrop. Agroecosyst, 12: 431-444, 2010.
- [29] L. Ming-Hsien, L. Chao-Tsai, O. Wei-Chih, C. Pei-Lain, H. Chiung-Hua, C. Yu-Hsuan, H. Hai-I, O. Hong-Kean, "Differentiation of Four Species Commonly Seen in Taiwanese Rabbits, " by R APD. Taiwan Vet J.38 (4) 227-232 p, 2012.
- [30] N. Nosal, D. Kowalska, P. Bielański, J. Kowal, S. Kornaś, "Herbal formulations as feed additives in the course of rabbit subclinical coccidiosis, " Annals of Parasitology 2014, 60 (1) 65–69 p, 2014.
- [31] P. O. Okumu, P. K. Gathumbia, D. N. Karanjaa, J. D. Mandeb, M. M. Wanyoikec, C. K. Gachuiric, N. Kiaried, R. N. Mwanzae, D. K. Bortere, "Prevalence, pathology and risk factors for coccidiosis in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in selected regions in Kenya, " Veterinary Quarterly, 5 p, 2014.
- [32] M. Pakandl, L. Hlášková, "The reproduction of *Eimeria flavescens* and *Eimeria intestinalis* in suckling rabbits, " Parasitol Res. 101, 1435–1437, 2007.
- [33] C. Papeschi, G. Fichi, S. Perrucci, "Modèle d'excrétion d'oocystes de trois espèces d'*Eimeria* intestinale chez des lapines, " World Rabbit Sci. 2013, 21: 77-83, 2013.
- [34] A. Połozowski, "Coccidiosis of rabbits and its control, " Wiad. Parazytol, 39: 13-28, 1993.
- [35] J. Qiao, Q. L. Meng, X. P. Cai, G. F. Tian, C. F. Chen, J. W. Wang, S. W. Wang, Z. C.Z hang, K. J. Cai, L. H. Yang, "Prevalence of coccidiosis in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in northwest China, " J. Animal and Vet Advances. 11 (4): 4 p, 2012.
- [36] S. Razavi, A. Oryan, E. Rakhshandehroo, A. Moshiri, A. Mootabi Alavi, "Eimeria species in wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Fars province, Iran, " Trop Bio méd 27 (3): 6 p, 2010.
- [37] K. Tano, "Contribution à l'étude des contraintes au développement de la cuniculture en Côte d'Ivoire: Région d'Abidjan, " Th: Méd. Vét. 112 p, 2002.
- [38] M. A. Taylor, R. L. Coop, R. L. Wall, "Vet. Parasitology, " 3rd edition, Blackwell, Publishing Company USA, p 901, 2007.
- [39] M. C. J. Thoto, "Utilisation de la Robénidine (Cycostat ND 66 G) en qualité d'additif anticoccidien dans l'aliment: effet sur la croissance et le degré d'infestation des lapins à l'engraissement, " (E.I.S.M.V.) n° 85 p, 2006.
- [40] J. Toivo, M. Erika, L. Brian, "Outbreak of eimeriosis in an Estonian rabbit farm. Department of Infectious Diseases, Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences, " Veterinarija Ir Zootechnika (Vet Med Zoot). T. 64 (86) ISSN 1392-2130.5p, 2013.
- [41] M. Vereecken, A. Lavazza, K. De Gussem, M. Chiari, C. Tittarelli, A. Zuffellato, L. Maertens, "Activity of Diclazuril against coccidiosis in growing rabbits: experimental and field experiences, " World Rabbit Sci. 2012, 20: 223 – 230 p, 2003.
- [42] K. Wabi, "Étude de la qualité commerciale et microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair au Bénin, " Ecole Inter-Etats Des Sci Et Méd Vét (E.I.S.M.V). N° 10, 141 p, 2007.

Richesse avifaunique de la région de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire

[Avifauna richness of the area of Marahoué, Mid-West of the Côte d'Ivoire]

Tih Mathieu Koue Bi and K. Hilaire Yaokokore-beibro

Unité de Recherche de Biologie de la Conservation et Gestion de la Faune, Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Felix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2020 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 Marahoué National Park is home to almost half of the bird species in the Cote d'Ivoire. But apart from this Park, no publication has mentioned the avifauna of the entire Marahoué region, to date. Thus, a study, based on the census of birds along the tracks in 12 sites outside the Park and across the entire Marahoué region, took place over 19 months, from August 2010 to March 2013. It made it possible to count 30,758 individuals of birds of 211 species of birds from 54 families and 17 orders. Among these species, one is vulnerable and two others are almost threatened; A total 65 species are endemic to the Guinean-Congolese forest biome and seven species are subservient to the Sudano-Guinean savannah biome. The results of this study has completed the avian richness of the entire region to 400 species of 70 families belonging to 18 orders, with 32 species newly observed during the present study.

KEYWORDS: Birds, Biodiversity, Conservation, Marahoué Region, Côte d'Ivoire.

RESUME: Le Parc National de la Marahoué héberge près de la moitié des espèces de la faune des Oiseaux de la Côte d'Ivoire. Mais en dehors du Parc, aucune publication n'a encore fait mention de la richesse avifaunique de la région dans son ensemble à ce jour. Ainsi, une étude, basée sur l'inventaire pedestre de cette faune le long des pistes dans 12 sites en dehors du Parc et à travers toute cette région, s'est déroulée pendant 19 mois, d'août 2010 à mars 2013. Elle a permis de dénombrer 30758 individus d'oiseaux regroupés en 211 espèces d'oiseaux de 54 familles et 17 ordres. Au nombre de ces espèces, figure une espèce vulnérable et deux quasi-menacées ; Au total 65 espèces sont endémiques au biome des forêts guinéo-congolaises et sept espèces sont inféodées à celui des savanes soudano-guinéennes. Les résultats de l'étude complète la richesse spécifique des Oiseaux de la région à 400 espèces réparties dans 70 familles de 18 ordres, dont 32 espèces nouvellement observées au cours de la présente étude.

MOTS-CLEFS: Oiseaux, Biodiversité, Région de la Marahoué, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

La région de la Marahoué présente une diversité végétale qui fait d'elle le vivarium de plusieurs grands mammifères et d'un grand nombre d'oiseaux [1]; [2]. Géographiquement, cette région contenant le Parc National de la Marahoué (PNM) est d'une grande importance en matière de conservation en Afrique de l'ouest car elle abrite plus de 27 espèces de Mammifères endémiques [3]; [4]; [5] et plus de 368 espèces d'Oiseaux [1]; [6]; [7]. Toutefois, cette faune continue de subir des pressions anthropiques diverses. Ce qui représente, une menace considérable de la biodiversité du domaine rural, dans cette région. Ainsi, la conservation de cette biodiversité doit faire appel à la disponibilité des données sur cette faune en général et en particulier sur l'avifaune. Mais, en dehors du PNM, aucune autre étude ornithologique n'a encore été entreprise dans le domaine rural de région de la Marahoué (DRRM), en vue de mettre en relief les différentes espèces aviaires de cette région.

Or, ce domaine, avec sa végétation composite, pourrait abriter tant des espèces endémiques au biome savanique que celles endémiques au bloc forestier et d'autres espèces à statut de conservation particulier. Ainsi, l'objectif de cette étude est de connaître la richesse spécifique de l'avifaune de la région de la Marahoué en dehors du PNM. Ce qui contribuera à élaborer des politiques durables de gestion des ressources forestière de la région.

2 MILIEU D'ETUDE

L'étude s'est déroulée dans de la région de la Marahoué située entre 6°28 et 7°45 de latitude Nord et 5°23 et 6°26 de longitude Ouest, dans le centre ouest de la Côte d'Ivoire (Figure 1) [8]. Située dans la zone climatique de type tropical humide [4]; [9], la région de la Marahoué enregistre une pluviométrie annuelle variant de 1200 à 1800 mm, avec une température moyenne annuelle de 26,39 °C [10]. Elle est traversée par le fleuve Bandama et ses affluents. La région de la Marahoué qui s'étend sur une superficie de 9092,48 km², comprend le département de Bouaflé 4222,48 km², le département de Sinfra 1618 km² et le Département de Zuénoula 3252 km² y compris le chef-lieu de commune de Gohitafla (120 km²). Le milieu d'étude est situé dans une zone de transition, entre les zones savaniques et forestières. D'où l'existence de plusieurs écosystèmes [5]. Sa végétation est composée d'une mosaïque de forêts denses humides semi-décidues, de forêts sèches, de zones de contact forêt-savanes, de galeries forestières et de savanes ouvertes, de plantations d'arbres et des espaces cultivés [11]; [12].

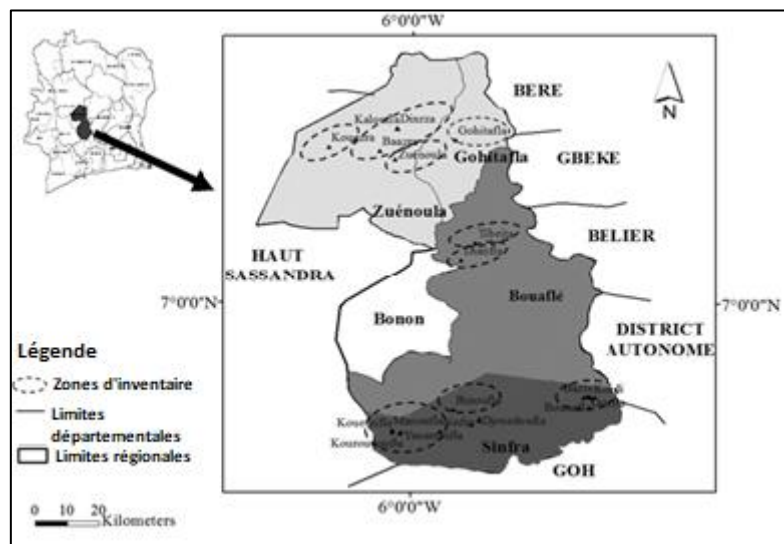


Fig. 1. Localisation du site d'étude

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 MATERIEL

Le matériel de localisation et de géolocalisation utilisé est composé d'une carte géographique de chaque département (BENDT, 1997) pour identifier et repérer les différents sites d'observations, d'un appareil GPS (Garmin MAP 60 CS) pour repérer et géolocaliser les différents points d'observation du site d'étude. Une paire de jumelles (BRESEER CONDOR, 7 x 50) a été utilisée pour observer les différentes espèces d'oiseaux et un appareil photographique (CANON EOS 405D) a servi à photographier les oiseaux observés lors des sorties de terrain. Un dictaphone (Olympus Digital Voice Recorder VN 713PC) a été utilisé pour enregistrer les chants et cris des oiseaux au cours des inventaires. Le Guide des oiseaux d'Afrique de l'Ouest [13] a servi à identifier les oiseaux; la discographie des chants et cris des oiseaux d'Afrique [14] a permis l'identification des oiseaux à partir des chants et cris enregistrés sur le terrain. Enfin, le matériel de mesure de temps utilisé est une montre, pour chronométrer les différentes observations à chaque sortie de terrain.

3.2 METHODES

La collecte des données s'est effectuée à travers des séries d'inventaires, durant 19 mois, précisément d'août à décembre 2010 et de février 2012 à mars 2013. Ces séries d'inventaires ont été axées sur la méthode d'échantillonnage itinérante le long

des pistes et sentiers. Ces différentes pistes traversent parfois des zones marécageuses, des ilots de forêts, des savanes, des jachères, des plantations de cacao, café, anacardes, manioc, riz, et légumes dans chaque site prospecté [15], [16]. Au total, 12 sites d'échantillonnage ont été choisis dans 12 villages de la région de la Marahoué en dehors du PNM, à raison d'un site par village. Ces sites ont été choisis en fonction de l'accessibilité des villages et de la diversité des habitats. Ces sites sont disposés de sorte à recouvrir tout le DRRM. Ainsi, par site, quatre pistes ont été choisies de façon à éviter le recouvrement des surfaces d'inventaire et parcourir un grand nombre d'habitats (Figure 2). L'inventaire des oiseaux a été fait des deux côtés de chaque piste prédéfinie sur une distance de 3 km [17], [18]. Cette distance a été choisie en vue de couvrir différents types de végétations et d'écosystèmes. Le parcours du trajet en aller et retour a permis de confirmer la présence de certaines espèces qui avaient échappées au dénombrement [18]. Chaque jour, les inventaires débutaient à 6h00 et prenaient fin à 11h30 selon [19]; [20]; cette plage horaire correspondant aux périodes d'activité intense et assez hétérogènes des oiseaux diurnes [21]. Tous les oiseaux entendus, vus en vols ou posés ont été recensés [19]; [18]. L'effort d'échantillonnage a été de 576 jours d'observation pour la période d'étude considérée, soit 6 visites de 8 jours chacune par site. Le comptage des oiseaux a été fait selon [22]. Cette méthode de comptage est fonction de la taille d'un groupe d'oiseaux. Ainsi, pour les oiseaux isolés ou en petits groupes, le comptage est individuel. Lorsque le nombre d'individus composant une population observée est élevé et qu'il est difficile de dénombrer individuellement les espèces, des estimations sont faites sur la base de 20, 50 ou 100 individus selon la taille de la population [23].

La classification des ordres, familles, genres et espèces a été faite selon [14] et [23]. Les statuts biogéographiques des différentes espèces ont été déterminés selon [14] et [24]. Le degré de menace des espèces a été défini à partir des travaux de [23] et [25]. L'habitat préférentiel des espèces a été donné selon [14] et le biome, selon [23] et [24].

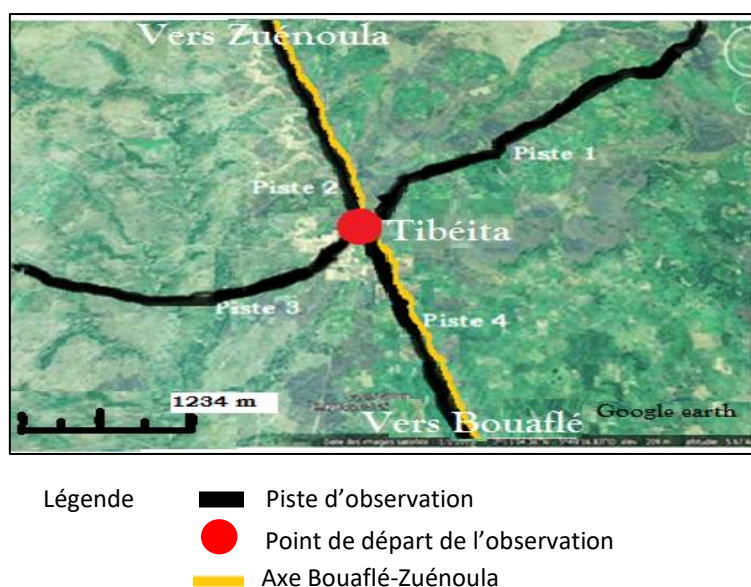


Fig. 2. Exemple de plan de d'échantillonnage des oiseaux

4 RESULTATS ET DISCUSSION

4.1 RESULTATS

Au total, 211 espèces d'oiseaux regroupées en 49 familles et en 16 ordres ont été observées dans la région de la Marahoué en dehors du PNM (Tableau I). Les Passeriformes sont les plus représentés avec 122 espèces tandis que les autres ordres sont représentés par 88 espèces. Le plus grand nombre d'oiseaux a été observé dans le département de Sinfra, avec 183 espèces (Figure 3). Il est suivi des circonscriptions de Bouaflé et de Gohitafla, avec respectivement 174 espèces et 169 espèces observées. La circonscription de Zuénoula est la moins riche avec 161 espèces observées. Au total, 114 espèces ont été inventoriées à la fois dans les quatre circonscriptions prospectées. Les familles les plus diversifiées sont, par ordre d'importance numérique décroissante, les Sylviidae (29 espèces), les Pycnonotidae (16 espèces), les Ploceidae et les Nectariniidae (14 espèces chacune), les Accipitridae et les Capitonidae (10 espèces chacune). Quant à l'abondance relative, elle est dominée par trois espèces dans chaque circonscription, au regard de la valeur des Fréquences relatives (Fr). Il s'agit de *Ploceus cucullatus*

qui est l'espèce la plus abondante avec une Fréquence relative variant de 8,06 % (à Sinfra) à 9,31 % (à Zuénoula). Ensuite, viennent *Quelea erythrops* (4,75 % ≤ Fr ≤ 5,99 %) et *Ploceus heuglini* (4,23 % ≤ Fr ≤ 6,25 %) (Figure 4 et 5).

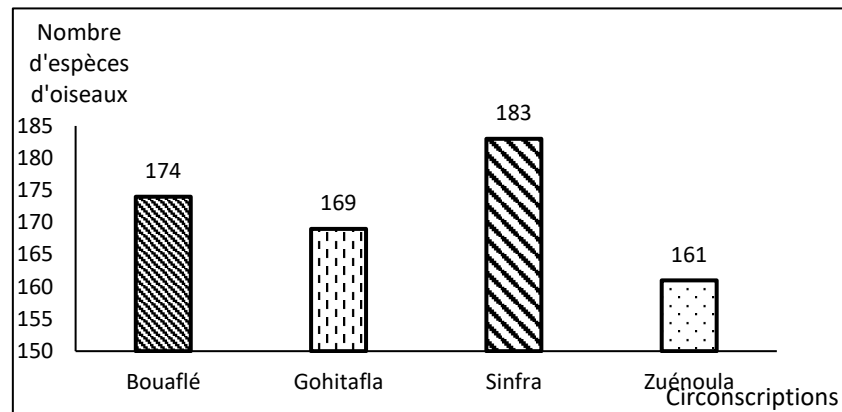


Fig. 3. Répartition du nombre d'espèces d'oiseaux observées par circonscription de la région de la Marahoué

Tableau 1. Liste phylogénétique des espèces d'oiseaux observés dans la région de la Marahoué

* = Espèces nouvellement observées dans la région; Stat. Bio = Statut Biogéographique; DM = Degré de menace; LC = Préoccupation mineure, NT= Quasi menacé; Hab Pré = Habitat Préféréntiel; E = Milieu humide; FF = Forêt primaire; F= Forêt secondaire; f = milieu ouvert; R = Résidents; P = Migrateurs du Paléarctique; M = Migrateurs intra-africains; Biô = Biome; A04 = Endémique au biome de savane Soudano-Guinéenne; A05 = Endémique au bloc forestier Guinéo-Congolais; X = Présence de l'espèce dans la localité; Bfl = Bouaflé; Goh = Gohitafla; Sin = Sinfra; Zue = Zuénoula.

ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Bio	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)
SULIFORMES											
Phalacrocoracidae											
<i>Microcarbo africanus</i> (Gmelin, 1789)	Cormoran africain	R	LC	E				1		1	0,0033
Anhingidae											
<i>Anhinga rufa</i> (Daudin, 1802)	Anhinga d'Afrique	R	LC	E				9	2	11	0,0358
PELECANIIFORMES											
Ardeidae											
<i>*Ixobrychus minutus</i> (Linné, 1766)	Blongios nain	R/P	LC	E			3	8		11	0,0358
<i>Bubulcus ibis</i> (Linné, 1758)	Héron garde-bœuf	R/M	LC	E		54	68	135	74	331	1,0761
<i>Butorides striata</i> (Linné, 1758)	Héron strié	R	LC	E		1	7	16		24	0,0780
<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette gazette	R/M/P	LC	E		3		34	24	61	0,1983
<i>Ardea cinerea</i> Linné, 1758	Héron cendré	R/P	LC	E				3	2	5	0,0163
Scopidae											
<i>Scopus umbretta</i> Gmelin, 1789	Ombrette Africaine	R	LC	E			3	2		5	0,0163
ANSERIFORMES											
Anatidae											
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linné, 1766)	Dendrocygne veuf	R/M	LC	E		34	33	78		145	0,4714

*Nettapus auritus (Boddaert, 1783)	Anserelle naine	R	LC	E		8	1	8		17	0,0553
ACCIPITRIFORMES											
Accipitridae											
Aviceda cuculoides Swainson, 1837	Baza coucou	R	LC	F			7		1	8	0,0260
Elanus caeruleus (Desfontaines, 1789)	Elanion blanc	R	LC	F		21				21	0,0683
Milvus migrans (Boddaert, 1783)	Milan noir	M/P	LC	F		102	41	89	37	269	0,8746
*Circaetus cinerascens J. W. Von Muller, 1851	Circaète cendré	R	LC	F			7	8	16	31	0,1008
Circus pygargus (Linné, 1758)	Busard cendré	P	LC	F		21				21	0,0683
Circus aeruginosus (Linné, 1758)	Busard des roseaux	P	LC	F			8	21		29	0,0943
ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Biô	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)
Accipiter tachiro (Daudin, 1800)	Autour tachiro	R	LC	F			21	12	27	60	0,1951
Accipiter badius (Gmelin, 1788)	Epervier shikra	R/M	LC	F		33	48	34	45	160	0,5202
Kaupifalco monogrammicus (Temminck, 1824)	Autour unibande	R	LC	F		23	17	44	37	121	0,3934
Buteo auguralis Salvadori, 1865	Buse d'Afrique	R/M	LC	F		11		12		23	0,0748
GALLIFORMES											
Phasianidae											
Francolinus lathamii Hartlaub, 1854	Francolin de Latham	R	LC	FF		16	12	26		54	0,1756
Francolinus achantensis Temminck, 1854	Francolin d'ahanta	R	LC	F	A05	81	56	97	79	313	1,0176
Francolinus bicalcaratus (Linné, 1766)	Francolin à double éperon	R	LC	F		248	53	97	41	439	1,4273
Numididae											
Numida meleagris (Linné, 1758)	Pintade de Numidie	R	LC	F		17	9			26	0,0845
GRUIFORMES											
Rallidae											
Amaurornis flavirostra (Swainson, 1837)	Râle à bec jaune	R	LC	E		38		97		135	0,4389
*Porphyrio alleni Thomson, 1842	Talève d'allen	M/R	LC	E			2	2	1	5	0,0163
CHARADRIIFORMES											
Jacanidae											
Actophilornis africanus (Gmelin, 1789)	Jacana à poitrine dorée	R	LC	E		10		54		64	0,2081
Scolopacidae											
*Calidris minuta (Leisler, 1812)	Bécasseau minute	P	LC	E				14	2	16	0,0520
COLUMBIFORMES											

Columbidae											
Treron calvus (Temminck, 1808)	Colombar à front nu	R	LC	F		52	87	71	48	258	0,8388
Turtur tympanistria (Temminck, 1809)	Tourterelle tambourette	R	LC	F			116	129		245	0,7965
Turtur afer (Linné, 1766)	Tourterelle améthystine	R	LC	F		14	60	24	37	135	0,4389
*Oena capensis (Linné, 1766)	Tourterelle masquée	R/M	LC	F		6		4	9	19	0,0618
Columba iriditorques Cassin, 1856	Pigeon à nuque bronzée	R	LC	FF	A05		5	3		8	0,0260
Columba unicincta Cassin, 1860	Pigeon gris	R	LC	FF	A05		3	4		7	0,0228
Streptopelia semitorquata (Rüppell, 1837)	Tourterelle à collier	R/M	LC	F		209		183	201	593	1,9280
*Streptopelia vinacea (Gmelin, 1789)	Tourterelle vineuse	R	LC	F		51	44	162	145	402	1,3070
Streptopelia senegalensis (Linné, 1766)	Tourterelle maillée	R	LC	F		109	176	192	101	578	1,8792
PSITTACIFORMES											
Psittacidae											
Psittacus erithacus Linné, 1758	Perroquet jaco	R	EN	F	A05	18		6	2	26	0,0845
Poicephalus senegalus (Linné, 1766)	Perroquet youyou	R	LC	F	A04		18	36	18	72	0,2341
*Psittacula krameri (Scopoli, 1769)	Perruche à collier	R	LC	F		12	6		16	34	0,1105
MUSOPHAGIFORMES											
Musophagidae											
Corythaeola cristata (Vieillot, 1816)	Touraco géant	R	LC	FF		24		42		66	0,2146
Tauraco persa (Linné, 1758)	Touraco vert	R	LC	F	A05	23	20	32		75	0,2438
ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Biô	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)
Tauraco macrorhynchus (Fraser, 1839)	Touraco à gros bec	R	LC	FF	A05		5	17	9	31	0,1008
Musophaga violacea Isert, 1788	Touraco violet	R	LC	F	A04	21	8	16	43	88	0,2861
Crinifer piscator (Boddaert, 1783)	Touraco gris	R	LC	F		192	171	185	167	715	2,3246
CUCULIFORMES											
Cuculidae											
Clamator leuallantii (Swainson, 1829)	Coucou de Levaillant	M	LC	F		5	9	7	14	35	0,1138
*Clamator glandarius (Linné, 1758)	Coucou geai	M/R/P	LC	F		29	1	3		33	0,1073
Pachycoccyx audeberti (Schlegel, 1879)	Coucou d'Audebert	R	LC	F		36	6	6	27	75	0,2438

Chrysococcyx cupreus (Shaw, 1792)	Coucou foliotocol	R/M	LC	F		23	27	61	21	132	0,4292
Chrysococcyx klaas (Stephens, 1815)	Coucou de klaas	M/R	LC	F		12	22	52	29	115	0,3739
Chrysococcyx caprius (Boddaert, 1783)	Coucou Didric	M/R	LC	F		34	19	25	28	106	0,3446
Ceuthmochares aereus (Vieillot, 1817)	Malcoha à bec jaune	R	LC	F		22	10	76	4	112	0,3641
Centropus senegalensis (Linné, 1766)	Coucal du Sénégal	R	LC	F		142	98	172	157	569	1,8499
STRIGIFORMES											
Tytonidae											
Tyto alba (Scopoli, 1769)	Effraie des clochers	R	LC	F		12	14	27	11	64	0,2081
Strigidae											
*Ptilopsis leucotis (Temminck, 1820)	Petit-duc à face blanche	R	LC	F		12	8	18	3	41	0,1333
APODIFORMES											
Apodidae											
Rhaphidura sabini (J. E. Gray, 1829)	Martinet de Sabine	R	LC	FF	A05	19			1	20	0,0650
Cypsiurus parvus (Lichtenstein, 1823)	Martinet des palmes	R	LC	F		44	76	54	132	306	0,9949
Apus affinis (J. E. Gray, 1830)	Martinet des maisons	R	LC	F		16	30	137	17	200	0,6502
TROGINIFORMES											
Trogonidae											
Apaloderma narina (Stephens, 1815)	Trogon narina	R	LC	FF		5	3	4		12	0,0390
CORACIIFORMES											
Alcedinidae											
Halcyon malimbica (Shaw, 1811)	Martin-chasseur à poitrine bleue	R	LC	F		16	6	46	21	89	0,2894
Halcyon senegalensis (Linné, 1766)	Martin-chasseur du Sénégal	M/R	LC	F		19	45	93	61	218	0,7088
Ceyx lecontei (Cassin, 1856)	Martin-pêcheur à tête rousse	R	LC	FF		8	4	4		16	0,0520
Ceyx pictus (Boddaert, 1783)	Martin-pêcheur pygmée	R/M	LC	F			9	32	15	56	0,1821
Alcedo cristata Pallas, 1764	Martin-pêcheur huppé	R/M	LC	E		2	26	9	4	41	0,1333
Meropidae											
Merops pusillus Statius Muller, 1776	Guêpier nain	R	LC	F		2		14	4	20	0,0650
Merops albicollis Linné, 1758	Guêpier à gorge blanche	M	LC	F		24		44		68	0,2211
Merops apiaster Linné, 1758	Guêpier d'Europe	P	LC	F		27	14	71	17	129	0,4194
Coraciidae											
Coracias cyanogaster Cuvier, 1816	Rollier à ventre bleu	R/M	LC	F	A04	40	35	54	25	154	0,5007
ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Biô	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)

Coracias abyssinicus Hermann, 1783	Rollier d'Abyssinie	M	LC	F		2	2		13	17	0,0553
Eurystomus glaucurus (Statius Muller, 1776)	Rolle violet	M	LC	F		6	28	34	10	78	0,2536
Bucerotidae											
Tropicranus albocristatus (Cassin, 1848)	Calao à huppe blanche	R	LC	FF	A05	3	5	11		19	0,0618
Tockus camurus Cassin, 1857	Calao pygmée	R	LC	FF	A05	6	3	8		17	0,0553
Tockus fasciatus (Shaw, 1811)	Calao longibande	R	LC	F	A05	159	148	178	227	712	2,3148
Tockus nasutus (Linné, 1766)	Calao à bec noir	R	LC	F		46	27	35	74	182	0,5917
Bycanistes fistulator (Cassin, 1850)	Calao siffleur	R	LC	F	A05	36	77	98	71	282	0,9168
PICIFORMES											
Capitonidae											
*Gymnobucco peli Hartlaub, 1857	Barbican à narines plumées	R	LC	F	A05		2	11		13	0,0423
Gymnobucco calvus (Lafresnaye, 1841)	Barbican chauve	R	LC	F	A05	1		6	2	9	0,0293
Pogoniulus scolopaceus (Bonaparte, 1850)	Barbion grivelé	R	LC	F	A05	2	2	16	4	24	0,0780
Pogoniulus atroflavus (Sparrman, 1798)	Barbion à croupion rouge	R	LC	FF	A05	16	2	66	5	89	0,2894
Pogoniulus subsulphureus (Fraser, 1843)	Barbion à gorge	R	LC	FF	A05	12		3		15	0,0488
Pogoniulus bilineatus (Sundevall, 1850)	Barbion à croupion jaune	R	LC	F		46	56	58	48	208	0,6762
Tricholaema hirsuta (Swainson, 1821)	Barbican hérissé	R	LC	F	A05	15	1		1	17	0,0553
Lybius vieilloti (Leach, 1815)	Barbican de vieillot	R	LC	F		16	4	25	5	50	0,1626
Lybius bidentatus (Shaw, 1799)	Barbican bidenté	R	LC	F		15	4	13	4	36	0,1170
Trachylaemus purpuratus (J. Verreaux & E. Verreaux, 1851)	Barbican pourpré	R	LC	F	A05	2	1	3	3	9	0,0293
Indicatoridae											
*Indicator minor Stephens, 1815	Petit indicateur	R	LC	F		8	2	4	1	15	0,0488
Picidae											
Campethera maculosa (Valenciennes, 1826)	Pic barré	R	LC	F	A05	3	4			7	0,0228
Dendropicos pyrrhogaster (Malhere, 1845)	Pic à ventre de feu	R	LC	F	A05	2	3	8	2	15	0,0488
PASSERIFORMES											
Hirundinidae											
Riparia riparia (Linné, 1758)	Hirondelle de rivage	P	LC	F		38	38	40	25	141	0,4584

Cecropis semirufa (Sundevall, 1850)	Hirondelle à ventre roux	R/M	LC	F		16	7	32	2	57	0,1853
Cecropis abyssinica (Guerin-Meneville, 1843)	Hirondelle striée	R/M	LC	F		6	36	78	7	127	0,4129
*Hirundo aethiopica Blanford, 1869	Hirondelle d'Ethiopie	R/M	LC	F		6	50	34	52	142	0,4617
Hirundo lucida Hartlaub, 1858	Hirondelle de Guinée	R/M	LC	F		8	33		16	57	0,1853
Hirundo rustica Linné, 1758	Hirondelle rustique	P	LC	F		12	40	66	17	135	0,4389
Delichon urbicum (Linné, 1758)	Hirondelle de fenêtre	P	LC	F		55	26		121	202	0,6567
ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Biô	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)
Motacilidae											
Motacilla flava Linné, 1758	Bergeronnette printanière	P	LC	F		2		5		7	0,0228
Motacilla aguimp Temminck, 1820	Bergeronnette pie	R	LC	F		2	2		9	13	0,0423
Anthus leucophrys Vieillot, 1818	Pipit à dos uni	R	LC	F		12	2		4	18	0,0585
Macronyx croceus (Vieillot, 1816)	Sentinelle à gorge jaune	R	LC	F		3			4	7	0,0228
Pycnonotidae											
Eurillas virens (Cassin, 1857)	Bulbul verdâtre	R	LC	F		109	110	132	118	469	1,5248
* Eurillas ansorgei (Hartert, 1907)	Bulbul d'ansorge	R	LC	FF	A05	5	2	8		15	0,0488
Eurillas curvirostris (Cassin, 1859)	Bulbul curvirostre	R	LC	F	A05	59	10	38	16	123	0,3999
Eurillas latirostris (Strickland, 1844)	Bulbul à moustaches jaunes	R	LC	F		69	12	20	20	121	0,3934
Stelgidillas gracilirostris (Strickland, 1844)	Bulbul à bec grêle	R	LC	F		4		7	6	17	0,0553
Baeopogon indicator (J. Verreaux & E. Verreaux, 1855)	Bulbul à queue blanche	R	LC	F	A05	7	2	4	2	15	0,0488
*Ixonotus guttatus J. Verreaux & E. Verreaux, 1851	Bulbul tacheté	R	LC	F	A05			6	1	7	0,0228
Chlorocichla simplex (Hartlaub, 1855)	Bulbul modeste	R	LC	F	A05	142	90	151	91	474	1,5411
Thescelocichla leucopleura (Cassin, 1855)	Bulbul des raphias	R	LC	F	A05	40		12	1	53	0,1723
Phyllastrephus scandens (Swainson, 1837)	Bulbul à queue rousse	R	LC	F	A05	18	4	6	2	30	0,0975
Phyllastrephus icterinus (Bonaparte, 1850)	Bulbul ictérin	R	LC	FF	A05	2	4	4		10	0,0325
Bleda syndactyla (Swainson, 1837)	Bulbul moustac	R	LC	FF	A05	17	5	9	4	35	0,1138

*Bleda eximius (Hartlaub, 1855)	Bulbul à queue verte	R	NT	FF	A05			6		6	0,0195
Bleda canicapilla (Hartlaub, 1854)	Bulbul fourmilier	R	LC	F	A05	67	14	33	32	146	0,4747
Pycnonotus barbatus (Desfontaines, 1789)	Bulbul des jardins	R	LC	F		136	247	288	194	865	2,8123
Nicator chloris (Valenciennes, 1826)	Bulbul nicator	R	LC	F	A05	2	11	3	3	19	0,0618
Cisticolidae											
Bathmocercus cerviniventris (Sharpe, 1877)	Bathmocerque à capuchon	R	NT	F	A05	20	12	43	6	81	0,2633
Cisticola erythropus (Hartlaub, 1857)	Cisticole à face rousse	R	LC	F		50	82	97	93	322	1,0469
Cisticola cantans (Heuglin, 1869)	Cisticole chanteuse	R	LC	F		51	45	51	48	195	0,6340
Cisticola lateralis (Fraser, 1843)	Cisticole siffleuse	R	LC	F		94	110	165	35	404	1,3135
*Cisticola galactotes (Temminck, 1821)	Cisticole roussâtre	R	LC	E		42	27	162	31	262	0,8518
Cisticola natalensis (Smith, 1843)	Cisticole striée	R	LC	F		72	10	4	15	101	0,3284
Prinia subflava (J. F. Gmelin, 1789)	Prinia modeste	R	LC	F		134	192	325	176	827	2,6887
Hypergerus atriceps (Lesson, 1831)	Noircap loriot	R	LC	F	A04	3	15	8	4	30	0,0975
Macrosphenidae											
Melocichla mentalis (Fraser, 1843)	Méloche à moustache	R	LC	F			5	34		39	0,1268
Macrosphenus concolor (Hartlaub, 1857)	Nasique grise	R	LC	FF	A05	83	126	179	152	540	1,7556
*Macrosphenus kemp (Sharpe, 1905)	Nasique de Kemp	R	LC	FF	A05		20	6	64	90	0,2926
ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Biô	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)
Sylvietta brachyura Lafresnaye, 1839	Crombec sitelle	R	LC	F		34	105	69	41	249	0,8095
Sylvietta virens Cassin, 1859	Crombec vert	R	LC	F	A05	109	110	132	118	469	1,5248
Sylvietta denti Ogilvie- Grant, 1906	Crombec à gorge tachetée	R	LC	FF	A05	36	8	4	7	55	0,1788
Acrocephalidae											
*Acrocephalus schoenobaenus (Linné, 1758)	Phragmite des joncs	P	LC	E				2		2	0,0065
Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)	Rousserolle effarvatte	P	LC	F		5	2	4	4	15	0,0488
Acrocephalus arundinaceus (Linné, 1758)	Rousserolle turdoïde	P	LC	F				1		1	0,0033
Heliosais erythroptera (Jardine, 1849)	Prinia à aile rousse	R	LC	F		23	54	9	63	149	0,4844

Apalis nigriceps (Shelley, 1873)	Apalis à calotte noire	R	LC	F	A05	42	2	54	91	189	0,6145
Apalis sharpii Shelley, 1884	Apalis de sharpe	R	LC	FF	A05	12		14	46	72	0,2341
Camaroptera brachyura (Vieillot, 1820)	Camaroptère à tête grise	R	LC	F		122	170	125	132	549	1,7849
Camaroptera superciliaris (Fraser, 1843)	Camaroptère à sourcils jaunes	R	LC	F	A05	12	67	45	46	170	0,5527
Camaroptera chloronota Reichenow, 1895	Camaroptère à dos vert	R	LC	F	A05		69	106	76	251	0,8160
Eremomela badiceps (Fraser, 1843)	Erémomèle à tête brune	R	LC	FF	A05	7				7	0,0228
Phylloscopidae											
Phylloscopus trochilus (Linné, 1758)	Pouillot fitis	R	LC	F		14	1	4	2	21	0,0683
Sylviidae											
Sylvia borin (Boddaert, 1783)	Fauvette des jardins	P	LC	F			10	2	3	15	0,0488
Hylotiidae											
Hylia flavigaster Swainson, 1837	Hylote à ventre jaune	R	LC	F		8	8	43	5	64	0,2081
Hylia violacea Verreaux & Verreaux, 1851	Hylote à dos vert	R	LC	FF	A05	3	1	2	8	14	0,0455
Cettiidae											
Hylia prasina (Cassin, 1855)	Hylia verte	R	LC	FF	A05	6	3	66	10	85	0,2764
Muscicapidae											
Cossypha niveicapilla (Lafresnaye, 1838)	Cossyphe à calotte neigeuse	R/M	LC	F		20	12	43	6	81	0,2633
* Pseudaethes poliocephala (Bonaparte, 1850)	Alèthe à poitrine brune	R	LC	FF		1		2	2	5	0,0163
Saxicola rubetra (Linné, 1758)	Terrier des prés	P	LC	F		6	4		1	11	0,0358
Muscicapa striata (Pallas, 1764)	Gobemouche gris	P	LC	F		2	1			3	0,0098
Monarchidae											
Terpsiphone rufiventer (Swainson, 1837)	Tchitrec à ventre roux	R	LC	F	A05	7	9	12		28	0,0910
Platysteiridae											
Bias musicus (Vieillot, 1818)	Bias misicien	R	LC	F		2	5	2	1	10	0,0325
Platysteira castanea Fraser, 1843	Pririt châtain	R	LC	FF	A05	8	3		2	13	0,0423
Platysteira blissetti (Sharpe, 1872)	Pririt de blisset	R	LC	FF	A05		2	2		4	0,0130
*Platysteira cyanea (Müller, 1776)	Pririt à collier	R	LC	F		13	1		2	16	0,0520
Batis senegalensis (Linné, 1766)	Pririt du Sénégal	R	LC	F	A04	9	7	29	4	49	0,1593

*Batis poensis Alexander, 1903	Prit de Fernando Po	R	LC	FF	A05	3		1	5	9	0,0293
ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Biô	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)
Pellorneidae											
Illadopsis fulvescens (Cassin, 1859)	Akalat brun	R	LC	F	A05	2	2	5	1	10	0,0325
Paridae											
Parus guineensis Shelley, 1900	Mésange gallonée	R	LC	F		5		9		14	0,0455
Nectariniidae											
Anthreptes longuemarei (Lesson, 1833)	Souimanga violet	R	LC	F		2	2	3	4	11	0,0358
Cyanomitra verticalis (Latham, 1790)	Souimanga à tête verte	R	LC	F		6	27	4	32	69	0,2243
Cyanomitra cyanolaema Jardine & Fraser, 1851	Souimanga bleue	R	LC	FF	A05	30	9	17	8	64	0,2081
Cyanomitra olivacea (Smith, 1840)	Souimanga olivâtre de l'ouest	R	LC	F		8	16	55	34	113	0,3674
Chalcomitra adelberti (Gervais, 1834)	Souimanga à gorge rousse	R	LC	F	A05	6	6	5	7	24	0,0780
*Chalcomitra senegalensis (Linné, 1766)	Souimanga à poitrine rouge	R	LC	F		20	4	8	7	39	0,1268
Hedydipna collaris (Vieillot, 1819)	Souimanga à collier	R	LC	F		3	8	4	5	20	0,0650
Cinnyris chloropygia (Jardine, 1842)	Souimanga à ventre olive	R	LC	F		8	25	25	5	63	0,2048
Cinnyris minullus (Reichenow, 1899)	Souimanga minule	R	LC	FF	A05	4	9	3	12	28	0,0910
*Cinnyris venustus (Shaw, 1799)	Souimanga à ventre jaune	R	LC	F		6	4	9	5	24	0,0780
Cinnyris johannae (J. Verreaux & E. Verreaux, 1851)	Souimanga de Johanna	R	LC	FF	A05		6	2	7	15	0,0488
Cinnyris superbus (Shaw, 1812)	Souimanga superbe	R	LC	F	A05	8	17		10	35	0,1138
Cinnyris coccinigastrus (Latham, 1802)	Souimanga éclatant	R	LC	F	A04	40	9	48	13	110	0,3576
Cinnyris cupreus (Shaw, 1812)	Souimanga cuivré	R	LC	F		50	43	83	22	198	0,6437
Laniidae											
Lanius collaris Linné, 1766	Pie-grièche fiscale	R	LC	F		37	64	43	15	159	0,5169
Malaconotidae											
Chlorophoneus multicolor (Gray, 1845)	Gladiateur multicolore	R	LC	FF		18	3	2	1	24	0,0780
Bocagia minuta (Hartlaub, 1858)	Tchagra des marais	R	LC	F		17	9	56	6	88	0,2861
Tchagra senegalus (Linné, 1766)	Tchagra à tête noire	R	LC	F				13	14	27	0,0878

Dryoscopus sabini (Gray, 1831)	Cubla à gros bec	R	LC	FF	A05	5	2		1	8	0,0260
*Laniarius leucorhynchus (Hartlaub, 1848)	Conogelek fuligineux	R	LC	F	A05		2	6	1	9	0,0293
Prionopidae											
Prionops plumatus (Shaw, 1809)	Bagadais casqué	R	LC	F			7		5	12	0,0390
Oriolidae											
Oriolus brachyrhynchus Swainson, 1837	Loriot à tête noire	R	LC	FF	A05		1	7		8	0,0260
Dicuridae											
Dicrurus atripennis Swainson, 1837	Drongo de forêt	R	LC	FF	A05		2	15		17	0,0553
Dicrurus modestus Hartlaub, 1849	Drongo modeste	R	LC	F		12	3	11		26	0,0845
Corvidae											
Corvus albus Müller, 1776	Corbeau pie	R	LC	F		161	125	90	85	461	1,4988
ORDRE/ Familles/ Espèces	Nom français	Stat. Bio.	DM	Hab Pré	Biô	Bfl	Goh	Sin	Zue	EC	Fr (%)
Sturnidae											
Hylopsar cupreocauda (Hartlaub, 1857)	Choucador à queue bronzée	R	NT	FF	A05		6	9		15	0,0488
*Lamprotonis splendidus (Vieillot, 1822)	Choucador splendide	R/M	LC	F		12		8		20	0,0650
Passeridae											
Passer griseus (Vieillot, 1817)	Moineau gris	R	LC	F		193	256	225	201	875	2,8448
Ploceidae											
Ploceus nigricollis (Vieillot, 1805)	Tisserin à cou noir	R	LC	F		47	7		18	72	0,2341
*Ploceus heuglini Reichenow, 1886	Tisserin masqué	R	LC	F	A04	456	371	507	358	1692	5,5010
Ploceus nigerrimus Vieillot, 1819	Tisserin noir	R	LC	F	A05	22	38	75	22	157	0,5104
Ploceus cucullatus (Müller, 1776)	Tisserin gendarme	R	LC	F		561	610	758	698	2627	8,5409
Ploceus albinucha (Bocage, 1876)	Tisserin de Maxwell	R	LC	FF	A05	9				9	0,0293
Malimbus nitens (Gray, 1831)	Malimbe à bec bleu	R	LC	FF	A05	28		6	2	36	0,1170
Malimbus scutatus (Cassin, 1849)	Malimbe à queue rouge	R	LC	F	A05	37		24	68	129	0,4194
Malimbus rubricollis (Swainson, 1838)	Malimbe à tête rouge	R	LC	FF	A05			3		3	0,0098
*Anaplectes rubriceps (Sundevall, 1850)	Tisserin écarlate	R	LC	F		8			5	13	0,0423
*Quelea erythropus (Hartlaub, 1848)	Travailleur à tête rouge	M	LC	F		417	421	513	388	1739	5,6538
*Euplectes hordeaceus (Linné, 1758)	Euplectes monseigneur	R	LC	F		19	10	18	8	55	0,1788

Euplectes macrourus (J. F. Gmelin, 1789)	Euplectes à dos d'or	R	LC	F		43	30	86	18	177	0,5755
Euplectes ardens (Boddaert, 1783)	Euplectes veuve-noire	R	LC	F		29	21	34	7	91	0,2959
Amblyospiza albifrons (Vigors, 1831)	Amblyospize à front blanc	R	LC	F				10		10	0,0325
Estrildidae											
Nigrita canicapilla (Strickland, 1841)	Nigrette à calotte grise	R	LC	F		7	2	8	3	20	0,0650
Nigrita bicolor (Hartlaub, 1844)	Nigrette à ventre roux	R	LC	FF	A05	8	4	5	6	23	0,0748
*Lagonosticta senegala (Linné, 1766)	Amarante du Sénégal	R	LC	F		4	21	10	5	40	0,1300
Lagonosticta rubricata (Lichtenstein, 1823)	Amarante foncé	R	LC	F		6	24	8	4	42	0,1365
Estrilda melpoda (Vieillot, 1817)	Astrild à joues orange	R	LC	F		46	44	59	25	174	0,5657
Estrilda astrild (Linné, 1758)	Astrild ondulé	R	LC	F		6		12	12	30	0,0975
Lonchura cucullata (Swainson, 1837)	Capucin nonnette	R	LC	F		258	252	251	244	1005	3,2674
Lonchura bicolor (Fraser, 1843)	Capucin bicolore	R	LC	F		26	60	112	132	330	1,0729
Lonchura fringilloides (Lafresnaye, 1835)	Capucin pie	R	LC	F		51	183	107	119	460	1,4955
Viduidae											
*Vidua chalybeata (Müller, 1776)	Combassou du Sénégal	R	LC	F		2				2	0,0065
Vidua macroura (Pallas, 1764)	Veuve dominicaine	R	LC	F		30	68	89	24	211	0,6860
Fringillidae											
Crithagra mozambicus (Muller, 1776)	Serin du Mozambique	R	LC	F		6	8	8	12	34	0,1105
TOTAL						7066	6832	9890	6970	30758	

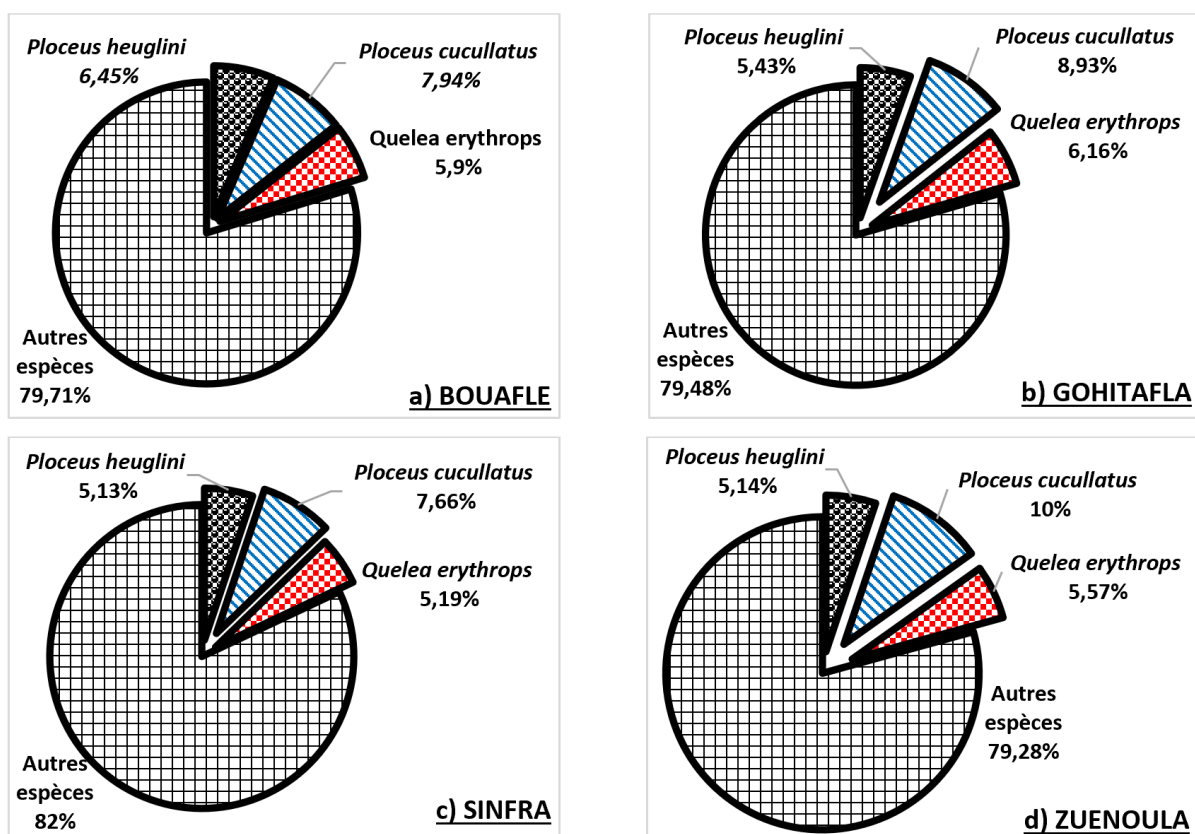


Fig. 4. Fréquence des principales populations d'oiseaux recensés par circonscription de la région de la Marahoué



a) *Ploceus heuglini*



b) *Ploceus cucullatus*



c) *Quelea erythropus*

Fig. 5. Espèces d'oiseaux relativement abondantes dans la région de la Marahoué

Au regard de la liste rouge de l'UICN, une espèce observée est classée vulnérable (Bulbul à queue verte *Bleda eximius*) et deux autres sont quasi menacées (Bathmocercus à capuchon *Bathmocercus cerviniventris* et Choucardor à queue bronzée *Hylopsar cupreocauda*) (Tableau I).

Selon l'habitat préférentiel, l'avifaune du domaine rural de région de la Marahoué est dominée par les espèces des milieux ouverts, avec 104 espèces (soit 49,29 % des espèces répertoriées), suivies des espèces des forêts secondaires, avec 51 espèces (24,17 %) (Figure 6). Les espèces des forêts primaires représentent 18,48 % des espèces inventoriées, avec 39 espèces et les espèces des milieux humides en représentent 8,06 %, avec 17 espèces (Figure 6).

Sur la base du statut biogéographique, 167 des espèces identifiées sont résidentes, ce qui représente 79,15 % des effectifs de l'avifaune identifiée dans le domaine rural de la région de la Marahoué; près de 56,6 % de ces espèces résidentes sont communes aux quatre départements. Quatorze espèces (6.64 %) sont migratrices du Paléarctique (Figure 7). Cinq espèces (2,37 %) sont typiquement migratrices intra-africaines: le Coucou de levaillant *Clamator levaillantii*, le Rollet violet *Eurystomus glaucurus*, le Travailleur à tête rouge *Quelea erythrops*, le Rollier d'abyssinie *Coracias abyssinicus* et le Guêpier à gorge blanche *Merops albicollis*. Quant aux espèces à statut mixte, elles constituent 11,85 % de l'effectif total des oiseaux identifiés; parmi elles, 18 espèces sont à la fois résidentes et migratrices intra-africaines; seul le Milan noir *Milvus migrans* est à la fois migrateur intra-africain et migrateur du Paléarctique. Deux espèces sont résidentes et migratrices du Paléarctique; ce sont le Héron cendré *Ardea cinerea* et le Blongios nain *Ixobrychus minutus*. Trois espèces sont à la fois résidentes, migratrices intra-africaines et migratrices du Paléarctique; ce sont l'Aigrette gazette *Egretta garzetta*, le Dendrocygne veuf *Dendrocygna viduata*, le Coucou geai *Clamator glandarius*.

Sur l'ensemble des espèces observées dans le domaine rural de la région de la Marahoué, 65 espèces sont endémiques au biome des forêts guinéo-congolaises et sept espèces sont endémiques au biome des savanes soudano-guinéennes (Tableau I). Elles sont toutes résidentes sauf le Rollier à ventre bleu *Coracias cyanogaster* qui est une espèce à la fois résidente et migratrice intra-africaine.

Toutes les espèces endémiques au biome savanicole ont été répertoriées dans chacun des quatre départements. Quant aux espèces endémiques au bloc forestier guinéo-congolais, elles sont diversement réparties selon les départements; ce sont: 56 espèces observées dans la localité de Sinfra, 51 espèces à Gohitafla, 49 espèces à Bouaflé et 45 espèces à Zuénoula (Tableau I).

Plusieurs espèces de cette avifaune sont à leur première observation dans la région de la Marahoué. En effet il s'agit de 32 espèces du DRRM qui n'avaient jamais été observées dans cette région; certaines d'entre elles sont représentées à la Figure 8.

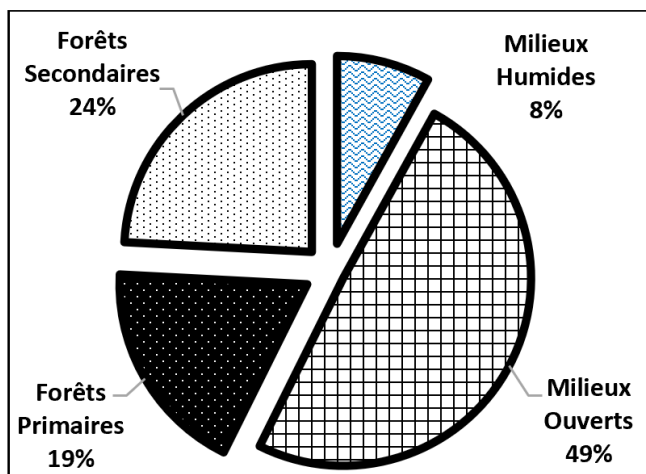


Fig. 6. Structure du peuplement des oiseaux de la région de la Marahoué en fonction de l'habitat préférentiel

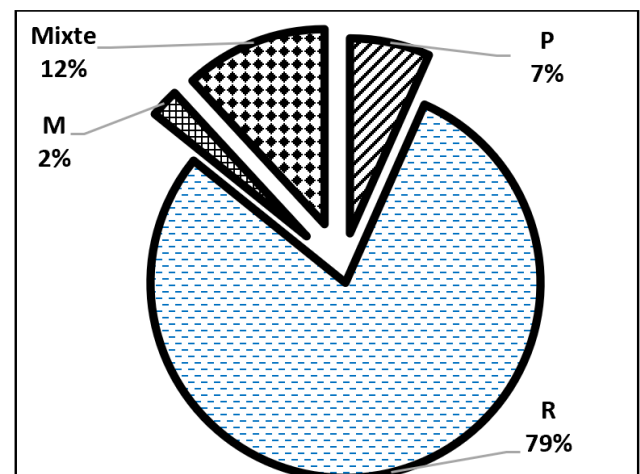
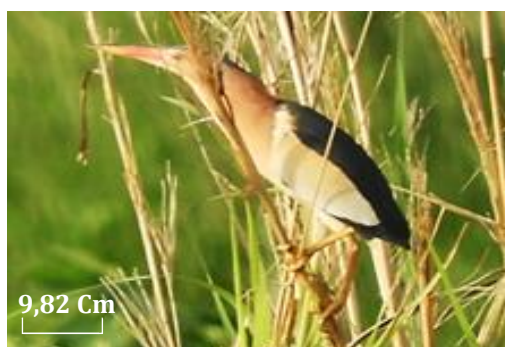


Fig. 7. Structure du peuplement des oiseaux de la région de la Marahoué selon le statut biogéographique

R : Résidents ; M : Migrateurs intra-africains ; P : Migrateurs du paléarctiques.



a) *Ixobrychus minutus*



b) *Nettapus auritus*



c) *Streptopelia vinacea*



d) *Psittacula krameri*



e) *Clamator glandarius*



f) *Bleda eximius*



g) *Cisticola galactotes*



h) *Lamprotornis splendidus*

Fig. 8. Quelques espèces nouvellement observées dans la région de la Marahoué

4.2 DISCUSSION

L'observation de 211 espèces d'oiseaux dans le domaine rural de la région de la Marahoué est une indication de la richesse et de la diversité de son avifaune. Ces résultats pourraient se justifier par l'hétérogénéité du milieu qui offre, à la plupart des espèces d'oiseaux, des avantages de survie, tels que la disponibilité de la nourriture [5]. En effet, la végétation pluristratifiée du domaine rural de la région de la Marahoué et la pluralité des espèces végétales constitueraient, pour plusieurs espèces d'Oiseaux, des opportunités de nidification et de survie. Ces travaux vont dans le même sens que ceux de [27] et de [28] qui

ont montré que la diversité spécifique est corrélée avec l'hétérogénéité du milieu. A cette hétérogénéité du milieu, l'on pourrait ajouter l'anthropisation continue du milieu pour expliquer la dominance de l'abondance relative par le Tisserin gendarme *Ploceus cucullatus*, le travailleur à tête rouge *Quelea erythrops* et le Tisserin masqué *Ploceus heuglini*. En effet, les inventaires de cette étude se sont déroulés dans un rayon de trois Kilomètres à partir des villages. Le taux élevé des oiseaux des milieux ouverts s'expliquerait par cette anthropisation due aux divers activités agricoles ([22]; [21]; [28]).

Quant à la présence à la fois des espèces endémiques au biome savanique et des espèces endémiques au biome forestier dans le DRRM, elle s'expliquerait par le fait que le DRRM se situe dans une zone de mosaïque Forêt-savane ou de transition, propice aux espèces endémiques à plusieurs biomes [5]. En outre, la présence de trois espèces à statut particulier de conservation pourrait s'expliquer par la présence de quelques îlots forestiers qui seraient des habitats refuge pour ces espèces.

Si la proportion des espèces observées lors de cette étude est faible par rapport à toute l'avifaune de la Côte d'Ivoire [27], cette avifaune reste cependant, le fruit d'un premier inventaire important des oiseaux aux alentours du PNM, à la suite des travaux compilés par [1] effectués à l'intérieur du PNM. Ces résultats constituent une valeur précieuse pour la conservation, principalement dans la région et globalement en Côte d'Ivoire car, non seulement, ils donnent une idée sur l'existence des différentes espèces avifauniques dans la région de la Marahoué et particulièrement, ils révèlent la présence, dans ce milieu, des espèces endémiques aux différents biomes et des espèces vulnérables (*Bulbul à queue verte Bleda eximius*) et quasi-menacées (*Bathmocercus à capuchon Bathmocercus cerviniventris* et *Choucardor à queue bronzée Hylopsar cupreocauda*).

En comparaison avec les travaux de [29] réalisés dans le PNM, et ceux compilés par [1], il ressort que 190 espèces n'ont pas été observées dans le DRRM. Ce qui pourrait se justifier par le statut des deux zones. En effet, cette étude s'est déroulée dans le domaine rural alors que les résultats de [29] sont issus d'une aire protégée, c'est-à-dire le PNM qui a bénéficié, en son temps (jusqu'en 2003), de plus de conservation ([2]; [29]). Quant aux 32 espèces nouvellement observées dans la région de la Marahoué, leur inventaire se justifierait non seulement par l'étendue des zones visitées, mais aussi par l'existence de quelques micro-habitats dans le DRRM qui habiteraient ces espèces. Car la localisation des 12 sites d'échantillonnage a été faite de sorte à couvrir toute la région de la Marahoué, aux alentours du PNM, avec sa mosaïque de végétation [5]. Ces micro-habitats sont notamment, des plantations et champs divers et aussi quelques vieilles jachères comme le décrivent [11] et [12]. Désormais, la liste des oiseaux de la Région de la Marahoué est riche de 400 espèces fortement diversifiée et inégalement répartie.

5 CONCLUSION

La région de la Marahoué regorge d'une diversité avifaunique remarquable et riche de 400 espèces y compris des espèces endémiques. Elle offre des ressources alimentaires à plusieurs espèces d'oiseaux. Dans l'ensemble, chaque communauté d'oiseaux comprend, dans tous les départements, des espèces des zones humides, des espèces des milieux ouverts, des espèces des forêts secondaires et celles qui sont inféodées aux forêts primaires. On y retrouve, à la fois, des espèces savaniques et forestières. Des espèces menacées ont été inventoriées lors de cette étude dans des îlots de forêts qui nécessitent des stratégies de conservation participatives, notamment en y intégrant les populations locales.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Docteur KOUADIO K. Pierre du Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité de l'UFR Biosciences à l'Université Felix Houphouët-Boigny pour sa contribution lors de la révision et la correction de la liste des oiseaux du présent article. De même, les auteurs voudraient exprimer leur reconnaissance au Docteur KONAN Ekoun M. Du Département de Biologie Animale à l'UFR Sciences Biologiques de l'Université Péléforo Gon Coulibaly pour ses quelques orientations et corrections de cet article.

REFERENCES

- [1] Lauginie F., Conservation de la nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. NEI/Hachette et Afrique Nature, Abidjan, 2007 (668 p).
- [2] Dibi N. H., N. E Kouakou., W. M Egnankou., K. Affian, "Apport de la télédétection au suivi de la déforestation dans le parc national de la Marahoué (Côte d'Ivoire)", *Revue Télédétection*, vol 8, n° 1, pp. 17-34, 2008.
- [3] Caspary H.U., Utilisation de la faune sauvage en Côte d'Ivoire et Afrique de l'Ouest potentiels et contraintes pour la coopération au développement, Programme écologique d'accompagnement pour les régions chaudes (TÖB), Série Economie Ecologique, 1999.
- [4] Christy P. Et Schulenberg T. S., Avifaune du Parc National de la Marahoué, Côte d'Ivoire, pp 50-59 In: Conservation International: une évaluation biologique de Parc national de la Marahoué, Côte d'Ivoire, Programme d'évaluation Rapide 13, Côte d'Ivoire, 1999.
- [5] Conservation International, Une évaluation biologique de Parc national de la Marahoué, Côte d'Ivoire, Programme d'évaluation Rapide, vol 13, 1999.
- [6] Bedel J., B., D., Borie, J.M., Bousquet, B., Burthey, f., Couteron, p., Deshayes, m., Elsasser, K. Et Ouedraogo, I., Parc national de la Marahoué: Etude préalable à un aménagement du parc et de sa zone périphérique, Ministère des Eaux et Forêts, Abidjan/ UNESCO-MAB, France, Paris, 1988.
- [7] B. Hoppe-Dominik, "Premier recensement des grands mammifères dans le Parc national de la Marahoué, en Côte d'Ivoire", *Revue de Zoologie Africaine*, vol 103, pp. 21-27, 1989.
- [8] CNTIG, Carte du nouveau découpage administrative de la Côte d'Ivoire. Carte Administrative. Premiers Ministère/ Direction des Projets/ Sous/direction des projets spéciaux, 2011.
- [9] Wilkie M L., Evaluation des ressources forestières mondiales, rapport national, Côte d'Ivoire, FRA – FAO, Département des forêts, 2010.
- [10] Tutiempo, Historique des données climatiques des stations météorologiques de Yamoussoukro, Gagnoa et Daloa de 2009 à 2013, 2014. [En ligne]: <http://www.tutiempo.net/climat.html> (06 juillet 2014).
- [11] SODEFOR, Plan d'aménagement de la forêt classée de Téné, Abidjan, 109, 2010.
- [12] M. S. C. Yedmel, Y. Sadaïou, S. Barima, N. F Kouamé et N. Barbier, "Impact de la perturbation par les interventions sylvicoles et le feu sur la dynamique d'un peuplement forestier en zone semi-décidue de Côte d'Ivoire", *Sciences & Nature*, vol.7 n°2, pp. 131- 142, 2010.
- [13] Borrow N. Et Demey R., Guide des oiseaux de l'Afrique de l'ouest, Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé SA, France, Paris, 2008.
- [14] Chappuis C., African Bird Sounds. Birds of North, West and Central Africa. Livrette et 15 CD, Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris, 2000.
- [15] Bibby, C.J., Burgess, N.D. et Hill, D.A. Bird Census Techniques. Academic Press. Londres, 1992.
- [16] Pomeroy, E.D., Counting Birds: a guide to assessing numbers, biomass and diversity of Afrotropical birds, Technical Handbook Series, African Wildlife Foundation, Nairobi, Kenya, vol 6, 1992.
- [17] Richard-Hansen C., B. De Thoisy, E. Hansen, F. Catzeflis, et P. Grenand, "Conservation et gestion de la faune forestière en Guyane: contexte local, moyens d'actions et études", *Revue forestière française*, vol.55, n° spécial, pp. 306-322, 2003.
- [18] Roux D., Relation entre abondance de fruits et de grands turdids en milieux méditerranéens en automne-hiver. Les cas du merle noir et de la grive mauvis, ONCFS Rapport Scientifique, 2006.
- [19] Kouadio K. P., K. H. Yaokokoré-Béibro, K. S. G. Odoukpé, E. M. Konan, A. M. N'guessan et K. P. Kouassi, "Diversité avifaunique de la forêt classée de n'ganda n'ganda (Sud-Est de la Côte d'Ivoire)", *Afrique Sciences*, vol 10, n° 1, pp. 181-193, 2014.
- [20] S. G Odoukpé., K. H. Yaokokoré-Béibro, E. M. Konan et K. P. Kouadio, "l'avifaune d'un milieu de riziculture et de ses environs dans la zone humide de Grand-Bassam, Sud-est Côte d'Ivoire", *Malimbus*, vol 36, pp. 106-115, 2014.
- [21] E. M. Konan, K. H. Yaokokoré-Béibro, S. G. Odoukpé et K. E. S. Kouadja, "Avifaune de la ville de Yamoussoukro, Centre de la Côte d'Ivoire", *European Scientific Journal*, vol 10, n° 33, pp 1857-1881, 2014.
- [22] Skinner J., Beaumont N. Et Pirot J.Y., 1994, Manuel de formation à la gestion des zones humides, UICN, Gland, Suisse, 227 p.
- [23] Yaokokoré-Béibro K. H., "Oiseaux du parc National des Iles Ehotilé; sud-est Côte d'Ivoire", *Malimbus*, vol 32, pp. 89-102, 2010.
- [24] Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., De Walt R.E., Decock W., De Wever A., Nieukerken E. Van, Zarucchi J., Penev L., eds. (2019). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 28th March 2018. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858. [En ligne]: www.catalogueoflife.org/col/search/all? (27 novembre 2019).

- [25] Yaokokoré-Béibro K. H., Avifaune des forêts classées de l'Est de la Côte d'Ivoire: données sur l'écologie des espèces et effet de la déforestation sur le peuplement. Cas des forêts classées de la Béki et de la Bossématié (Abengourou), Thèse de Doctorat, Université de Cocody, 2001.
- [26] UICN, UICN guidelines on the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species, IUCN Species Survival Commission, Invasive Species Group, Gland, 2014.
- [27] K. H Yaokokoré-Béibro, K. P. Koudio, E. S. Assa et E. M Konan, "Diversité des oiseaux du sous-bois du Parc National du Banco, Abidjan (Côte d'Ivoire)", *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, vol 24, pp 196- 212, 2014.
- [28] K. P Kouadio., K.H Yaokokoré-Béibro, K.S.G Odoukpé., E.M Konan., A.M n'guessan et K.P Kouassi., Diversité avifaunique de la forêt classée de n'ganda n'ganda (Sud-Est de la Côte d'Ivoire), *Afrique Sciences*, vol 10 N°1, pp. 181-193, 2014.
- [29] H Raney., N. Borrow, R. Demey et L. D. C. Fishpool, "First recording of vocalisations of yellow-footed Honeyguide, *Melignomon eisentrauti* and confirmed records in Ivory Coast", *Malimbus*, vol. 25, pp. 31-38, 2003.

Assessment of the relationship between cranial capacity and intelligent quotient

Ignatius Ikemefuna Ozor, Onyinye Mary Ozioko, Uche Sebastine Ozioko, Ifeancha Ezeteonu Abireh, and Ifeoma Theresa Uzordi

Department of Anatomy, College of Medicine, Enugu State University of Science and Technology, Enugu state, Nigeria

Copyright © 2020 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: *Background:* Craniometric study is an important fraction of anthropometry that can be employed in the determination of cranial capacity of an individual. It indirectly reflects the volume of the brain and predicts mental ability. The aim of this research is to assess, compare and contrast sexual dimorphism in craniometric parameters and its relationship to intelligence, among Igbos resident in Enugu state. *Materials and method:* Two hundred and seventy-five (275) persons (148 males 127 females) aged 16-34 years were randomly selected. Cranial dimensions (cranial length, width and height) and weight and height of the individuals were taken and analyzed using descriptive statistics, Pearson correlation coefficient and chi square test of independence. *Result:* Cranial capacity has no significant correlation with intelligence quotient for all subjects ($p > 0.05$). The male subjects in our cohort were observed to have higher cranial length, breadth, height, cranial capacity and intelligence quotient than the females. *Conclusion:* Findings from this study show that sexual dimorphism exists in craniometric parameters and there is no significant relationship between craniometric parameters and intelligence quotient among Igbos resident in Enugu metropolis. The findings from this study could aid forensic facial reconstruction and portrait sculpture. Hence, it would be found useful by the maxillofacial and plastic surgeons and even forensic experts.

KEYWORDS: Craniometry, craniometric parameters, intelligent quotient, sexual dimorphism, Igbos.

1 INTRODUCTION

Intelligence quotient (IQ) is a total score derived from a set of standardized tests or subtests designed to assess human intelligence [1]. In research contexts, it has been studied as predictor of job performance [2] and income [3]. They are also used to study distributions of psychometric intelligence in populations and the correlations between it and other variables.

Cranial capacity is the volume of the interior of the cranium of vertebrates that possess a cranium and a brain [4]. Cranial volume is used to approximate the size of the brain, which is also suggestive of the intelligence of the organism [4].

Majority of magnetic resonance imaging studies have reported moderate correlations around 0.3 to 0.4 between brain volume and intelligence [5], [6]. The most consistent associations are observed within the frontal, temporal, and parietal lobes, the hippocampus and cerebellum, but only accounts for a relatively small amount of variance in IQ, which suggests that while brain size may be related to human intelligence, other factors also play a role [6], [7]. Research measuring brain volume, p300 auditory evoked potentials, and intelligence have also shown a dissociation, such that both brain volume and speed of p300 correlate with measured aspects of intelligence, but not with each other [8].

Christof [9] pointed out that crude brain size is unlikely to be a good measure of IQ, [9] for example brain size also differs between men and women, but without well documented differences in IQ [8]. However, larger cranial capacity is not always indicative of a more intelligent organism, since larger capacities are required for controlling a larger body, or in many cases are an adaptive feature for life in a colder environment. For instance, among modern homo sapiens, northern populations have a 20% larger visual cortex than those in the southern latitude populations, and this potentially explains the population differences in brain size (and roughly cranial capacity) [10].

Extensive researches estimating cranial capacity, have been conducted in different populations in Nigeria [11], [12], [4], [13] and other countries [14], [15], [16]. Despite the numerous reports on craniometry, there is a paucity of data correlating cranial capacity and intelligent quotient of Igbos. This study therefore investigated sexual dimorphism in craniometric parameters, and intelligence among Igbos resident in Enugu state.

2 MATERIALS AND METHODS

This study was conducted on 275 volunteers whose ages ranged between 16-34 years. They were randomly selected from persons whose parents and grand-parents were of igbo origin and showed no obvious physical craniofacial deformity or previous cranial surgeries and are resident in Enugu metropolis, south eastern nigeria. Informed consent was obtained from the individuals in accordance with the revised helsinki declaration (world medical association declaration of helsinki ethical principles for medical research involving human subjects, 2015) [17].

2.1 MEASUREMENTS

Standardized measurements of cranial length, cranial breadth, cranial height and head circumference were taken with the individual relaxed and sitting on a chair, with the head in anatomical position using a spreading caliper (vintage machinist, USA) [18] and measuring tape.

All measurements were carried out after careful palpation of the head for anatomical landmarks and measurements were taken to the nearest 1mm by a single investigator thrice and the average recorded for computation and subsequent analysis [19].

The subjects were asked to stand barefooted and heels together in anatomical position with the head in frankfort plane and back straight as possible so that the heels, buttocks, shoulders and the head touched the wall. The arms were hung freely by the sides with the palm facing the thighs. They were asked to take deep breaths [20] and holding it, the heights of the subjects were measured between the vertex and floor [21] using a measuring scale (steel plate) placed against the head and wall to determine maximum height on the wall, and this was marked. They were then told to resume normal breathing and to step away from the wall. The height was then measured from the floor to the mark on the wall with steel tape which represents the stature in centimeters to the nearest 0.1 centimeters using the metric system [22].

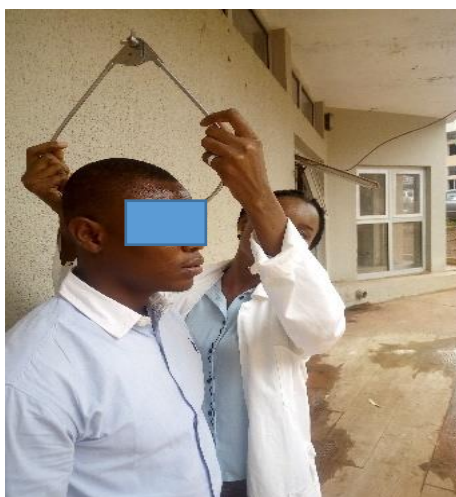


Fig. 1. Cranial length: taken as the linear length from glabella to the inion



Fig. 2. *Cranial breadth: taken as the linear distance between the parietal eminences*

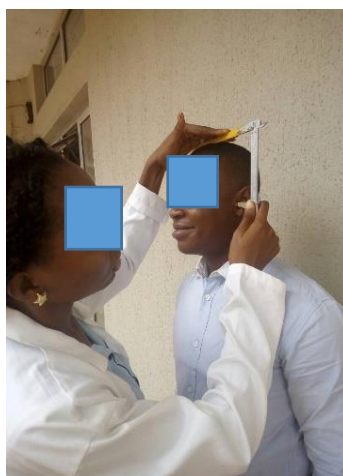


Fig. 3. *Cranial height: taken as the distance from the nasion to the highest point of the head (vertex)*



Fig. 4. *Weight measurement*



Fig. 5. Measurement of height

Cranial capacity in males and females were then calculated according to the following formulae [23].

Males: $0.00033 (l-11) (w-11) (h-11) + 406.01$

Females: $0.000400 (l-11) (w-11) (h-11) + 206.6$

2.2 DETERMINING INTELLIGENCE QUOTIENT

After measurement of the parameters of the individuals, every participant was given the specialized IQ test application to undergo the intelligence quotient testing. This application is automatically timed and scored with an overall score of 1000 which is then approximated to a 100.

A standardized questionnaire was distributed to all participants. Sex, age, cranial dimensions (cranial length, height and breadth), height and weight of the participants along with their IQ score were taken and recorded in their respective questionnaires using standard techniques.

intelligence quotient range	intelligence quotient classification
0 – 38	poor
39 -100	average

Intelligent quotient range and classification

2.3 STATISTICAL ANALYSIS

Data obtained from the measurements of the parameters were recorded and then transferred into spss version 21 for analysis. $P < 0.05$ was considered significant.

3 RESULTS

Table 1. Descriptive statistics of the studied variables for all participants. Shows the mean and standard deviation of height, weight, craniometric parameters, age, IQ score and cranial capacity of all the students

variables	N	Minimum	Maximum	Mean±stddev
Height (m)	275	1.52	1.94	1.71±0.09
Weight (kg)	275	36.00	126.00	64.21±10.48
Cl (cm)	275	16.25	23.50	20.57±0.68
Cb (cm)	275	13.00	20.00	16.92±0.84
Ch (cm)	275	9.46	15.30	12.38±0.84
Iq (%)	275	1.80	96.00	34.93±18.10
Age	275	16.00	32.00	21.45±2.51
Capacity (cm ³)	275	206.42	406.11	314.05±99.50

Cl= cranial length, cb= cranial breadth, ch= cranial height, c. Capacity= cranial capacity, n= total number of students. ($p<0.05$).

Table 2. Descriptive statistics of the studied variables (for male subjects). Shows the mean and standard deviation of height, weight, craniometric parameters, age, IQ score and cranial capacity of all males

variables	N	Minimum	Maximum	Mean±std. Dev
Height (m)	148	1.61	1.94	1.77±0.06
Weight (kg)	148	42.00	126.00	67.64±9.72
Cl (cm)	148	20.00	23.50	20.85±0.61
Cb (cm)	148	13.75	20.00	17.24±0.76
Ch (cm)	148	10.76	15.30	12.51±0.80
Iq (%)	148	1.80	96.00	38.14±19.07
Age	148	16.00	32.00	22.02±2.83
Capacity (cm ³)	148	406.01	406.11	406.04±0.02

Cl= cranial length, cb= cranial breadth, ch= cranial height, c. Capacity= cranial capacity, n= total number of students. ($p<0.05$).

Table 3. Descriptive statistics of the studied variables (for female subjects). Shows the mean and standard deviation of height, weight, craniometric parameters, age, IQ score and cranial capacity of all females

Variables	N	Minimum	Maximum	Mean±stddev
Height (m)	127	1.52	1.90	1.65±0.06
Weight (kg)	127	36.00	97.00	60.22±9.93
Cl (cm)	127	16.25	21.75	20.26±0.61
Cb (cm)	127	13.00	18.25	16.55±0.78
Ch (cm)	127	9.46	14.24	12.18±0.85
Iq (%)	127	3.60	81.80	31.20±16.19
Age	127	17.00	25.00	20.80±1.88
Capacity (cm ³)	127	206.42	235.84	206.85±2.59

Cl= cranial length, cb= cranial breadth, ch= cranial height, c. Capacity= cranial capacity, n= total number of students. ($p<0.05$).

Table 4. Correlations between cranial capacity and anthropometric measures in male and female all subjects. Shows that for both male and female student's, height, weight, cranial length and cranial breath do not significantly correlate with cranial capacity, but cranial height significantly correlate with cranial capacity ($p<0.05$). Cranial height has a positive correlation with cranial capacity

Parameters	Cranial capacity	
	Person correlation	P value
Height (h)	.683	.000
Weight (w)	.354	.000
Cl (cm)	.433	.000
Cb (cm)	.409	.000
Ch (cm)	-.045	.457

Table 5. Correlation between cranial capacity and intelligence quotient in males, females and all students. Shows that for all students, cranial capacity has no significant correlation with IQ ($p>0.05$), for males students, cranial capacity do not significantly correlate with IQ also for female students shows that cranial capacity do not significantly correlation with IQ ($p>0.05$)

Intelligence quotient	Cranial capacity		
	Pearson's correlation	P value	No of students
For all students	.191	.06	275
For male students	-.072	.385	148
For female students	-.021	.812	127

Table 6. IQ category and gender. Shows that gender has a very strong significance with intelligence. Males tend to have a higher intelligence quotient than females. ($p<0.05$)

IQ Category	Gender		Total	Chi Statistics P value	
	Male	Female			
Poor	68	87	155	13.239	0.000
	43.9%	56.1%	100%		
Good	80	40	120	66.7%	33.3%
	66.7%	33.3%	100%		
Total	148	127	275	53.8%	46.2%
	53.8%	46.2%	100%		

4 DISCUSSION

It has been noted that cranial capacity is one of the most important parameters for determining the racial difference and sexual dimorphism [24]. Several anthropometric studies carried out on the cranium as it relates to gender have shown a lot of variations with males possessing higher values than females in both adults and neonates [25], [26].

In the present study attempt was made to asses, compare and contrast sexual dimorphism and its relationship to intelligence among Igbos resident in Enugu state. The height, weight, cranial length, breadth and height in males (table 2) were 1.77 ± 0.06 , 67.64 ± 9.72 , 20.85 ± 0.61 , 17.2 ± 0.76 , and 12.51 ± 0.80 , respectively while females presented with 1.65 ± 0.06 , 60.22 ± 9.93 , 20.26 ± 0.61 , 16.55 ± 0.78 and 12.18 ± 0.85 , respectively (table 3). The results indicate that the values were significantly ($p<0.05$) higher in males than in females. The male participants in our cohort were observed to be taller than the females (table 2 and 3). This height difference could be due to nutrition, heredity, environment, evolution or the influence of testosterone which causes a significant increase in bone growth and increase in the number of muscle cells than that of the average female [27]. It was also observed that males were heavier than females (table 3). This sexual dimorphism in body

composition could be attributed to the trending consciousness of females to societal perception which encourages slender shaped females [28].

Sexual dimorphism was observed in craniometric parameters in this study. Cranial capacity, cranial breadth, cranial height and brain weight was higher in males than in females (table 2 and 3). This observation was in agreement with previous works that reported significantly larger cranial capacity in their male subjects when compared with female subjects, and a significant effect of gender and body mass index on the cranial capacity [25], [12], [29]. Other anthropometric studies carried out on the cranium as it relates to gender have also shown a lot of variations with males possessing higher values than females in both adults and neonates [30], [25], [26]. Possible reason for this difference could be differences in the number of cortical neurons. Pakkenberg and gundersen [31] reported that men had about 4 billion more cortical neurons than women.

this study (table 6) also revealed a significant difference between gender in terms of IQ ($p < 0.05$). This is similar to the findings of previous studies which showed that males tend to have a higher intelligence quotient than females [32], [33], [34]. Cranial capacity was observed to have no significant correlation with intelligence quotient for all the participants (table 5). This concurs with other studies on magnetic resonance imaging (mri) analysis of children and adolescents, that reported no direct relationship between cranial capacity and IQ [35], [36].

5 CONCLUSION

Findings from this study show that sexual dimorphism exists in craniometric parameters and there is no significant relationship between craniometric parameter and intelligence quotient among Igbo residents in Enugu metropolis. The findings from this study could provide invaluable data for forensic experts, facial reconstruction, maxillofacial and plastic surgeries.

REFERENCES

- [1] E. Braaten, and bd norman. "intelligence (IQ) testing". *Paediatrics in review*. 27 (11): 403–408. 2006.
- [2] Schmidt, frank l.; hunter, john e. "the validity and utility of selection methods in personnel psychology: practical and theoretical implications of 85 years of research findings" (pdf). *Psychological bulletin*. 124 (2): 262–74. 1998.
- [3] Strenze, tarmo "intelligence and socioeconomic success: a meta-analytic review of longitudinal research". *Intelligence*. 35 (5): 401–426. 2007.
- [4] ezejindu dn, chinweife kc, ihentuge cj, uloleme gc. Studies of cranial capacity between the ages of 14–20 years of ogidi people of anambra state, nigeria. *J dent and med sci.*; 8 (2): 54–59. 2013.
- [5] Mcdaniel ma. Big-brained people are smarter: a meta-analysis of the relationship between in vivo brain volume and intelligence. *Intelligence.*; 33: 337–346. 2005.
- [6] Luders, e; narr kl; thompson pm; toga aw. "neuroanatomical correlates of intelligence". *intelligence*. 37 (2): 156–163. 2008.
- [7] Hoppe, c; stojanovic j. "high-aptitude minds: the neurological roots of genius". *scientific american*. 19: 60–67. 2008.
- [8] Egan, v; chiswick a; santosh c; naidu k; rimmington je; best jk "size isn't everything: a study of brain volume, intelligence and auditory evoked potentials". *Pers ind diff*. 17 (3): 357–367. 1993.
- [9] Christof koch "does brain size matter" *scientific american* (3): 3–5, 2016.
- [10] Jha a. People at darker, higher latitudes evolved bigger eyes and brains. *The guardian* [internet] jul 27, 2011. Available from: <http://www.theguardian.com/science/jul/27/2011>.
- [11] Odokuma ei, igbigbi ps, akpuaka fc, esigbenu ub. Craniometric patterns of three nigerian ethnic groups. *Int j med med sci.*; 2: 34–37. 2010.
- [12] Maina mb, shapu yc, garba sh, muhammad ma, garba am, yaro au, omoniyi on. Assessments of cranial capacities in a north-eastern adult nigerian population. *J appl sci.*; 11: 2662–2665. 2011.
- [13] Nzotta on, ezejindu dn. Estimation of cranial capacity of students of nnamdi azikiwe university, nnewi campus, anambra state, nigeria. *Int j med health prof res.*; 1 (1): 15–22. 2014.
- [14] gohiya vk, shrivastava s, gohiya s. Estimation of cranial capacity in 20–25 year old population of madhya pradesh, a state of india. *Int j morphol.*; 28 (4): 1211–1214. 2010.
- [15] Ilayperuma i. Cranial capacity in an adult sri lankan population sexual dimorphism and ethnic diversity. *Int j morphol.*; 29 (2): 479–484. 2011.
- [16] Ali s, sinha ap, jethani sl, rohatgi rk, anamika k study of cranial capacity of adult north indian human skulls & its sexual dimorphism. *Int j scient study.*; 1 (5): 29–31. 2014.
- [17] World medical association declaration of helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects available from: http://www.Wma.net/en/30_publications/10policies/b3/17c.pdf [internet] 2008.

- [18] Eboh deo, umukoro d, okumagba mt. Head phenotypes based on cephalic index among ukwuani people in south-south nigeria. *East afr med j.*; 93 (3): 135–140, 2016.
- [19] Umar, m.b.t., r. Singh and a.i. shugaba, ". Cephalometric indices among nigerians. *J. Applied sci.*, 6: 939-942. 2006.
- [20] Ritesh k shah, ashok b nirvan, jitendra p patel, bharat patel, sanjay kanani): estimating stature from arm span measurement in gujarat region. *Gcsmc j med sci vol (ii) no (ii) july-december*.2013.
- [21] Weiner js, lourie jahuman biology. A guide to field method. Oxford: blackwell scientific publications. 1969.
- [22] Price, beth; et al. *Mathsworld year 8 vels edition*. Australia: macmillan. P. 626. 2009.
- [23] Williams, p., m. Dyson, j.e. dussak, l.h. bannister, m.m. berry, p. Collins and m.w.j. ferguson, gray`s anatomy. In: skeletal system, williams, p.l., l.h. bannister, m.m. berry (eds.). 38th edn., churchill livingston, london, pp: 607-612. 1995.
- [24] Adebisi ss.: sex identification from skull of hausa/ fulani of northern nigeria. *Annals of african medicine*. 2 (1): 22-26.2003.
- [25] Acer n, usanmaz m, tugay u, ertekin t. Estimation of cranial capacity in 17-26 year old university students. *Int j morphol.*; 25: 65– 70.2007.
- [26] Garba, s.h., a.i. numan and i.g. mishara"craniofacial classification of normal newborns in maiduguri metropolis, nigeria". *Int. J. Morphol.*, 26: 407-410.2008.
- [27] Cheek d. B, body composition, hormones, nutrition and adolescent growth, in: grumbach m. M, grave g.d mayer f.e, eds. *Control of the onset of puberty new york john wiley and sons*: 424-47.1974.
- [28] Yahia, n., achkar, a., abdallah, a. And rizk, s.: eating habits and obesity among lebanese university students. *Nutrition journal*, 7: 32., 2008.
- [29] Swamy k.b, ahmad zubaidi bin abdul, latif suwaibah abd hadi, azmi bin hassan, norizahar bin kadarman, khairi che mat, ponnusamy a\subramaniam and husbani bt mohd amin rebuan"correlation between cranial capacity and mental ability among school children in kuala terengganu, malaysia." *Middle-east journal of scientific research* 17 (8): 1016-1022, 2013.
- [30] Rushton, j.p. and r.t. osbome, genetic and environmental contributions to cranial capacity in black and white adolescents. *Intell.*, 20: 1-13. 1995.
- [31] Pakkenberg, b., and gundersen, h. J. Gneocortical neuron number in humans: effects of sex and age. *Journal of comparative neurology*, 384, 312–320. 1997.
- [32] Lynn, r. And g. Mulhern, a comparison of sex differences on the scottish and american standardisation samples of the wisc-r. *Personality and individual differences*, 12: 1179-1182. 1991.
- [33] Swami, v. And a. Furnham, self-assessed. *Intelligence: inter-ethnic, rural–urban and sex differences in malaysia*. Learning and individual differences, 2010. 20: 51-55.
- [34] Rushton, j.p. and c.d. ankney, whole brain size and general mental ability: a review. *International journal of neuroscience*, 119: 692-732,2009.
- [35] Tramo, m.j., w.c. lftus, t.a. stukel, r.l. green, j.b. weaver and m.s. gazzaniga, " brain size head size and intelligence quotient in monozygotic twins" *neurology, pearson education inc. Boston*. 50: 1246-1252 1998.
- [36] Giedd jn. The teen brain: insights from neuroimaging. *J adolescent health.*; 42 (4): 335–343, 2008.

Croissance comparative de *Azolla Caroliniana* et *Azolla Filiculoides* sous l'influence d'un fertilisant biologique: Filtrat de la fiente de poulet (Daloa, Côte d'Ivoire)

[Comparative growth of *Azolla caroliniana* and *Azolla filiculoides* under the influence of a fertilizing biological: Filtrate of the chicken droppings (Daloa, Côte d'Ivoire)]

Kouame Kouassi Thiégba¹, SANGNE Yao Charles¹, Grogua Noël^{1,2}, and Kouadio Yatty¹

¹Université Jean Lorougnon Guède, UFR Agroforesterie, Laboratoire d'amélioration de la production agricole, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

²Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique (LEBA), Université Nangui Abrogoua UNA, Côte d'Ivoire

Copyright © 2020 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 objective of this survey is to contribute to the promotion and the production of the *Azolla* fern while increasing his/her/its quantity and his/her/its quality in the ecological conditions with the available and renewable matter to meet the expectation of the users. To achieve this work, the droppings of chicken have been appropriated and conditioned as filtrate to act as nourishing element to the culture of *Azolla filiculoides* and *Azolla caroliniana*. The gotten filtrate is constituted of primary nourishing elements (NO_3^- (34gm/L), NH_4^+ (5,99gm/L), PO_4^{3-} (265gm/L) and 1227,22gm/L of K), of secondary nourishing elements (47,57gm/L of Ca, 28,35gm/L of Mg, 218,36gm/L of Na and 720,10gm/L of SO_4^{2-}) and of trace elements (0,56gm/L of Cu, 11,69gm/L of Fe and 1,18gm/L of Mn.). Then, the *Azolla* ferns have been harvested after 15, then weighed 23 and 29 days and dried to the shade during five days before being analyzed. The results show that the production of *Azolla filiculoides* and *Azolla caroliniana* is influenced by the length of culture because the production harvested after 15 days is different from the one gotten after 23 and 29 days, for each of the *Azollas*, but 23 days are revealed the interesting culture length for his/her/its harvest. To 23 days, the harvested middle quantity is of 6737,03g for *Azolla caroliniana* and 6754,45g for *Azolla filiculoides*. The middle length of their root is identical, about 2 cm. However, the analysis of the physico-chemical composition of *Azolla caroliniana* proves to be better than the one of *Azolla* cultivated *filiculoides* with the same filtrate and in the same conditions.

KEYWORDS: *Azolla caroliniana*, *Azolla filiculoides*, Filtrate.

RESUME: L'objectif de cette étude est de contribuer à la promotion et à la production de la fougère *Azolla* en augmentant sa quantité et sa qualité dans les conditions écologiques avec de la matière disponible et renouvelable pour répondre à l'attente des utilisateurs. Pour réaliser ce travail, de la fiente de poulet a été prélevée et conditionnée sous forme de filtrat pour servir d'élément nutritif à la culture d'*Azolla filiculoides* et d'*Azolla caroliniana*. Le filtrat obtenu est constitué d'éléments nutritifs primaires (NO_3^- (34gm/L), NH_4^+ (5,99gm/L), PO_4^{3-} (265gm/L) et 1227,22gm/L de K), d'éléments nutritifs secondaires (47,57gm/L de Ca, 28,35gm/L de Mg, 218,36gm/L de Na et 720,10gm/L de SO_4^{2-}) et d'Oligo-éléments (0,56gm/L de Cu, 11,69gm/L de Fe et 1,18gm/L de Mn). Ensuite, les fougères *Azolla* ont été récoltées après 15, 23 et 29 jours puis pesées et séchées à l'ombre pendant cinq jours avant d'être analysées. Les résultats montrent que la production de *Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana* est influencée par la durée de culture car la production récoltée après 15 jours est différente de celle obtenue après 23 et 29 jours, pour chacune des *Azolla*, mais 23 jours se révèle la durée de culture intéressante pour sa récolte. A 23 jours, la quantité moyenne récoltée est de 6737,03g pour *Azolla caroliniana* et 6754,45g pour *Azolla filiculoides*. La longueur moyenne de leur racine est identique, environ 2 cm. Cependant, l'analyse de la composition physico-chimique d'*Azolla caroliniana* se révèle meilleure que celle d'*Azolla filiculoides* cultivée avec le même filtrat et dans les mêmes conditions.

MOTS-CLEFS: Croissance, fertilisant, *Azolla*, Filtrat, Daloa.

1 INTRODUCTION

Environ 1,3 milliard de personnes à travers le monde vivent sous le seuil de la pauvreté absolue. La majorité d'entre elles habite les zones rurales (environ 70%) et pratique l'agriculture ou l'élevage [1]. Cette agriculture est relativement plus pratiquée dans les zones suburbaines, de manière générale autour des villes. Elle se réalise sur des plates-bandes ou des planches de 10 à 15 m² et constitue une source appréciable de revenu pour de nombreux petits cultivateurs, principalement des femmes, permettant ainsi à la plupart des ménages de survivre.

Le manque de vision à long terme et la mauvaise gestion des aires agricoles menacent la sécurité alimentaire. Cette insécurité est liée à une faible productivité des cultures, induite par une faible fertilisation des sols [2]. Le faible rendement est le résultat d'un sol pauvre, en particulier de l'azote et du coût élevé des engrais chimiques. Alors qu'il apparaît nécessaire de maintenir une production agricole suffisante pour répondre aux besoins futurs, il est maintenant admis que le modèle proposé jusqu'à présent reposant sur l'utilisation massive de fertilisants chimique, menace l'équilibre du cycle des nutriments et n'est pas une stratégie durable. Cette situation a fait émerger un nouveau paradigme correspondant à l'intensification de la production agricole tout en diminuant l'apport de fertilisants chimique [3]. De même, ces fertilisants chimiques sur le marché sont onéreux et ne sont pas à la portée du monde agricole. Le coût élevé de ces engrais couplés à leur faible accessibilité constitue un facteur limitant en culture maraîchère [4].

De nombreuses expérimentations de longue durée ont montré que l'utilisation des biofertilisants tels que *Azolla* augmenterait la vigueur des plantes, améliorerait la croissance, le rendement et la qualité du fruit [5]. Ces *Azolla* développent avec les cyanobactéries une symbiose traduisant une importance écologique ou agronomique [6]. En apportant de l'azote aux rizières, *Azolla* utilisée en culture irriguée pour limiter le développement de mauvaises herbes et enrichir les sols en matières organiques rendant plus disponible le phosphore nécessaire aux plantes [7]. Sa composition en acide aminé essentielle (la lysine) est favorable pour la nutrition des animaux et peut être un supplément de protéine précieux pour beaucoup d'espèces y compris les ruminants, la volaille, les cochons et les poissons [8], [9], [10] et [11]. Cependant, au regard de ses qualités comme aliment ou fertilisant, la production d'*Azolla* est en baisse depuis les années 1980. L'une des raisons de la chute de cette production en Chine et au Vietnam est la rareté de l'espace appropriée à sa culture, traduisant ainsi son développement en deçà des attentes initiales [12]. En Afrique, cette baisse serait due d'une part à un manque de connaissance des propriétés ou de l'importance de *Azolla* et d'autre part à la non maîtrise de sa production en quantité, qualité et à moindre coût. En vue de contribuer à la promotion et à la production de cette fougère, cette étude a été menée dans l'objectif d'augmenter la quantité et la qualité de *Azolla* dans les conditions écologiques avec de la matière disponible et renouvelable pour répondre à l'attente des utilisateurs.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 DESCRIPTION DU MILIEU D'ÉTUDE

L'étude a été conduite sur le site expérimental de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa en Côte d'Ivoire. Daloa est une ville du Centre-ouest du pays, située entre 6°54' longitude Nord et 6°26' longitude Ouest (Fig. 1). Ce site bénéficie d'un climat tropical humide. On y distingue quatre types de saisons: une grande saison des pluies d'avril à mi-juillet, une petite saison sèche de mi-juillet à mi-septembre, une petite saison des pluies de mi-septembre à novembre et une grande saison sèche de décembre à mars [13]. Les températures moyennes annuelles oscillent entre de 24,65 et 27,75 °C. La pluviométrie annuelle qui était de 1868,5 mm en 1968, est passée à 1200 mm d'eau en 2008 soit une baisse de 40 % [14]. Le sol rencontré est de type ferrallitique fortement ou moyennement altérés [15]. La végétation appartient au secteur ombrophile du domaine guinéen caractérisé par la forêt dense humide à évolution régressive. Cette évolution régressive est due aux pratiques culturales extensives et aux exploitations non contrôlées des essences forestières qui ont notamment fait reculer les limites de cette forêt [16].

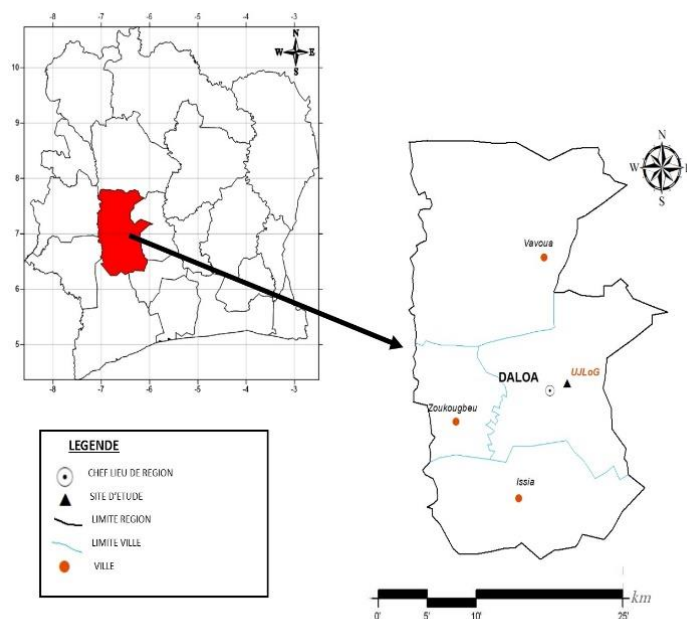


Fig. 1. Carte de la zone de l'étude

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Les fougères utilisées pendant l'étude sont: *Azolla caroliniana* et *Azolla filiculoides*. La fougère de Caroline (*Azolla caroliniana*), est une petite fougère aquatique, flottante, pouvant se fixer sur la vase. La tige porte deux rangées de feuilles de petite taille, en forme d'écaille de 5 à 7mm. Les feuilles qui se recouvrent partiellement sont translucides et gris-blanc immergées, vert pâle avec une marge rosée à l'air libre. La face inférieure présente de fins poils papillaires et de longs rhizoïdes filiformes [17]. *Azolla filiculoides* est une petite fougère aquatique, flottante, pouvant se fixer sur la vase originaire des zones tempérées chaudes et tropicales. Elle est constituée d'une tige principale croissant à la surface de l'eau avec des feuilles alternes ainsi que des racines adventives se formant à intervalle réguliers. A l'aisselle de certaines feuilles, se développent des tiges secondaires ayant les mêmes caractéristiques que la tige principale. Elles portent à leur tour les tiges de troisième ordre (Fig. 3).



Fig. 2. *Azolla caroliniana*



Fig. 3. *Azolla filiculoides*

2.3 METHODES

2.3.1 PRÉPARATION DU SITE EXPÉRIMENTAL

La mise en culture de ces 2 espèces d'*Azolla* (*A. filiculoides* et *A. caroliniana*) a été réalisée dans six bacs de 1 m² de surface et de 30 cm de profondeur confectionnés à l'aide de planches et de contre plaqués puis recouverts de sachet plastique de couleur bleu [18] (Fig. 4). Un espace d'une superficie de 10 m² a été aménagé pour accueillir ces bacs. Les bacs ont été surélevés par des supports en occurrence les briques afin d'éviter d'éventuelles attaques de termites et de rongeurs.



Fig. 4. Bacs de culture

2.3.2 PRÉPARATION DU FILTRAT DE FIENTE DE POULET

La fiente de poulet provient d'une ferme avicole située au sein de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa. Le prélèvement de la fiente de poulet s'est fait dans des sacs de 120 kg. Une quantité de 1 kg de cette fiente prélevée est mise dans un pot de 5 litres à laquelle 3 litres d'eau ordinaire (eau de robinet de la société de distribution d'eau de Côte d'Ivoire) a été apportée. Le contenu ainsi obtenu, a été laissé au repos durant un jour pour être filtrer ensuite avec un filet de maille 0.2 cm (Fig. 5). Le liquide ainsi obtenu est le filtrat de la fiente de poulet [19].



Fig. 5. Extraction du filtrat liquide de la fiente de poulet

2.3.3 PRÉPARATION DU MILIEU DE CULTURE

Avant la mise en culture, il a été donc nécessaire de déterminer la composition en éléments nutritifs de la fiente de poulet afin d'évaluer la quantité de chaque fertilisant à apporter aux différents bacs. Le milieu de culture réalisé dans chacun des bacs, a contenu un volume de 75 litres d'eau ordinaire et cinq litres du filtrat de la fiente de poulet. A ces éléments, une quantité de 100 g du matériel végétal (*Azolla caroliniana* ou *Azolla filiculoides*) frais a été associée. Chaque bac a été protégé par un filet pour éviter que les grenouilles viennent déposer leurs œufs. Trois bacs ont été utilisés pour chacune espèce de *Azolla*. Après

un délai de Quinze (15), vingt-trois (23) et vingt-neuf (29) jours après ensemencement, des récoltes d'*Azolla* ont été faites dans les différents milieux de culture pour des pesées [19].

2.3.4 ÉVALUATION DE LA PRODUCTION

Les données collectées au cours de cette étude portent sur la composition chimique du filtrat préparé, la masse de la fougère *Azolla* récoltée et sa composition chimique. Le filtrat de la fiente de poulet et *Azolla* ont été envoyés au laboratoire (LANADA et au CRO) pour être analysé. Concernant la masse d'*Azolla*, des récoltes de la totalité de chaque espèce se sont effectuées après 15, 23 et 29 jours de culture dans les différents bacs. Avant chacune des pesées, une exposition à l'ombre pendant 1/4 heure a été opérée pour chaque récolte en vue de l'élimination de l'eau contenue dans le matériel végétal. La pesée a été réalisée à l'aide d'une balance électronique de marque APX-1502 et de précision 0,01 g. Les productions exprimées en g/m² à la fin de 15, 23 et 29 jours ont été calculées suivant la formule suivante:

$$Pi = \frac{M}{S} \quad (1)$$

Pi étant la production exprimée en g / m², M la masse totale d'*Azolla* récoltés par bac, en gramme et S la surface de culture en m².

2.3.5 ANALYSES STATISTIQUES

Les données collectées ont été saisies sur le tableur Excel 2007 puis les quantités d'*Azolla* produites par période ont été calculées pour chaque espèce. Les données des différents poids ainsi obtenues ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA) à un critère de classification (poids) grâce au logiciel STATICA version 7.1 et PAST version 2.17c. Les différentes moyennes ont été classées grâce au test de Student Newman-Keuls (SNK) utilisant la procédure GLM.

3 RESULTATS

3.1 ORGANIGRAMME SIMPLIFIÉ DE PRODUCTION DU FILTRAT

Ce diagramme présente les différentes étapes suivies d'une manière simple dans la production du filtrat de fiente de poulet. Il présente trois (3) grandes étapes pour l'obtention du filtrat qui sont:

- 1- Prélèvement de la fiente de poulet;
- 2- Mélange de 1 kg de fiente de poulet + eau ordinaire dans des pots de 5 litres;
- 3- Filtrage du mélange au filet de 0.2 cm de diamètre.

Les différentes étapes suivies dans cet organigramme, permettent la libération des différents éléments nutritifs contenus dans la fiente. L'eau, va dissoudre les minéraux que contient la fiente en 24 heures qui sera ensuite filtré pour obtenir le filtrat. Ce filtrat sera utilisé comme d'élément nutritif pour la croissance d'*Azolla* car les minéraux sont facilement utilisables par la plante (Fig. 6).

3.2 DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS DANS LE FILTRAT DE LA FIENTE DE POULET

La fumure d'origine animale utilisée est constituée de fiente de poulet (Fig. 6). Les valeurs de la teneur en éléments nutritifs de la fiente de poulet utilisée sont consignées dans le tableau I. La composition d'échantillons en matière organique, en azote, en carbone organique, en phosphore et en potassium a été déterminée au Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole (LANADA). La présence des éléments primaires des engrais dans le filtrat de la fiente de poulet, est très marquée. Ces éléments jouent un rôle majeur dans le développement des cultures agricoles. Ce sont les composantes de l'Azote (NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺), le Phosphore (PO₄³⁻) et le Potassium (K). Les résultats de l'analyse du filtrat de fiente montrent également qu'il contient assez de minéraux primaires des engrais tels que NO₃⁻ (30 mg/L), K (1227,22 mg/L), et PO₄³⁻ (265.0 mg/L) en quantités variables. De plus, les nutriments secondaires tels que le Calcium (Ca), le Magnésium (Mg), le Sodium (Na), le Soufre (S) et des Oligo-éléments comprenant le Cuivre (Cu), le Fer (Fe) et le Manganèse (Mn) sont aussi observés (Tableau I).

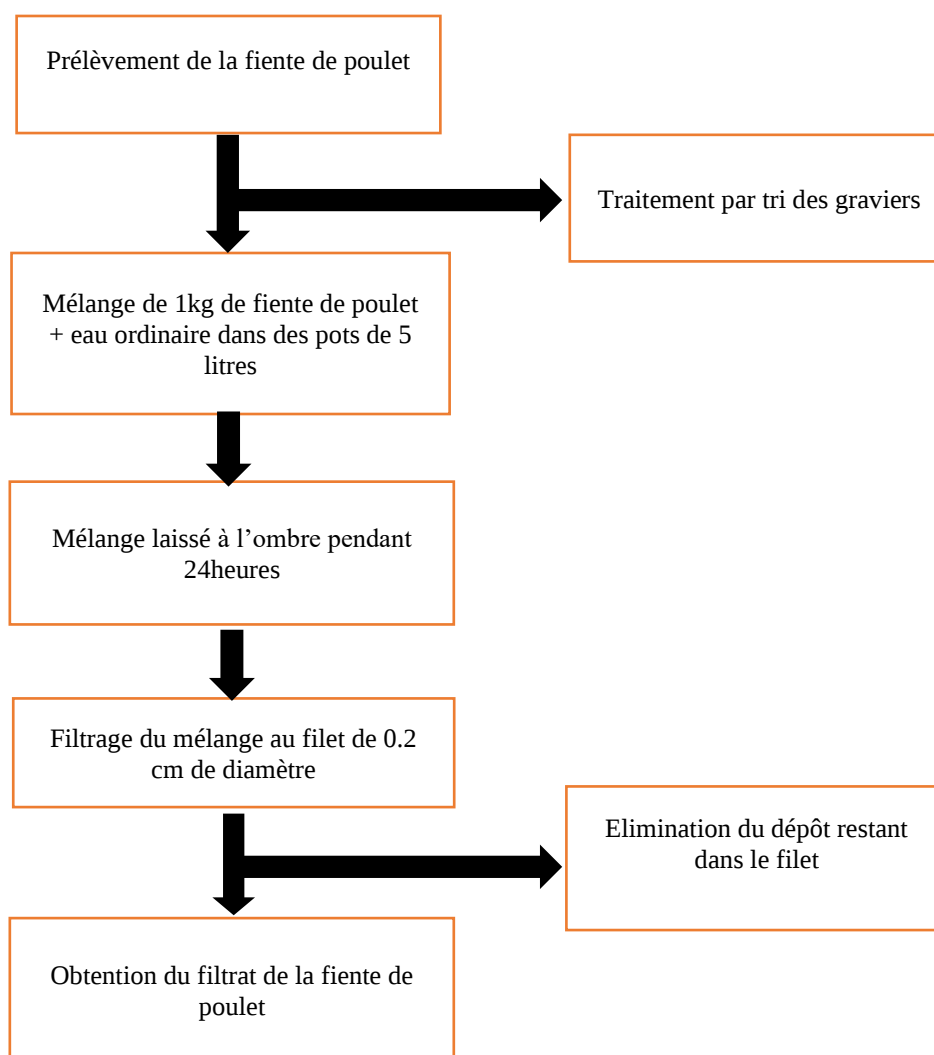


Fig. 6. Organigramme simplifié de production du filtrat de fiente de poulet

Tableau 1. Teneur en éléments nutritifs du filtrat de la fiente de poulet utilisée

ELEMENTS NUTRITIVES	VALEURS
SO_4^{2-} (mg /L)	720.1
NO_3^- (mg /L)	34
NO_2^- (mg /L)	1.08
NH_4^+ (mg /L)	5.99
PO_4^{3-} (mg /L)	265.0
Ca (mg /L)	47,57
Cu (mg /L)	0,56
Fe (mg /L)	11,69
K (mg /L)	1227,22
Mg (mg /L)	28,35
Mn (mg /L)	1,18
Na (mg /L)	218,36
pH	6,47
T°C	27,41
Cond (ms/cm)	15,37
Salinité (%L)	8,92
TDS (mg/L)	9821,14

3.3 QUANTITÉ D'AZOLLA PRODUITE EN FONCTION DU TEMPS

La figure 7 présente les valeurs moyennes de la production des différentes espèces d'*Azolla* enregistrées en fonction du temps. L'analyse de cette figure montre aussi que les rendements en fonction des jours, de *Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana* ne sont pas significativement différents en fonction du même temps (15 et 23 jours), mais très significatif entre eux (*Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana*) après 29 jours. Après 29 jours d'ensemencement, *A. caroliniana* a produit une quantité de 7408,03 g contrairement à *A. filiculoides* qui a enregistré une valeur de 5757,77 g durant le même temps. Cependant, la production de la même espèce d'*Azolla* c'est-à-dire *Azolla filiculoides* ou *Azolla caroliniana* avec la fiente est influencée par la durée de culture (Figure 7). Cette différence dans la production s'observe entre celle de 15 jours (P15) et celle des 23 (P23) et 29 jours (P29). Concernant *Azolla caroliniana*, la production de 23 et de 29 jours sont statistiquement identiques (figure 7).

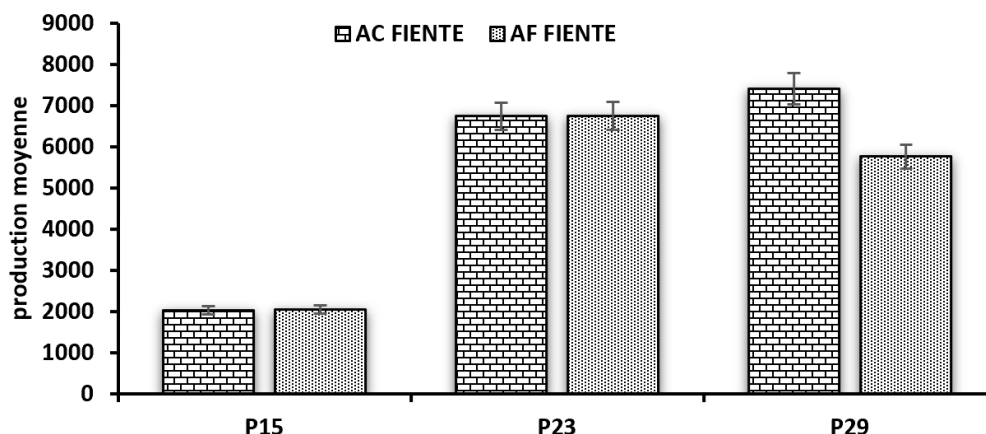


Fig. 7. Masse de *Azolla* récoltée en fonction du temps

AF - *Azolla filiculoides*, AC - *Azolla caroliniana* et P - Jours

3.4 LA LONGUEUR MOYENNE DES RACINES D'AZOLLA OBTENUE AVEC LE FILTRAT DE LA FIENTE DE POULET

Le tableau II présente la longueur moyenne des fougères *Azolla* (*Azolla caroliniana* et *Azolla filiculoides*) cultivées avec le filtrat de la fiente de poulet. La longueur des racines obtenues sont statistiquement identiques ($P = 0,92$). Les racines de ces deux fougères peuvent aller à une profondeur de 2 cm dans le milieu de culture.

Tableau 2. Longueur moyenne des fougères *Azolla* (*Azolla caroliniana* et *Azolla filiculoides*) cultivées avec le filtrat de la bouse de vache

Traitement	Longueurs Moyennes (cm)
<i>Azolla caroliniana</i>	2,03 ± 0,34a
<i>Azolla filiculoides</i>	2,01 ± 0,38a
P-value	0,92

Les valeurs portant les mêmes lettres alphabétiques dans la même colonne ne sont pas statistiquement différentes

3.5 COMPOSITION CHIMIQUE D'AZOLLA PRODUITE AVEC LA FIENTE DE POULET

La figure 8 présente la composition chimique des fougères *Azolla* (*Azolla caroliniana* et *Azolla filiculoides*). La composition chimique de ces deux fougères est statistiquement différente sauf la teneur en protéine ($P > 0,05$). Le taux d'humidité, la teneur en cendres, la teneur en glucides et la valeur énergétique sont significativement différents ($p < 0,05$). Cependant, à l'exception la teneur en cendres, la composition chimique de *Azolla caroliniana* est plus importante que ceux contenus dans le *Azolla filiculoides*. On note également que, les deux *Azolla* (*Azolla caroliniana* et *Azolla filiculoides*) sont pauvres en matières grasses (Fig. 8).

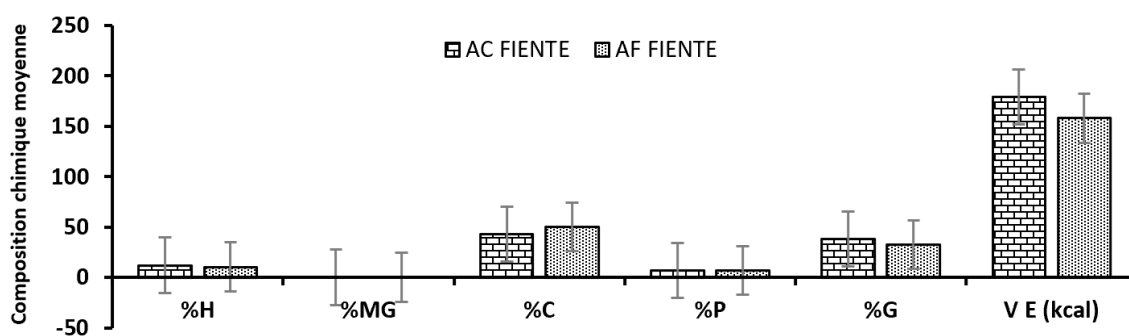


Fig. 8. Effet de la bouse de vache sur la composition chimique d'*Azolla filiculoides* (cultivé sur le filtrat bouse de vache) et d'*Azolla caroliniana* (cultivé sur filtrat bouse de vache)

H - taux d'humidité, MG - teneur en matières grasses, C - teneur en cendres, P - teneur en protéines, G - teneur en glucides, VE - valeur énergétique

4 DISCUSSION

La production de *Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana* s'est faite grâce à l'apport du filtrat de fiente de poulet sans apport de la bouse de vache et du superphosphate ni sol dans le milieu de culture. Cette production est contraire à ceux de [20] et de [21]. Selon ces auteurs, pour la mise en culture d'*Azolla* il faudrait utiliser de la bouse de vache à laquelle il faudra ajouter du sol et du superphosphate dans le milieu de culture. Pour une quantité de 100 g de *Azolla caroliniana* ou *Azolla filiculoides*ensemencée dans le milieu de culture contenant de l'eau de robinet plus la fiente de poulet (liquide) sur une surface de 1 m², des quantités ont été récoltées. Au-bout de 15 à 29 jours, le filtrat de fiente de poulet a permis d'obtenir des quantités variant entre (2051,21 à 6754,45 g de *Azolla filiculoides* et 2022,65 à 7408,03 g *Azolla caroliniana*). Ces résultats, Comparativement à ceux de [22], qui ont ensemencé une quantité de 125 g de *Azolla caroliniana* sur une surface de 3 m² pendant 3 semaines se révèle plus importants. Cependant, les quantités obtenues semblent être conformes à celui de [23] qui avait obtenu pour 100 g de *Azolla filiculoides* ensemencé 2979 g après 14 jours en milieu de culture renfermant de l'eau plus la fiente de poulet. La production de *Azolla* pourrait s'expliquer par le fait que: la fougère *Azolla* utilise les éléments nutritifs (azote et phosphore) contenus dans le filtrat de la fiente de poulet pour sa croissance [24]. confirment cette idée en faisant remarquer que la fiente de poulet contient une forte teneur en azote, principale facteur de croissance des végétaux verts. Selon [25], la fertilisation en azote affecte tous les paramètres contribuant à l'obtention d'un bon rendement. L'azote constitue un élément limitant pour les rendements, cela est confirmée par [26] qui disent qu'une bonne nutrition azotée s'exprime par un rendement spectaculaire.

5 CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de produire l'*Azolla* plus simplement avec de la matière disponible et renouvelable pour répondre à l'attente des utilisateurs, tout en augmentant sa quantité et sa qualité. Il revient de dire d'après cette étude que le filtrat de fiente de poulet produit uniquement avec la fiente, contient des éléments nutritifs primaires (NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} et K), secondaires (Ca, Mg, Na et S) et d'Oligo-éléments (Cu, Fe et Mn) qui sont utiles au bon développement de la fougère *Azolla*. Cette fiente de poulet a permis en 15 et 29 jours d'obtenir une quantité importante de fougère *Azolla* (2051,21 à 6754,45 g de *Azolla filiculoides* et 2022,65 à 7408,03 g de *Azolla caroliniana*). La production de *Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana* peut se faire avec la fiente de poulet qui est une matière disponible. La quantité et la composition biochimique de *Azolla* produit à partir du filtrat de fiente est très importante pour justifier son utilisation comme fertilisant dans les cultures agricoles et aussi comme aliment des animaux dans l'élevage.

REFERENCES

- [1] ANONYME, Manuel de Formation Statistiques sur les Engrais en Afrique. www.africafertilizer.org, 2013.
- [2] TEME B., BREMAN H. et SISSOKO K., Intensification agricole au sahel: mythe ou réalité ? Rapport du colloque international sur l'intensification agricole au sahel, Bamako, 28 p, 1995.
- [3] GRIFFON M., « Nourrir la planète »; Ed. Odile Jacob; 456p, 2006.

- [4] KITABALA M.A., TSHALA U.J., KALENDA M.A., TSHIJIKA I.M. et MUFIND K.M., Effets de différentes doses de compost sur la production et la rentabilité de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) dans la ville de Kolwezi, Province du Lualaba, RD Congo. *Journal of Applied Biosciences*, 102: 9669 - 9679, 2016.
- [5] ZODAPE S.T., GUPTA A., BHANDARI S.C., RAWAT U.S., CHAUDHARY D.R. et ESWARAN K., Chikara J "Foliar application of seaweedsap as biostimulant for enhancement of yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) ". *J. Sci. Ind. Res.*, vol. 70, no. 3, pp. 215-219, 2011.
- [6] BJORN S. et MATTHIAS Z., Associations Between Cyanobacteria and Mosses; *Cyanobacteria in Symbiosis*, 137-152 p, 2003.
- [7] ADRAO., Station régionale riz irrigué, Synthèse des résultats (rapport interne non, publié) Saint-Louis (Sénégal), 1985.
- [8] HASAN M.R. et CHAKRABARTI R., Use of algae and aquatic macrophytes as feed in small-scale aquaculture: A review. *FAO Fisheries and Aquaculture technical paper*, FAO, Rome, Italy 531p, 2009.
- [9] DHAWAN A., PHULIA V. ET ANSAL M.D., *Indian J. Ecol.* Incorporation of an aquatic fern (*Azolla*) in fish diet - effect on water quality and fish yield. 37 (2) 122-126, 2010.
- [10] RAI R.B., DHAMA K., DAMODARAN T., HAMID A., SWETA R., BALVIR S. et BHATT P., Evaluation of *Azolla* (*Azolla pinnata*) as a poultry feed and its role in poverty alleviation among landless people in northern plains of India. *Vet. Pract.* 13 (2) 250-254, 2012.
- [11] SUJATHA T., UDHAYAKUMARI D., KUNDU A., JEYAKUMAR S., SUNDAR J. et KUNDU M.S., *Animal Science Reporter.* Utilization of raw *Azolla* as a natural feed additive for sustainable production in Nicobari fowl. 7 (4) 146-152, 2013.
- [12] VAN HOVE C. ET LEJEUNE A., Does *Azolla* have any future in agriculture ? In: *Biological Nitrogen Fixation Associated with Rice Production*, 83-94, 1996.
- [13] N'GUESSAN A.H., N'GUESSAN K.F., KOUASSI K.P., KOUAME N.N. et N'GUESSAN P.W., Dynamique des populations du foreur des tiges du cacaoyer, *Eulophonotus myrmeleon*. Felder (Lépidoptère: Cossidae) dans la région du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire, 9 p, 2014.
- [14] LIGBAN R., GONE L.D., KAMAGATE B., SALEY M.B. et BIEMI J., *Processus hydrogéochimique et origine des sources naturelles dans le degré carré de Daloa* 17p, 2009.
- [15] DIE K.P., Renforcement de l'alimentation en eau potable de la ville de Daloa à partir du barrage de Buyo en Côte d'Ivoire, mémoire de fin de formation, 77 p, 2006.
- [16] SANGARE A., KOFFI E., AKAMOU F. et FALL C.A., Etat des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. *Second rapport*. 65p, 2009.
- [17] DIOMANDE M., GROGA N. et KOUAME K.B., Effet des filtrats de fiente de poulet et boue de vache sur les propriétés physicochimiques et fonctionnelles de farine d'algues vertes (*Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana*). *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Vol 8, N°10 1535-1548, 2017.
- [18] TRAN G., *Azolla Feedipedia*, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO, 2015.
- [19] KOUAME K.T., GROGA N., AKEDRIN T.N., AKAFFOU D.S. et KOUADIO Y., Evaluation de la croissance végétative de *Azolla caroliniana* et *Azolla filiculoides* à l'aide du filtrat de la bouse de vache; Haut Sassandra, Daloa, Côte d'Ivoire. *Afrique Science ISSN Vol 14, N°5: 1-9*, 2018.
- [20] KATHIRVELAN C., BANUPRIYA S. et PURUSHOTHAMAN M.R., *Azolla* an alternate and sustainable feed for livestock. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 4 (4) 1153 -1157, 2015.
- [21] GIRIDHAR K. et RAJENDRAN D., Cultivation and usage of *azolla* as supplemental feed for dairy cattle. In: *Value addition of feed and fodder for dairy cattle*, NIANP, June 27-July 6: 32-34, 2013.
- [22] GROGA N., DIOMANDE M., BEUGRE G.A.M., OUATTARA Y. et AKAFFOU D.S, Etude comparative de la qualité de la symbiose (*Anabaena azollae*, *Azolla caroliniana*), du compost et du NPK sur la croissance végétative et le rendement de la tomate (*Lycopersicon esculentum* mill. Solanacée) à Daloa (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences* 129: 13004 - 13014, 2018.
- [23] KOUADIO K.F., Contribution des biotechnologies à la sécurité alimentaire: cas du biofertilisant organique (symbiose *Anabaena-Azollae*, *Azolla filiculoides*) sur *Oryza sativa* (riz CB-one) en côte d'Ivoire. Master en science, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, 50 p, 2015.
- [24] BATAMOUSSI M.H., TOVIHOUDI P.G., TOKORE S.B.J.O.M., BOULGA J. et ESSEGNON M.I., Effet des engrais organiques sur la croissance et le rendement de deux variétés de tomate (*Solanum lycopersicum*) dans la commune de Parakou (Nord Bénin). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 24 (1): 86-94, 2016.
- [25] DOBERMAN. et FAIRHURST T., (2000). *Nutriments Disorders and Nutriments Management*. *International Plant Nutrition Institute*; 191p, 2000.
- [26] BATIONO A., KOALA S. et AYUK E., Production des sols pour la production céréalière en zone Sahélo-soudanienne et valorisation des phosphates naturels. *Cahiers Agriculture*, 7 (5): 365-371, (1998).

The role of foreign policy threats on inter-ethnic relations

Gjeraqina Leka

Faculty of Law, University of Tetova, Tetovo, Republic of North Macedonia

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This article examines the influence of foreign policy on the inter-ethnic relationship in multi-ethnic states. Focused on external disputes, which revolve around issues of national identity, the article attempts to find out how foreign policy constraints and pressures may affect the unity of ethnically different groups. From the existing literature on international and national integration, the article derives arguments which relate foreign policy's behavior toward external threats to inter-ethnic unity or division. International integration policies, as part of the official foreign policy, influence the unifying mentality of ethnically different people, helping to foment a national (state) identity, based on civic elements. External obstructions to such policies, however, risk to transform foreign policy into an object of contestation between ethnic groups, who, due to the presence of external disputes, no longer share the same vision over the state's foreign policy. Using an exploratory approach, this article uses the case of Macedonia to provide greater understanding of the arguments above, and consequently presents the empirical findings collected from semi-structured interviews.

KEYWORDS: Multi-ethnic states, external threats, inter-ethnic relations, international integration, identity.

1 INTRODUCTION

The extant literature on the national integration of multi-ethnic states, usually focuses on the internal factors of influence on the unity or fragmentation of ethnically and/or culturally different groups. In such context, the influence of external factors, including the ties and disputes a state has with other states, is quite neglected by scholars. Even in the cases where such relationship is studied, the scholars' approach is quite narrow, focusing on a reciprocal relationship between external factors and internal unity only under conflicting situations or under the existence of traditional and military threats (ex. Simmel 1898, Coser 1956, Gibler 2010). Being exclusionary of other forms of external factors, which not necessarily classify as wars or territorial threats, such theories fall short when it comes to a more holistic explanation of the relationship between foreign policy and domestic relations,

National and international integration literature, each focus on the integration between and within states respectively, but rarely do they make a correlation between the two. Shulman not only studies such a relationship, but he also broadens his analysis beyond war or territorial threats, and analyses their effect over the societal cohesion within multi-ethnic states. He analyses a state's international integrations or its foreign ties and their effect over the unity or division of its society. By drawing a correlation between the two dimensions of policy, he argues that foreign policy may "assist or impede states in forging national unity and constructing a collective or national identity". In his article, he argues that different ethnic groups are concerned about the vitality of their ethnic identity and the ways foreign policy, through its ties, can strengthen or weaken such identities [1]. This article tends to go further, in order to analyse such role of foreign policy, when the latter is faced with external pressures or constraints. In other words, it will try to explore whether the presence of external pressures may influence ethnic identities differently, and whether such influence may lead to changes in the inter-ethnic preferences/perceptions over foreign policy orientation and even to divisions between them.

The existing literature reveals several gaps. Firstly, there is a gap in the literature which connects international integrations with inter-ethnic integration. With the exception of a few authors, such as Shulman, who argues that international integrations cause national division rather than unification between the ethnic groups, most of the literature, which focuses on the national

integration's role that international integrations play, focuses not in multi-ethnic but in the so called nation-states, where national identity is well established before it is transformed into a supranational one [2]. Secondly, the literature on the external pressures or threats and their influence on domestic realm, is mainly focused on typical military or non-military threats. However, there is scarce literature which treats cases that are exposed to specific threats, which affect both the external security of a small state, by disabling its integration into international structures, and the internal security, by dividing ethnic groups, who hold different perceptions over the effect of such threats.

In order to evaluate the relationship between foreign policy and inter-ethnic relations within a multi-ethnic state, this article will present a theoretical framework, which intertwines the existing international relations and national integration theories, by focusing on two foreign policy functions: security and integration. These two roles will then be analysed for the effect they produce over the inter-ethnic relations, within a state which is exposed to external pressures.

2 EXISTING THEORIES ON FOREIGN POLICY'S SECURITY AND INTEGRATION ROLE

State's search for security is described as one of the main foreign policy determinants [3]. However, the way smaller states seek to enhance security differs greatly from the big states. Such differences are evident across the different levels of analysis. The systemic level stresses the external environment and the need of small states for security as main determinants of foreign policy behavior. According to this level, small and weak states feel more threatened by the external environment for their security and survival than the great and powerful states. Consequently, their foreign policy options or choices are curtailed and their space of maneuverability is smaller. But many agree that the system level of analysis is often insufficient to explain a small state's behavior in its entirety. In this context, the state level tries to fill in the gaps by arguing that there are other influential factors on foreign policy, such as the society, institutions, political ideology, ethnic preferences, which may also affect state's security. Elman claims that both the international and domestic levels are important in explaining foreign policy behavior, because "while the international environment influences domestic political choices, these institutional decisions shape foreign policies in later periods" [4]. At the individual level, ideas and preferences of political elites or leaders are one example of foreign policy determinants.

2.1 THE SECURITY ROLE OF FOREIGN POLICY

The analysis across levels allows us to investigate more thoroughly the security function performed by a small state's foreign policy and its impact on inter-ethnic relations. According to Thorlthansson and Steinsson, the external and domestic unique circumstances dictate the security approach that a small state undertakes. Therefore, not all small states' responses to security threats are applicable to other states. These authors state, however, that many scholars agree that small states adopt multilateralist approach, both in pursuing their foreign policy goals but also in restraining potential threats [5]. Based on Hey's characterizing elements of small states' foreign policy, security is an important factor in their foreign policy and in order to preserve it, they join alliances and other international organizations or choose neutral positions [6]. Thus, we may deduce that any factor, external or internal, which may affect a state's prospects of joining international organizations, would ultimately risk its security, and consequently become a security threat. Depending on the nature of security threats, each state adopts its own approach towards the latter. Each approach, consequently, produces certain impact domestically, causing inter-ethnic division or unity.

The concept of security and threats to it are thoroughly elaborated by Buzan, whose constructivist perspective allows him to analyze security using an approach, which goes beyond the traditional thought, and which, ultimately, provides a much wider and more holistic explanation. Although the vagueness of the security concept makes its definition more difficult, the majority of authors agree that security is characterized by the perceived presence of a threat to certain values of the referent object, or more precisely, threats which endanger its survival [7]. In the conventional wisdom, the threat to a state's security is considered to derive from another state. Also, security is traditionally explained through military terms, where the state is central to the analysis (see Morgenthau 1966). Overtime and especially after the Cold War period, the conventional approach towards security, however, has resulted as incomprehensive. The change in the world order and the strengthened role of international organizations, such as the EU, changed dramatically the meaning of security, attaching to it other types of non-military threats.

Buzan links threats to five sectors: economic, ecological, political, societal, and the military sector. He determines each sector based on the type of security relationship. Thus, the military sector encompasses relationships of forceful coercion. Relationships of governance, authority, and recognition develop within the political sector. Relationships about the collective identity are categorized under the societal sector. The economic sector represents relationships of trade, finance, etc. And lastly, the environmental sector expresses the relationship between the environment and the human activity. Moreover, the

location of security dynamics varies from one sector to the other. The military, political, and societal sector seem to be dominated by regional security complexes, while the economic and ecological sectors by global security dynamics, with the latter sector being impacted, at large, by local levels as well. Additionally, each sector seems to produce its own units, which may then show up in other units as well [8].

The reference to sectors, as developed by Buzan and Weaver, serve the analysis of the distinct patterns of relations which exist within this work's case of study, helping to identify such relationships and locate them within certain or overlapping sectors. The analysis and identification of the existing relationships in Macedonia's case is important not only for explaining the security threats towards the state, but also for evaluating their effect on the inter-ethnic relations. Since this state is faced with external threats which target the national identity elements of the former, such as the name of the state, of the majority ethnic group, the flag, the official language, history, etc., then, according to Buzan's classification, we may derive that this relationship is characterized by specific bilateral disputes taking place within the societal sector. Additionally, the effect these relations produce over the domestic inter-ethnic relationship, falls once again in the societal sector. Although the societal and political sectors are closely related, the former is different from the latter, especially in terms of the actors and reference objects. In the societal sector the main actor is the nation (and nation-like ethnic units), while the referent objects are any threats to the national identity. Whenever the nation and the state coincide, an overlap between the political and societal sector is more evident and a distinction between the two more difficult. However, accepting the premise that in most cases the state does not coincide with the nation, then the latter should be analyzed on its own right, within the societal sector, as the most adequate one. According to Buzan, the concept *society* as opposed to the concept *state* is not fixed. He states that "society is about identity, self-conception of communities, and of individuals identifying themselves as members of a community". As *identity* is the organizing concept of a society, a security threat would be any event which may threaten the survival of this identity. Nonetheless, Buzan and Weaver view identity as a social construction. Thus, they argue that threats towards national identity depend on the way *identity* is constructed or on what is perceived as a vital value being threatened. Hence, if a nation controls a state, but represents a majority only by a marginal difference, then a natality increase in minority groups may represent a threat to it. Additionally, in the societal sector threats travel better across shorter rather than longer distances. Consequently, the rivalry between ideas of 'who we are' and threats towards the perceived "we", are usually more regional, or inter-neighborly, than global [9].

In Macedonia's case, the bilateral relationships with the neighboring states, seem to represent threatening relationships directed towards the identity elements of the Macedonian ethno-nationality. Until this point, such relationships appear easy to define and analyze within the societal sector. However, depending on the internal effects and the response towards such threats, an overlap of the societal with the political sector seems to emerge. Buzan identifies two ways of responding towards the societal threats. The first way is through activities undertaken by the community itself. The second way is by taking the issue to the political or military level, hence by placing it on the agenda of the state. If the issue is taken to the state level, then it may become resolved through legislation or political agreements. In this case, the societal sector merges with the political sector [10]. Hence, for the purposes of this article's case of study, in addition to the societal sector, the political sector will also be discussed, as an important factor in the analysis of the threat relationships.

According to Buzan, political threats tend to emerge in cases where the idea of the state and its institutions are internally contested. However, similarly to the military ones, political threats may also emerge in the form of external penetration. Hence the idea of the state may itself become a threat for this state, if contested by another state [11]. Typical examples of such ideas, which help hold a state together, are nationalism and/or ethno-nationalism, which oftentimes rises above the civic aspect, and the political ideology. According to Zaharidias, nationalism, namely symbols and ideas, are not only a glue for internal cohesion, but also a source of external disputes with other states. In his words " [external] disputes are likely to erupt when symbols, ideas, and even history itself becomes contestable -that is, when two or more entities lay claim to the same thing..." [12]. But how and why may the external contestations of such elements be treated as political, and not merely as societal threats? According to Buzan, as long as such ethno-national symbols, ideas, and other features become embedded into the state's identity, the threats towards them move from the societal to the political agenda. This is so, since the state represents the main actor within the political sector, while threats to its sovereignty, represent the main referential object of this sector. However, threats to sovereignty here do not entail only the typical territorial threats, but also a state's sovereignty in terms of the state's right to self-determination. By equating sovereignty with self-determination, or with "the right to decide on the political form of the state without external forceful interference", any type of external interference, which goes against such internal will about the form of the state, may be considered as a threat towards the state security [13]. Additionally, since sovereignty represents efforts of survival, many authors relate state sovereignty, in particular that of small states, with the latter's ability to join alliances and international organizations. Hence, any external factors, which act as blockades of a state's international integrations' agenda, may also be considered as political threats directed to the state's sovereignty. Though

indirectly, such political threats do affect the sovereignty of a state, in particular that of a small state, whose survival depends upon external affirmation and protection.

Relating the concept of security to a state's ability to assert its uniqueness in the international arena, as well as its ability to become part of larger international organizations and alliances, one can assume that such external threats may affect security in two ways: internally - by demanding changes in the national identifying features, and externally - by causing international isolation of a state, whose central foreign policy objective is international integrations. Hence, such specific external threats, may demonstrate its complexity by producing two types of effects over the security of a small state. One effect may be related to the national identity, termed by Buzan as a societal security issue, and the other to the international integrations processes of a small state, known as a political security issue.

The decision to use such security framework, and apply it to the case of Macedonia, may help us derive conclusions which expose not only the nature of its external threats, but also their effect on inter-ethnic relations, especially through the foreign policy response or state's action towards these threats. In such context the question becomes: Does the existence and nature of threats, located within the societal and political sector, affect the inter-ethnic relationship within the state of Macedonia, by dividing or unifying these ethnic communities and why? In order to answer this question, we must investigate the second proposed function of foreign policy, namely that of integration. As stated above, it is argued by many international relations authors (ex. Haas 2004, Lindberg 1970), that foreign policy also plays an integration role on the domestic different groups, by forging a common identity, which reflects a common inter-group vision of it. In order to investigate this role in the case of Macedonia, the article will use a synthesis of national and international integration theories as developed by Shulman [14]. Consequently, it will assess whether the integration role of foreign policy is threatened or even changed under the presence of external threats.

2.2 THE INTEGRATION ROLE OF FOREIGN POLICY

The common assumption underlying national integration is that in its final phase it should result into a common national (civic) identity, which would serve as the most effective mechanism in avoiding inter-ethnic divisions and conflict. If the ethnic identity, as described above, lies on the differences between groups with different features, national integration should logically lie in the construction of commonalities among different groups. Usually the analysis of national integration of the contemporary time refers to states with multi-ethnic structure. This is especially true when analyzing Eastern European states. In this context, Shulman defines national integration as a "process by which the constituent regional, ethnic, social and class subgroups of a state become unified into a common political community sharing a sense of collective identity". National integration theories, have predominantly focused on internal factors, which Shulman groups into three theories: theories of commonalities and differences, theories of social interactions, and theories on value consensus. However, relevant to this article is Shulman's synthesis of these theories with that of international relations theory, in order to evaluate the role of foreign policy, as an external factor, in the process of inter-ethnic unity or fragmentation. According to him, a common position of the international integration theories is that integrative ties help weaken nationalism and national identity in hope that they will motivate a "shift from conflictual nationalism to benign supra-nationalism" [15].

In order to gain understanding on how foreign policy can become a determining factor in unifying the different ethnic groups, who compete over the domination of national identity, this article will analyze international integration policies from the perspective of national integration theories, using Shulman's framework. The aim is to find out whether foreign policy, through its international integration agenda, may project a common vision, which would compensate for the divisive elements that build along ethnic identities in a multi-ethnic state. As such, we may argue that foreign policy helps forge a national identity with supra-national elements, which isn't a cause for inter-ethnic competitiveness but rather a factor of inter-ethnic inclusion or unification.

The literature of national integration places an important emphasis on the *values* or *consensual attitudes* in the process of integration. The theory of value consensus is analogous to the consensus theory of social integration. The latter is built on the hypothesis that the integrative process is more successful if the different groups share a greater number of common cultural values. Viewing the process of value consensus building from international integrations level, we may pose the question: to what extent do international integrations help the process of building value consensus in a multi-ethnic society? In line with Deutsch (1953) and Mitrany (1966), who posit that international integration process is a bottom up process which is driven by the "imperatives of economic and technological modernization", the international integration posture adopted by a state thus reflects value consensus among its constituents [16]. Hence, we may argue that a small state's strategic choice of foreign policy orientation, plays a role in forging common values in groups with otherwise low-value consensus. This may be true under the condition that the groups or communities within such a state demonstrate similar preferences or goals about the foreign policy

orientation of their state. In other words, if ethnically different people demonstrate consensus over the international integration posture of their country, then such posture reflects values which unite rather than divide them.

The theories of commonalities and differences emphasize that a nation is unified over common factors, which distinguish it from other communities. Such factors may be a common territory, language, history, myths, mass culture, etc [17]. Out of them, the common mass culture is considered as one of the most significant factors of inter-group unification. In such context, Shulman argues that the ethnic factor represents one of the main obstacles in the process of national integration, by interfering with the process of creating a common culture and consequently of building a national identity. This occurs due to the existing fear that being culturally different, during the process of national integration, one ethnic group may be dominated, absorbed, or even destroyed by other ethnic groups [18]. Here, then, the question becomes: can international integrations homogenize the cultural differences of ethnic groups, through diffusion of a dominant culture it reflects? Based on the concept of reference groups developed by Dittmer and Kim, according to which, states like to associate with other ethnically or culturally similar states/entities [19], as well as on the argument of Shulman on the inclusionary function of international policies, we may deduce that international integrations play a significant role in forging unity in states with emphasized ethnic and cultural differences. The cultural traits reflected by the international community or organization, a multi-ethnic state strives to associate with, may help bridge the ethnic cultural differences, as long as the international organization/alliance is perceived as a cultural umbrella which identifies with all ethnic groups within a multi-ethnic state.

Lastly, the role of international integration in national integration should be also viewed from the perspective of social interaction. The theories of interaction maintain that the more people interact with one another, the easier it is for them to unify or achieve a collective identity. But what kind of a role can international integrations play in motivating a larger scale of social interaction in multi-ethnic societies? In multi-ethnic societies, with a low level of national integration, the interaction among the different communities is often low. International integration often serves as an incentive but also as a condition for intensification of social interaction at the domestic level. One of the conditions for a state's membership in international structures is oftentimes a higher level of social and political integration. Along these lines, Fligstein and Sandholtz, discuss the merging of national identities into an inclusive European identity, putting a special emphasis on the element of routine interaction among societies, which is promoted by the European Union's policies such as economic, social, and political fields of cooperation. Consequently, they conclude that the common benefit of the EU policies motivates interaction, and through it, integration to the point of Europeanisation [20]. Hence, to the extent that international integrations are beneficial to all ethnic communities indiscriminately, we may infer that international integration encourages a sense of solidarity and communication among the diverse ethnic groups, thus serving as a source for national integration [21].

3 TOWARDS A THEORETICAL FRAMEWORK

According to Alexander George's theory (1992) on coercive diplomacy, the targeted state acts towards an external threat based on its rational perception towards the threat [22]. Hence, in line with the constructivist approach, we can imply that a state's position towards external threats is closely tied to its *perception* of the effects that such threats may produce over its security. And in order to find out about such perceived effects, security, in terms of what/who is being threatened, should be simultaneously determined. In the context of this thesis, based on George's theory, two hypothetical conclusions about the small state's response can be derived: If a small state assesses that security lies in the political sector, namely in the international integration processes, and the external threats are potent enough to block such processes, then this state will show higher foreign policy action/initiative to resolve or mitigate the external threats, by accepting external demands. If, however, a state considers that security lies in the societal sector, namely in the protection of the ethno-national identity, and the acceptance of external demands may lead to the redefinition of that identity, then a small state's tendency may be to engage less with the resolution of these threats or may choose to maintain the status quo, even at the cost of international isolation.

The elaboration above, however, does not answer the following question: how is foreign policy response towards external threats related to inter-ethnic division or unification? The answer may lie in the following argument: through the impact of external threats on foreign policy's integration role. If we accept the premise that international integrations consist in the development of an inter-ethnic consensus over common values, inspired and projected by the international structures the state adheres to, in forging cultural similarities, which are based on regional rather than ethnic or national elements, in enhancing internal social interaction as conditions or motivations applied by the international organizations, and in providing a unifying identity for divided societies by eroding ethnic nationalism in favor of supra-national one, then we may logically conclude that foreign policy does play a unifying role between different ethnic groups in a multi-ethnic state. However, the presence and nature of external factors, which may threaten such role, may contribute to the opposite effect in terms of inter-ethnic relations. In other words, any external factor which threatens the international integrations' perspective of a multi-

ethnic state, may also cause the shrinking of the integration role that foreign policy exerts over the inter-ethnic relations. If we accept the premise that foreign policy serves as a common vision which inspires inter-ethnic integration, then we may derive that its response towards the external factors/threats, may also affect the unity or division of ethnic groups.

The other argument of this explorative article then becomes the following: Considering the two roles of foreign policy, security and integration, we may argue that the existence of external threats or constraints produces a double effect. The first effect is felt over the external security of the state, by blocking its possibilities of membership in international organizations. The second effect is felt over the internal security, namely over the inter-ethnic cohesion, fomented by the common foreign policy vision. Hence, the first function of foreign policy, namely the state's response towards external threats in order to preserve its security, is ultimately related to its second function, namely its influence over inter-ethnic unity through international integrations.

4 INTERNATIONAL AND NATIONAL INTEGRATION IN MACEDONIA: THE CONFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS, FOREIGN POLICY, AND INTER-ETHNIC COHESION

The theoretical framework above will be evaluated through the case of Macedonia. Emerging from the ruins of Yugoslavia, Macedonia walked a path of thorns towards its consolidation as an independent state. When analyzing the conflict issues existing within Macedonia, Buzan and Waever divide them into two categories. In the first category they place the internal conflicting relationship between the strong Albanian minority, and the ethnic Macedonian majority. This tensioned relationship culminated into an opened armed conflict in 2001. In the second category they place the external relations Macedonia has, mainly with its neighbors: Greece, Serbia, Bulgaria, Albania, and Kosovo. These relations are considered as source of insecurity within the Balkan subcomplex, due to the competing interpretations of Macedonia's statehood and nationality. Buzan defines Macedonia as a uniquely complicated case, where all of its neighbors have a role in defining it. Greece contests its constitutional name "Macedonia", claiming that it belongs to the Greek province and is part of its historic and cultural heritage. Bulgarians contest the unique Macedonian nationality, considering the state as 'west Macedonia', Serbs contest the project of it being an independent state, as they consider the latter a product of Yugoslavia's project. Albania, on the other hand, has a salient interest in this country due to the big minority of Albanian population who lives in it [23].

As Macedonia parted from the Yugoslav Federation, in 1990, it also left behind the communist-Marxist ideology, re-orienting itself towards Europe and the occident. But its path towards this new strategic orientation is characterized by ambiguities, oscillations, and many challenges. Found in a situation of internal and external insecurity, Macedonia decided to pursue the unidirectional orientation of the other former Yugoslav and communist countries, proclaiming the agenda for the country's double integration into NATO and the EU. But in the regional context, Macedonia established a specific foreign policy doctrine, based on 'equidistance' from the neighbors. According to the supporters of this cautious foreign policy approach, the country was obliged to maintain an 'equidistance' from its neighbors, in order to preserve inter-ethnic relations, as an internal factor of stability, and join Euro-Atlantic structures, an external factor of stability. However, the latter soon became blocked by the external factors, namely the neighboring states, rendering the 'equidistance policy' as no longer efficient. The open disputes Macedonia had with its neighbors, in particular with Greece, brought the international integration dynamics to a stall point. In the 2008 NATO summit in Bucharest, Macedonia's bid for membership was turned down due to Greece's veto. The dispute with Greece obstructed the EU integration process as well. Although in 2009 Macedonia received a positive recommendation by the Commission to begin accession talks, the EU officials promptly declared that Macedonia's further progress towards the EU depended greatly on the resolution of the disputes with its neighbors, especially with Greece. Furthermore, the European community, which Macedonia aspired to join, set the state the condition of facing the internal reality, by working on resolving issues with the minority, as well as the external reality, by solving the issues with Greece and Bulgaria [24].

Ignoring, temporarily, the presence of external threats, would allow us to analyse the role of foreign policy, on its own right, over inter-ethnic relations in Macedonia. The data gathered mainly through semi-structured interviews with competent and experienced individuals in domestic and international politics of Macedonia, provide strong evidence which suggests that the foreign policy of Macedonia represents a unifying factor. The unifying effect of foreign policy lays in the strategic orientation of the country, namely double integration into the Euro-Atlantic structures: NATO and EU. In the respondents' perception, within an ethnically polarized society, as is the case with Macedonia, foreign policy, namely the international integration into structures such as EU and NATO, is the only dimension able to forge an inter-ethnic consensus. From the data, we may infer that there is a consensus on the EU and NATO integration agenda, which reflects both inter-ethnic and inter-party harmony. Quotes such as *"we have the most general and widest consensus, national and political, about membership into EU and NATO alliance."* (Poposki, Former Foreign Minister, unpublished source) serve as illustration of the unifying effect that foreign policy, oriented towards EU and NATO integration, produces over the inter-ethnic relations. The findings present a common vision

around which both ethnic groups are brought together. Through the declared positions of ethnic Macedonian and Albanian respondents, an inference may be made that foreign policy serves as the most unifying dimension of policy between ethnic groups in Macedonia. Another interesting dimension of analysis is the support both organizations, NATO and EU, enjoy by the respondents equally. Whereas in the public opinion there are voices who draw a distinction between the two organizations, supporting integrations into the EU but not into NATO, the findings of this research do not reflect such distinction. Both EU and NATO are mentioned jointly by the interviewees, whenever they refer to the foreign policy objectives, as illustrated by the following quote: *The strategic and long-term goals of the foreign policy of the Republic of Macedonia are full-fledged EU and NATO membership for Macedonia*" (Arifi, Former Vice-Prime Minister for European Affairs, unpublished source).

However, the unifying effect foreign policy produces over the two biggest ethnic groups in Macedonia changes dramatically when existing external pressures are brought into the picture. The qualitative data, besides revealing the presence of external threats, expressed through pressures and demands for changes in Macedonia's identity features (such as the constitutional name of the state, flag, history, language, etc.), shed light over the adverse effect these threats produce on the unifying role foreign policy exerts over the ethnic groups. The external threats are defined in the dataset as blocking, pressuring, conditioning, and limiting towards the international integrations' agenda. The greatest number of respondents, despite their political or ethnic affiliation, neutrally and unequivocally point out to the contestation of the constitutional name by the southern neighbor, Greece, as the greatest challenge of the country's foreign policy and membership into Euro-Atlantic structures. This position is illustrated by statements such as: *"Well, definitely, it is Greece, the number one factor which influences the non-fulfillment of Macedonia's foreign policy objectives"* (Taleski, Adviser to Prime Minister on Foreign Affairs, unpublished source).

Bulgaria's demands are also classified as an external factor with a potential negative role on Macedonia's foreign policy. However, this factor is mentioned more latently and in a secondary manner, due to an already signed agreement of friendship between the two states in 2017. Both Macedonian and Albanian public interviewees interpret the issue with Bulgaria through the lens of hope that such contest would not grow to become as big of an obstacle to Macedonia's Euro-Atlantic integration, as the name issue with Greece. Here is how the ethnic Albanian professor Reka, views this issue: *"Prime Minister Zaev began to make the first steps, by signing the agreement for good neighborly relations with Bulgaria, and now, we may at least hope that a hot-point with the neighbors, with Bulgaria, is being closed"* (unpublished source).

Relating external threats to foreign policy and inter-ethnic relations, the findings of the exploratory study indicate the existence of an indirect relationship between external threats and inter-ethnic division. This relationship is developed through the effect external pressures produce over foreign policy's international integration's objectives. Hence, the findings offer support for the main argument of this article, which claimed that the presence and nature of external factors, which threaten international integrations, as a state's main foreign policy objective, also contribute to the shrinking of the latter's integration role between different ethnic groups. The findings indicate that whereas external pressures, such as the name issue, directly affect the Macedonian ethnic group, they affect the relations between Macedonians and Albanians only indirectly. If external pressures wouldn't have any effect over the foreign policy objectives of the state, the ethnic Albanian community would remain indifferent or would play only a marginal role in their resolution. However, when it becomes obvious that external pressures, especially the name issue with Greece, are the main inhibitors of Macedonia's Euro-Atlantic perspective, the Albanians not only engage in an enhanced manner in foreign policy response towards external threats, but also begin to demonstrate dichotomous actions from the Macedonians. Hence, the conditioning of the country's name change with the Euro-Atlantic perspective causes inter-ethnic divisions and clashes. In such way, foreign policy not only loses its integration role, but also puts to a threat its security role, by risking to become a factor of inter-ethnic objection and disagreements.

In the respondents' subjective perception, this division, emerges seemingly from the distinctive security perceptions of the two ethnic groups. In absence of a national identity, both ethnic communities struggle for preserving their ethnic wellbeing. This struggle causes them to develop diverse foreign policy objectives and grow separate from one another. Macedonians dread that the external pressures could be a factor which would weaken their ethnic identity. Albanians, on the other hand, do not feel any risk to their ethnic identity which may be inflicted by the bilateral contests. However, Albanians relate their ethnic security with the international integrations of the state they live in. Albanians feel that the resolution of external pressures will indirectly lead to the strengthening of their ethnic identity, as the state will become member of EU and NATO, where ethnic Albanians will no longer be divided by state borders. The different security perceptions based on ethnic belonging, bring about inter-ethnic division over foreign policy's vision. Ethnic Albanians demonstrate a higher determination for an active foreign policy which aims at the resolution of external contests, even at the cost of accepting identity modifications, in order to deblock the Euro-Atlantic integration process. Ethnic Macedonians, on the other hand, fearing that the acceptance of external demands may weaken their ethnic identity, demonstrate greater reservation or even reluctance towards the resolution of the external contests. Since external threats are linked to international integrations, ethnic Macedonians, consequently show less enthusiasm about the EU and NATO agenda. Such perceptions are illustrated by the following direct

quote: *“There is data suggesting that ethnic Albanians are more willing to support a compromise with Greece...because that is the main condition to go forward to EU and NATO... Ethnic Macedonians are more difficult to convince because they are more afraid that it will have consequences for their identity.”* (Taleksi, Adviser to Prime Minister for Foreign Affairs, unpublished source).

As the findings indicate, the division caused by foreign policy, which is conditioned by external threats, is manifested through dichotomous foreign policy activities by the two ethnic political groups. These activities are described by the respondents as one-sided initiatives of the Albanian politicians, including MPs and Albanian party leaders, to meet with the neighboring state officials and the UN mediator, and try to intensify the dynamics of negotiations, until a final resolution, without a prior coordination or even consultation with the Macedonian side. The dichotomous foreign policy declarations, accompanied by opposing actions by both sides, are evaluated by the respondents as a signal of an inter-ethnic division over the foreign policy vision. Seeing the situation as a vicious cycle, the respondents opine that the more external pressures persist over the foreign policy blockade, the more diverge the ethnic positions will grow, and the more inter-ethnic tensions increase, the less is the possibility of resolving external issues and deblocking international integrations, which in turn leads to further inter-ethnic divisions. Unless a rapprochement of inter-ethnic positions towards foreign policy action is evident, this cycle may exist perpetually.

5 DISCUSSION AND CONCLUSION

In the data, we may observe that while ethno-nationalism causes divisions within a multi-ethnic state, foreign policy plays a completely opposite role. But, not any type of foreign policy. In Macedonia's case, only a foreign policy which is oriented towards Euro-Atlantic international integrations, is able to forge unity between otherwise antagonized ethnic groups. Such role is portrayed in the data set through a support, reflected by both ethnic Macedonian and Albanian respondents. The respondents' observation that the Euro-Atlantic agenda represents the widest inter-ethnic consensus in the country, testifies to the significance that foreign policy has in Macedonia, in forging inter-ethnic unification.

However, this role, in the respondent's opinion is largely obstructed by the presence of external factors, categorized by respondents as a combination of political and societal threats. When foreign policy is faced with external blockades, which stall its international integration agenda, the state is put before a security dilemma: to accept the neighboring states' demands and undertake changes that would affect the state and national identity, or to refuse such demands, and consequently perpetuate the status quo of the international integration agenda. This dilemma is enrooted in the inter-ethnic division of perceptions towards the external threats and the approach towards their resolution. Based on the respondents' stance, to the majority of one ethnic group, security lies in preserving the intact national identity, while to the majority of the other, in moving forward with the international integration agenda. Such dichotomous attitudes over state security and threats to it, lead furthermore to divisions over the foreign policy approach towards external factors. The ones who view security in terms of national identity prefer lower foreign policy action and even a status-quo, while the others, who view security in terms of international integration prefer higher foreign policy action towards resolution of external disputes. In this sense, foreign policy transforms itself from a factor which encourages inter-ethnic integration through its international agendas, to a factor of contestation between ethnic groups, who no longer share the same vision over it.

Certainly, a single study, which is furthermore explorative in nature, does not pretend to serve as an exhaustive support to the raised arguments above. However, the case of Macedonia presents an adequate and fruitful case to begin studying the relationship between foreign policy and domestic group's integration level, in multi-ethnic states with salient ethnic cleavages and arduous external pressures. Additional research is necessary for further evidence and sophistication of the arguments presented in this study.

A broadened focus, which would include the impact of foreign policy behavior, not only on the relationship between major ethnic groups, but among all existing ethnic communities, would be a recommendation for future research. The arguments of this thesis may be evaluated through further research of other states, characteristic for their multi-regionalism or multi-ethnicity. Not very far away from Macedonia, the case of Kosovo and Bosnia would be two avenues of fruitful research. Two post-war states, resemble the case of Macedonia in terms of their bilateral contests, especially with Serbia. Determined for EU integration, it would be useful to investigate whether these countries' foreign policy is broken along ethnic lines and whether the influence of external pressures is felt over the foreign policy debate and consequently over inter-ethnic relations. An interdisciplinary approach, which would unite international relations and comparative politics, would allow more meticulous studies to be conducted on the relationship between international and national integrations.

REFERENCES

- [1] S. Shulman, "National integration and foreign policy in multiethnic states" *Nationalism and Ethnic Politics*, Vol. 4, No. 4, pp.110–132, 1998a.
- [2] Shulman, *INTERNATIONAL AND NATIONAL INTEGRATION IN MULTIETHNIC STATES: THE SOURCES OF UKRAINIAN (DIS) UNITY*, 1996.
- [3] Hey, *Small States in World Politics: Explaining Foreign Policy Behavior*. London, United Kingdom: Lynne Rienner, 2003.
- [4] M. Elman, "The Foreign Policies of Small States: Challenging Neorealism in Its Own Backyard", *British Journal of Political Science*, Vol. 25, No. 2, pp. 171-217, 1995.
- [5] Thorhallsson, B., & Steinsson, S., *Small State Foreign Policy*, Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 2017.
- [6] Hey, *Small States in World Politics: Explaining Foreign Policy Behavior*. London, United Kingdom: Lynne Rienner, 2003.
- [7] Buzan, B., *People, States, and Fear: The National Security Problem in International Relations*, Sussex, Great Britain: Wheatsheaf Books LTD, 1983.
- [8] Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [9] BUZAN, B., "Rethinking Security after the Cold War", *Cooperation and Conflict*, Vol.32, No. 1, pp. 5–28, 1997.
- [10] Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [11] Buzan, B., *People, States, and Fear: The National Security Problem in International Relations*, Sussex, Great Britain: Wheatsheaf Books LTD, 1983.
- [12] Zaharidias, N., "Nationalism and Small-State Foreign Policy: The Greek Response to the Macedonian Issue", *Political Science Quarterly*, Vol. 109, No.4, pp.647, 1994.
- [13] Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [14] Shulman, *INTERNATIONAL AND NATIONAL INTEGRATION IN MULTIETHNIC STATES: THE SOURCES OF UKRAINIAN (DIS) UNITY*, 1996.
- [15] S. Shulman, "National integration and foreign policy in multiethnic states", *Nationalism and Ethnic Politics*, Vol. 4, No. 4, pp.110–132, 1998a.
- [16] S. Shulman, "National integration and foreign policy in multiethnic states", *Nationalism and Ethnic Politics*, Vol. 4, No. 4, pp.110–132, 1998a.
- [17] Smith A. D., *National Identity*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1981.
- [18] S. Shulman, "National integration and foreign policy in multiethnic states", *Nationalism and Ethnic Politics*, Vol. 4, No. 4, pp.110–132, 1998a.
- [19] Dittmer, Lowell and S. Kim, *In Search of a Theory of National Identity: China's Quest for National Identity*, Ithaca, NY: Cornell University Press, 1993.
- [20] Fligstein, N., Polyakova, A., & Sandholtz, W., "European Integration, Nationalism and European Identity". *JCMS: Journal of Common Market Studies*, Vol. 50, pp. 106–122, 2012.
- [21] S. Shulman, "National integration and foreign policy in multiethnic states", *Nationalism and Ethnic Politics*, Vol. 4, No. 4, pp.110–132, 1998a.
- [22] A. George, *Forceful Persuasion: Coercive Diplomacy as an Alternative to War*, Washington, USA: United States Institute of Peace, 1997.
- [23] Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [24] Pendarovski, S, *Macedonian Foreign Policy 1992-2011: Aspects of internal and international legitimacy*. Skopje, North Macedonia: Magor LTD Skopje & University American College Skopje, 2011.

