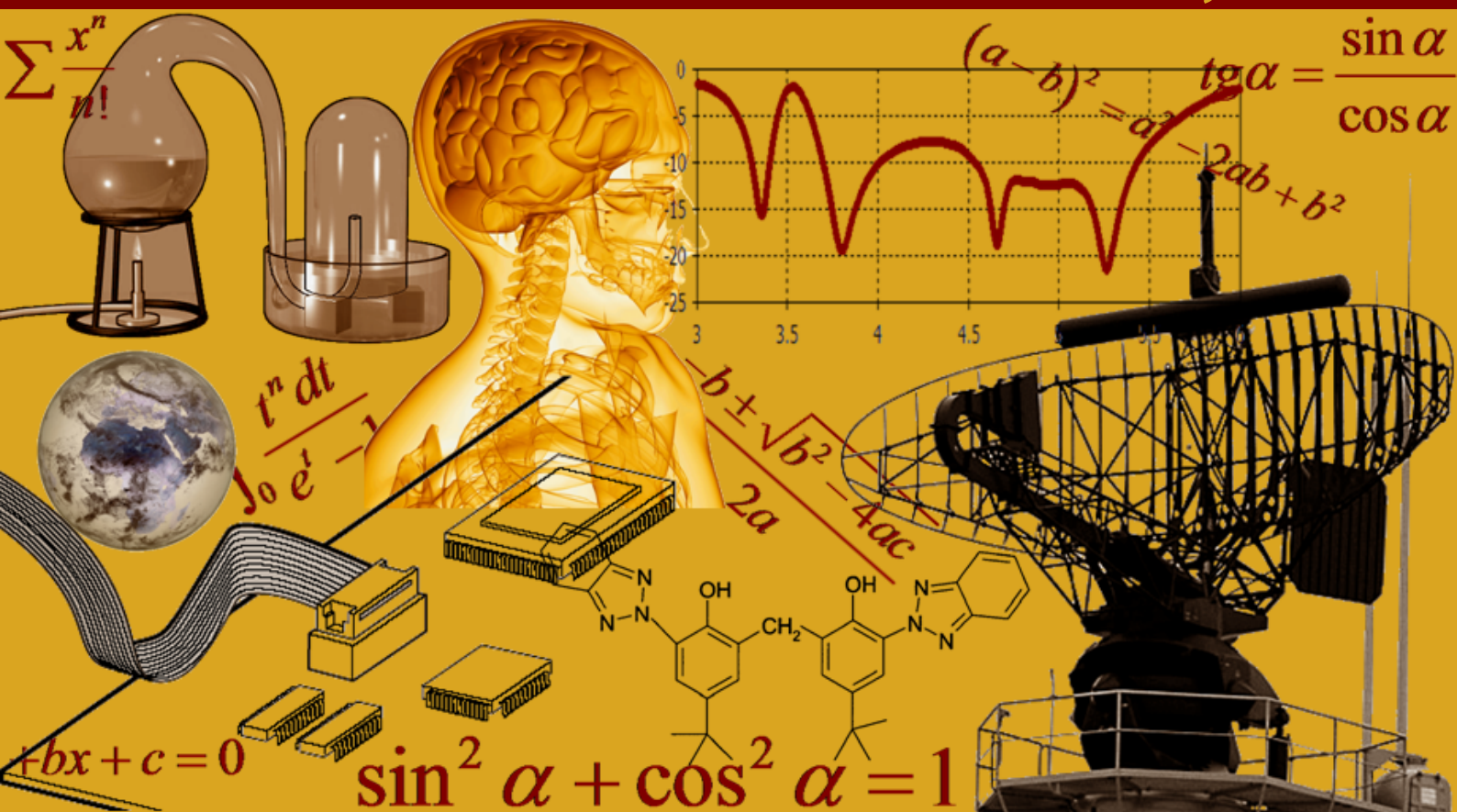


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 73 N. 1 June 2024



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

Expansion de la culture d'arbres sur les terres agricoles dans la chefferie de Kaziba au Sud-Kivu: Quel impact sur la sécurité alimentaire des ménages ?	1-15
<i><u>Hefsiba AKSANTI NTASIMA, Benjamin AGANZE MARHEGANE, Eliane AKONKWA NDAGANO, Dieu Merci MASUMBUKO, and Jean-Pierre CIRIMWAMI</u></i>	
Sultan Timimoune Souleymane, builder of the city of Zinder, capital of Damagaram Kingdom	16-24
<i><u>MALAM ISSOUFOU Djardaye and KASSOU Maman</u></i>	
Étude de quelques paramètres biologiques de la pyrale Antigastra Catalaunalis Duponchel principal insecte nuisible du sésame au Burkina Faso	25-33
<i><u>Wendata Adizatou Kere, Issoufou Ouedraogo, and Antoine Sanon</u></i>	
Study of the influences of the parameters on an asynchronous motor on starting phase	34-49
<i><u>David Yapele and Andre Boussaiba</u></i>	
Congruence entre les objectifs psychomoteurs et les questions d'évaluation dans l'enseignement des sciences de la vie de la septième éducation de base à la deuxième des humanités à Bukavu, RD Congo	50-58
<i><u>Muhunga Matumwabiri Roger, Niyonkuru Charles, Bapolisi Bahuga Paulin, and Bahati Wihoreye</u></i>	
Stratégie d'intégration de l'approche par compétence dans le système LMD de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales de Gemena/RDC	59-71
<i><u>Judith DIEKEMBE MANIAMA, Jean Boniface Soge Sambi, Richard KANGAKOLO, Annette MBILISI LISAMBO, Remy ALENGE, and Daniel Matili Widobana</u></i>	
Profil électrophorétique oligoclonal à l'électrophorèse des protéines sériques dans la zone des gammaglobulines: A propos de deux cas	72-77
<i><u>Kawtar Lassouli, Essayh Yousra, Asmaa Morjan, N. Kamal, and A. Madani</u></i>	
Perception des structures de placement des demandeurs d'emploi par les étudiants finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa	78-84
<i><u>Lana Ngbosindi Etienne, Kogenago Weteade Constant, Mbongi Betyna Thomas, Senemona Nakwafio Espérant, and Roger Nzapakembi Kwando</u></i>	
De l'enregistrement des nouveau-nés à l'Etat Civil: Un droit pour l'enfant et devoir pour les parents (Cas de l'ex-cité de Tshela, Territoire de Tshela, Province Kongo Central en RD Congo)	85-91
<i><u>Kumba Kulungu Fiston Donat and Kimbindi Mbele Alain</u></i>	
Activités insecticides de neem (Azadirachta indica A Juss.) contre les charançons du maïs (Sitophilus zeamais Mostchulsky) en stockage à Kinshasa (RD Congo)	92-99
<i><u>NDJU ESSAHQ Pene DJOLO James Hilaire, DIAMBA MPO Héritier, DJANYA OKITO Benoit, Okitangongo T'ese Patrick, and DIONGO LOWOLO Raymond</u></i>	

Expansion de la culture d'arbres sur les terres agricoles dans la chefferie de Kaziba au Sud-Kivu: Quel impact sur la sécurité alimentaire des ménages ?

[Expansion of tree cultivation on farmland in the Kaziba chiefdom in South Kivu: What impact on household food security?]

Hefsiba AKSANTI NTASIMA¹, Benjamin AGANZE MARHEGANE¹, Eliane AKONKWA NDAGANO², Dieu Merci MASUMBUKO³, and Jean-Pierre CIRIMWAMI⁴

¹Mastérant à l'Institut Supérieur de Développement Rural de Bukavu, Socio-économie et Planification du Développement, Sud-Kivu, RD Congo

²Mastérant à l'Institut Supérieur de Développement Rural de Bukavu, Genre et Gouvernance du territoire, Sud-Kivu, RD Congo

³Doctorant à l'Université Eduardo Mondlane, Protection des cultures, RD Congo

⁴Institut Supérieur de Développement Rural de Bukavu, Sud-Kivu, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This study provides an illuminating insight into the complex dynamics between afforestation, food security and land tenure patterns in South Kivu. Comprehensive data was collected from households in 8 of the 15 administrative groupings in Kaziba. There has been a significant expansion of afforestation on agricultural land, fuelled by factors such as the creation of income from trees (37.5%), soil degradation and low field productivity (34.6%), the generation of tree-related employment (22.7%), and even rural exodus (5.2%). These changes are closely linked to key variables such as the age of the heads of household, their modes of access to land, and the year in which agricultural land was converted to afforestation ($P\text{-Value} \leq 5$). Plantations generate higher incomes, which households use astutely to send their children to school, support commercial activities, repay previous debts, invest, purchase productive assets and, of course, buy food. Agricultural food production is relatively low, with 75% of households relying on local markets for their food supplies. This exposes them to high prices and cash shortages, due to the long planting cycle. The study highlights that 81.7% of households in Kaziba currently face food poverty, reflected by a food consumption score of between 0 and 21 points. Their average dietary diversity is based on three food categories: white roots and tubers, vegetables, and oils and fats.

KEYWORDS: Tree income, food crop income, food consumption score, food diversity score.

RESUME: Cette étude offre un regard éclairant sur la dynamique complexe entre les boisements, la sécurité alimentaire et les modèles fonciers au Sud-Kivu. La collecte de données exhaustive a été menée auprès des ménages dans 8 des 15 groupements administratifs de Kaziba. Il s'observe une expansion significative des boisements sur les terres agricoles, alimentée par des facteurs tels que la création de revenus arboricoles (37,5%), la dégradation des sols et la faible productivité des champs (34,6%), la génération d'emplois liés aux arbres (22,7%), et même l'exode rural (5,2%). Ces changements sont étroitement liés à des variables clés telles que l'âge des chefs des ménages, leurs modes d'accès à la terre, et l'année de conversion des terres agricoles en boisements ($P\text{-Value} \leq 5$). Les plantations génèrent des revenus plus importants, utilisés astucieusement par les ménages pour la scolarisation des enfants, le soutien d'activités commerciales, le remboursement de dettes antérieures, les investissements, l'achat d'actifs productifs, et bien sûr, l'achat d'aliments. La production agricole vivrière est relativement faible, 75% des ménages dépendent des marchés locaux pour leur approvisionnement alimentaire. Cela les expose à des prix élevés et à une insuffisance de liquidités, attribuable à la longueur du cycle des plantations. L'étude souligne que 81,7% des ménages de Kaziba font face actuellement à une pauvreté alimentaire, reflétée par un score de consommation

alimentaire oscillant entre 0 et 21 points. Leur diversité alimentaire moyenne repose sur trois catégories d'aliments: racines et tubercules blancs, légumes, ainsi que huiles et graisses.

MOTS-CLEFS: Revenu arboricole, revenu des cultures vivrières, score de consommation alimentaire, score de diversité alimentaire.

1 INTRODUCTION

Sous la pression de bouleversements économiques les dépassant¹ [1], mais parfois subtiles, qui s'exercent sur leurs milieux [2], les agriculteurs sont amenés à transformer les systèmes agricoles qu'ils pratiquent [3] et à s'ouvrir de nouveaux débouchés [4]. Motiver par la perspective d'un meilleur revenu, certains ont entrepris de planter des arbres comme production de rente sur des terres qu'ils consacraient auparavant aux cultures vivrières [5]. A ce moment, des contraintes telles que le choix de l'affectation des terres, l'accroissement des productions agricoles, l'accès dans un temps record aux revenus et la faiblesse du pouvoir d'achat ménage s'imposent, [6]. Selon des estimations récentes, les modes d'utilisation des sols qui ont provoqué ces changements sont responsables de la perte d'environ 50% de la productivité primaire nette du globe, [7]. Pour lesquelles 80% se situent en Asie et en Afrique, soit 24 millions d'hectares, entraînant une diminution de production agricole de 3,4 à 4,2%, des pertes globales de terres agricoles sont estimées de 1,8 à 2,4 % d'ici 2030. A cet effet, [8] pense que la pratique de boisements de terres ne devrait pas être réalisée sur des terres essentielles à la fourniture de moyens de subsistance aux populations pauvres.

A l'instar de la République Démocratique du Congo, d'une part, les défis pour la survie d'une grande tranche de la population sont énormes. Ainsi, les nombres des personnes qui se trouvent en insécurité alimentaire sévère ont augmenté de 30% en 2018 pour atteindre 7,7 millions de congolais [9]. D'autre part, on constate l'exploitation artisanale du bois d'œuvre devenue une activité économique importante au vu de la masse monétaire qu'elle draine et le nombre d'opérateurs qu'elle occupe [10]. Ainsi, dans un contexte d'instabilité politique, économique et social qui caractérise la RDC, et qui affecte spécialement les Hautes Terres du Kivu, on assiste de plus en plus à une rareté de la terre léguée à la production agricole [11].

Les études les plus récentes attribuent la remarquable diminution de l'espace disponible au Sud-Kivu à la poussée démographique en milieu rural [12], [13] couplée à l'absence de politisation agraire de la part des élites locales (10), avec des densités qui atteignent 400 hab./km² [14], supérieures à la moyenne nationale avoisinant les 42 hab./km² [15], source d'engouement à la construction des maisons d'habitations dans la ville de Bukavu, [16], créant ainsi, besoin d'augmentation de la production des différentes espèces des planches, bois... nécessaires à la construction, oubliant toutes les conséquences néfastes qui en résultent [17], [18]. En effet, la proportion des ménages en insécurité alimentaire au Sud-Kivu, est passée de 64.0% en 2017 à 54.6% en 2018 et 75.8% en 2019. Plus de 80% des populations en territoire de Walungu ont une consommation alimentaire pauvre et limitée, [19].

Au cœur de la chefferie de Kaziba, l'industrie du bois (composée à 29,5% de *Grevillea robusta*, 75% de *Pinus sp.*, et 66,6% de *Cypripedium logitanica*) représente une part significative de la production totale de la province du Sud-Kivu (op.cit.). Cependant, cette expansion, en compétition féroce avec l'agriculture vivrière, compromet depuis des années la disponibilité des produits alimentaires. Les conséquences se font sentir à travers des rendements agricoles en berne pour les producteurs, ainsi que des normes de produits alimentaires en deçà des attentes, tant au niveau des ménages que sur le marché, [20]. Il est alarmant de constater que des champs autrefois dédiés à l'agriculture, essentielle à la survie de la population locale, se sont transformés en vastes plantations d'arbres. Des centaines d'hectares, dont le nombre exact demeure inconnu, ont été boisés par des propriétaires et des grands acheteurs de terres, ces derniers ne résidant

¹ Diverses métamorphoses, issues de mutations variées, sculptent aujourd'hui les contours des structures agraires, orchestrant ainsi une métamorphose profonde des paysages ruraux. Cependant, cette transformation s'opère de manière inégale, effaçant entièrement certains décors anciens, métamorphosant d'autres, et parfois réintégrant des formes évoquant les paysages d'antan. Certains, étrangement, demeurent figés dans le temps. L'idée d'un "ordre éternel des champs", bien que teintée de mythologie, est ressentie par les populations comme troublée, perturbée. La brusquerie de ces changements a déclenché des passions variées : inquiétude et même colère chez certains, tandis que d'autres éprouvent une satisfaction certaine face à cette évolution. Ces métamorphoses transforment l'espace agricole en un support aux multiples fonctions, devenant ainsi le point d'achoppement de controverses entre acteurs urbains, défenseurs de l'environnement et acteurs du monde agricole. [47]. Alors que les surfaces naturelles et forestières bénéficient d'une prise de conscience et de protections juridiques, les terres agricoles continuent à jouer un rôle de variable d'ajustement dans les politiques d'aménagement dans bien de cas [49]. Face à ce défi crucial, le droit à une alimentation adéquate se voit entravé par sa forte dépendance à l'accès à la terre, tel que stipulé à l'article 25 de la Déclaration universelle des droits de l'homme et à l'article 11 du Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels. Cette interconnexion souligne l'importance cruciale de garantir un accès équitable à la terre pour assurer la réalisation pleine et entière du droit fondamental à une alimentation suffisante [50] [48].

plus dans la région. Ainsi, se pose la question cruciale du choix entre l'agriculture vivrière et l'intensification de la production du bois et de ses dérivés, dans un contexte d'expansion, et son impact sur la sécurité alimentaire à Kaziba.

L'objectif de cette étude est de faire un diagnostic approfondi de l'impact des plantations d'arbres sur des terres autrefois agricoles, en examinant les dimensions "disponibilité" et "accessibilité" de la sécurité alimentaire au sein des ménages à Kaziba.

2 METHODOLOGIE

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

La chefferie de Kaziba est située au Sud de la ville de Bukavu (à une distance de 55 km) en territoire de Walungu, province du Sud-Kivu à l'Est de la République Démocratique du Congo. Elle est limitée à l'Est par la chefferie de Bafuliru, à l'Ouest par la chefferie de Ngweshe et celle de Luhwindja, au Sud et au Nord, séparée de la chefferie de Ngweshe par la rivière Mugaba. Kaziba a la forme d'un triangle isocèle dont le sommet se trouve au Sud et la base au Nord. Se trouvant dans la chaîne de Mitumba entre 1500 et 3200 m d'altitude, le relief de Kaziba est accidenté à cause de hautes montagnes qui couvrent presque la moitié de sa superficie au Sud de la montagne de Mitombwe et du lac Lungwe. Cette chefferie jouit d'un climat tempéré, avec deux saisons dont la saison de pluie et la saison sèche. D'après le rapport de la chefferie de 2014, sa population est estimée à 44793 habitants avec une densité de 202 habitants/km² sur une superficie de 192 km². Du point de vue de l'économie, l'agriculture est l'activité principale de la chefferie de Kaziba, étant donné que chaque habitant, propriétaire ou locataire, dispose d'une portion de terre qu'il exploite. L'agriculture à Kaziba est dominée par trois catégories des cultures: les cultures vivrières, les cultures industrielles et les boisements. Le sol de Kaziba est pauvre et trop petit, les surfaces cultivables sont très réduites. Ce sol est constitué de l'argile du sable et des cailloux. Cependant, sur les montagnes on rencontre le sol rouge boueux non fertile. Et les vallées où sont cultivés le sorgho, la patate douce, la pomme de terre, le haricot, le manioc, peuvent être aussi favorables pour la culture du riz, soja à cause des rivières qui les traversent sur toute la vallée de la rivière Luzinzi. Compte tenu de la faible production de ces cultures, la majorité de la population cherche à importer des vivres chez les « Bafulero » dans la plaine de la Ruzizi, [21].

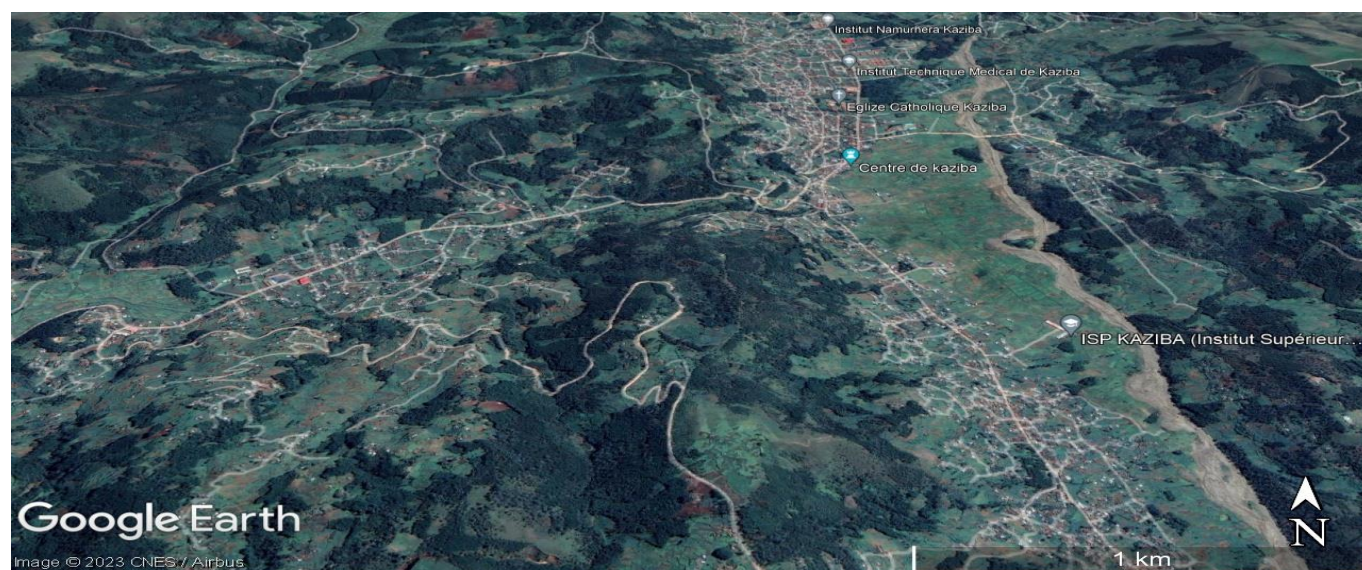


Fig. 1. Vue aérienne du centre de la chefferie de Kaziba

2.1.1 METHODES

En plus des observations réalisées dans la chefferie de Kaziba sur le choix d'affectation et les modes d'utilisation des terres par les populations, des enquêtes ont été menées auprès de ces dernières afin d'identifier les facteurs qui sous-tendent le boisement des terres agricoles ainsi que son impact sur la sécurité alimentaire au niveau des ménages. Les informations ont été collectées sur base d'un questionnaire d'enquête mixte comportant des questions sur les caractéristiques sociodémographiques des ménages; celles en lien avec les facteurs incitant les ménages au boisement et l'impact du boisement sur la dimension de la disponibilité et l'accessibilité de la sécurité alimentaire. Les ménages faisant partie de l'étude ont alors été choisis aléatoirement dans chaque groupement de Kaziba ($p = 0,5$). Les informations collectées ont été encodées dans une base de données Excel qui, à son tour, a été analysée dans le logiciel SPSS V. 23. Ceci a permis d'effectuer des analyses descriptives et le test de khi carré (χ^2). Compte tenu de la dispersion démographique au sein des 15 groupements administratifs de la chefferie de Kaziba, l'étude s'est judicieusement concentrée sur 8 groupements. Ce choix s'est imposé

en raison de bouleversements significatifs liés à l'évolution de l'utilisation des terres arables, notamment le passage des cultures vivrières à l'implantation de plantations d'arbres. Ces groupements spécifiques sont les suivants: Chibanda, Chihumba, Chirimiro, Kabembe, Kashanga, Lukube, Ngando et Butuzi.

Pour ce faire, la taille d'échantillon a été déterminée en référence à la formule statistique d'échantillonnage aléatoire suivante, [22].

$$n = \frac{p(1-p) * t^2 \alpha}{d^2}$$

Ainsi, l'application de cette formule a permis d'atteindre 384 ménages dans la chefferie de Kaziba².

N: Taille de la population-mère (ou population parent, ou population de référence, ou population d'origine).

n: Taille de l'échantillon pour une population mère très grande (infinie).

n2: Taille de l'échantillon pour une population mère limitée et un rapport du taux d'échantillon supérieur à 1/7 de la population mère.

s: Seuil de confiance que l'on souhaite garantir sur la mesure.

t: Coefficient de marge déduit du Taux de confiance « s ».

e: Marge d'erreur que l'on se donne pour la grandeur que l'on veut estimer: On veut connaître la proportion réelle à 5% près.

p: Proportion (connue ou supposée, estimée) des éléments de la population-mère qui présentent une propriété donnée: 0.5

q = 1-p: Probabilité d'échec ou probabilité de réalisation négative.

On définit également:

Le Taux de sondage $R = n/N$

La Fourchette d'incertitude $I = 2e$

2.1.2 TRAITEMENT DES DONNÉES

Cette étude a fait recours aux tests d'hypothèses, ils visent à réfuter une hypothèse donnée, sans lui adjoindre d'hypothèse concurrente. Ce test consiste à la formulation d'une hypothèse H, selon laquelle la statistique (la moyenne, par exemple) d'un échantillon aléatoire, tiré d'une population hypothétique infinie, est égale à une valeur donnée. L'hypothèse sera rejetée si les valeurs comparées diffèrent de plus d'un écart convenu d'avance [23]. Pour cette recherche, les décisions statistiques ont été prises en entrant dans la table de valeurs critiques de chi-carré, au seuil de 5%, avec le degré de liberté qui est calculé pour chaque tableau.

Afin d'évaluer l'impact de boisement des terres agricoles sur la sécurité alimentaire des ménages du point de vue de la disponibilité et l'accessibilité physique des produits agroalimentaires, l'étude a pris en compte l'approche Consolidated Food Security Indicator Approach du PAM couplée au Score de Consommation Alimentaire (SCA) afin de les grouper en fonction de leurs scores de consommation alimentaire moyens.

CALCUL DU SCORE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE

La consommation alimentaire est captée ici à partir du Score de Consommation Alimentaire qui indique la fréquence qu'un aliment ou un groupe d'aliments a été consommé. Cet indicateur reflète surtout l'accessibilité d'un individu ou d'un ménage à un aliment. Pour déterminer le score de consommation alimentaire des ménages, la fréquence de la consommation de chaque groupe alimentaire été multipliée par sa valeur nutritionnelle.

La formule suivante a été appliquée aux données récoltées:

$$\text{Score} = a_{\text{céréale}} * x_{\text{céréale}} + a_{\text{légumineuse}} * x_{\text{légumineuse}} + a_{\text{légume}} * x_{\text{légume}} + a_{\text{fruit}} * x_{\text{fruit}} + a_{\text{animal}} * x_{\text{animal}} + a_{\text{sucré}} * x_{\text{sucré}}$$

a = Poids attribué au groupe d'aliments

² Les 384 ménages représentent la taille n de l'échantillon pour le niveau de confiance s = 95% où donc t = 1.96 et la proportion p de la population mère = 0,5 ; avec q = 1-p

x = Nombre de jours de consommation relatif à chaque groupe d'aliments (≤ 7 jour)

Tableau 1. Groupes d'aliments et poids dans le calcul du Score de Consommation Alimentaire [24]

Types d'aliments	Groupes d'aliments	Poids d'importance
<i>Maïs, mil, sorgho, riz, pain/beignets, pâtes alimentaires</i>	Céréales, tubercules	2
<i>Manioc, ignames, banane plantain, autres tubercules</i>	(aliments de base)	
<i>Arachides/légumineuses (haricot, niébé, pois, lentilles, etc.)</i>	Légumineuses	3
<i>Légumes (+feuilles)</i>	Légumes et feuilles	1
<i>Fruits (mangues, oranges, bananes, etc.</i>	Fruits	1
<i>Viande, poissons, fruits de mers, œufs</i>	Produits animaux	4
<i>Laits/produits laitiers</i>	Produits laitiers	4
<i>Sucre, miel, autres sucreries</i>	Sucres	0,5
<i>Huiles et graisses</i>	Huiles	0,5

Les données obtenues ont permis de classer et déterminer le pourcentage des ménages selon le Score Consommation Alimentaire:

le SCA est "pauvre" (0-21 points); un SCA "limite" (21,5 - 35 points) et un SCA "acceptable" (35,5 points ou plus).

CALCUL DU SCORE DE DIVERSITÉ ALIMENTAIRE

Selon [25], le calcul du score de diversité alimentaire consiste à regrouper les 16 groupes d'aliments en 12 groupes comme montré dans le tableau ci-dessous, en additionnant leurs fréquences de consommation. Pour chaque groupe, créer une nouvelle variable binomiale qui peut prendre 2 valeurs:

1- Oui: le ménage a consommé un aliment de ce groupe

0- Non: le ménage n'a pas consommé cet aliment

Calculer les valeurs de la variable de diversité alimentaire en additionnant tous les groupes d'aliments inclus dans le score. La nouvelle variable aura une valeur comprise entre 0 et 12 (le nombre de groupe d'aliments collectés) pour chaque ménage.

Tableau 2. Groupes d'aliments du questionnaire agrégé pour créer le SDAM

Groupe d'aliments	Groupes d'aliments
1. Céréales et graines	Céréales
2. Racines et tubercules	Racines et tubercules
3. Végétaux riches en vitamine A	
4. Légumes vert foncé à feuilles	Légumes
5. Autres légumes	
6. Fruits riches en vitamine A	
7. Autres fruits	Fruits
8. Viandes	
9. Foie, reins, cœur et/ou autres organes	Viandes
10. Œuf	Œufs
11. Poisson/fruits de la mer	Poissons et fruits de la mer
12. Légumineuses	Légumineuses, noix et graines
13. Laits et produits laitiers	Laits et produits laitiers
14. Huiles/graisse/beure	Huiles et graisses
15. Sucres ou sucreries	Sucreries
16. Epices/condiments	Epices/condiments et boissons

3 RESULTATS

3.1 FACTEURS INCITATIFS DE MENAGES AU BOISEMENT DES TERRES AGRICOLES

Le tableau ici-bas, présente les facteurs qui ont incité les ménages au boisement des terres agricoles par les plantations d'arbres.

Tableau 3. Facteurs incitatifs au boisement des terres agricoles

Variables		Facteurs incitatifs au boisement des terres agricoles								Total	
		Exode rural		Création d'emplois arboricoles		Dégradation des sols et faible production agricole		Création des revenus arboricoles			
Variables	Modalités	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Age du chef de ménage											
	21 – 30	1	0,3	5	1,3	12	3,1	7	1,8	25	6,4
	31 – 40	19	4,9	3	0,7	16	4,1	22	6	60	15,7
	41 – 50	0	0	38	10	33	8,5	52	13,5	123	32
	51 – 60	0	0	27	7	47	12,2	41	10,6	115	29,8
	61 – 70	0	0	13	3,4	22	6	21	5,4	56	14,8
	71 – 80	0	0	1	0,3	3	0,7	1	0,2	5	1,3
	Total	20	5,2	87	22,7	133	34,6	144	37,5	384	100
Test Khi-carré = 27,933 ; significatif (p = 0,022) ; ddl = 15											
Mode d'accès à la terre pour le ménage											
	Achat	0	0	23	6	43	11,2	30	7,8	96	25
	Héritage	1	0,3	16	4,2	31	8,1	14	3,6	62	16,2
	Héritage et achat	14	3,6	37	9,6	48	12,5	69	18	168	43,8
	Héritage et communautaire	5	1,3	10	2,6	9	2,3	22	5,7	46	11,9
	Achat et communautaire	0	0	1	0,3	2	0,5	9	2,3	12	3,1
	Total	20	5,2	87	22,7	133	34,6	144	37,5	384	100
Test Khi-carré = 32,284 ; Significatif (p = 0,001) ; ddl = 12											
Nombre de champs détenus par le ménage											
	1 – 3 champs	11	2,9	18	4,7	40	10,4	32	8,3	101	26,3
	4 – 6 champs	9	2,3	61	15,9	69	18	95	24,7	234	60,9
	7 – 9 champs	0	0	6	1,5	19	4,9	13	3,4	38	10
	10 champs et plus	0	0	2	0,5	5	1,3	4	1	11	2,8
	Total	20	5,2	87	22,7	133	34,6	144	37,5	384	100
Test Khi-carré = 12,626 ; Non significatif (p = 0,180) ; ddl = 9											
Année au cours de laquelle le ménage a procédé au boisement											
	1995 – 2000	0	0	6	1,6	16	4,1	19	4,9	41	10,6
	2001 – 2005	0	0	27	7	29	7,5	35	9,1	91	23,7
	2006 – 2010	6	1,5	10	2,6	42	11	23	6	81	21,1
	2011 – 2015	1	0,3	33	8,6	23	6	42	11	99	25,9
	2016 – 2020	13	3,4	11	2,8	23	6	25	6,5	72	18,7
	Total	20	5,2	87	22,7	133	34,6	144	37,5	384	100
Test Khi-carré = 24,045 ; Significatif (p = 0,020) ; ddl = 12											

L'examen de ces résultats révèle que plusieurs facteurs incitent les ménages de la chefferie de Kaziba au boisement des terres agricoles. Par ordre d'importance, il s'agit de la considération de revenu financier provenant des plantations d'arbres (37,5%), la dégradation des sols et la faible production agricole (34,6%), la création d'emplois dans le secteur arboricole (22,7%). Très peu de ménages (5,2%) ont mentionné l'exode rural comme facteur clé. Du point de vue de ce tableau, il est intéressant de noter que les motivations pour le boisement des terres agricoles varient en fonction de l'âge du chef de ménage. En d'autres termes, l'âge du chef de ménage joue un rôle déterminant dans la décision de passer aux plantations d'arbres. L'analyse des données de ce tableau révèle que la plupart des enquêtés/chefs des ménages, soit 32%, ont un âge compris entre 41 et 50 ans. À cet âge, les aspirations des chefs des ménages se tournent vers l'accumulation de richesses et la création d'investissements importants, notamment sous forme de boisements. Cette dynamique souligne l'importance de prendre en compte les différents facteurs, tels que l'âge, lors de la compréhension des motivations des ménages en matière de boisement des terres agricoles. En comprenant ces nuances, il devient possible de concevoir des approches plus ciblées et efficaces pour encourager des pratiques durables et bénéfiques tant sur le plan économique qu'environnemental dans la chefferie de Kaziba.

Les plantations d'arbres émergent actuellement comme une source de fierté, mais surtout, elles tracent un avenir prometteur pour les générations à venir. En examinant de près cette réalité, la plupart des chefs des ménages sont motivés par les revenus générés par les plantations d'arbres. Cependant, les tendances évoluent selon l'âge des responsables des ménages, que ce soit pour les jeunes de 21

à 30 ans ou les aînés de 51 à 80 ans. Dans le premier cas, il s'agit de foyers jeunes où tant l'homme que la femme s'investissent activement dans les activités agricoles. Dans le second cas, il concerne des ménages plus matures où femmes, hommes, et enfants participent de concert aux travaux agricoles. Pour ces derniers, l'agriculture familiale représente souvent la principale occupation, car ils n'ont plus la vigueur nécessaire pour d'autres activités. Ces deux catégories des ménages reconnaissent être confrontées aux défis de la dégradation des sols et à une faible production agricole. C'est cette réalité qui les pousse à entreprendre la reforestation de leurs terres agricoles. Les résultats des tests de Chi carré confirment de manière significative (Test Khi-carré = 27,933; $p = 0,022$; ddl = 15) que l'âge du chef de ménage est statistiquement lié aux facteurs qui incitent les ménages à investir dans le boisement de leurs terres. Ainsi, au-delà des motivations économiques, ces actions témoignent d'une prise de conscience collective quant à l'importance cruciale de la préservation de l'environnement et de la durabilité pour les générations futures. La plantation d'arbres devient ainsi une initiative non seulement bénéfique pour le présent, mais également essentielle pour assurer un héritage viable aux générations à venir.

À l'exception de l'âge, le choix d'implanter des zones boisées sur les terres agricoles de la chefferie de Kaziba varie également en fonction des périodes. On observe que 10,6% des ménages enquêtés ont substitué les cultures vivrières par des plantations d'arbres entre 1995 et 2000. Les résultats indiquent que durant cette période, les ménages étaient motivés principalement par les revenus générés par les plantations d'arbres, suivis de la dégradation des sols et de la faible production agricole. Cette tendance émerge après le boom des écorces de quinquina et d'autres cultures industrielles, ouvrant ainsi la voie au développement des plantations d'arbres. Ensuite, 25,9% des ménages ont effectué ce changement entre 2011 et 2015. À cette époque, les incitations comprenaient principalement les revenus issus des plantations d'arbres, la création d'emplois dans ce domaine, ainsi que la dégradation des sols et une faible production agricole. Il est à noter que le nombre de ménages (18,7%) ayant procédé au boisement entre 2016 et 2020 est relativement faible. Nos enquêtés ont démontré que cela a été rendu possible grâce à des sensibilisations et à des réglementations définissant les zones autorisées pour les plantations et semis d'arbres, avec la participation des autorités coutumières. Cependant, les tests du chi-carré (Test Khi-carré = 24,045; Significatif $p = 0,020$; ddl = 12) démontrent que l'année au cours de laquelle les ménages ont entrepris le boisement des terres agricoles est significativement liée aux facteurs les incitant. Par ailleurs, il est à noter que l'héritage et l'achat des terres constituent le mode d'accès à la terre le plus courant parmi les enquêtés, représentant 43,8% des ménages. Pratiquement, les chefs de ménage détiennent une propriété foncière leur conférant le droit de décision et de choix d'affectation. Cependant, certains utilisent ces terres pour des champs agricoles tandis que d'autres les dédient à des plantations d'arbres. Les tests du chi-carré (Test Khi-carré = 32,284; Significatif $p = 0,001$; ddl = 12) montrent que ce mode d'accès à la terre est statistiquement lié aux facteurs incitant les ménages au boisement des terres agricoles. En d'autres termes, la propriété foncière confère une liberté de choix quant à son utilisation. Les ménages qui sont propriétaires de leurs terres sont libres de les exploiter selon leur choix. De ce fait, on observe que les ménages ayant entrepris le boisement des terres possèdent en majorité plus d'un champ, la plupart en ayant entre 4 et 6. Cependant, les tests du chi-carré (Test Khi-carré = 12,626; Non significatif $p = 0,180$; ddl = 9) indiquent que le nombre de champs en possession du ménage n'est pas statistiquement lié aux facteurs ayant incité ces derniers au boisement des terres. Ainsi, nous acceptons l'hypothèse selon laquelle le nombre de champs en possession du ménage n'influence pas le boisement des terres agricoles.

3.2 IMPACT DE BOISEMENT DES TERRES AGRICOLES SUR LA SECURITE ALIMENTAIRE DES MENAGES

Deux facteurs sont pris en compte pour évaluer l'impact du boisement des terres agricoles sur la sécurité alimentaire des ménages dans la chefferie de Kaziba: la disponibilité et l'accessibilité alimentaire. Ces critères nous permettent de calculer le score de diversité alimentaire ainsi que celui de consommation alimentaire au sein des ménages enquêtés.

3.2.1 ANALYSE DE LA DISPONIBILITE ALIMENTAIRE AU SEIN DES MENAGES

Cette analyse approfondie se penche sur la disponibilité physique des denrées alimentaires, mettant particulièrement l'accent sur les sources d'approvisionnement et la cruciale "question de l'offre". En d'autres termes, elle explore la capacité des marchés locaux à satisfaire la demande en produits agroalimentaires. L'objectif fondamental de cette étude est de déterminer la capacité des ménages à se nourrir quotidiennement, que ce soit par le biais de leurs propres moyens de production ou par l'acquisition sur le marché local. Un regard approfondi sur la manière dont les ménages parviennent à satisfaire leurs besoins alimentaires, que ce soit par l'autoproduction ou l'achat sur les marchés locaux, constitue le fil conducteur de notre investigation.

APPROVISIONNEMENT EN VIVRES ALIMENTAIRES

Tableau 4. *Source d'approvisionnement des ménages en produits agroalimentaires*

	Effectif	Pourcentage
Production propre	96	25
Achat au marché local	273	75
Total	384	100

Ce tableau révèle un aspect fascinant de la réalité alimentaire des ménages enquêtés dans la région de Kaziba: une majorité écrasante, soit 75%, s'approvisionne auprès du marché local, tandis que 25% tirent leurs provisions de leurs propres récoltes. Cette constatation suggère que les denrées alimentaires sont effectivement accessibles pour les foyers de Kaziba, mais principalement à travers les canaux du marché local. Il est plausible d'en déduire que la production individuelle des ménages pourrait ne pas être suffisante pour combler entièrement leurs besoins alimentaires.

À la lumière du Tableau 2 ci-dessous, nous plongeons plus profondément dans l'évaluation de la capacité des marchés locaux à satisfaire la demande en produits agroalimentaires des ménages. Cette analyse offre un aperçu crucial de la dynamique entre l'approvisionnement sur le marché et la satisfaction des besoins alimentaires, jetant ainsi un éclairage perspicace sur la sécurité alimentaire dans la région.

Tableau 5. Contraintes d'achat et leurs fréquences sur le marché

Contraintes d'achat sur marché local		Fréquence des contraintes d'achat sur marché local			Total général
		Occasionnellement	Pendant la soudure	Tout le temps	
Indisponibilité des produits	Effectif	17	24	2	43
	Pourcentage	4,4%	6,2%	0,5%	11,2%
Manque d'argent	Effectif	83	10	27	120
	Pourcentage	21,6%	2,6%	7%	31,2%
Marché trop éloigné	Effectif	0	0	31	31
	Pourcentage	0%	0%	8,1%	8,1%
Prix trop élevés	Effectif	22	58	110	190
	Pourcentage	5,7%	15,1%	28,6%	49,5%
Total general	Effectif	122	92	170	384
	Pourcentage	31,5%	23,9%	44,2%	100%

Les données émanant de ce tableau dépeignent une réalité préoccupante pour près de la moitié des ménages, soit 49,5%, qui font face à des prix exorbitants sur les marchés locaux pour les produits agroalimentaires. Parmi eux, 28,6% rapportent que cette hausse des prix est une constante préoccupante. Par ailleurs, 31,2% des ménages éprouvent des difficultés financières lors de leurs déplacements au marché, et parmi eux, une majorité de 21,6% fait face à cette situation occasionnellement.

Une autre problématique émerge avec 11,2% des ménages confrontés à l'indisponibilité des produits agroalimentaires sur le marché. En outre, seuls 8,1% des ménages se plaignent de l'éloignement excessif du marché, et cela tout le temps. L'analyse de cette situation met en lumière le fait que 44,2% des ménages de la chefferie de Kaziba font face à des difficultés persistantes pour s'approvisionner en produits agroalimentaires. Ces données soulignent l'urgence d'explorer des solutions visant à améliorer l'accessibilité et la disponibilité des denrées alimentaires pour ces ménages vulnérables.

ANALYSE DE L'ACCESSIBILITÉ ALIMENTAIRE AU SEIN DES MÉNAGES

L'accès aux aliments découle de facteurs liés au marché et aux prix des aliments, de même que par le pouvoir d'achat des ménages lié à l'emploi et aux opportunités des moyens d'existence. A cet effet, l'étude des revenus et des moyens d'existence des ménages constituent un indicateur fondamental pour l'accessibilité et la sécurité alimentaire des ménages et toutes les dépenses (alimentaires et non alimentaires) en sont tributaires. A cet effet, pour juger de l'accessibilité alimentaire, les ménages ont été interrogés sur le montant de leur revenu annuel selon qu'ils pratiquent l'agriculture vivrière ou la culture d'arbres, ainsi que les modes d'affectation de ces revenus.

REVENU ANNUEL DES MÉNAGES

Tableau 6. Revenu annuel sur un champ de cultures vivrières avant son boisement

Modalités		Superficie exploitée en (ha)						Total
		0.1 à 0.5 ha	0.6 à 1 ha	1.1 à 1.5 ha	1.6 à 2.5 ha	2.6 à 3 ha	3.1 à 3.5 ha	
0 à 49	Effectif	10	23	1	0	0	0	34
	Pourcentage	2,6%	6%	0,2%	0%	0%	0%	8,8%
50 à 100	Effectif	41	153	1	1	1	0	197
	Pourcentage	10,6%	39,8%	0,2%	0,2%	0,2%	0%	51,3%
101 à 150	Effectif	116	3	0	0	0	1	120
	Pourcentage	30,2%	0,8%	0%	0%	0%	0,2%	31,2%
151 à 200	Effectif	19	1	0	0	0	0	20
	Pourcentage	5%	0,2%	0%	0%	0%	0%	5,2%
201 à 250	Effectif	3	0	3	1	0	1	8
	Pourcentage	0,8%	0%	0,8%	0,2%	0%	0,3%	2,1%
251 à 300	Effectif	0	2	1	0	0	2	5
	Pourcentage	0%	0,5%	0,3%	0%	0%	0,5%	1,3%
Total general	Effectif	189	182	6	2	1	4	384
	Pourcentage	49,2%	47,3%	1,5%	0,4%	0,2%	0,9%	100%

En analysant ce tableau, une réalité frappante émerge: sur une superficie de 0.1 à 0.5 hectares, la majorité des ménages, soit 51,3%, parvenaient à tirer un revenu annuel compris entre 50 et 100 dollars, grâce à la vente de leurs récoltes agricoles. Pour 31,2% de ces ménages, il était possible d'atteindre un revenu de 101 à 150 dollars sur la même superficie, représentant la majorité parmi eux, soit 30,2%. Notons également que 5,2% des ménages ayant cultivé la même superficie ont réussi à obtenir un revenu allant de 151 à 200 dollars. Une portion plus restreinte, soit 2,1% et 1,3% respectivement, a atteint des revenus allant jusqu'à 201 à 250 dollars et 251 à 300 dollars. Cependant, 8% des ménages n'ont généré aucun revenu à partir de leurs champs agricoles avant leur conversion en boisement. Pour cette dernière catégorie, la maigre récolte obtenue était entièrement consacrée à l'alimentation au sein du ménage. Il est intéressant de noter, à partir de ce tableau, que la majorité des ménages, soit 49,2%, exploitent des champs agricoles d'une superficie comprise entre 0.1 et 0.5 hectares.

Tableau 7. Revenu annuel sur un champ de cultures vivrières après son boisement: (1USD = 2000FC)

Modalités		Superficies exploitées						Total général
		0.1 à 0.5 ha	0.6 à 1 ha	1.1 à 1.5 ha	1.6 à 2.5 ha	2.6 à 3 ha	3.1 à 3.5 ha	
0	Effectif	107	80	3	1	1	0	192
	Pourcentage	27,8%	20,8%	0,7%	0,2%	0,3%	0%	50%
81 à 560	Effectif	46	88	0	0	0	0	134
	Pourcentage	12%	23%	0%	0%	0%	0%	34,9%
561 à 1040	Effectif	7	32	1	1	0	2	43
	Pourcentage	1,8%	8,3%	0,3%	0,3%	0%	0,5%	11,2%
1041 à 1520	Effectif	0	4	2	0	0	0	6
	Pourcentage	0%	1%	0,5%	0%	0%	0%	1,5%
1521 à 2000	Effectif	2	5	0	0	0	2	9
	Pourcentage	0,5%	1,3%	0%	0%	0%	0,5%	2,3%
Total général	Effectif	162	209	6	2	1	4	384
	Pourcentage	42,1%	54,4%	1,5%	2,5%	0,3%	1%	100%

Cette étude découvre un impact positif de la transformation des terres agricoles en zones boisées. Avec des résultats remarquables: 50% des enquêtés ont constaté une augmentation significative de leurs revenus après avoir boisé leurs champs autrefois dédiés aux cultures vivrières.

Étonnamment, 34,9% des ménages ont généré des revenus substantiels en vendant des produits ou sous-produits d'arbres, en gagnant entre 81 et 560 dollars américains sur des surfaces allant de 0,1 à 0,5 hectare. Également 11,2% ont réalisé des gains compris

entre 561 et 1040 USD, 1,5% ont atteint la fourchette de 1041 à 1520 USD, tandis que 2,3% ont dépassé les 1520 USD. Comparons ces chiffres avec l'agriculture vivrière traditionnelle, où la plupart des champs ne dépassent pas 0,5 hectare. Les résultats sont impressionnants: 54,4% des ménages ont boisé des terrains de 0,6 à 1 hectare. Et ce n'est pas tout: sur ces mêmes superficies, les plantations d'arbres ont généré des revenus plus conséquents que les cultures vivrières. Cette étude démontre que le passage à une approche plus durable de l'utilisation des terres peut non seulement contribuer à la préservation de l'environnement, mais également améliorer significativement les revenus des ménages. Ceci constitue une inspiration pour un avenir plus vert et prospère dans le cas de la chefferie de Kaziba.

Tableau 8. Affectation de revenus arboricoles

	Scolarisation des enfants	Achat de la nourriture	Financement d'activités commerciales	Paiement des dettes antérieurs	Investissement et achat d'actifs productifs	Aucune production au cours de l'année
Effectif	55	55	14	41	27	192
Pourcentage	14,3	14,3	3,57	10,7	7,1	50

D'après les données recueillies dans ce tableau, 14,3% des ménages enquêtés consacrent leurs revenus issus de l'arboriculture à l'éducation de leurs enfants, tandis que la même proportion l'alloue à l'achat de nourriture, 3,57% investissent dans leurs activités commerciales, 10,7% remboursent des dettes antérieures, et 7,1% optent pour l'investissement et l'achat d'actifs productifs. Cependant, une réalité émerge: 50% des ménages enquêtés n'ont enregistré aucun revenu arboricole après une année d'exploitation.

Les nuances de cette étude révèlent que la majorité des ménages spécialisés dans l'arboriculture ne génèrent pas de revenus significatifs dès la première année. Mais ce qui est vraiment captivant, c'est que le revenu issu de la coupe des arbres ou de toute vente prévisible de la plantation n'est pas automatiquement consacré aux besoins alimentaires de base au sein des ménages. Ces derniers parviennent à allouer une partie de leurs revenus à l'alimentation seulement après avoir satisfait d'autres besoins prioritaires.

Ces résultats offrent un regard captivant sur la façon dont les revenus arboricoles impactent divers aspects de la vie quotidienne des ménages, allant de l'éducation à l'alimentation. Une exploration qui transcende les simples chiffres pour révéler les histoires riches et variées de ces communautés engagées dans une approche durable de l'exploitation des ressources naturelles.

Par rapport à l'analyse détaillée des données présentées dans le tableau (9), classifiant les ménages en trois niveaux de consommation alimentaire, elles distinguent entre les ménages à consommation alimentaire acceptable, ceux à consommation pauvre et ceux à consommation alimentaire limitée. Ces catégories sont établies en prenant en compte 12 groupes d'aliments et les Scores de Consommation Alimentaire, tous liés aux revenus tirés des plantations d'arbres.

Tableau 9. Impact de revenu arboricole sur le SCA des ménages

Revenu (en USD)		Score de Consommation Alimentaire			Total
		Pauvre (0-21 points),	Limitée (21,5-35 points)	Acceptable (35,5 points ou plus)	
0	Effectif	155	23	14	192
	Pourcentage	40,3%	6%	3,6%	50%
82 à 560	Effectif	5	1	1	7
	Pourcentage	1,3%	0,2%	0,2%	1,7%
562 à 1040	effectif	149	19	10	178
	Pourcentage	38,8%	5%	2,6%	46,4%
1042 à 1520	Effectif	4	2	0	6
	Pourcentage	1%	0,5%	0%	1,5%
1522 à 2000	Effectif	1	0	0	1
	Pourcentage	0,3%	0%	0%	0,3%
Total	Effectif	314	45	25	384
	Pourcentage	81,7%	11,7%	6,4%	100%

Test Khi-deux = 13,483 ; Non significatif ($p = 0,198$) ; ddl = 10

Ce tableau révèle des résultats selon les quels bien que les ménages tirent des revenus de leurs plantations d'arbres, la situation alimentaire reste précaire pour la grande majorité d'entre eux (81,7%). Cette situation découle en grande partie de la rareté des revenus

générés par les plantations d'arbres, avec 40,3% des ménages ne percevant aucun revenu après une année d'exploitation. Cette donnée contribue à accroître la proportion de ménages vivant dans la précarité alimentaire.

Cependant, les résultats des tests de Chi-carré (Test Khi-carré = 13,483; Non significatif $p = 0,198$; ddl = 10) révèlent que le revenu provenant des arbres n'a pas d'impact significatif sur la sécurité alimentaire des ménages étudiés. Autrement dit, les revenus issus des plantations d'arbres ne se traduisent pas par une amélioration du score de consommation alimentaire au sein des ménages.

Ces constats mettent en lumière une réalité complexe où malgré les efforts déployés dans les plantations d'arbres, les retombées économiques ne parviennent pas à influencer de manière significative la sécurité alimentaire des ménages. Ces résultats soulignent l'importance d'explorer des solutions complémentaires pour améliorer durablement les conditions de vie de ces communautés.

ANALYSE DE LA DIVERSITÉ ALIMENTAIRE

Tableau 10. *Score de la Diversité Alimentaire dans les ménages*

Scores	Groupes d'aliments			Total
	Céréales, racines et tubercules blancs, légumes, viandes, Épices et condiments, huile et graisse, sucreries	Tubercules, légumes, huile et graisse	Racines et tubercules blancs, légumineuses, huile et graisse, sucreries	
<i>Score de diversité alimentaire élevé</i>	9,4%	9,6%	7,3%	26,3%
<i>Score de diversité alimentaire faible</i>	2,6%	18%	16,1%	36,7%
<i>Score de diversité alimentaire moyen</i>	3,1%	19,8%	14,1%	37%
<i>Total</i>	15,1%	47,4%	37,5%	100%

Dans ce tableau captivant, une tendance intrigante se dessine: une grande partie des ménages, soit 37%, affiche un niveau moyen de diversification alimentaire (SDAM). Plus spécifiquement, 19,8% des ménages se distinguent par une consommation équilibrée de 3 groupes d'aliments, comprenant des racines et tubercules blancs, des légumes, ainsi que des huiles et graisses. En outre, 14,1% des ménages se retrouvent dans une variété encore plus riche, intégrant 4 catégories alimentaires: racines et tubercules blancs, légumineuses, huiles et graisses, et sucreries.

Etonnamment, seuls 3,1% des ménages se démarquent avec une diversification exceptionnelle, embrassant les sept groupes alimentaires suivants: céréales, racines et tubercules blancs, légumes, viandes, épices et condiments, huiles et graisses, et sucreries. Cette rare combinaison démontre une approche holistique de l'alimentation.

Par ailleurs, le tableau révèle que 36,7% des ménages affichent une faible diversification alimentaire, tandis que 26,3% se distinguent par un niveau élevé de diversification. Ces résultats suggèrent une diversité marquée dans les habitudes alimentaires des ménages, mettant en lumière l'importance de comprendre et de promouvoir des choix alimentaires équilibrés pour favoriser la santé et le bien-être.

4 DISCUSSION

4.1 EXPANSION DES BOISEMENTS SUR LES ESPACES AGRICOLES EN MILIEU RURAUX

Dans la chefferie de Kaziba, il a été observé que la pratique de boisement des terres par les ménages n'est pas un phénomène récent. En effet, depuis plusieurs décennies, les ménages ont adopté cette pratique comme moyen de résilience et d'adaptation aux divers chocs, principalement liés à la diminution de la fertilité du sol, à la baisse du rendement agricole et aux maladies des cultures. Cependant, au cours des dernières décennies, plusieurs facteurs, comme précisé dans l'étude, incitent les ménages agricoles de la chefferie de Kaziba à opter pour la conversion des terres agricoles en plantations et en boisements d'arbres. Ces facteurs comprennent notamment l'exode rural, la création d'emplois dans le secteur arboricole, la dégradation des sols, la faible production agricole et la génération de revenus grâce à l'exploitation arboricole.

Les résultats obtenus sont corroborés par l'étude menée par [26] qui démontre qu'au niveau agricole, les conditions d'accès à la terre entraînent généralement l'exploitation de parcelles exiguës par les ménages. Selon cet auteur, cette situation conduit à des systèmes de production agricole non durables, de plus en plus caractérisés par une surexploitation des sols. À court et moyen terme, cela engendre

des phénomènes de dégradation des sols, entraînant une diminution de leur productivité et compromettant ainsi la durabilité des systèmes de production agricole. Par conséquent, au fil du temps, la production alimentaire par habitant diminue. Les auteurs [27], [28], confirment également, à partir des perceptions recueillies auprès des producteurs du Sud-Kivu, que les terres agricoles présentent un état de dégradation moyen. Environ un tiers des parcelles montre un état de dégradation sévère à très sévère. Ces auteurs soulignent que l'arboriculture a bénéficié du déclin des cultures industrielles au Sud-Kivu. Leur analyse s'inscrit dans un contexte historique où les planteurs villageois ont d'abord fait face à l'invasion du phytophthora dans leurs plantations (à partir de 1980), suivi de l'effondrement des cours au milieu des années 1980. Pendant cette période, les hommes ont privé leurs femmes de terres propices à la culture vivrière, les contraignant ainsi à ouvrir des champs sur les flancs de collines moins fertiles. Dans une perspective contemporaine, on constate qu'après le boom des écorces de quinquina, ces terrains ont été réaffectés à la culture vivrière. Contrairement à d'autres villages et à la chefferie de Kaziba, ces terres ont été transformées en plantations d'arbres. Cette transformation semble mieux adaptée aux terres agricoles devenues improductives.

En effet, de nombreuses études ont démontré que l'arboriculture représente bien plus qu'une simple activité lucrative pour les hommes [29], [30]. Prenons par exemple l'étude menée par [31] sur les boisements en milieu rural, soulignant que les arbres sont bien plus qu'une simple présence verte. Ils se révèlent être une forme d'assurance pour les ménages ruraux, offrant une sécurité financière inestimable. En cas de besoin urgent de liquidités, ces arbres peuvent être abattus et vendus, permettant ainsi aux agriculteurs les plus démunis de faire face aux aléas financiers. Mais, [32] en évaluant la contribution des forêts à la sécurité alimentaire, montre que la présence de revenus ne garantirait l'accès aux aliments que lorsque les gains vont aux femmes, qui sont en général responsables de l'alimentation familiale. Une condition à laquelle l'arboriculture ne répondrait pas. La plus évidente est que le boisement des terres agricoles permet aux ménages de gagner une somme importante qui peut être investie en capital agricole: bétail, outillage ou terre. C'est en ce sens que les ressources forestières offrent aux ménages les plus pauvres les moyens d'investir eux-mêmes dans leur propre avenir, en leur permettant de briser le cercle vicieux de la pauvreté.

4.2 FACTEURS INCITANT LES MÉNAGES RURAUX AU BOISEMENT DES TERRES AGRICOLES

Plus loin dans cette étude, les résultats tracent un lien significatif entre l'adoption de boisements sur les terres agricoles par les ménages ruraux de la chefferie de Kaziba et leurs caractéristiques sociodémographiques clés. À Kaziba, il ressort que les ménages paysans acquièrent généralement leurs terres par achat, et la prise de décision quant à leur affectation relève de l'autorité du chef de ménage, lequel est majoritairement de sexe masculin et âgé de 50 à 60 ans. Ces ménages, exploitant en moyenne 4 à 6 champs (60,9%), présentent une diversité d'utilisation de leurs terres, démontrant que le nombre de champs n'est pas nécessairement lié au type d'utilisation. Ces caractéristiques ont une influence significative sur la probabilité qu'un ménage agricole consacre une partie ou la totalité de ses terres à la culture des arbres. De plus, elles exercent également une influence positive à l'échelle de toute la chefferie de Kaziba, que les ménages soient agricoles ou non, en ce qui concerne la conversion des terres agricoles en boisements. Cette dynamique complexe entre les caractéristiques des ménages et leurs choix d'utilisation des terres agricoles crée un tableau fascinant de l'interaction entre les aspects sociodémographiques et les pratiques agricoles.

Ces résultats sont soutenus par le constat de [33] fait en 2015 sur les connaissances, outils et capacités pour la sécurisation foncière des populations affectées par le barrage de FOMI. Selon lui, le chef de ménage constitue le dernier maillon dans la propriété des terres agricoles. Ceci s'explique par le fait que celui-ci est reconnu détenteur des pouvoirs et responsabilités face aux affaires du ménage (épouses, enfants et autres). Le foncier étant considéré comme un investissement à part entière des ménages ruraux au Sud-Kivu [34], la majorité des ménages acquièrent leur terre par achat. Dans un ordre d'idées qui ne dépasse pas largement nos résultats, [35] en étudiant les enjeux fonciers et développement de l'agriculture familiale au Sud-Kivu, montre que par rapport à la dynamique foncière au sein des ménages l'obtention de la terre par héritage n'est pas aussi à négliger. Rejoignant nos résultats, cet auteur détermine que l'accès à la terre influence les pratiques agricoles ainsi que les choix techniques au niveau des ménages. A ce titre, [36] soutiennent que les cultures de rente ne se pratiquent que sur des terrains en propre et ne sont donc cultivées que par les ménages qui possèdent leurs terres.

4.3 IMPACTS DES BOISEMENTS DE TERRES SUR LA DISPONIBILITÉ ET L'ACCESSIBILITÉ ALIMENTAIRE EN MILIEUX RURAUX

Précédemment intéressés par l'agriculture vivrière, la culture d'arbres occupe actuellement la majeure partie des ménages dans la chefferie de Kaziba. Du surcroît, peu des ménages consacrent à l'alimentation les revenus et richesses créés lors de vente d'arbres. Ils préfèrent plutôt renforcer leurs activités commerciales, payer des dettes antérieures, investir et acheter des actifs productifs. Inévitablement un plus grand nombre de ménages spécialisés dans la culture d'arbres ne tire aucun revenu à la première année d'exploitation. Cette situation analysée, place ces ménages à des scores de diversité alimentaire moyens (≥ 4 groupes d'aliments), où 81,7% de ménages ont un score de consommation alimentaire pauvre. Effet, ces classifications font référence aux résultats d'autres études comme celles de [37] dans une analyse sur les liens entre diversité des aliments consommés et les variables géographiques et socio-économiques au sein des familles résidant dans l'État de Pernambuco au Brésil. En évaluant le Score de Diversité Alimentaire des

Ménage, ces auteurs ont abouti aux résultats selon lesquels la diversité alimentaire est faible lorsque le ménage compte (≤ 3 groupes d'aliments) sur son assiette, moyenne (4 ou 5 groupes d'aliments), élevée (≥ 6 groupes d'aliments).

A la différence à ces affirmations, le rapport du Cadre Intégré de Classification de la Sécurité alimentaire [38], trouve que dans les territoires de Kabare et Walungu, respectivement 70% et 77% des ménages consacrent plus des trois quarts de leurs dépenses mensuelles à l'alimentation. De même pour les résultats du rapport de l'enquête [39], les ménages pauvres consacrent une part plus importante de leur revenu à la nourriture (72 %) en comparaison aux ménages riches (62%). De même, [40] signalent qu'il y a une inégalité dans les dépenses des ménages. Elles sont largement dominées par l'alimentation qui représente 30,0% de la dépense totale des ménages contre 73% pour toute la province du Sud-Kivu. Impossible de conclure qu'il y a eu amélioration. Plutôt un signe de responsabilité qui intègre de plus en plus la scolarité des enfants et l'amélioration de l'habitat. Ainsi, certains auteurs tels que, [41], dans une étude d'Impact des activités non agricoles sur la sécurité alimentaire au Sud-Kivu montagneux ont remarqué que 49 % des ménages ont un revenu lié à la diversification des activités. Ces auteurs découvrent que les ménages affectent ce revenu non pour acheter des aliments et ainsi assurer leur sécurité alimentaire, mais bien pour répondre à d'autres besoins et dépenses du ménage, entre autres le logement, la scolarisation, les soins de santé, etc. Selon cette étude, une affectation du revenu extra agricole à des fins essentiellement non alimentaires peut conduire à l'insécurité alimentaire. Les constats soutenus par les auteurs [42], s'intéressant à la dynamique de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire au Sud-Kivu, montrent également que dans la plupart de cas la tentation est de conclure que lorsqu'un ménage procède à la vente des produits agricoles, c'est qu'il réalise un surplus. Ce n'est pas toujours le cas. Lorsque les paysans procèdent à la vente de produits agricoles, c'est parfois pour faire face tout d'abord à d'autres besoins. Ce n'est qu'après avoir satisfait ces besoins que le revenu procuré de la vente peut servir à l'achat de la nourriture au sein du ménage. Ces auteurs ont conclu que quand les hommes décident de l'affectation des terres, ces derniers ne cherchent pas à satisfaire les besoins alimentaires. La loi d'Angel prédit presque la même chose. Selon elle, les dépenses alimentaires occupent une part décroissante dans l'ensemble des dépenses du ménage à mesure que le revenu augmente, cité par [43].

5 CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif d'examiner l'impact des boisements des terres agricoles sur la sécurité alimentaire dans les ménages de la chefferie de Kaziba au Sud-Kivu. L'analyse statistique des données a montré que le boisement des terres agricoles est influencé par des facteurs socio-économiques et d'autres facteurs naturels tels que les revenus financiers provenant des plantations d'arbres, la dégradation des sols, la faible production agricole, l'exode rural, ainsi que la création d'emplois dans le secteur arboricole. L'étude a révélé l'existence d'une dépendance entre ces facteurs et les variables sociodémographiques de la population de Kaziba, telles que l'âge du chef de ménage, son mode de tenure de la terre et l'année au cours de laquelle il a entrepris le boisement des terres agricoles (p-value inférieure à 5%). L'étude a également observé des proportions élevées de ménages contraints de s'approvisionner en produits agroalimentaires sur les marchés locaux, faisant ainsi face à des prix élevés et à un faible revenu, tant que ces derniers n'ont pas réalisé la vente des produits et sous-produits de l'arbre. Ce qui augmente considérablement, au fil des années, le nombre de ménages ayant des difficultés à se nourrir à Kaziba. Cependant, lorsque toutes les conditions sont réunies, les revenus provenant de l'arboriculture semblent être supérieurs à ceux provenant des champs agricoles. En pratique, une grande partie de ces revenus est investie dans des biens matériels, au détriment de la réponse et de la satisfaction des besoins alimentaires de base au sein des ménages. Ainsi, 81,7% des ménages à Kaziba ont un score de consommation alimentaire pauvre et un score de diversité alimentaire moyen pour 37%. Ces résultats signalent une concurrence pour l'utilisation des terres entre l'exploitation agricole vivrière et les plantations d'arbres dans la province du Sud-Kivu et la chefferie de Kaziba en particulier. Il serait donc opportun d'envisager la spécification des zones dans le cas de l'arboriculture et de l'agriculture vivrière. Cela consiste à déterminer les zones à vocation agricole, à différencier de celles à vocation forestière, sans exclure la possibilité d'envisager des systèmes cultureux intégrant à la fois l'arboriculture et l'agriculture, tels que l'agroforesterie et l'agro-sylvo-foresterie.

REFERENCES

- [1] Flatrès, H et Flatrès, P., Mutations agricoles et transformations des paysages en Europe, Vols.1 sur 2 In: Norois, n°173, Crises et mutations agricoles et rurales., 1997, pp. 173-193.
- [2] FAO, Boisements en Milieu Rural, 1987.
- [3] Pascal, S., Terres, sols et sécurité alimentaire, Lavoisier | « Revue juridique de l'environnement », vol. Volume 38, 2013.
- [4] Christian, D, D et Laurent., Boisement en milieu ouvert, 2000.
- [5] FAO, Foresterie et sécurité alimentaire, 1993.
- [6] G. André, R. Sébastien et R. Vincent., Réquillart., Le boisement des terres agricoles peut-il constituer une voie de diversification des revenus des agriculteurs ?, In: Économie rurale. N°281, 2004.
- [7] Geist., Laurence. H-M., Hemult., Les changements d'occupation des sols, une variable clé du changement global, Rennes., 2012.
- [8] OCDE, La conversion des terres agricoles : Dimension spatiale des politiques agricoles et d'aménagement du territoire, 2009.
- [9] GODEFROID, I., Comment nourrir la RDC de demain, 2018.

- [10] Doudou.M.M., André. M.B., Joseph.N.K., Léon.M.K., Déterminants économiques et sociaux d'exploitation artisanale de bois d'œuvre dans le territoire de Mwenga : cas du groupement de Basile (Sud-Kivu), Vol. 25 No. 2 Jul. , 2016, pp. 373-382.
- [11] Joel.B.A., Dieudonné.B.S., A.Ansoms., Pressions sur les terres au Sud-Kivu (RDC). Quelle alternative face à la saturation agraire sur l'île d'Idjwi ?, In: Anthropologie & développement, 2022, pp. 193-211.
- [12] E. M. Mudinga, L'accapement des terres dans la province du Sud-Kivu : expériences paysannes, 2021, p. 68.
- [13] J. B. Akilimali, Ouvriers agricoles, esclaves modernes ou paysans sans terre ? Plantations au Sud-Kivu entre limites du régime domaniale et perspective vers un « commun » libéré de la capture néopatrimonialiste, Conjonctures, 2021.
- [14] ICCN, Plan général de gestion 2009-2019. Parc national de Kahuzi-Biega., 2010.
- [15] INS, Annuaire statistique RDC, 2020.
- [16] CIRAD, Rapport d'étude de la filière bois énergie dans la ville de Bukavu, 2021.
- [17] MAONYO. M.D., M.T. NGOTULY., M.J. BAGUMA., M.P. NDAKALA., N.J. KIZA., I. MWANGAMWANGA., K. MUZE., M.Y. NYAWEZA., Inventaire préliminaire d'espèces des bois fournissant les bois d'œuvres commercialisés dans la ville de Bukavu, Sud-Kivu, RD Congo, International Journal of Innovation and Scientific Research, 2016.
- [18] Bamba I., Yedmel.M.S., J.Bogart., Effets des routes et des villes sur la forêt dense dans la province Orientale de la République Démocratique du Congo, Vol. 43, pp 417-429, European Journal of Scientific Research, 2010.
- [19] PAM/SUD-KIVU, Analyse de la sécurité alimentaire en situation d'urgence au sud Kivu, 2019.
- [20] AGRIPROFOCUS, Salon d'innovation agricole, Bukavu, 2014, p. 28.
- [21] Rapport du Bureau de la chefferie de Kaziba, 2014.
- [22] F. D. Giezendanner, Taille d'un échantillon aléatoire et Marge d'erreur, 2012.
- [23] Jimmy Bourque, L'interprétation des tests d'hypothèses : p, la taille de l'effet et la puissance, Volume 35, numéro 1, Revue des sciences de l'éducation, 2009, p. 17.
- [24] PAM., Indicateurs de la sécurité alimentaire. Intégrer les programmes de nutrition et de sécurité alimentaire en situation d'urgence et pour le renforcement de la résilience, Atelier Régional de Formation, Afrique de l'Ouest/Sahel, Sénégal, 2014.b.
- [25] FAO, Guide pour mesurer la diversité alimentaire au niveau du ménage et de l'individu, Rome, 2013, p. 53.
- [26] E. M. Mudinga, L'accapement des terres dans la province du Sud-Kivu: Expériences paysannes, 2021, p. 68.
- [27] Didier de Failly, L'économies du Sud-Kivu: mutations profondes cachées par une panne, l'Afrique des grands lacs, 1999-2000.
- [28] A. Heri-Kazi et Charles Bienders, Dégradation des terres cultivées au Sud-Kivu, R.D. Congo : perceptions paysannes et caractéristiques des exploitations agricoles, Louvain-la-Neuve, Earth and Life Institute. Environmental Sciences., 2020.
- [29] Camile.B., Marc-André.C, Marc-André.R., Portrait économique des activités sylvicoles et de la transformation du bois des forêts privées : emplois directs et revenus d'affaires, 2020, p. 23.
- [30] P. Lebaillya, Baudouin Michela ; b et Roger Ntotoc, quel développement agricole pour la RDC, 2014, pp. 45-63.
- [31] FAO., Foresterie et sécurité alimentaire, 1993.
- [32] M. Hoskins, La contribution des forêts à la sécurité alimentaire, No. 160 Foresterie et sécurité alimentaire, 1991.
- [33] Moustapha.D., Julien.M. Kodom., Kader.S., connaissances, outils et capacités pour la sécurisation foncière des populations affectées par le barrage de FOMI, 2015, p. 110.
- [34] Angélique.C., Léon.K.M., Clérise.C.M., Vwima.S., Philippe.L., Développement agricole, source d'inégalités dans l'Est de la RD Congo : Cas de la Province du Sud-Kivu montagneux., 2020, p. 17.
- [35] D. B. Shamamba, Enjeux fonciers et développement de l'agriculture familiale au Sud-Kivu, 2021, p. 190.
- [36] Joël.B.A., Dieudonné.B.S., An.A., Pressions sur les terres au Sud-Kivu (RDC). Quelle alternative face à la saturation agraire sur l'île d'Idjwi?, 2022.
- [37] Paulina.O.C., Liens entre diversité des aliments consommés et les variables géographiques et socio-économiques au sein des familles résidant dans l'état de Pernambuco, Brésil, 2016.
- [38] IPC, Rapport d'analyse de l'insécurité alimentaire aiguë, annexe-situation par province en RDC, 2021, p. 17.
- [39] CFSVA, Analyse approfondie de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité, 2014.
- [40] Jean-Pierre.K.C., Sylvain.R., Augustin.N.M., Bahananga.M., Espoir.B.B., Romaine.R., Jules.R., Analyse de la situation de la sécurité alimentaire au sein des ménages du Sud-Kivu montagneux, 2ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 2 May 2019, pp. 503-525.
- [41] Angélique.N.C, Clérise.C.M., Richard.A.B., Delvaux.K.B., Jean-Luc.N.M., Lebaillay.P., Impact des activités non agricoles sur la sécurité alimentaire au Sud-Kivu montagneux, Volume 39 (2021) Numéro 2, 1761, Tropicicultura2295-8010, 2021, p. 20.
- [42] C. Bucekuderhwa et S. Mapatano, « Comprendre la dynamique de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire au Sud-Kivu », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, 2013.
- [43] P. Claquin, L'agriculture au cœur de stratégies de développement, Centre Universitaire de Recherches Administratives et Politiques, 2013.
- [44] Nkulu.D.J., Jules., Crises alimentaires et mesures d'atténuation en République Démocratique du Congo:Revue des stratégies et promotion de bonnes pratiques, Kinshasa: Konrad Adenauer Stiftung, 2019, p. 122.
- [45] M.Marveilleux du Vignaux., La place du reboisement dans la mise en valeur des régions françaises insuffisamment développées - Aspects économiques et sociaux, vol. In : Économie rurale. N°29, 1956, pp. 39-44 .

- [46] Roel.P., Pierre.M., Eric.B., Jane.B., Les terres agricoles face à l'urbanisation. De la donnée à l'action, quel roles pour l'information?, Versailles: Éditions Quæ, 2018, p. 273.
- [47] Sécou.O.D., Idrissa.C., Alioune.B., Mutation des espaces agricoles et quête de sécurité alimentaire dans les interfaces urbaines rurales du Sénégal, Vols. 47, No. 3 , CODESRIA, 2022, pp. 91-116.
- [48] O. Reygnier, Préservation du foncier agricole en péri-urbain : les outils de l'urbanisme au service du projet agricole 3.0 : analyse du cas de Gignac-la-Nerthe, Sciences de l'Homme et Société, 2019.
- [49] ONU, Déclaration universelle de droit de l'homme, paris, 1948.
- [50] PAM, « Indicateurs de la sécurité alimentaire. Intégrer les programmes de nutrition et de sécurité alimentaire en situation d'urgence et pour le renforcement de la résilience,» Afrique de l'Ouest/Sahel, 2014.

Sultan Timimoune Souleymane, builder of the city of Zinder, capital of Damagaram Kingdom

MALAM ISSOUFOU Djardaye¹ and KASSOU Maman²

¹FSE, Andre Salifou University, Zinder, Niger

²FLSH, Andre Salifou University, Zinder, Niger

Copyright © 2024 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: Born in the first half of the 18th century, Damagaram was an appendage of Borno until the accession of Tanimoune Dari to power in 1851. This energetic, daring sovereign and fine diplomat took decisions which allowed him to create the Independent state of Damagaram, starting with the capital, Zinder.

To write this article we first read the scientific writings on this kingdom. Then, we used documents from colonial archives and information collected following our field survey.

This article shows that the sovereign Tanimoune was an exemplary, courageous and daring statesman who knew how to build a city which acquired great fame. This city emerged thanks to the different districts that this sovereign created. These are the Birni, Zongo and Grain Malam districts. The *Birni* district symbolizes the independence of Damagaram. The Zongo district symbolizes commerce and the Garin Malam district refers to the «modernization of Islam which has become the state religion.

KEYWORDS: Zinder, *Birni* district, Zongo district, Garin Malam district, Sultan Tanimoune.

1 INTRODUCTION

The history of central Sudan was marked in the 19th century by the jihad of Usman Dan-Fodio who managed to build a vast empire stretching from Niger River to Lake Chad by subjugating several political entities, in particular the Hausa states. But certain states, notably Damagaram, escaped this domination. In fact, the 19th century marked the emergence of this State of Damagaram thanks to a great statesman who was Tanimoune Dari dan Souleymane Ki-Garajé between 1851 - 1884. An appendage of Borno, Damagaram relocated its capital in an area where small Hausa villages were located. His vision as a statesman pushed him to build a state free from Bornouan supervision. It was in this idea that he was able to build the city of Zinder, capital of the said kingdom.

This article aims at showing the role of Sarki Tanimoune Souleymane Tintouma Ki-Garajé in the construction of the city of Zinder, capital of the kingdom of Damagaram.

The kingdom of Damagaram has been the object of several studies (Malam Issa Mahaman and Malam Issoufou Djardaye, 2020; Malam Issoufou Djardaye, 2020; Dicko Abdourahamane, 2020; Malam Abdou Moussa, Boube Bali Saley, Ibrahim Mamadou and Laminou Issaka Brah. 2020; Lefbvre, Camille, 2017; Ibrahim Mamadou, Moussa Issaka Abdoukader and Malam Abdou Moussa; Danda, Mahaman, 2004; André Salifou, 1971; Dunbar, Anne, 1970; Fernand Foureau, 1910). These were focused around two main axes: the socio-political and economic history of the country and the shortage of water in the current city of Zinder. However, these studies depicted Sultan Tanimoune as a sovereign who served his kingdom without dwelling on his works of building the city. However, Sultan Tanimoune is, first and foremost, the builder of the city of Zinder before embarking on other projects for the development of the kingdom of Damagaram.

The article is structured around three points. The environment which served as a framework for the transfer of the capital of Damagaram, the construction works of Zinder to the credit of Sultan Tanimoune and the lessons to be learned from his management of the capital.

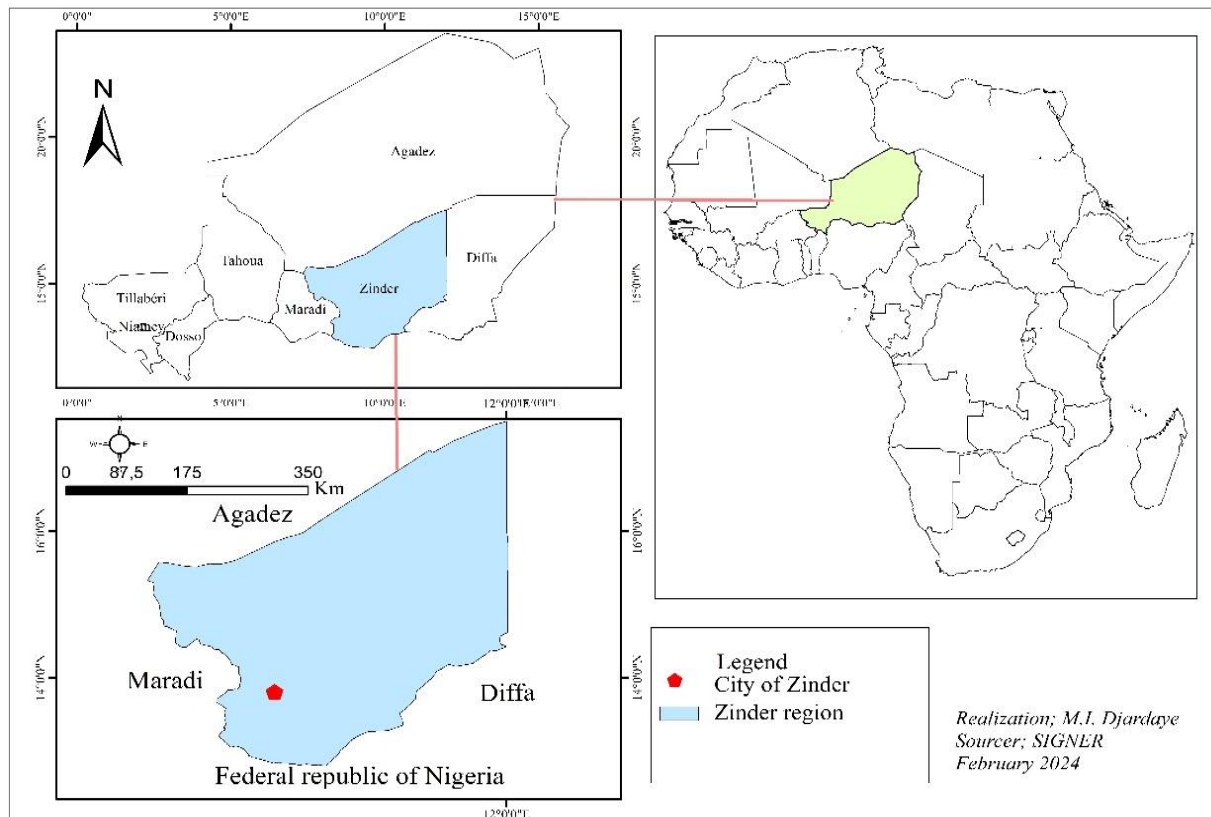


Fig. 1. location of the city of Zinder in Niger

2 ZINDER: ITS ENVIRONMENT AND ITS ESTABLISHMENT AS A CAPITAL

Relatively recent since it dates from the first half of the 19th century, the city of Zinder is located in a site formerly occupied mainly by the Hausa.

2.1 ENVIRONMENT

It is an environment marked by granite hills of average elevation (400 to 500 m) all "on the crystalline formations of Damagaram-Mounio" which "only has discontinuous layers of base subject to the irregularity of rainfall.^{1>2}. This environment is subject to a Sahelian climate characterized by two seasons: a rainy season (from July to September) and a dry season (from October to June). Zinder is thus located on the 500 mm per year isohyet³. This rainfall only allows vegetation essentially composed of thorn trees such as acacias of all kinds and, in particular, gao, the cutting of which was prohibited by Sultan Tanimoune. An important grassy cover and ponds develop during the rainy season. The immediate surroundings of Zinder were the domain of baobab trees.

This vegetation, although relatively meager, constituted favorable ground for the development of a fairly rich fauna composed of wild animals of all kinds: carnivores (felines), herbivores (gazelles, deer, etc.), granivores (volatiles, etc.) and other

¹ I translated this quote from french to english.

² (Malam Abdou Moussa, Boube Bali Saley, Ibrahim Mamadou and Laminou Issaka Brah, 2020, p. 396)

³ (Malam Abdou Moussa, Boube Bali Saley, Ibrahim Mamadou and Laminou Issaka Brah, 2020, p. 396)

reptiles. It is therefore an environment very conducive to hunting, but also to agropastoral activities, which hosted the capital of Damagaram. It is also due to these reasons that we see a very ancient presence of Man and his covetousness by the Tuareg of Damargu, immediate neighbors of the country.

The German explorer Barth (1861) who had stayed in the town of Zinder described this capital as having:

“topographical situation as interesting as it is original. A considerable mass of rocks rises within the walls, on the western side, while others extend in chains around the city. The result is that a large quantity of water collects at a shallow depth from the ground, fertilizing abundant vegetation of the most varied nature, a spectacle which one is hardly accustomed to witnessing in these countries. Culture in turn is greatly affected, especially that of tobacco, mainly on the eastern side of the city where the plantations are located. Groups of palm trees enhanced the particular character of the vegetation...”⁴.

It is therefore in this relatively favorable environment that the capital of Damagaram was relocated between 1809 and 1812 by Tanimoune's father, Sarki Souleymane.

2.2 RELOCATION OF THE CAPITAL AND EMERGENCE OF THE CITY OF ZINDER

The site which would become the capital of Damagaram was not a noman's land at the beginning of the 19th century. There were, in fact, half a dozen villages mainly inhabited by *Hausa* but also by *Kanuri*, *Pulo* and *Tubu*. Some of the villages in the area included Ruwan Tsamiya⁵, Zindir⁶, Zongo⁷, Zongon Tudu⁸ (A. Salifou, 1971, p. 46).

It is therefore in the middle of these villages that the capital of Damagaram was installed around 1809/1812 by Sultan Souleymane dan Tintouma Ki-Garajé.

Sultan Souleymane dan Tintouma Ki-Garajé known as Baba (father) acceded to the throne of the small chiefdom of Damagaram Ta Kaya thanks, firstly, to the support of the notable (at the court of Borno) Aji Abarma who pleaded his case with the Mai (sovereign) and that of the *Tubu* who assisted him in order to cover the expenses linked to the event. After his enthronement in Kukawa, capital of Borno, he was accompanied to Ci-Anza, then capital of the Borno province of Damagaram, by a contingent of *Tubu* to ensure his security. Then, he moved to Zinder around 1809 where he built his palace (*Gidan Gabas*) to the east of Zindir which he had surrounded by palanques, a security belt against enemy attacks, in particular the Tuareg (André Salifou, 1971, p. 61). When he became old, he entrusted command of the country to his eldest son Ibram from 1822 to 1841. Ibram built the rest of the palace. As for Prince Tanimoune, he lived in the current house of *Sarkin Fulani* (leader of the Fulani community). It is the first nucleus of the city of Zinder where the *Hausa*, the *Kanuri*, the *Bugajé* already lived and later, with the development of commercial activities combined with assured security, the *Tuareg* traders, the *Pulo*, the *Tubu*, the Arabs., etc., hence its cosmopolitan aspect⁹. The accession to the Damagaram throne in 1851 of Sultan Tanimoune precipitated the emergence of the city of Zinder.

3 SULTAN TANIMOUNE, BUILDER OF THE CITY OF ZINDER

Who is Sultan Tanimoune Dari?

3.1 THE MAN, TANIMOUNE

He was nicknamed “Baki-Jatau” because of his bravery, daring and sagacity. It is the question of the Tsotse Baki State of Mirriah which constituted one of the reasons which opposed the two brothers Tanimoune and Ibram, all sons of Malam Souleymane. In fact, during Ibram's first reign, *Mai*¹⁰ Omar sensing the need to reconcile Damagaram and the Tsotse Baki state authorities, took the initiative of going to Zinder in order to find common ground. Informed, Ibram and his brother decided to

⁴ I translated this quote from french to english.

⁵ Which is the largest village. It is located in the north and inhabited by *Kardawa* or marabouts in the *Kanuri* language;

⁶ created by the famous Zindirma, legendary character

⁷ North of Ruwan Tsamiya. It is in fact a temporary camp of the Tuareg at the time and a place for exchanging products from the North for those from the South

⁸ located in the current location of the Radio “Voix du Sahel” house, regional branch of national broadcasting

⁹ (M. I. Djardaye, 2020, p. 211)

¹⁰ Sovereign in *kanuri* language

welcome him to Hamdara. It was from there that Tanimoune went to Gushi to inform his elder sister, wife of Sultan Nafata of the said province, that he had denounced Ibram to Omar but without success. From there, he went to meet *Mai* Omar and when the information reached Ibram, he fled in 1841, putting an end to his first reign. Thus, Tanimoune began his first reign. In the meantime, Ibram, having taken refuge in Maradi, went to Kukawa to alert *Mai* of the persistence of the conflict between Mirriah and Tanimoune. The *Mai* wrote a letter summoning Tanimoune to return power to Ibram. Tanimoune abdicated and withdrew to Maradi with his men (Sarkin Dawaki Jan Damo, Sountali dan Kintaho, Katchalla Mele, Mashi dan Damaza, Sarkin Fada Kallamou, Poukuma dan Goude and Mayda)¹¹. Then he returned to Kukawa where he spent two years. It was only after an attack by the Badawa (lake peoples) against Borno that Tanimoune resurfaced.

Thanks to *Gumsu*, the favorite woman of *Mai*, he returned to Zinder via Kirou, Doungas, Takay and Washa where he was invested sultan¹². He continued his journey to Hamdara, Ruwan Tsamiya, from where he sent a verbal letter to the court to leave the capital. He thus began his second reign in 1851 which lasted until 1884. Tanimoune was a valiant warrior and above all a outstanding statesman. His imaginative spirit led him to take initiatives to gain independence from Borno.

How did he build and bring about the city of Zinder? His policy of openness not only made it possible to resolve the dispute between Damagaram and the Tuareg, but also to make Zongo permanent, thus creating a new district.

3.2 COMMERCIAL DYNAMICS AND EMERGENCE OF THE ZONGO DISTRICT

On the commercial level, he granted hospitality to all foreign traders, including the Tuareg but also the North Africans (Tripolitans, Ghadamesians) and the Wangarawa of West Africa. He also established commercial relations with Egypt. This policy of openness resulted in the settlement of Tripoli residents but also many Tuaregs in Zinder, hence the development of the Zongo district. He also asked to offer him a *Manzo* (representative) to sit with him at court. Thus, Alhousseini and Losso (founders of Zongo), Dounou, Guizo, Killele and Agour proposed the name Ibro. His role is to defend the interests of his community and to collect gifts intended for Tanimoune. This is how this district of Zongo was permanently established and became a place of commercial exchange.

In fact, the permanent installation of a *Manzo* in Zongo has several objectives. First of all, we have the assurance of the security of the capital of Tanimoune. The Tuareg were no longer to launch incursions into Damagaram territory. Then this permanent presence of the Tuareg alongside the Damagarawa has economic repercussions. Indeed, the *Manzo* had to collect from the caravanners the various gifts that he intended for *Sarki* Tanimoune. In addition, the Tuareg had become trading partners of the *Damagarawa*¹³. Salt and dates were exchanged for cereals, particularly millet. The security policy of the sovereign of Damagaram led him to build a protective wall called *Garu* or *Birni*.

¹¹ Malam Abdou, Birni district in Zinder, June 2, 2017

¹² (A. Salifou, 1971, p. 143)

¹³ Inhabitants of Damagaram

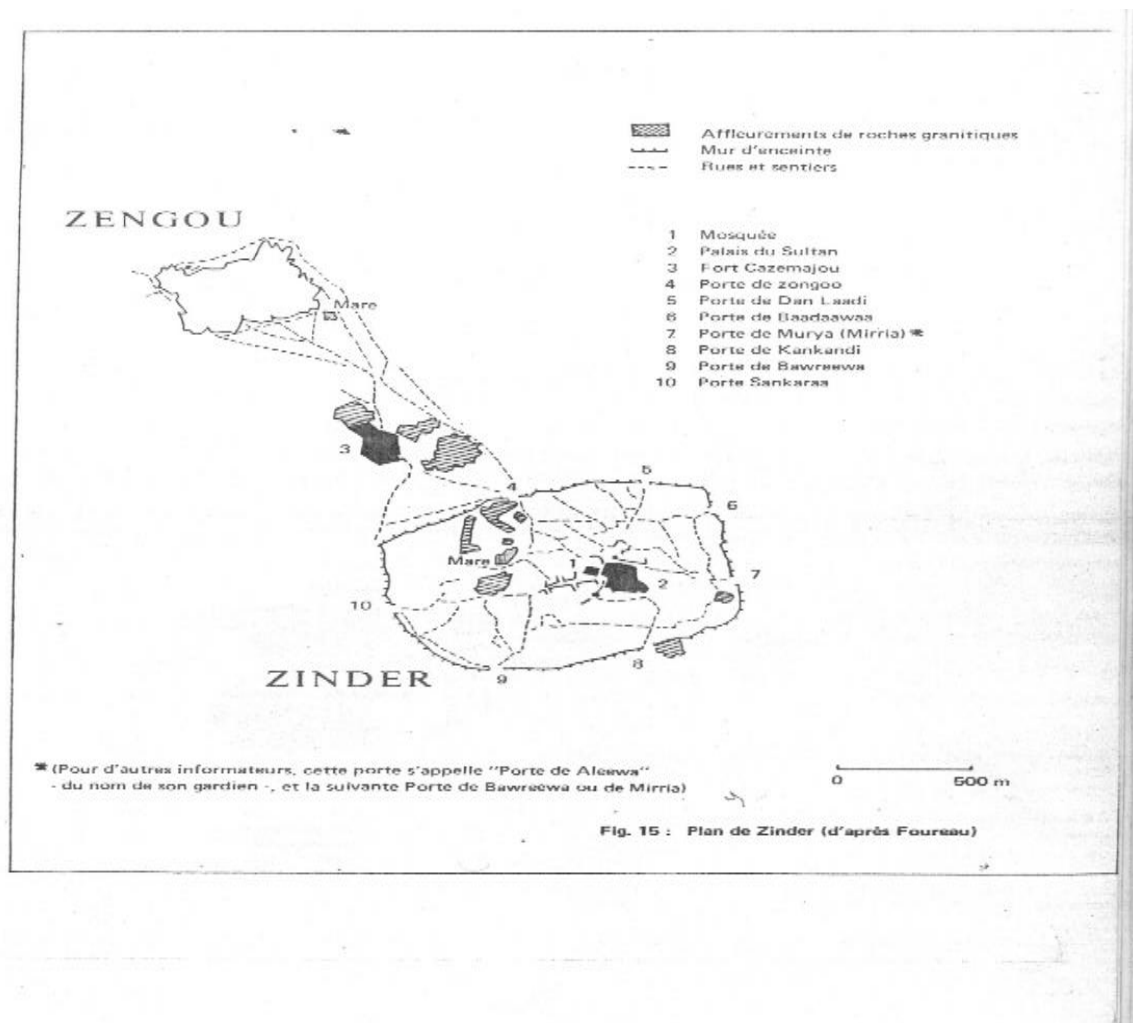


Fig. 2. Plan de la ville de Zinder

Source: Salifou André (1971, p.104)

3.3 THE CONSTRUCTION OF GARU

Until Tanimoune's accession to the throne of Damagaram, Zinder, the new capital, was not very secured. The city was only surrounded by less secure palanques installed by his father. Tanimoune, having traveled to Kano and Sokoto, was inspired by the protective walls erected by the leaders of the two states and took the initiative of building them at his home in Zinder. For him, it is an excellent safety belt against attacks from enemies. But, it is also a way of becoming autonomous and even independent. As could be expected, he encountered a major difficulty, the categorical refusal of his Bornouan overlord, Sheikh Omar (André Salifou, 1971, p. 62). How was the wall built?

Tanimoune called on all his subjects. Within a few days, all the materials were gathered and even before the envoy Dan Dingal returned, the construction of the wall was finished. But the sheikh's response was still negative, hence the sending of another messenger (Sarkin Dawaki Jan Damo) at the suggestion of his trusted men (Malam Souleymane, Liman Moustapha, Chatima Kiari, Alkali Abba, Naibi Moussa, Malam Ali) ¹⁴ to justify the accomplished fact.

¹⁴ Malam Abdou, Birni district in Zinder, June 2, 2017

At the suggestion of marabouts and hunters, three virgins and four Korans were used in the construction of the wall. The Garu had seven gates: Sankara, Cancandi, Bawrewa, Mirriah, Badawa, Dan Ladi and Zongo gates¹⁵.

In 1899 Foureau Fernand (1902, p. 510) who stayed in Zinder in November 1899 and who saw the wall still intact said that it was:

“earth walls 9 to 10 meters high, depending on the terrain, 12 to 14 meters thick at the base around the gates. They become thinner until they reach the top where they are only 50 to 60 centimeters long. This wall is crowned all along with almost regular serrations, sometimes a little crumbled, and representing quite well the rounded teeth of a gigantic saw. outside, the wall is approximately vertical and preceded by the remains of a ditch which only appears in places; inside, and only near the doors the base is very thick, increased by piles of accumulated rubbish, and the wall decreases in thickness as one rises to end, at one or two meters from the summit, at certain points of its route, by a kind of bench where archers or shooters could settle, in several places even, on the south face, platforms intended to receive cannons have been provided, but they are all almost in ruins. On one of them, the third to the left of the Tinessinddi gate, there was a bronze cannon, without a mount, supported by two long pieces of wood, on the day of the entry of the Central Africa mission into the city”¹⁶.



Fig. 3. The ruins of the Garu de Zinder, here, one of the seven gates

Source: photo obtained from Mr Laminou Issaka during the “Zinder 1900” exhibition held in february 2018 in Zinder.

3.4 THE INFLUENCE OF ISLAM AND THE CONSTRUCTION OF THE GARIN MALAM DISTRICT

Although ruled by a dynasty of Islamic origin and therefore knowing Islam for many years, the different populations of the kingdom of Damagaram practiced animism in the vast majority. The Islamic religion only affected a part of the urban population who associated it with animist practices. In the capital of Damagaram it is “the tree of the law of Zinder” which symbolized this practice. It was, in fact, a tamarind tree, a giant tree located in the Sarki courtyard which served as a setting for judging indelicate subjects (Malam Issoufou Djardaye, 2020, p.212). Islam only experienced success with the second reign of Tanimoune (1851-1884) who brought Malam Souleymane to Damagaram. This *Bagobiri*¹⁷ was at the origin of important changes in the religious life of the population of Zinder.

¹⁵ Malam Abdou living in the Birni district of Zinder, june, 25, 2015.

¹⁶ I transtated the text of Foureau myself.

¹⁷ A resident of the kingdom of Gobir.

The consequences of the defeat of the Gobir at Gawakuke on March 29, 1836, by Sokoto jihadist forces, worsened the climate of insecurity forcing certain *Gobirawa* scholars to leave their kingdom to either go on pilgrimage to Mecca or to settle outside the conflict zones in order to resume a peaceful life. This was how groups of Gobir scholars headed north from Alkalawa and settled in Madawa (Niger republic) where they created the current Alkalawa district of the said city. Other groups headed towards the East or the South or the South-West. Malam Souleymane was one of these literate *Gobirawa* who left Gobir in the 1850s with the aim of strengthening their knowledge of Islam (Malam Issoufou Djardaye, 2020, p. 213). He was a prince of Gobir born probably in Alkalawa in the late 1800s. The search for Islamic knowledge, *Ilm*, led this marabout to Kwanni, Madawa and Maradi before traveling between Katsina, Kano and Agadaz thanks to the services of his friend Alouwa. It was through this Touareg that Malam Souleymane came into contact with Sarki Tanimoune. But Malam Souleymane hesitated for a while because he did not want to stay in the fold of power. It was on the insistence of his friend Alouwa that Prince *Bagobiri* accepted by setting a condition, that of having Islamic law (*Shari'a*) applied throughout the entire territory of Damagaram. Without hesitation, Tanimoune accepted this demand. The marabout first settled in *Zongon tudu* and began the application of *Shari'a* within the royal court of Damagaram, starting with Sarki Tanimoune. The latter agreed to release all his "surplus" wives in accordance with the prescriptions of Islam. This marabout *Bagobiri* (subject of Gobir) became the king's advisor and qadi¹⁸.

After Cazémajou's assassination in 1898, Malam Souleymane's family took refuge in Ci Anza and refused the French offer to occupy the post of sultan. Then, she agreed to return to the town of Zinder and changed site because their old house was occupied by the French after the battle of Tirmini on July 29, 1899. The sites they proposed are numerous. We have the current location of the "cinema étoile", the current location of the Habou De Gaule store and finally, the current location of the *Garin Malam* school. This last site was identified and accepted by Malam Hasan, the eldest of the family, 16 days after the defeat of Damagaram, that is to say on August 15, 1899 which is also the date of the creation of the *Garin Malam* district where resides the qadi and located more than two kilometers from the royal court¹⁹.

Other infrastructures were also built by the sovereign. First of all, there is the market called "Dolé"²⁰ and a mosque.

3.5 OTHER URBAN INFRASTRUCTURE

The ruler of Damagaram continued his work of building the city of Zinder with, first, the construction of a market and then the mosque which bears his name.

The creation of this market is part of Sarki Tanimoune's desire to make Zinder an important stopover and exchange point in the context of regional and trans-Saharan trade. In fact, during this period the trans-Saharan trade route connecting the North and the South went back east to join Kano, Zinder and Agadez. Tanimoune took advantage of this opportunity and set up his market opposite the Zongo gate. Many products could not be exchanged there, including slaves. This market took the name *Kasouwar dolé*. According to testimonies collected by Souley Tankari (2020, p. 33), the name *kasouwar dolé* (market whose attendance is obligatory) was born from:

"three circumstances are at the origin of this nominative. The first two relate to a giant tree located outside Birni. A scarf from a fighter which would be torn off by a gentleman in order to separate her from her opponent and who tied her to a branch of a large gawo (acacia albida) saying to her dollé ki juma gurin huddo shi (you are forced to waste your time trying to remove it). Thus, this place takes the name of Gawon dollé (acacia of obligation). The second is due to the stretching of its shadow which led Sultan Tanimoune to choose this place for the location of the market. But, just after the foundation of the market, a contagious epidemic (smallpox?) struck the place and it was abandoned to move to another site (current location of the cinema Rex). With the congestion the Sultan forced a return to the first site: the second reason for this nominative. From this moment on the place is no longer called Gawon dollé but rather Kasuwal dollé (the dolé market). The third relates to colonization".

This market constituted one of the lungs of the economy of Damagaram, and in particular of the city of Zinder.

Regarding the mosque, opinions on its creation are divided. For some, it would be founded by Tanimoune during his first reign between 1841 and 1843. For others, it would be created later. In any case, local collective memory reports that it was during the time of Tanimoune that a messenger came from Turkey via the trans-Saharan route and requested its construction.

¹⁸ Malam Falalu member of the Alkali family in Zinder January. 12, 2015.

¹⁹ Malam Falalu member of the Alkali family in Zinder. January. 12, 2015

²⁰ Obligation to frequented.

“A messenger from the East stops for two days. During his journey in Zinder, he came to the court of Sultan Tanimoune. Before continuing his journey west (Timbuktu), he proposed the construction of a mosque in the city. It shows a plan similar to that of Agadez and Timbuktu. He even proposes the place where the mosque will be built which is the place of the current central maternity ward. The model he gave is the same as that of Timbuktu and Agadez today but the court of Sultan Tanimoune refused to make the same model and built in that place, the court proposed another place in front of the palace and another model. This current model is the same as that of the capital of Turkey²¹.

Finally, Sultan Tanimoune ensured the cultural development of youth through *Wassan Kara*. This game took place every year to entertain but also to challenge the leaders of the kingdom. It also reflects the rediscovered peace and above all the economic prosperity of the country and the integration of different population groups, bringing out cultural traits common to all *Damagarawa* against the background of a single language, *Damagaramci*, symbol of the identity of this cosmopolitan population (Souley Tankari, 2020, p. 50). The themes covered at *wassan kara* are numerous and varied. However, those which deal with situations concretely experienced by society, especially subjects which had caught the attention of communities over the past year, are retained. It is then a sort of critical review of the events which have marked the collective memory. These could be political problems, social conflicts, scandals of all kinds or misfortunes experienced. However, some of the themes were not chosen in advance. They were improvised during the ceremonies themselves.

4 IMPACT OF SOULEYMANE’S ACTIONS

The works of Sultan Tanimoune make him a visionary statesman who was able to detach and create the State of Damagaram at the expense of Borno. What was his approach?

4.1 SULTAN TANIMOUNE, THE MACHIAVELLIAN

By acceding to the throne of Damagaram in 1851, and for the second time, the sovereign of Damagaram was convinced that only a strong and well-equipped army could ensure his continued existence on the throne and above all ensure his secessionist enterprise vis-à-vis the Bornouan metropolis. Then he created a professional army with modern equipment; first step in secession and construction of the new state. With this army, he undertook the construction of the protective wall which is the second stage in the secession of Damagaram. Before building the wall, he used the “carrot” by sending emissaries to *Mai* Omar in order to obtain authorization but in vain. This construction allowed Sultan Tanimoune to have a means of protection against a possible attack from the *Mai* of Borno (who was hostile to the *Garu*) but also from the Tuareg. Moreover, to gain respect from his immediate neighbors, Tanimoune used the “stick” against the Tuareg. Thus, the *Birni* symbolizes the military power of Damagaram, which imposed its independence in 1857 and which began the construction of the country.

4.2 THE SPRAWL OF THE CITY OF ZINDER TO ESTABLISH THE STATE OF DAMAGARAM

In terms of food security and the economic health of the country, he developed the cultivation of wheat, palm trees, rice, millet, tomatoes and especially tobacco and lemon wherever possible, including in the city of Zinder. He also developed livestock breeding to the point where the tannery industry was developed. This agricultural policy clearly proves that achieving food self-sufficiency was Tanimoune’s major concern. Better still, he quickly understood that his geographical position which placed him at the center of trans-Saharan trade could be very useful to him. In fact, Zinder was the gateway to Sudan where Bornouan, Hausa, Tuareg and North African merchants transited. That is why he created the *Dolé* market and made the Zongo district permanent by taking the initiative to create the post of *Manzo* at court. This district is the consecration of the sultan’s policy of openness since he managed to establish commercial relations with all his near and far neighbors: Tuareg, Wangarawa, Tripolitans, etc. The products exchanged were slaves, ostrich feathers and skins for burnous, fabrics, sabers and carpets.

With security and economic health assured, the sultan ensured the influence of Islam and culture. His attachment to Islam led to the birth of *Garin Malam*, a district located about two kilometers from *Birni*. As for the influence of culture, it made it possible to develop *Wassan Kara*, proof of the emergence of the State of Damagaram.

In short, Sultan Tanimoune was an exemplary leader, he was a model of a statesman like Sundiata Keita and Kankou Moussa of Mali, Askia Mahammad of Soney, Idris Alaoma of Kanem-Borno, of Bawa Jan Gwarzo from Gobir and Mahamadou Karau

²¹ Information collected from Abdoul Karim secretary of the sultan of Damagaram in April 14, 2017.

from Katsina who knew, thanks to their genius, to bring their states to the pinnacle by ensuring the economic and socio-cultural development of their country.

5 CONCLUSION

Sultan Tanimoune is really a statesman, builder of the city of Zinder and the State of Damagaram because it is thanks to his global vision of state management and his patriotism that he was able to design and execute major development projects for the city, capital. The execution of these projects allowed him to establish and develop Damagaram as a free and independent State of Borno. In memory of the politico-military acts he carried out, the modern State of Niger named the military camp in the current city of Zinder in his name. All cited works of Sultan Tanimoune make him a visionary leader and fine politician. Tanimoune left a kingdom of more than 70,000 km², part of which was amputated for the benefit of English imperialism during the partition of the area in 1890. Is this not a fundamental reason for the divorce between Damagaram and France?

REFERENCES

- [1] Barth, Henrich. 1861. Voyages et découvertes dans l'Afrique septentrionale et centrale pendant les années 1849 à 1855. Tome III, Paris: Bohné.
- [2] Boureima, Alpha Gado. 2010. Miroir du passé. Les grandes figures de l'histoire du Niger. T1. Niamey: NIN.
- [3] BOUREIMA, Alpha Gado. 1996. Miroir du passé. Niamey, histoire d'une ville au cœur du sahel, T2. Niamey: NIN.
- [4] Danda, Mahaman. 2004. Politique de décentralisation, développement régional et identité locale au Niger: cas de Damagaram. Thèse de doctorat. Université Montesquieu. Bordeaux IV: Paris.
- [5] Dicko, Abdourahmane. 2020. Problématique de l'eau potable et défis sociodémographiques dans la commune urbaine de Zinder. Actes du colloque scientifique international. Renaissance culturelle et développement socio-économique de la région de Zinder, Niger et de l'Afrique. Niamey: Presse Universitaire de Niamey.
- [6] Dunbar, Anne. 1970. Damagaram (Zinder, Niger), 1812-1906: the history of a central sudanic kingdom. PhD thesis. University of California. Los Angeles.
- [7] Foureau, Fernand. 1902. *D'Alger au Congo par le Tchad*. Paris: Masson et Cie.
- [8] Ibrahim Mamadou, Moussa Issaka Abdoukader et Malam Abdou Moussa. 2016. Difficultés d'accès à l'eau potable dans la ville de Zinder, Niger: causes, conséquences et perspectives. *Afrique science*. 12 (4). (2016) 99-112. En ligne <http://www.afriquescience.info>.
- [9] Kailou Djibo Abdou, Morreto Luisa, Zakari Mahamadou Mounir. 2021. Etalement urbain et service d'eau potable dans la ville de Zinder au Niger. *African cities journal*. vol II. Issue 02, Lausanne, en ligne. <https://africancitiesjournal.org/index.php/africancitiesjournal/article/view/71>.
- [10] Ki-Zerbo, Joseph. 1978. *Histoire de l'Afrique noire*. Paris: Hatier.
- [11] Lefebvre, Camille. 2017. Zinder 1906, histoires d'un complot. Penser le moment de l'occupation coloniale. *Annales. Histoire, Sciences Sociales*. Editions de l'EHESS. 2017/4 72^{ème} année, pp 945 – 981 en ligne <http:// Cairn.info/revue-Annales-2017-4page-945.htm>
- [12] Malam Abdou Moussa, Boubé Bali Saley, Ibrahim Mamadou et Laminou Issaka Brah. 2020. Regard croisé sur l'évolution de la pénurie d'eau de la ville de Zinder (Niger) de 1900 à nos jours. *Revue des sciences de l'eau*. vol. 32. numéro 4 en ligne <http://www.id.erudit.org/iderudit/1069573ar>.
- [13] Malam Issoufou, Djardaye. 2020. Le sultan Tanimoune, le bâtisseur de l'Etat au Damagaram (Niger centre). *Revue d'histoire et d'archéologie*. N° 6. Décembre 2020. Université de Niamey.
- [14] Malam Issoufou, Djardaye. 2020. L'islamisation du Gobir, de la résistance au prosélytisme. In *Germivore*, n°13-2020, volume 2/2.
- [15] Malam Issoufou, Djardaye. 2020. L'apport des Gobirawa dans le rayonnement de l'islam au Damagaram. Actes du colloque scientifique international renaissance culturelle et développement socioéconomique de la région de Zinder, du Niger et de l'Afrique. Niamey: Presse Universitaire de Niamey.
- [16] Malam Issoufou, Djardaye. 2018. Le Gobir, un Etat à la recherche permanente d'un territoire (1515-1860). Thèse de doctorat nouveau régime. Université de Niamey.
- [17] Moussa, Abdourahmane. 2020. L'architecture de terre, un héritage culturel à valoriser pour le développement de la ville de Zinder. *Actes du colloque international: renaissance culturelle et développement socio-économique de la région de Zinder, du Niger et de l'Afrique*. Niamey: Presse Universitaire de Niamey.
- [18] Salifou, André. 2010. *Histoire du Niger*. Paris: Nathan.
- [19] Salifou, André. 1971 *Le Damagaram ou sultanat de Zinder au XIX^e siècle*. Niamey: Etudes nigériennes n°27.
- [20] Tankari Souley. 2019 Patrimoine culturel et historique et développement local: cas de la ville de Zinder. (Master's thesis in history pending defense when the author has died).

Étude de quelques paramètres biologiques de la pyrale *Antigastra Catalaunalis* Duponchel principal insecte nuisible du sésame au Burkina Faso

[Study of some biologic parameters of *Antigastra Catalaunalis* in Burkina Faso]

Wendata Adizatou Kere¹, Issoufou Ouedraogo¹, and Antoine Sanon²

¹Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Station de Farako-Bâ, Laboratoire d'Entomologie, 01 BP 910
Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

²Université Joseph Ki-Zerbo, Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée, 06 BP 9499 Ouagadougou 06,
Burkina Faso

Copyright © 2024 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 survey, achieved in the west of Burkina in laboratory conditions (average temperature of 28,21°C and average relative humidity of 73%), aimed to value some biologic parameters of *Antigastra catalaunalis*. Thus, twenty couples of the pyrale have been followed for the survey of the punter and sixty larvas for the survey of the features and the lengths of the different larval stages. Besides, the bursting rate of the eggs, mortality rate of the larvas, chrysalisation rate of the larvas and emergence rate of the adults have been valued. The results reveals that the females of *A. catalaunalis* lay 299 eggs on average during 5,5 days with a rate of bursting of 67,06%. Besides, the pyrale passes by five larval stages and has an average development cycle of 21,95 days for the males and 24,45 days for the females. It is necessary to note that the sex-ratio is 1: 1,58. the L1 larvas presented the strongest mortality (23,33%). otherwise, the chrysalisation rate of the larvas was 90,37% and the emergence rate of the adults was 81,57%. At last, it would be interesting to quantify the impact of *A. catalaunalis* on the different varieties of sesame popularized in Burkina.

KEYWORDS: *Antigastra catalaunalis*, biologic parameters, larval stages, development cycle, Burkina Faso.

RESUME: L'étude, réalisée à l'ouest du Burkina Faso en conditions de laboratoire (température moyenne de 28,21°C et humidité relative moyenne de 73%), a visé à évaluer quelques paramètres biologiques de *Antigastra catalaunalis*. Ainsi, vingt couples de la pyrale ont été suivis pour l'étude de la ponte et soixante larves pour l'étude des caractéristiques et des durées des différents stades larvaires. De plus, les taux d'éclosion des œufs, de mortalité des larves, de chrysalisation des larves et d'émergence des adultes ont été évalués. Il ressort des travaux que les femelles de *A. catalaunalis* pondent en moyenne 299 œufs durant 5,5 jours avec un taux d'éclosion de 67,06%. En outre, la pyrale passe par cinq stades larvaires et a un cycle de développement moyen de 21,95 jours pour les mâles et 24,45 jours pour les femelles. Il faut noter que la sex-ratio est de 1: 1,58. Les larves L1 ont présenté la plus forte mortalité (23,33%). Par ailleurs, le taux de chrysalisation des larves a été de 90,37% et le taux d'émergence des adultes a été de 81,57%. Au terme de cette étude, il serait intéressant de quantifier l'impact de *A. catalaunalis* sur les différentes variétés de sésame vulgarisées au Burkina Faso.

MOTS-CLEFS: *Antigastra catalaunalis*, paramètres biologiques, stades larvaires, cycle de développement, Burkina Faso.

1 INTRODUCTION

Au Burkina Faso, le sésame est une culture d'importance économique. En effet, il constitue la troisième culture d'exportation après le coton et l'arachide [1], générant ainsi, en 2020, une valeur de 64,2 millions USD [2] au titre des exportations de cette culture. Cette culture fait pourtant face à des contraintes d'ordre biotiques à savoir l'attaque des insectes ravageurs [3], [4]. *A. catalaunalis* est un des ravageurs d'importance économique en culture du sésame au Burkina Faso. En effet, cet insecte en plus d'être présent sur la plante de sésame à tous les stades de développement, cause des dégâts sur toutes les parties de la plante [5], [6], [7]. Il est responsable de l'enroulement, de la perforation des feuilles, des fleurs et celle des capsules [8], [9]. Les pertes de rendement provoquées par cet insecte pouvant être estimées entre 25 et 100%, les larves de la pyrale sont à la base de la perte de la qualité des graines à la récolte [10]. Au Burkina Faso, peu de résultats existent sur l'étude de la biologie de l'insecte. C'est dans ce cadre que ces travaux ont été initiés avec pour objectif d'étudier les paramètres biologiques de la pyrale *A. catalaunalis* en condition de laboratoire au Burkina Faso. Spécifiquement, il s'est agi en conditions de laboratoire de (1) Déterminer les durées de pré-oviposition, d'oviposition et de post-oviposition de *A. catalaunalis*; (2) Etudier sa ponte; (3) Déterminer les durées et les caractéristiques de ses stades de développement et (4) Déterminer les taux d'éclosion des œufs, de mortalité et de chrysalisation des larves et d'émergence des adultes. En somme, cette étude vise à améliorer les connaissances sur la biologie de *A. catalaunalis* afin de développer des stratégies de protection du sésame contre cet insecte au Burkina Faso.

2 CADRE DE L'ÉTUDE

Les travaux se sont déroulés au laboratoire d'entomologie à la station de l'INERA (Institut National de l'Environnement et de Recherches Agricoles) de Farako-Bâ. La station est située à 10 km de Bobo-Dioulasso sur l'axe Bobo-Banfora et a une superficie de 375 ha dont 200 aménagées. Les coordonnées géographiques de la station sont: 405 m d'altitude, une longitude de 4°20'Ouest et une latitude de 11°06' Nord.

Les conditions de la salle d'élevage ont été contrôlées. En effet, l'élevage des insectes a été réalisé sous une température moyenne de 28,21°C avec une humidité relative moyenne de 73%.

3 MATÉRIEL

Matériel végétal: Les feuilles de la variété de sésame S42 ont servi comme support de ponte pour les adultes de la pyrale et les feuilles de sésame de la même variété comme support nourricier pour les larves de la pyrale.

Matériel animal: Des pyrales du sésame ont été utilisées comme matériel animal. Les insectes proviennent des captures des larves de la pyrale, réalisées dans les champs de sésame. Ces insectes ont été ramenés au laboratoire pour le démarrage de l'élevage.

Matériel technique: Le matériel utilisé au cours de l'expérimentation est constitué de:

- Grande cage: Elle a été utilisée dans l'élevage de masse et est constituée d'une structure métallique dont la base est faite de plaque métallique. Cette structure est recouverte par une toile de mousseline blanche transparente à maille très fine pour éviter la sortie éventuelle des larves. La cage est munie de quatre pieds de 25 cm de haut permettant de l'isoler du support principal par des boîtes contenant de l'huile de vidange empêchant la montée d'autres insectes;
- Cage moyenne: C'est une cage de 60 cm de haut et 40 cm de large qui a été utilisée pour l'élevage des insectes. Elle a un côté en bois et trois autres côtés fermés par une toile mousseline à mailles fines. Le côté en bois constitue l'ouverture qui permet d'introduire et de retirer le support nutritif et les insectes;
- Cagette: Elle est constituée d'emballage d'eau minérale dont la contenance est de 1,50 l. Le fond est découpé et l'ouverture supérieure est recouverte par de la toile de mousseline blanche à mailles fines. Quatre trous de trois cm de diamètre sont faits sur les trois quarts supérieurs pour faciliter l'aération de l'enceinte ainsi préparée. Elles ont été utilisées pour l'accouplement des adultes et la ponte;
- Pots: Les pots ont été utilisés pour semer le sésame qui servira comme lieu de ponte des adultes et substrat nutritif des larves issues de l'éclosion des œufs pondus par les adultes;
- Bocaux: Ils sont cylindriques, de matière vitreuse et mesure 7 cm de diamètre et 18 cm de hauteur dont l'ouverture est refermée avec une toile mousseline à mailles très fine afin de faciliter l'aération. Ces bocaux ont servi pour capturer les larves dans les différentes parcelles;

- Bacs rectangulaires de matière plastique: ils mesurent 60 cm de long, 40 cm de larges et 15 cm de haut. Ils ont été utilisés pour l'entretien courant de l'élevage de masse et le transport des larves et adultes de la pyrale;
- Loupe binoculaire: Elle a été utilisée pour le comptage des œufs, l'observation et la caractérisation des différents stades larvaires, la détermination du sexe des chrysalides et des adultes et la capture de quelques images;
- Loupe manuelle: Elle a été utilisée pour compter le nombre d'œufs et surveiller l'éclosion des œufs;
- Boîtes de Pétri de 55 mm de diamètre: Elles ont été utilisées pour la récolte et l'incubation des œufs, la récolte des larves dans les parcelles attaquées et le suivi des stades larvaires de la pyrale du sésame;
- Coton imbibé avec de l'eau sucrée: il a été utilisé pour nourrir les adultes;
- Pied à coulisse: il a été utilisé pour la mesure de la taille des insectes;
- Balance électronique: elle a été utilisée pour la mesure du poids des insectes.

4 MÉTHODES

4.1 COLLECTE DE LARVES DE *A. CATALAUNALIS*

Des lots de larves ont été récoltés dans les champs de sésame dans différentes zones du Burkina Faso. Ces larves ont été conservées dans des bocaux recouverts de toile en mousseline et ramenées au laboratoire à Farako-Bâ où elles ont été suivies et nourries avec des feuilles de sésame afin de créer une population.

4.2 MÉTHODE D'ÉLEVAGE

Les larves collectées ont été placées dans les bocaux contenant des feuilles de sésame fraîches et ramenées au laboratoire. Les bocaux ont été recouverts par un tissu en lin fin pour permettre l'aération et éviter la sortie des larves. Les feuilles de sésame ont été renouvelées chaque 24h jusqu'au dernier stade larvaire. Les adultes obtenus ont ensuite été transférés dans des cages pour les accouplements et les pontes afin d'obtenir une population d'au moins 5000 individus.

4.3 ETUDE DES PERIODES DE PRE-OVIPOSITION, D'OVIPOSITION ET DE POST-OVIPOSITION DE LA PYRALE

Vingt couples de *A. catalaunalis* ont été isolés dès leur émergence sur des plantules de sésame et mis dans des cagettes à raison d'un couple par cagette. Le sexage a été effectué au stade chrysalide grâce à une différence morphologique visible sur le dernier segment de la chrysalide. Les plantules de sésame sont remplacées toutes les 24 heures afin d'observer la présence ou non des œufs.

La période de pré-oviposition est la période qui se situe entre l'émergence de la femelle et le début de la ponte.

La durée d'oviposition est la durée de ponte. Les œufs déposés sur les feuilles ont été comptés. Les données journalières sur la ponte sont relevées.

Le temps de la dernière ponte à la mort de l'adulte femelle est relevé pour estimer la période post-oviposition. L'expérience a donc été poursuivie jusqu'à la mort de la femelle.

4.4 DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES ET DE LA DUREE D'INCUBATION DES ŒUFS

Les feuilles de sésame sur lesquelles les œufs ont été pondus, ont été mises en observation. Les œufs ont été dénombrés puis examinés une fois par jour afin de noter les changements morphologiques et la durée d'incubation des œufs.

4.5 EVALUATION DU TAUX D'ECLOSION DES ŒUFS

A l'émergence, les larves sont dénombrées afin de déterminer le taux d'éclosion. Le taux d'éclosion a été évalué en fonction des œufs éclos par rapport au nombre total des œufs comptés.

Taux d'éclosion = $(\sum \text{larves éclos} \times 100) / (\sum \text{des œufs})$.

4.6 DETERMINATION DE LA DUREE ET DES CARACTERISTIQUES DES STADES LARVAIRES

Soixante larves issues des pontes ont été isolées individuellement dès l'éclosion des œufs dans des boîtes de Pétri contenant les feuilles de sésame. Elles ont été observées et suivies quotidiennement. La présence d'une exuvie marque le passage d'un

stade à un autre. Ainsi, le nombre de stades larvaires a été identifié de même que la durée de chaque stade et ses caractéristiques morphométriques.

4.7 EVALUATION DES TAUX DE MORTALITE, DE CHRYSALISATION DES LARVES ET DU TAUX D’EMERGENCE DES ADULTES

A l’issu de l’élevage de masse, les paramètres biologiques suivants ont été évalués:

- Taux de mortalité des larves = (Σ des larves mortes x 100) / (Σ des larves introduites dans les bocaux).
- Taux de chrysalisation des larves = (Σ des larves transformées en chrysalides x 100) / (Σ des larves introduites dans les bocaux);
- Taux d’émergence des adultes = (Σ des adultes x 100) / (Σ des chrysalides).

5 RÉSULTATS ET DISCUSSION

5.1 RÉSULTATS

5.1.1 DUREES DE LA PRE-OVIPOSITION, D’OVIPOSITION ET DE POST-OVIPOSITION DE A. CATALAUNALIS SUR LE SESAME

Des vingt femelles utilisées pour la ponte, deux sont mortes à la période de pré-oviposition et quatre au cours de la ponte. Les quatorze restantes ont été suivies quotidiennement jusqu’à leur mort.

Tableau 1. Durée de pré-oviposition, d’oviposition et de post-oviposition de A. catalaunalis sur le sésame dans les conditions du laboratoire

Sexe	Pré-oviposition	Oviposition	Post-oviposition
Femelle	3 jours	5,5 jours	1 jour

Il ressort du tableau VIII que:

Durée de la pré-oviposition: L’analyse de ces résultats montre que la ponte a débuté 3 jours après l’émergence des femelles.

Durée oviposition: Les femelles ont pondu pendant 5,5 jours en moyenne.

Durée post-oviposition: Dans nos conditions d’élevage, la durée de cette période a été en moyenne de 1 jour.

5.1.2 EVOLUTION DE LA PONTE MOYENNE JOURNALIERE DES FEMELLES DE A. CATALAUNALIS

La ponte moyenne journalière des femelles de A. catalaunalis est présentée dans la figure 1.

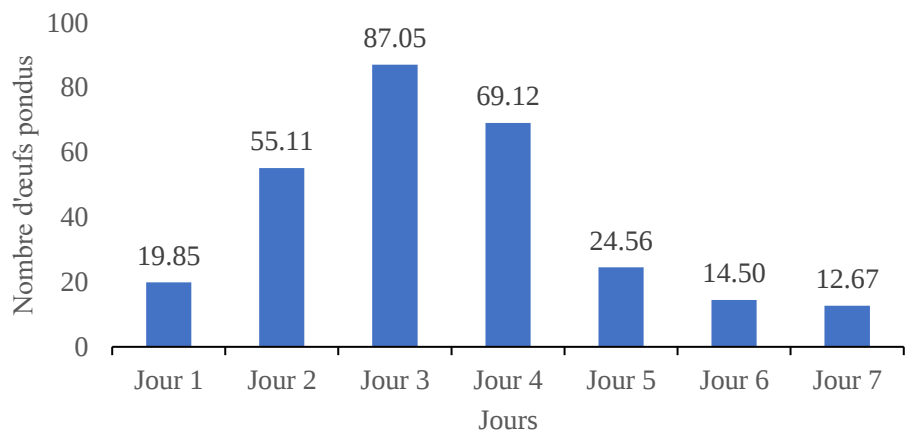


Fig. 1. Evolution de la ponte moyenne journalière de A. catalaunalis par femelle

La figure 8 montre l'évolution de la ponte quotidienne par femelles de *A. catalaunalis*. L'analyse de cette figure montre que le maximum de la ponte a été effectué le troisième jour (87,05 œufs) et le minimum, le septième jour (12,66 œufs). De plus, il faut noter que le maximum de pontes a eu lieu entre le deuxième et le quatrième jour.

Le tableau II présente les pontes par femelle durant toute la période d'oviposition.

Tableau 2. Suivi des pontes par femelle de *A. catalaunalis*

Femelle	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	Moy
Total d'œufs pondus	254	231	280	186	245	401	426	267	320	319	258	323	355	321	299
Nombre de jours de ponte	6	5	7	5	5	5	7	5	5	5	5	5	5	7	5,5
Moyenne d'œufs pondus	42,3	46,2	40	37,2	49	80,2	60,8	53,4	64	63,8	51,6	64,6	71	45,8	55

Il ressort du tableau ci-dessus que durant l'étude 3 femelles ont pondu pendant 7 jours, une pendant 6 jours et 10 femelles restant pendant 5 jours. Les pontes par femelle ont varié de 186 œufs à 426 œufs pendant toute la période d'oviposition. De plus, les femelles ont pondu en moyenne 299 œufs durant l'oviposition avec une moyenne de 55 œufs par jour.

5.1.3 DUREE D'INCUBATION, TAUX D'ECLOSION ET CARACTERISTIQUES DES ŒUFS DE *A. CATALAUNALIS*

Les analyses ont fait ressortir que la ponte des œufs a été répartie sur toutes les parties de la plante.

Par ailleurs, la couleur des œufs qui est blanche au premier jour de la ponte est devenue brune à l'éclosion. Le tableau III présente la durée d'incubation et le taux d'éclosion des œufs de la pyrale du sésame.

Tableau 3. Durée d'incubation et taux d'éclosion des œufs de *A. catalaunalis*

Femelle	Durée d'incubation des œufs (jours)	Taux d'éclosion par femelle (%)
F1	3	64,15
F2	3	66,52
F3	3	66,87
F4	3	69,97
F5	3	65,42
F6	3	67,25
F7	4	68,12
F8	3	66,45
F9	3	67,32
F10	3	67,45
F11	4	65,75
F12	4	67,17
F13	3	68,65
F14	4	67,85
Moyenne $\pm$ erreur standard	3,28 $\pm$ 0,47	67,06 $\pm$ 1,43

Le tableau III fait ressortir une durée d'incubation moyenne des œufs de 3,28 $\pm$ 0,47 jours. En effet, cette durée se situe dans un intervalle compris entre 3 et 4 jours. Aussi, le taux d'éclosion a-t-il oscillé entre 64,15 à 69,97% avec une moyenne de 67,06%.

5.1.4 DUREE DES STADES LARVAIRES ET DU CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE *A. CATALAUNALIS*

Les durées des différents stades larvaires sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4. *Durée de développement des stades larvaires de A. catalaunalis*

Stades larvaires	Nombre de larves	Intervalle des durées de chaque stade larvaire (jours)	Durées moyennes de chaque stade larvaire (jours)
Stade 1 (L1)	60	1	1
Stade 2 (L2)	46	2	2
Stade 3 (L3)	43	1 – 2	1,97
Stade 4 (L4)	42	1 – 2	1,03
Stade 5 (L5)	42	2 – 4	2,32
Préchrysalide	42	1	1
Chrysalide	38	5 – 6	5,35
Durée totale		12 – 19	14,64

L'analyse des résultats du tableau IV fait ressortir que le stade chrysalide a été le plus long avec une durée comprise entre 5 et 6 jours et une moyenne de 5,35 jours et le stade L1 a été le plus court avec une durée moyenne de 1 jour. Quant à la durée du cycle de développement de *A. catalaunalis* il est est présenté dans le tableau ci- dessous.

Tableau 5. *Durée de développement de A. catalaunalis (œuf à l'adulte)*

Sexe	Durée moyenne d'incubation des œufs (jours)	Nombre	Durée de développement larvaire (jours)	Durée du stade chrysalide	Dure de vie moyenne des adultes (jours)	Durée totale du cycle de développement
Mâle	3,28	12	9,32	5,35	4	21,95
Femelle	3,28	19	9,32	5,35	6,5	24,45
Sex-ratio	1 : 1,58					

Il ressort de l'analyse du tableau 5 que le cycle de développement de la femelle (24,45 jours) est plus long que celui du mâle (21,95 jours). En effet, la durée moyenne de vie des adultes diffère selon le sexe (4 jours pour les mâles et 6,5 jours pour les femelles). Toutefois il faut souligner que la durée moyenne d'incubation des œufs est la même pour les deux sexes (3,25 jours).

Par ailleurs, la sex- ratio est de 1: 1,58. Ainsi, pour 1 mâle, on a 1, 58 femelles. Au cours de notre étude, il y a donc eu plus de femelles que de mâles.

5.1.5 DESCRIPTION DES DIFFERENTS STADES DE DEVELOPPEMENT DE LA PYRALE DU SESAME

Les caractéristiques des différents stades de développement de *A. catalaunalis* sont:

Stade L1: Ce stade larvaire a eu une durée moyenne de 1 jour. Les larves de ce stade ont un corps de couleur translucide et une tête noire. Elles ont une taille moyenne de 2 mm et un poids moyen de 0,0001 g.

Stade L2: Le stade L2 a présenté une durée moyenne de 2 jours, une couleur blanchâtre du corps, une tête noire et une bande noire sur laquelle on voit une tache blanche au cou. La larve possède des rangés de points noirâtres tout le long du corps. Les larves de ce stade ont une taille comprise entre 3,1 et 3,5 mm et un poids moyen de 0,0017 g.

Stade L3: La durée du stade L3 a été comprise entre 1 et 2 jours. En effet, un seul individu a présenté un stade L3 de 2 jours durant l'étude. Il faut signaler que c'est à partir de ce stade que la larve présente une couleur vert clair et les rangés de points noirâtres sont plus visibles sur tout le corps. Ces traits caractéristiques, à l'exception de la bande noire au niveau du cou, ne sont bien visibles qu'à la loupe binoculaire. Les larves L3 ont une taille comprise entre 5 et 6,5 mm et un poids moyen de 0,0036 g.

Stade L4: Ces larves ont les mêmes caractéristiques que les L3 mais avec une couleur plus verte et des points bien visibles sur tout le corps. Ces points sont situés en deux rangés par coté et au nombre de six sur chaque segment à l'exception des deux premiers et du dernier où ils sont 4. La durée moyenne de ce stade a varié de 1 à 2 jours avec un seul individu ayant présenté un stade L4 de 1 jour. Les larves L4 ont présenté une taille comprise entre 7 mm et 1,1 cm et un poids compris entre 0,007 et 0,015 g.

Stade L5: Ce stade présente les caractéristiques similaires à celles du stade L4 sauf au niveau de la taille et de la couleur qui devient plus foncée. Ces larves ont une taille, variant entre 1,3 et 1,7 cm et un poids variant entre 0,019 et 0,045 g.

Pré-chrysalide: Les larves passent en vie ralentie avec une diminution de la taille mais avec les différents segments bien visibles. Elles sont de couleur vert clair. Leur taille a été comprise entre 1 et 1,2 cm et leur poids a été compris entre 0,019 et 0,038 g.

Chrysalide: Au stade chrysalide, nous observons la formation des yeux et des ailes et la couleur est vert clair pour les jeunes chrysalides et marron pour les chrysalides matures. La présence d'un étranglement sur l'avant dernier segment au niveau de la face interne de la chrysalide permet de distinguer les femelles (présence) des mâles (absence). Ainsi, les chrysalides femelles ont une taille comprise entre 1,1 et 1,2 cm et les mâles, une taille comprise entre 9 mm et 1,1 cm. La durée de ce stade a été d'environ 5 à 6 jours. Par ailleurs, il faut noter que le poids des chrysalides a diminué de la jeune chrysalide à la chrysalide mature. En effet, les chrysalides femelles sont passées de 0,025-0,035 g à 0,021-0,030 g alors que les chrysalides mâles sont passées de 0,018-0,026 g à 0,012-0,018 g.

Adultes: ils ont émergé en moyenne 4,37 jours après la chrysalisation. De couleur marron rougeâtre, chaque adulte vit en moyenne 4 jours pour les mâles et 6,5 jours pour les femelles. Cela permet d'observer une durée de développement de 16 à 23 jours pour les mâles et de 18,5 à 25,5 jours pour les femelles. En outre, les femelles ont présenté des ailes de 8 à 10 mm de long et 4 mm de large tandis que celles des mâles avaient une taille de 5 à 7 mm de long et 25 mm de large. Aussi, l'abdomen du mâle est-il plus étroit (6 mm) que celui de la femelle (8 mm).

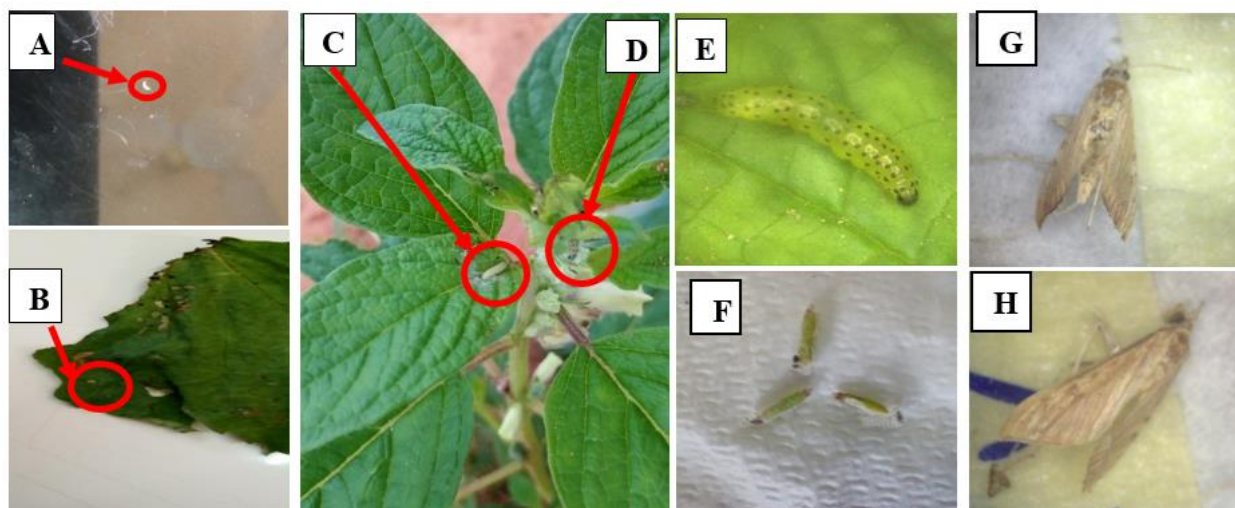


Fig. 2. Développement de *A. catalaunalis* de la larve à l'adulte cette planche doit être sur une page entière afin qu'on puisse mieux voir l'évolution

Légende: A: Larve L1; B: Larve L2; C: Larve L3; D: Larve L4; E: Larve L5; F: Chrysalide; G: Adulte mâle; H: Adulte femelle

5.1.6 EVALUATION DES TAUX DE MORTALITÉ, DURANT LE CYCLE BIOLOGIQUE DE *A. CATALAUNALIS*

Les taux de mortalité et de chrysalisation des larves et le taux d'émergence des adultes sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6. Taux de mortalité, de chrysalisation des larves et taux d'émergence des adultes de *A. catalaunalis*

Stades larvaires	L1	L2	L3	L4	L5
Taux de mortalité des larves (%)	23,33	6,52	2,32	0	0
Taux de chrysalisation des larves (%)	90,37				
Taux d'émergence des adultes (%)	81,57				

Les larves L1 ont présenté le taux de mortalité le plus élevé au cours de l'étude (23,33%), suivies par les larves L2 (6,52%) puis les larves L3 (2,32%). Les larves L4 et L5 n'ont pas connu de mortalité.

De plus, le taux de chrysalisation de *A. catalaunalis* a été de 90,37% et le taux d'émergence des adultes a été de 81,57%.

5.2 DISCUSSION

Dans nos conditions d'étude au laboratoire, les durées de pré-oviposition, d'oviposition et de post-oviposition ont été respectivement de 3; 5,5 et 1 jours. Ainsi, les femelles de *A. catalaunalis* débutent la ponte 3 jour après émergence et meurent juste à la fin de la ponte. Cette situation a été décrite en Inde où la durée de la pré-oviposition rapportée a été de 3,2 jours pour une température de 25°C et les périodes d'oviposition et de post-oviposition sont respectivement comprises entre 2,5 et 4,6 jours et entre 1 à 2 jours [11], [12], [13].

Les résultats sur la ponte de *A. catalaunalis* sont supérieurs à ceux rapportés en Inde où chaque femelle pond en moyenne respectivement 76,60; 59,16 et 57 œufs [11], [13], [14]. Ainsi, les femelles étaient dans de meilleures conditions de ponte lors de notre étude. En effet, notre étude s'est déroulée dans des conditions de température et d'humidité, supérieures à celles de ces auteurs à savoir 28°C et 70%. De plus, la température optimale de ponte pour *A. catalaunalis* se situe entre 25 à 30°C [12]. La couleur des œufs de *A. catalaunalis* a été blanche virant au sombre à maturité. Ce constat a aussi été fait en Inde [14]. De plus, il ressort de notre étude que la durée d'incubation des œufs a été de 3,28 jours. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus au Soudan (2,45) et en Inde (2,38) [8], [11]. Par ailleurs, il ressort que lorsque les températures sont élevées, la durée d'incubation des œufs peut être réduite [12]. Notre étude a rapporté un taux d'éclosion des œufs de *A. catalaunalis* oscillant entre 64,15 à 69,97%. Il est légèrement en dessous de celui trouvé en Inde à savoir un taux d'éclosion compris entre 73 et 90% [11]. Cela pourrait être dû à la différence entre nos conditions d'étude. En effet, nous avons gardé les œufs sur les supports de ponte afin d'éviter de les détruire alors que les œufs ont été déplacés dans des boîtes de Pétri lors de l'étude en Inde [11].

Au cours de notre étude, cinq stades larvaires ont été retrouvés chez *A. catalaunalis*. Le même nombre de stades larvaires a également été rapporté respectivement au Soudan, en Grèce et en Inde [8], [15], [11], [16]. En outre les durées des stades larvaires obtenues sont en conformité avec celle trouvées en Inde à l'exception du stade L1 pour lequel ils ont trouvé chacun en moyenne 110 heures soit environ 4,58 jours [14], [11]. Le stade L1 a été plus long lors de leur expérimentation. Cela pourrait être expliqué par la différence entre nos conditions d'étude. En effet, leur étude a été menée sous une température et une humidité, moyennes, toutes deux inférieures aux nôtres. Toutefois, nos résultats sur la durée totale du stade larvaire corroborent ceux des auteurs cités plus haut. En effet, pour ces auteurs, la durée totale du stade larvaire a été comprise respectivement entre 9,59 à 15,14 jours et entre 9,88 et 13,08 jours. Les descriptions des différents stades larvaires obtenues sont en accord avec les descriptions des études en Inde [11], [13], [14]. En outre, tous sont unanimes que les adultes femelles avaient une plus grande envergure et un cycle plus long que les mâles de *A. catalaunalis*. La mortalité élevée observée au niveau des larves L1 s'explique par la fragilité des larves de ce stade. En effet, les jeunes larves ont une faible mobilité et une cuticule très fragile donc facilement perméable aux substances toxiques. De plus, de nombreuses études ont démontré que les stades larvaires matures étaient plus résistants et plus mobiles que ceux jeunes chez les Lépidoptères [8], [17]. Cette mobilité leur permet de mieux échapper aux agressions externes. Cela pourrait être utile comme information pour la planification des méthodes de lutte contre *A. catalaunalis*. En effet, les stades jeunes sont des cibles idéales, vu leur fragilité naturelle et leur faible mobilité.

Les taux de chrysalisation des larves et d'émergence des adultes trouvés lors de notre étude ont été inférieurs à 100%. En effet, cela pourrait s'expliquer par une mauvaise manipulation des préchrysalides et des chrysalides. Ces dernières ont donc pu être blessées et tuées pendant qu'elles étaient déplacées. Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés en Inde par [11], [14]. En effet, ces derniers ont trouvé un taux d'émergence des adultes respectivement compris entre 81 et 100% et entre 70 et 85%.

6 CONCLUSION

L'étude a été réalisée en condition de laboratoire avec pour objectif de déterminer quelques paramètres biologiques de *A. catalaunalis*. Ainsi, vingt couples de l'insecte ont été suivis pour évaluer les paramètres de ponte et 60 individus ont été suivis pour évaluer les durées et caractéristiques de ses stades de développement. L'étude a révélé que *A. catalaunalis* passe par 5 stades larvaires de durées et de caractéristiques différentes. De plus, la durée totale du cycle de l'insecte a été en moyenne de 24,45 jours pour les femelles et de 21,95 jours pour les mâles. Par ailleurs, les larves L1 ont présenté la mortalité la plus élevée (23,33%) et cela atteste de leur fragilité. Au terme de ces travaux, des études sur les niveaux de dégâts de l'insecte sont nécessaires dans un souci de mieux situer l'incidence de la pyrale en production du sésame au Burkina Faso.

REFERENCES

- [1] INSD, 2020. Situation annuelle du commerce extérieur du Burkina Faso. Ouagadougou, Burkina Faso, 73 p.
- [2] (2 =Apex Burkina, 2021)
- [3] Samba, 2013. Influence du nombre de traitements insecticides sur l'évolution des insectes nuisibles du sésame. Rapport de Technicien Supérieur d'Agriculture, Centre Agricole Polyvalent de Matroukou, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 36 p.
- [4] Mandé L., 2015. Evaluation de l'efficacité d'un insecticide binaire (Flubendiamide 100 g/l et Spirotetramat 75 g/l) contre les principaux insectes nuisibles du sésame, Mémoire d'Ingénieur d'agriculture, Centre Agricole Polyvalent de Matroukou, Bobo Dioulasso, Burkina Faso, 38 p.
- [5] Zakari Moussa O., Abdou Kadi Kadi H. Et Kadri A., 2009. Etude de l'entomofaune nuisible dans un système de cultures diversifiées et dynamique de population de deux principaux ravageurs du mil au Niger, *Annales de l'Université Abdou Moumouni*, Tome X-A, 67- 74 p.
- [6] Amoukou I. A., Boureima S., Yayé Dramé A. et Abdoukadi B. C. 2013. Inventaire et dynamique des insectes ravageurs des cultures du sésame (*Sesamum indicum* L.) au Niger, *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, 41-47 p.
- [7] Kinati K., 2017. The survey on field insect pests of sesame (*Sesamum indicum* L.) in east wollega and horo guduru wollega zones, west Oromia, Ethiopia. *International Journal of Entomology Research*, 2 (3), 22-26 p.
- [8] Helhag E. H. S. 2015. Studies on Biology, Ecology and Management of Sesame Webworm, *Antigastra catalaunalis* Duponchel (Lepidoptera: Pyralidae) on Sesame in Gedarif State, Sudan, Thesis, Faculty of Agricultural Sciences, University of Gezira, Sudan, 182p.
- [9] Gebregergis Z., Assefa D. et Fitwy I., 2016a: Assessment of Incidence of Sesame Webworm *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) in Western Tigray, North Ethiopia, *Journal of Agriculture and Ecology Research International* (4): 1-9 pp.
- [10] Gnanasekaran M., Jebaraj S., Gunasekaran M. et Muthuramu S., 2010. Breeding for seed yield and shoot webber (*Antigastra catalaunalis* D.) resistance in sesame (*Sesamum indicum* L.). *Electronic J. Plant Breed.* 1 (4): 1270-1275.
- [11] Pandey S., Jaglan R. S. et Yadav S., 2018. Biology of leaf webber and capsule borer, *Antigastra catalaunalis* (Duponchel) on sesame. *Journal of Entomology and Zoology Studies m*, 6 (1): 1731-1734 pp.
- [12] Amer J. A., Gerrawy A. I., Ahmed J. M. et Shammery A. I., 2020. Life tables and population parameters of sesame webworm *Antigastra catalaunalis* (Dup.) [Lepidoptera: Pyralidae] on sesame at different temperatures: Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University of Wasit, Iraq. *J. ent. Res.*, 44 (1): 67-71 pp.
- [13] Athya D. P. et Pandey A. K., 2020. Biology of leaf webber and capsule borer, *Antigastra catalaunalis* (Dup.) in sesame, *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8 (2): 55-61 pp.
- [14] Ahiwar R. M., Gupta M. P. et Banerjee S. 2010. Bio-ecology of leaf roller/capsule borer *Antigastra catalaunalis* Duponchel, *Advances in Bioresearch*, Vol 1 [2] 90-104 p.
- [15] Simoglou K. B., Anastasiades A. I., Baixeras J. et Roditakis E., 2017 First report of *Antigastra catalaunalis* on sesame in Greece. *Entomologia hellenica* 26 (2017): 6-12 pp.
- [16] Choudhary S., Deole S. et Shaw S. S., 2020. Biology of leaf webber and capsule borer, *Antigastra catalaunalis* at Raipur, C.G, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9 (3): 1649-1651 p.
- [17] Semporé S., 2018. Etude de la biologie de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en conditions de laboratoire et évaluation de la sensibilité des stades larvaires aux insecticides. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural. Institut du Développement Rural, Université polytechnique de Bobo–Dioulasso, Burkina Faso, 56 p.

Study of the influences of the parameters on an asynchronous motor on starting phase

David Yapele¹ and Andre Boussaibo²

¹Department of Electrical Engineering, Energy and Automation, University of Ngaoundere, National School of Agro-Industrial Sciences, Ngaoundere, Cameroon

²Department of Electrical Engineering, University of Ngaoundere, University Institute of Technology, Ngaoundere, Cameroon

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This paper deals with the influence of parameters of an asynchronous motor on its starting phase. Five electrical parameters of the asynchronous motor are concerned by the present study. These are the stator resistance (R_s), the rotor resistance (R_r), the stator inductance (L_s), the rotor inductance (L_r) and the mutual inductance (M). Two mechanical parameters are also studied. These are the moment of inertia (J) and the number of pole pairs (P). The simulation results show that the starting current decreases with increasing values of each of the parameters such as stator resistance, rotor resistance, stator inductance, rotor inductance and the number of pole pairs. On the other hand, the starting current increases with the increase in the mutual inductance and the moment of inertia. The torque decreases with increasing parameters such as stator resistance, stator inductance, rotor inductance and mutual inductance. On the other hand, the torque increases with the increase in rotor resistance, number of pole pairs and moment of inertia. The variation in the values of the different parameters influences the behavior of the rotor speed differently. Increasing the values of parameters such as stator resistance, stator inductance, rotor inductance and moment of inertia influence the rotational speed of the rotor such that the motor takes more time to reach steady state. Increasing the values of rotor resistance, mutual inductance influences the rotor speed such that not only does the motor take longer to reach steady state, but the speed drops in steady state when the motor is loaded. Increasing the values of the number of pole pairs lowers the rotor speed and the motor takes less time to reach steady state. On the basis of the various results obtained from the simulations, we proceeded to optimize the parameters studied in order to reduce the current and obtain a smooth start but with a minimized start-up time. For this purpose the values obtained are as follows: $R_r=5.85\Omega$; $R_s=13.805\Omega$; $L_s=0.300\text{ H}$; $L_r=0.299\text{ H}$; $J=0.031\text{ Kg.m}^2$; $f=0.001136\text{ N.m/rad/s}$; $P=2$; $M=0.255\text{ H}$.

KEYWORDS: Asynchronous motor, starting current, torque, speed, optimization.

1 INTRODUCTION

The asynchronous motor mainly has two operating regimes: the transient regime, also called starting phase, and the permanent regime [1]. During the transient phase, the current drawn by the motor is high and of the order of 6 to 7 times the value of the nominal current [2]. During engine starting, the power supply network must be sized to provide higher intensity of current. This approach is inappropriate for certain types of installations such as those powered by photovoltaic generators of more or less low power or those powered directly by storage batteries [3]. Various techniques are used to reduce the current absorbed during starting [4]. Among the most used techniques we can mainly note the use of control circuits driven by control algorithms such as vector control, scalar control, direct torque control, [5]... In the ideal case, the rotor windings should have high resistances at start-up to increase the power factor; we would then have a higher starting torque and a lower current. On the other hand, in operation, the rotor resistance should be as low as possible to have good efficiency. From these requirements in terms of the magnitude of the rotor resistance, there emerges an opposition depending on whether one is in a transient state or in a steady state [6].

According to Bourgeois and Cogniel (1996), the starting phase of an asynchronous motor consists of speeding up the machine shaft, from stopping to operating speed, avoiding electrical and mechanical hazards (current peaks, voltage drops,

mechanical shocks...) [7]. According to Burlaka and al., (2020), the current can be further reduced by increasing the number of starting resistors [8]. Gumilar and al. (2020) worked on three types of starting which mainly act on the motor voltage with a view to reducing the current; These are capacitor bank assisted starting, superconducting fault current limiter starting and static reactive energy compensator starting [9]. As part of this research work, it is a question of evaluating the impact of certain electrical and mechanical parameters on the starting phase. An engine available in the laboratory is chosen as a reference, its parameters are taken as initial conditions for the different simulations.

2 MATERIAL AND METHODS

2.1 MODELLING OF THE ASYNCHRONOUS MOTOR IN TRANSIENT MODE

The model of the three-phase asynchronous motor in the real reference frame is illustrated by the diagram in figure 1 below and the arrangements of the three-phase windings of the stator and the rotor [10].

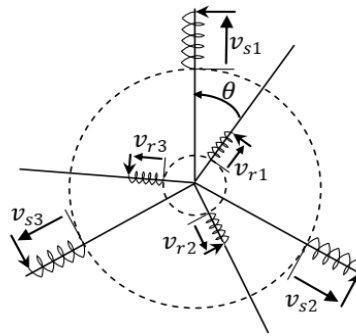


Fig. 1. Arrangement of the three-phase windings of the stator and rotor [11]

To establish relationships between the supply voltages of the asynchronous machine and its primary and secondary currents, we adopt the following hypotheses:

- We neglect the saturation of the magnetic circuit; we neglect the hysteresis losses and the eddy current. This hypothesis makes it possible to easily define the own or mutual inductances of the windings;
- It is assumed that the winding of each phase, both at the stator and at the rotor, creates a flux with sinusoidal distribution. This hypothesis simplifies the expression of the mutual inductances between the phase of the stator and the rotor;
- The construction of the machine is assumed to be symmetrical; the air gap is constant and heating is not taken into account.

These assumptions mean, among other things, that the fluxes are additive, that the natural inductances are constant and that there is a sinusoidal variation of the mutual inductances between the stator windings.

❖ Electrical equations

By applying Ohm's law to each phase, we can write the stator and rotor equations as follows:

• Stator equation

$$\begin{cases} v_{s1} = R_s i_{s1} + \frac{d}{dt}(\Phi_{s1}) \\ v_{s2} = R_s i_{s2} + \frac{d}{dt}(\Phi_{s2}) \\ v_{s3} = R_s i_{s3} + \frac{d}{dt}(\Phi_{s3}) \end{cases} \begin{cases} v_{s1} = R_s i_{s1} + \frac{d}{dt}(\Phi_{s1}) \\ v_{s2} = R_s i_{s2} + \frac{d}{dt}(\Phi_{s2}) \\ v_{s3} = R_s i_{s3} + \frac{d}{dt}(\Phi_{s3}) \end{cases} \quad (1)$$

- Rotor equation

$$\begin{cases} v_{r1} = R_r i_{r1} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r1}) \\ v_{r2} = R_r i_{r2} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r2}) \\ v_{r3} = R_r i_{r3} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r3}) \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} v_{r1} = R_r i_{r1} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r1}) \\ v_{r2} = R_r i_{r2} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r2}) \\ v_{r3} = R_r i_{r3} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r3}) \end{cases} \quad \begin{cases} v_{r1} = R_r i_{r1} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r1}) \\ v_{r2} = R_r i_{r2} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r2}) \\ v_{r3} = R_r i_{r3} + \frac{d}{dt}(\Phi_{r3}) \end{cases}$$

- ❖ Magnetic equation

The important consequences of the simplifying assumptions lead to linear relationships between flows and currents such as:

- Stator equation

$$\begin{cases} \Phi_{s1} = l_s i_{s1} + m_s i_{s2} + m_s i_{s3} + m_{r1s1} i_{r1} + m_{r2s1} i_{r2} + m_{r3s1} i_{r3} \\ \Phi_{s2} = l_s i_{s2} + m_s i_{s1} + m_s i_{s3} + m_{r1s2} i_{r1} + m_{r2s2} i_{r2} + m_{r3s2} i_{r3} \\ \Phi_{s3} = l_s i_{s3} + m_s i_{s1} + m_s i_{s2} + m_{r1s3} i_{r1} + m_{r2s3} i_{r2} + m_{r3s3} i_{r3} \\ \Phi_{r1} = l_r i_{r1} + m_r i_{r2} + m_r i_{r3} + m_{s1r1} i_{s1} + m_{s2r1} i_{s2} + m_{s3r1} i_{s3} \\ \Phi_{r2} = l_r i_{r2} + m_r i_{r1} + m_r i_{r3} + m_{s1r2} i_{s1} + m_{s2r2} i_{s2} + m_{s3r2} i_{s3} \\ \Phi_{r3} = l_r i_{r3} + m_r i_{r1} + m_r i_{r2} + m_{s1r3} i_{s1} + m_{s2r3} i_{s2} + m_{s3r3} i_{s3} \end{cases} \quad (3)$$

- Rotor equation

$$\begin{cases} \Phi_{r1} = l_r i_{r1} + m_r i_{r2} + m_r i_{r3} + m_{s1r1} i_{s1} + m_{s2r1} i_{s2} + m_{s3r1} i_{s3} \\ \Phi_{r2} = l_r i_{r2} + m_r i_{r1} + m_r i_{r3} + m_{s1r2} i_{s1} + m_{s2r2} i_{s2} + m_{s3r2} i_{s3} \\ \Phi_{r3} = l_r i_{r3} + m_r i_{r1} + m_r i_{r2} + m_{s1r3} i_{s1} + m_{s2r3} i_{s2} + m_{s3r3} i_{s3} \end{cases} \quad (4)$$

Where:

$[\mathcal{L}_s] = \begin{bmatrix} l_s & m_s & m_s \\ m_s & l_s & m_s \\ m_s & m_s & l_s \end{bmatrix}$ and $[\mathcal{L}_r] = \begin{bmatrix} l_r & m_r & m_r \\ m_r & l_r & m_r \\ m_r & m_r & l_r \end{bmatrix}$ are the matrices of the inductances of the stator and the rotor respectively.

l_s and l_r are the natural inductances of a phase.

m_r and m_s are the mutual inductances between two phases of the same armature.

$[M_{rs}] = \begin{bmatrix} m_{r1s1} & m_{r2s1} & m_{r3s1} \\ m_{r1s2} & m_{r2s2} & m_{r3s2} \\ m_{r1s3} & m_{r2s3} & m_{r3s3} \end{bmatrix}$ and $[M_{sr}] = [M_{rs}]^t$ are the matrices of mutual inductances between a phase of one armature and a phase of the other armature such as:

$$\begin{cases} m_{r_i s_j} = M_{\max} \cos \left(\theta + (i - j) \frac{2\pi}{3} \right) \\ m_{s_i r_j} = M_{\max} \cos \left(\theta + (j - i) \frac{2\pi}{3} \right) \end{cases} \text{ with } i = 1, 2, 3 \text{ et } j = 1, 2, 3 \quad (5)$$

θ is the mechanical angle that phase r_i of the rotating armature makes with respect to phase S_i of the fixed armature and p represents the number of pole pairs. By replacing each vector and matrix with these values, we end up with the following overall system:

$$\begin{cases}
v_{s1} = R_s i_{s1} + l_s \frac{di_{s1}}{dt} + m_s \frac{di_{s2}}{dt} + m_s \frac{di_{s3}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{r1s1} i_{r1} + m_{r2s1} i_{r2} + m_{r3s1} i_{r3}) \\
v_{s2} = R_s i_{s2} + l_s \frac{di_{s2}}{dt} + m_s \frac{di_{s1}}{dt} + m_s \frac{di_{s3}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{r1s2} i_{r1} + m_{r2s2} i_{r2} + m_{r3s2} i_{r3}) \\
v_{s3} = R_s i_{s3} + l_s \frac{di_{s3}}{dt} + m_s \frac{di_{s1}}{dt} + m_s \frac{di_{s2}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{r1s3} i_{r1} + m_{r2s3} i_{r2} + m_{r3s3} i_{r3}) \\
v_{r1} = R_r i_{r1} + l_r \frac{di_{r1}}{dt} + m_r \frac{di_{r2}}{dt} + m_r \frac{di_{r3}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{s1r1} i_{s1} + m_{s2r1} i_{s2} + m_{s3r1} i_{s3}) \\
v_{r2} = R_r i_{r2} + l_r \frac{di_{r2}}{dt} + m_r \frac{di_{r1}}{dt} + m_r \frac{di_{r3}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{s1r2} i_{s1} + m_{s2r2} i_{s2} + m_{s3r2} i_{s3}) \\
v_{r3} = R_r i_{r3} + l_r \frac{di_{r3}}{dt} + m_r \frac{di_{r1}}{dt} + m_r \frac{di_{r2}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{s1r3} i_{s1} + m_{s2r3} i_{s2} + m_{s3r3} i_{s3})
\end{cases} \quad (6)$$

The system (6) admits a simpler writing since the machine operates in balanced mode where the following relation is verified:

$$i_{s1} + i_{s2} + i_{s3} = 0 \quad (7)$$

And can be rewritten as illustrated by the following system of equation (8):

$$\begin{cases}
v_{s1} = R_s i_{s1} + L_s \frac{di_{s1}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{r1s1} i_{r1} + m_{r2s1} i_{r2} + m_{r3s1} i_{r3}) \\
v_{s2} = R_s i_{s2} + L_s \frac{di_{s2}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{r1s2} i_{r1} + m_{r2s2} i_{r2} + m_{r3s2} i_{r3}) \\
v_{s3} = R_s i_{s3} + L_s \frac{di_{s3}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{r1s3} i_{r1} + m_{r2s3} i_{r2} + m_{r3s3} i_{r3}) \\
v_{r1} = R_r i_{r1} + L_r \frac{di_{r1}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{s1r1} i_{s1} + m_{s2r1} i_{s2} + m_{s3r1} i_{s3}) \\
v_{r2} = R_r i_{r2} + L_r \frac{di_{r2}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{s1r2} i_{s1} + m_{s2r2} i_{s2} + m_{s3r2} i_{s3}) \\
v_{r3} = R_r i_{r3} + L_r \frac{di_{r3}}{dt} + \frac{d}{dt} (m_{s1r3} i_{s1} + m_{s2r3} i_{s2} + m_{s3r3} i_{s3})
\end{cases} \quad (8)$$

With $L_s = l_s - m_s$ et $L_r = l_r - m_r$ being the stator and rotor cyclic inductances.

❖ Mechanical equation

To study the electromechanical phenomenon with a variable rotor speed, it is necessary to add (9), equation of the movement to the previous differential system.

$$J \frac{d\Omega}{dt} = C_e - C_r - f_r \cdot \Omega \quad (9)$$

$$J \frac{d\Omega}{dt} = C_e - C_r - f_r \cdot \Omega$$

Where J: the moment of inertia

Ω : angular speed of rotation of the motor

f_r : Coefficient of friction

C_e : Electromagnetic torque

C_r : resistant torque

The electric and magnetic equations which have just been presented are equations which can be used for the study of all regimes, namely: balanced, unbalanced, transient and permanent regime. These equations have a multivariable, non-linear and strongly coupled character leading to the complexity of their resolution. We will use the Park transformation thus making it possible to circumvent this problem and to obtain a system of equations with coefficients independent of the position and therefore to facilitate the resolution, we thus talk of the two-phase model.

2.2 PARK MODELLING OF THE ASYNCHRONOUS MOTOR IN THE FRAME (α, β)

The PARK modeling is built from the electrical equations of the machine [6]. This model uses a certain number of simplifying assumptions. Due to the simplicity of the algebraic formulation, this type of approach is well suited for the modeling of transient phenomena and for the observation of quantities of the asynchronous machine such as currents, torque, and speed [12].

$$\begin{cases} U_{s\alpha} = R_s i_{s\alpha} + \frac{d\psi_{s\alpha}}{dt} \\ U_{s\beta} = R_s i_{s\beta} + \frac{d\psi_{s\beta}}{dt} \\ 0 = U_{r\alpha} = R_r i_{r\alpha} + \frac{d\psi_{r\alpha}}{dt} + \psi_{r\beta} \omega_r \\ 0 = U_{r\beta} = R_r i_{r\beta} + \frac{d\psi_{r\beta}}{dt} - \psi_{r\alpha} \omega_r \end{cases} \quad (10)$$

Where:

$$\begin{cases} \dot{\psi}_{s\alpha} = L_s i_{s\alpha} + M i_{r\alpha} \\ \dot{\psi}_{s\beta} = L_s i_{s\beta} + M i_{r\beta} \\ \dot{\psi}_{r\alpha} = L_r i_{r\alpha} + M i_{s\alpha} \\ \dot{\psi}_{r\beta} = L_r i_{r\beta} + M i_{s\beta} \end{cases}$$

By introducing the flow expressions into system (10), we obtain the following system (11):

$$\begin{cases} U_{s\alpha} = R_s i_{s\alpha} + L_s \frac{di_{s\alpha}}{dt} + M \frac{di_{r\alpha}}{dt} \\ U_{s\beta} = R_s i_{s\beta} + L_s \frac{di_{s\beta}}{dt} + M \frac{di_{r\beta}}{dt} \\ 0 = R_r i_{r\alpha} + L_r \frac{di_{r\alpha}}{dt} + M \frac{di_{s\alpha}}{dt} + \omega_r (L_r i_{r\beta} + M i_{s\beta}) \\ 0 = R_r i_{r\beta} + L_r \frac{di_{r\beta}}{dt} + M \frac{di_{s\beta}}{dt} - \omega_r (L_r i_{r\alpha} + M i_{s\alpha}) \end{cases} \quad (11)$$

The system (11) can be expressed in the form of the following differential of (12):

$$\frac{d[I]}{dt} = -[L]^{-1}[R][I] + [L]^{-1}[U] \quad (12)$$

With $A = -[L]^{-1}[R]$; $B = [L]^{-1}$ et $[R] = [R_1] + \omega_r [R_2]$,

$$\text{Where } [R_1] = \begin{bmatrix} R_s & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R_r & 0 \\ 0 & 0 & 0 & R_r \end{bmatrix} \text{ and } [R_2] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & M & 0 & L_r \\ -M & 0 & -L_r & 0 \end{bmatrix}$$

We then obtain the following expression (13):

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \\ i_{r\alpha} \\ i_{r\beta} \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} L_s & 0 & M & 0 \\ 0 & L_s & 0 & M \\ M & 0 & L_r & 0 \\ 0 & M & 0 & L_r \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} R_s & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_s & 0 & 0 \\ 0 & \omega_r M & R_r & \omega_r L_r \\ -\omega_r M & 0 & -\omega_r L_r & R_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \\ i_{r\alpha} \\ i_{r\beta} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} L_s & 0 & M & 0 \\ 0 & L_s & 0 & M \\ M & 0 & L_r & 0 \\ 0 & M & 0 & L_r \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} U_{s\alpha} \\ U_{s\beta} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (13)$$

The system (13) is the simplified expression of the mathematical model of the asynchronous motor to be modeled in MATLAB/Simulink. The Simulink model of the asynchronous motor based on the system of (13) is that of the figure 2 following:

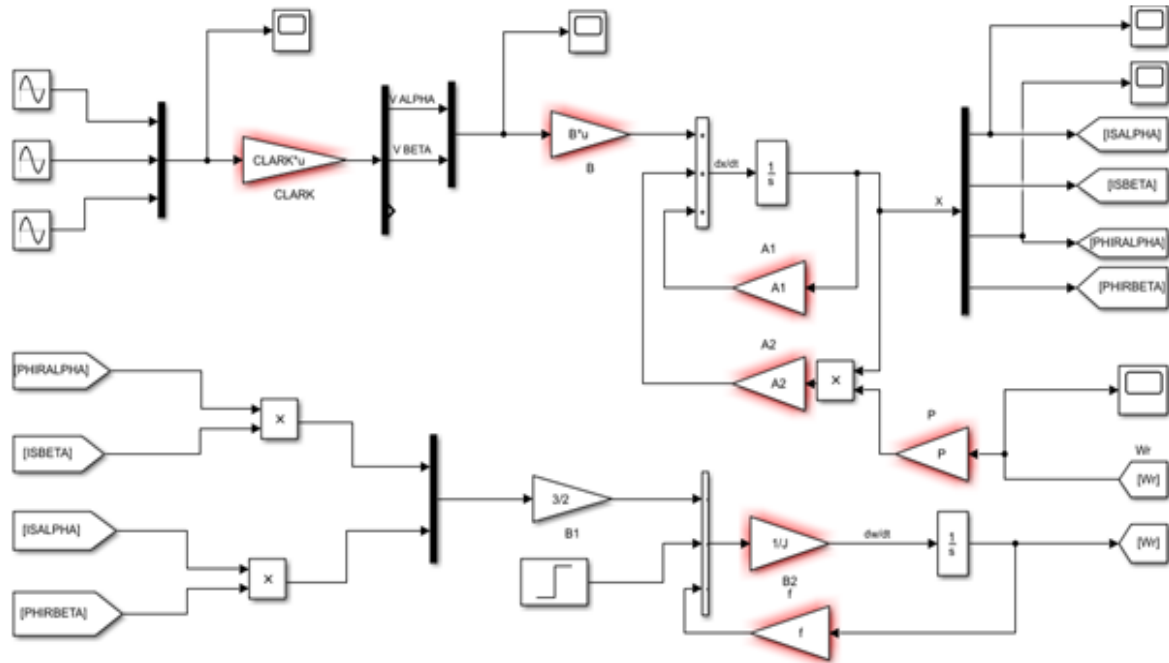


Fig. 2. General simulation diagram

2.3 SETTING THE ASYNCHRONOUS MOTOR

The simulation of the Simulink model in figure 2 takes into account electrical, magnetic and mechanical parameters of the asynchronous machine. In the case of the machine that we take as a model for this work, some of these parameters appear on the nameplate provided by the manufacturer and summarized in table 1 below:

Table 1. Characteristic of the asynchronous motor

Nominal voltage (V)	220/380
Rated current (A)	3.7/6.7
Nominal power (kW)	1.5
Number of pole pairs	2
Rated speed (rpm)	1450

The nameplate data alone is not sufficient for simulations of the Simulink model of the induction machine. Tests and measurements were carried out on the asynchronous machine in the laboratory to determine the other electrical and magnetic parameters. Before the actual tests and measurements, it is first a question of schematizing the single-phase equivalent model in figure 3 which summarizes the various parameters characterizing the three-phase asynchronous motor [13].

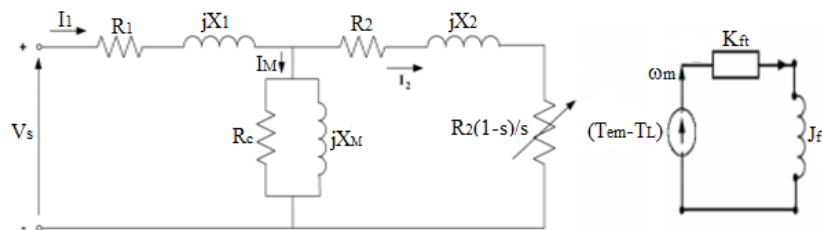


Fig. 3. The single-phase equivalent diagram [13]

The equivalent diagram thus obtained makes it possible to identify all the other parameters remaining and useful for the simulation of the Simulink model in figure 2. The tests and measurements made it possible to obtain the parameters summarized in table 2 below:

Table 2. Parameters of the three-phase asynchronous machine

Stator Resistance R_s (Ω)	3.805
Rotor Resistance R_r (Ω)	4.85
Inductance statorique L_s (H)	0.274
Inductance rotorique L_r (H)	0.274
Mutual Stator/rotor inductance M_{sr} (H)	0.258
Moment of inertia J (Kg/m)	0.031
Coefficient of friction K_f (N.m/rad/s)	0.001136

3 SIMULATION RESULTS

3.1 INFLUENCE OF THE VARIATION OF THE STATOR RESISTANCE (R_s)

Figures 4, 5 and 6 illustrate the temporal profiles of stator current, torque and speed respectively of the motor. These profiles are obtained for stator resistance values varying from 3.8 to 24 Ω . It can be seen that the increase in stator resistance leads to a reduction in the starting current of the asynchronous motor. This result justifies the hypothesis of McElveen and Toney (2001) regarding starting by elimination of stator resistance [14]. We also note that the increase in stator resistance leads to a reduction in the starting torque of the asynchronous motor; consequently, a smooth start is obtained following the certain reduction of mechanical shocks. The increase in stator resistance influences the rotational speed of the rotor such that the motor takes longer to reach steady state.

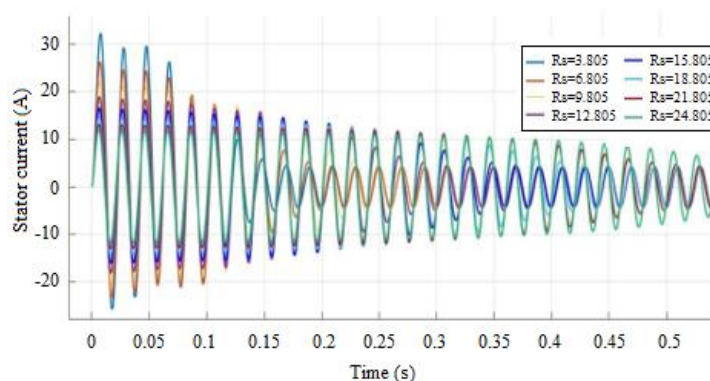


Fig. 4. Temporal profile of stator current

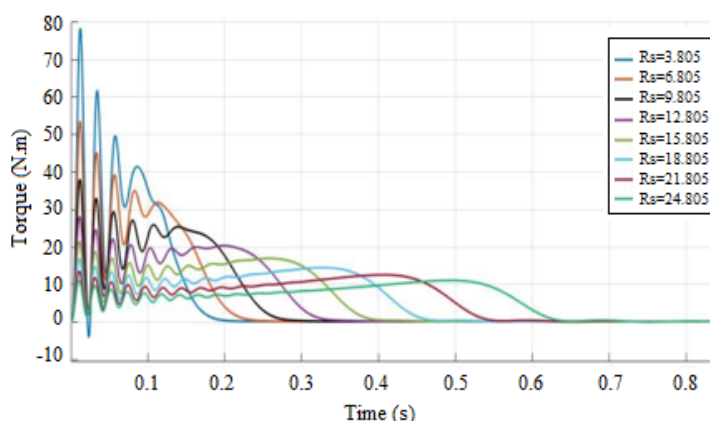


Fig. 5. Temporal profile of the torque

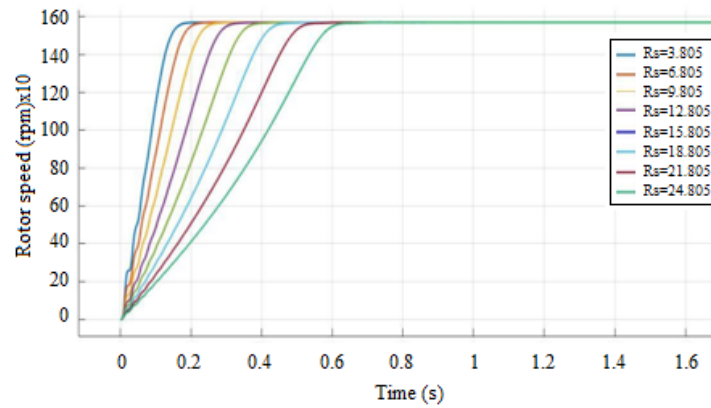


Fig. 6. Temporal profile of speed

3.2 INFLUENCE OF THE VARIATION IN ROTOR RESISTANCE (RR)

Figures 7, 8 and 9 illustrate the temporal profiles of the stator current, torque and speed respectively obtained for the variation of the rotor resistance values from 5.85 to 24.85 Ω . We note that the increase in rotor resistance leads to a reduction in the starting current of the asynchronous motor. On the other hand, we see that the torque increases with the increase in rotor resistance. The increase in rotor resistance influences the rotational speed of the rotor such that the motor takes more time to reach steady state, but less than in the case of stator resistance. Furthermore, we note that the speed drops with the increase in rotor resistance in steady state when the motor is loaded.

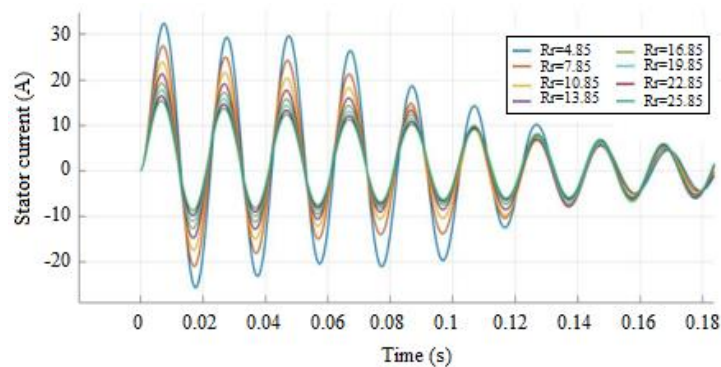


Fig. 7. Temporal profile of stator current

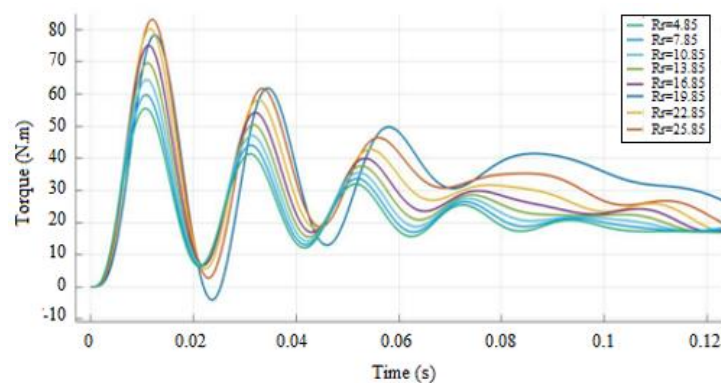


Fig. 8. Temporal profile of torque

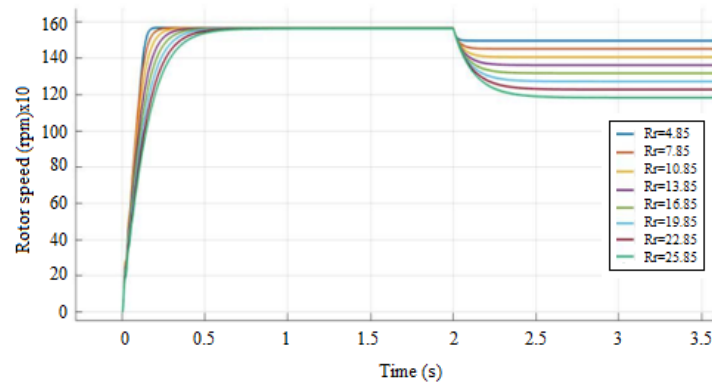


Fig. 9. Temporal profile of speed

3.3 INFLUENCE OF THE VARIATION OF THE STATOR INDUCTANCE (L_s)

Figures 10, 11 and 12 illustrate the time profiles of stator current, torque and speed respectively. These profiles are obtained for inductance values varying from 0.27 to 0.43 H. The increase in stator inductance leads to a reduction in current as well as starting torque. We see that the stator inductance is a parameter whose adjustment can reduce mechanical shocks during the start-up phase. The increase in stator inductance influences the rotation speed of the rotor such that the motor takes longer to reach steady state; however, the motor takes less time than in the cases of increases in stator and rotor resistance.

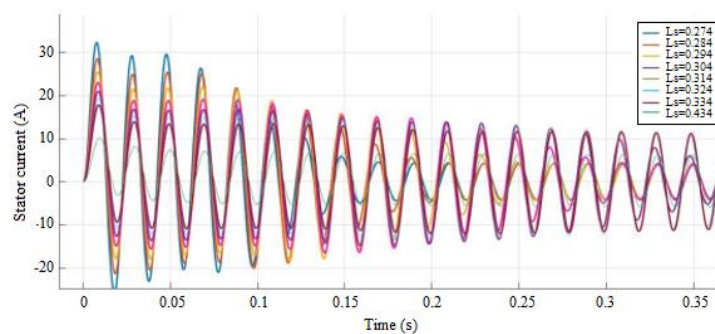


Fig. 10. Temporal profile of stator current

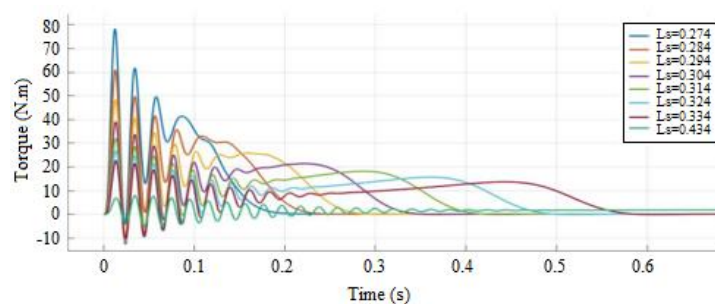


Fig. 11. Temporal profile of torque

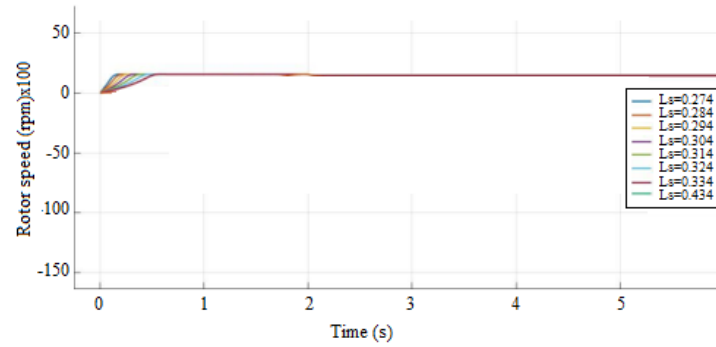


Fig. 12. Temporal profile of speed

3.4 INFLUENCE OF THE VARIATION OF THE ROTOR INDUCTANCE (L_r)

Figures 13, 14 and 15 illustrate the temporal profiles of the stator current and the torque at starting and the rotation speed of the motor under variation of the inductance from 0.27 to 0.41 H. We make the same observations as in the case of the stator inductance. The increase in rotor inductance leads to a reduction in current and torque at starting. We can once again see that the rotor inductance is a parameter that can be adjusted to reduce mechanical shocks during the starting phase. The increase in rotor inductance influences the motor speed such that the motor takes a little longer to reach steady state than in the case of stator inductance.

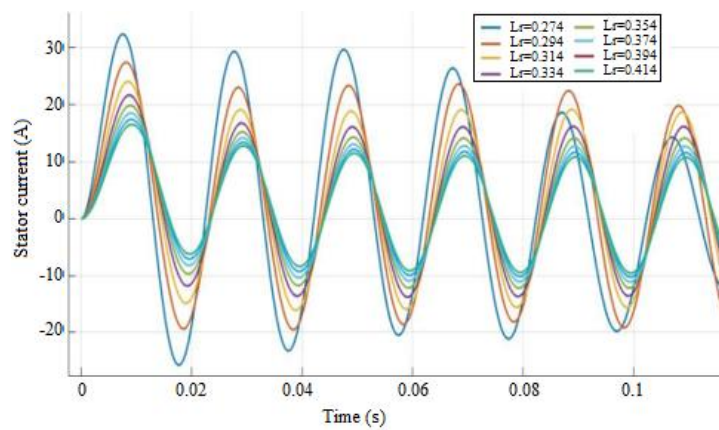


Fig. 13. Temporal profile of stator current

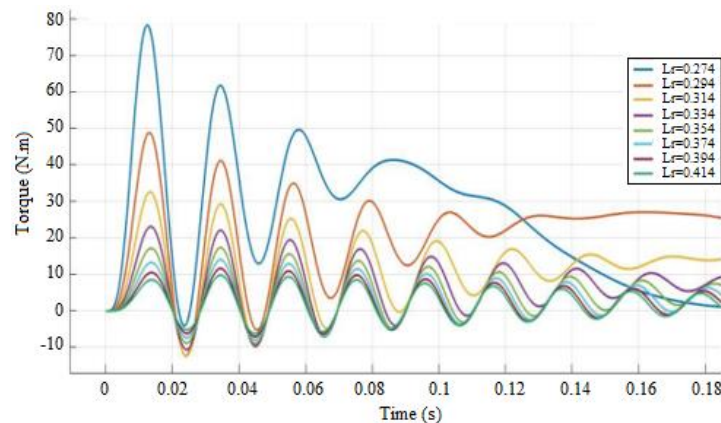


Fig. 14. Temporal profile of torque

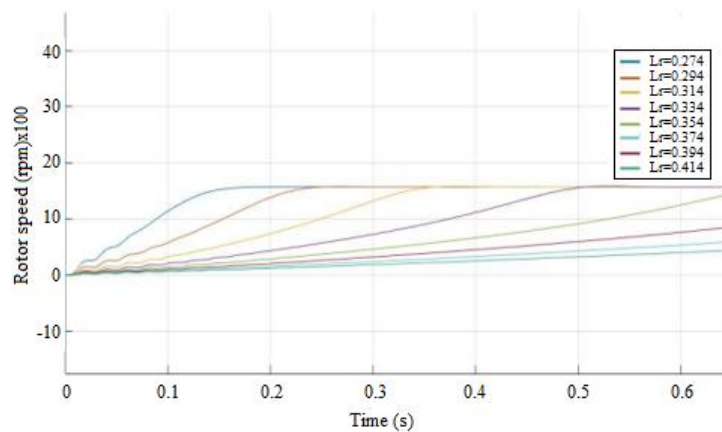


Fig. 15. Temporal profile of speed

3.5 INFLUENCE OF THE VARIATION OF MUTUAL INDUCTANCE (M)

Figures 16, 17 and 18 show the temporal profiles of the starting current and torque and the motor rotation speed. The increase in mutual inductance leads to an increase in starting current and also torque. The increase in mutual inductance influences the speed such that the motor takes longer to reach steady state. Furthermore, the speed decreases with the increase in the mutual in steady state when the motor is loaded.

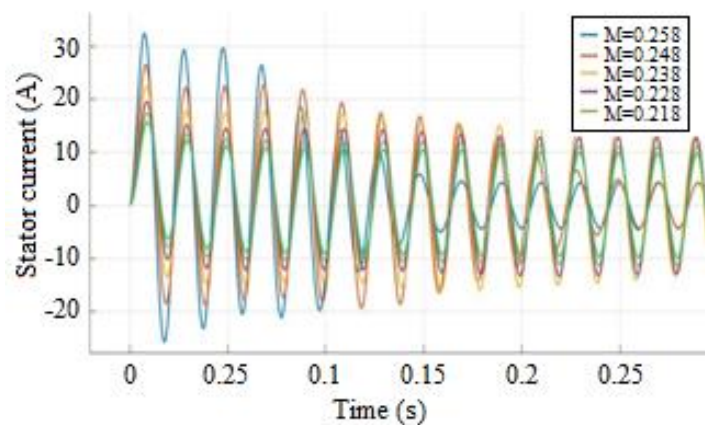


Fig. 16. Temporal profile of stator current

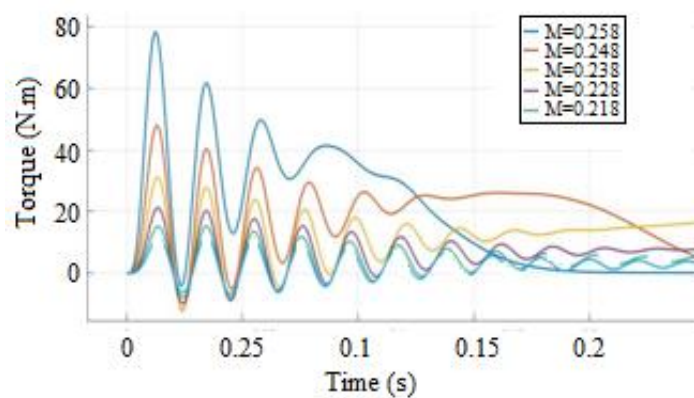


Fig. 17. Temporal profile of torque

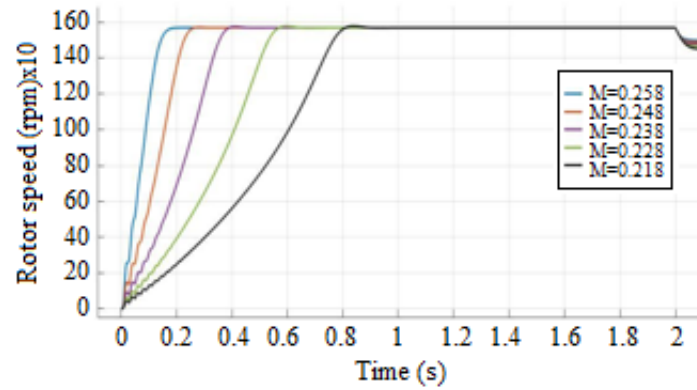


Fig. 18. Temporal profile of speed

3.6 INFLUENCE OF VARIATION IN THE NUMBER OF POLE PAIRS (P)

Figures 19, 20 and 21 illustrate the temporal profiles of the starting current and torque and the motor rotation speed. Increasing the number of pole pairs leads to a decrease in starting current. However, increasing the number of pole pairs increases the starting torque. Consequently, increasing the number of pole pairs increases the mechanical shocks during the start-up phase. We observe that the increase in the number of pole pairs leads to a decrease in the rotation speed of the motor under load. However, the time taken by the motor to reach steady state decreases with this increase.

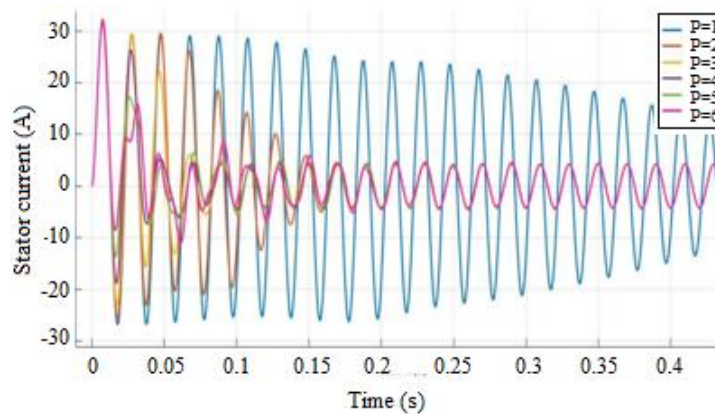


Fig. 19. Temporal profile of stator current

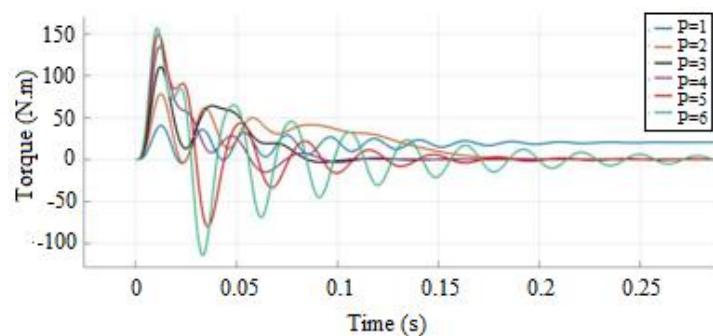


Fig. 20. Temporal profile of torque

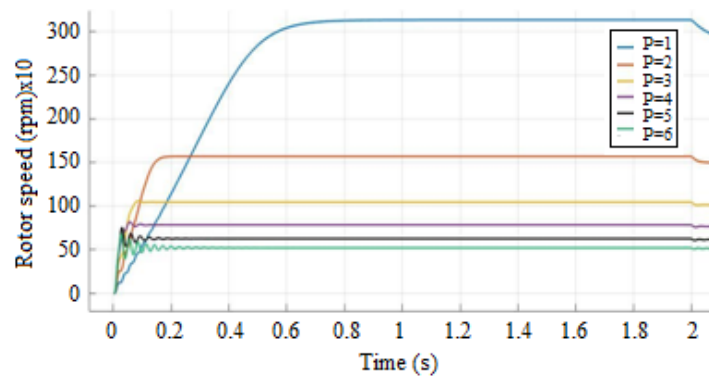


Fig. 21. Temporal profile of speed

3.7 INFLUENCE OF THE VARIATION OF THE MOMENT OF INERTIA (J)

Figures 22, 23 and 24 illustrate the temporal profiles of the starting current and torque and the motor rotation speed. The increase in the moment of inertia leads to an increase in the starting current. This increase in the moment of inertia also increases the starting torque of the asynchronous motor. However, the moment of inertia influences the rotation speed such that the motor takes more time to reach steady state.

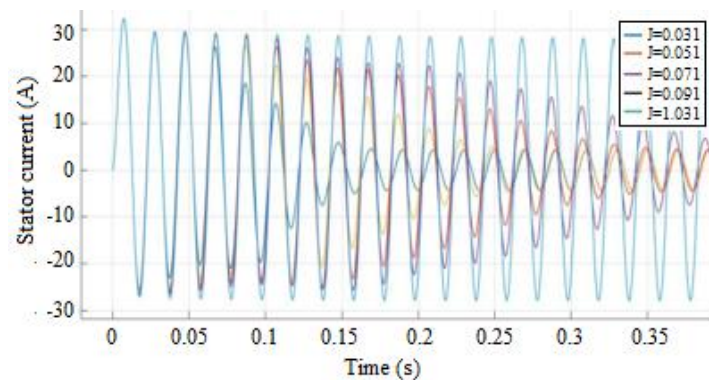


Fig. 22. Temporal profile of stator current

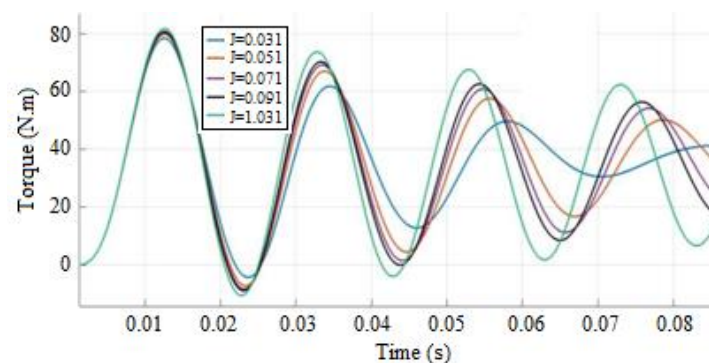


Fig. 23. Temporal profile of torque

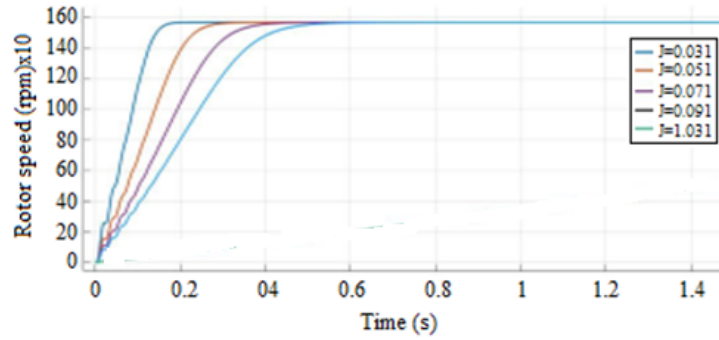


Fig. 24. Temporal profile of speed

4 PARAMETER OPTIMIZATION

4.1 OPTIMIZATION RESULTS BY ADJUSTING L_r AND L_s

Figures 25, 26 and 27 illustrate the temporal profiles of the current and torque at starting and of the motor rotation speed for adjusted values of the stator and rotor inductances in comparison to the profiles obtained with unadjusted values. The adjusted values are 0.284 H and 0.294 H respectively for the stator inductance and the rotor inductance. By observing the current curves, we see that the current when starting the motor goes from 32 A (without adjustment) to 24 A (with adjustment). The starting torque goes from 80 N.m (without adjustment) to around 40 N.m (with adjustment). Analysis of the speed curves shows that the adjusted values make it possible to obtain a smoother starting compared to starting without adjusting the values.

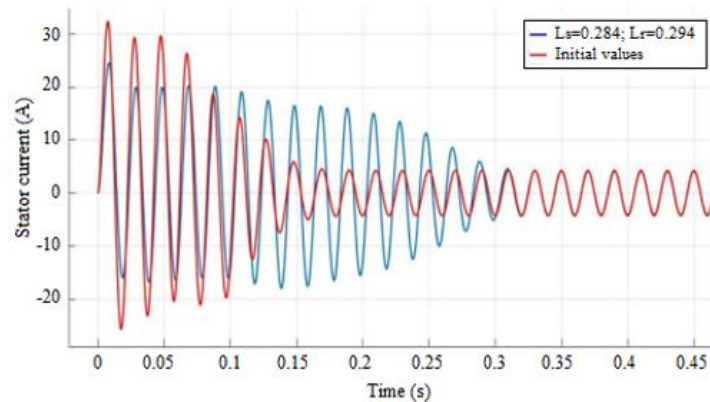


Fig. 25. Temporal profile of stator current

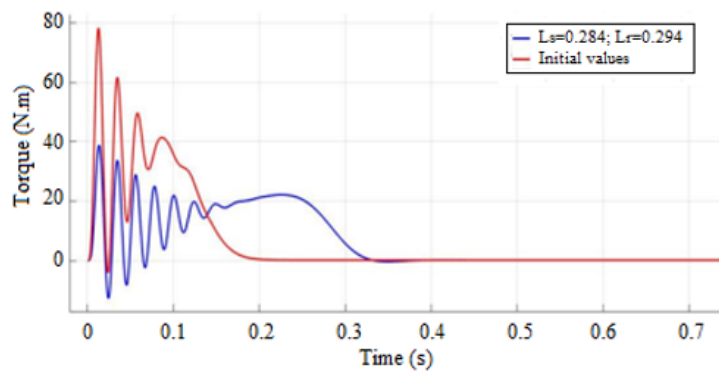


Fig. 26. Temporal profile of torque

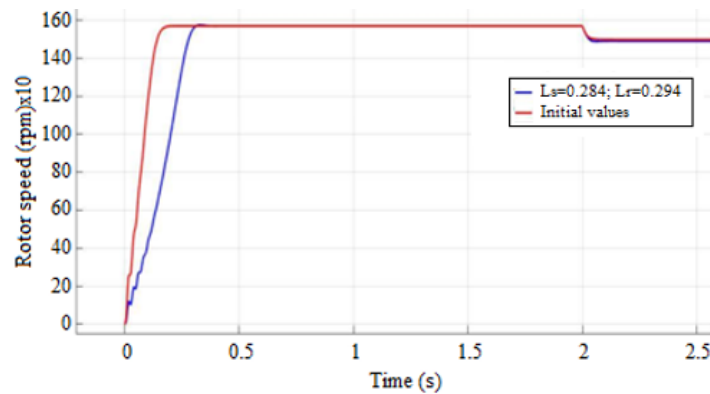


Fig. 27. Temporal profile of speed

4.2 OPTIMIZATION RESULTS BY ADJUSTING R_r , R_s , L_s AND L_r

Figures 31, 32 and 33 illustrate the temporal profiles of the current and torque at starting and of the motor rotation speed for adjusted values of the stator and rotor resistances, of the stator and rotor inductances in comparison to the profiles obtained with non-values. adjusted. By increasing the stator resistance by 1 ohm compared to the different value of the second approach we can lower the starting current of the asynchronous motor from 32 A to only 10 A. which we consider to be optimal. The starting torque is left from a large value represented by the red color to a small value represented in blue estimated at 10 N.m; a torque which can well drive our load which is 10 N.m which is the nominal torque value therefore complete attenuation of mechanical shocks and smoother starting. By adjusting to a larger number of parameters the motor takes longer to reach steady state compared to the natural characteristic. And after applying a load torque, the speed drops to 1350 rpm.

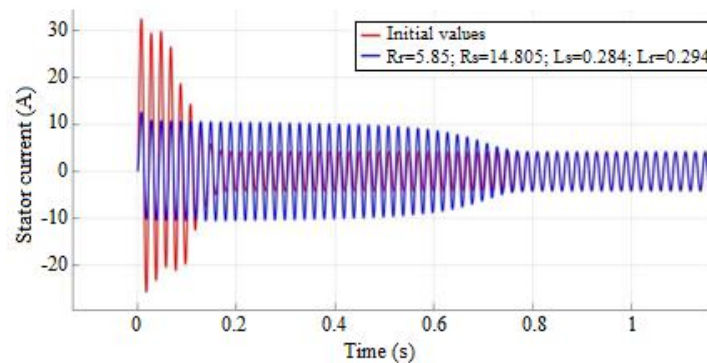


Fig. 28. Temporal profile of stator current

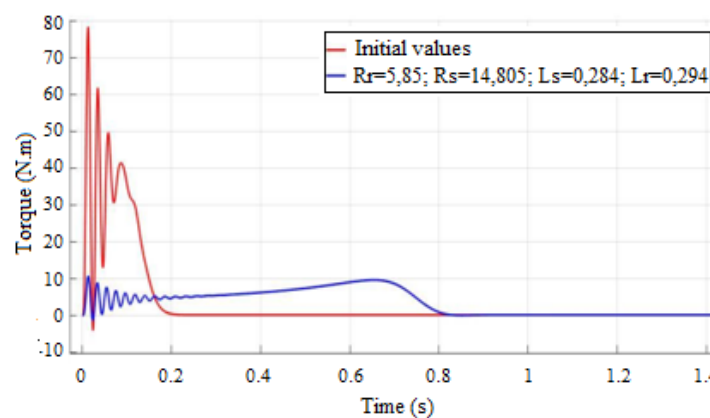


Fig. 29. Temporal profile of torque

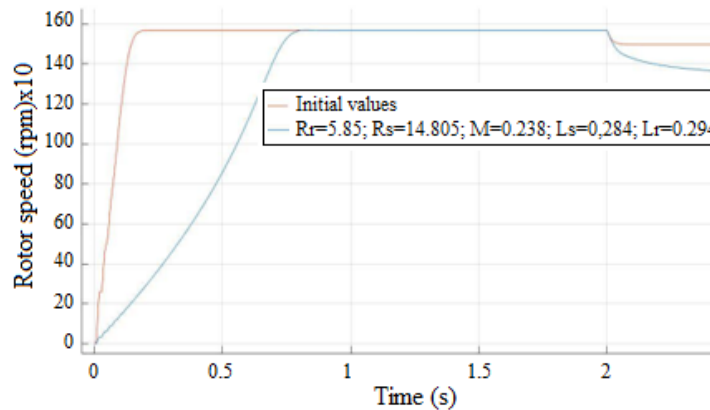


Fig. 30. Temporal profile of speed

5 CONCLUSION

Simulation tests are carried out on a Simulink model of an asynchronous motor. Studies of the influence of certain electrical, magnetic and mechanical parameters on the motor starting phase have been carried out. The quantities monitored are the stator current, the torque and the rotor speed. It emerges from the analysis of the results obtained that the variation in the values of the different parameters of the motor influences differently the behavior of the quantities monitored at starting. However, there are optimum values of the parameters studied making it possible to obtain from the motor a sufficiently low starting current, a smoother starting and a shorter starting time. The implementation of the results obtained is likely to contribute to the design of motors suitable for photovoltaic applications.

REFERENCES

- [1] S. R. Shaw and S. B. Leeb (1999). « Identification of induction motor parameters from transient stator current measurements ». IEEE Transactions on Industrial Electronics 46 (1): 139-49.J.
- [2] J. Lesenne, F. Notelet et G. Segulier (1981). Introduction à l'électrotechnique approfondie. Technique et documentation, 1981.
- [3] F. Salama (2011). « Modélisation d'un système multi générateurs photovoltaïques interconnectés au réseau électrique », Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas – Sétif.
- [4] P. S. Nasab, H. Safamehr and M. Moazzami (2013). AV/f=cte control drive for permanent capacitor single-phase induction motor. Iran, Journal of intelligent procedures in electrical technology, Volume 4, N°13, pp. 64-73.
- [5] A. Boussaibo, M. Kamta, J. Kayem, D. Toader, S. Haragus and A. Maghet, «Characterization of photovoltaic pumping system model without battery storage by MATLAB/Simulink,» 2015 9th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE), Bucharest, Romania, 2015, pp. 774-780, doi: 10.1109/ATEE.2015.7133907.
- [6] J. P. Louis (2004). « Modélisation des machines électriques en vue de leur commande: Concepts généraux ». Traité EGEM, série Génie électrique, 2-7462.
- [7] R. Bourgeois and D. Cogniel (1996). Mémotech électrotechnique. Educavivre/Casteilla.
- [8] B. Vladimir, S. Gulakov and S. Podnebennaya. 2020. « Motor Protection Device For Wound Rotor Induction Machines ». In 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), 1-4. IEEE.
- [9] L. Gumilar, M. Dezetty, S. Mokhammad and S. N. Rumokoy (2020). « Transient in Electrical Power System under Large Induction Motor Starting Condition ». In 2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 1-5. IEEE.
- [10] P. Barret (1987). « Régimes transitoires des machines tournantes électriques ».
- [11] B. Adkins and R. G. Harley (1975). The general theory of alternating current machine: application to practical problems. CHAPMAN AND HALL, LONDON.
- [12] T. Riad, et H. Benalla (2008). « Contribution à la commande directe du couple de la machine asynchrone. » PhD Thesis, Constantine: Université Mentouri Constantine.
- [13] Z. Moussa (2008). « Identification des paramètres et commande vectorielle adaptative à orientation du flux rotorique de la machine asynchrone à cage ». PhD Thesis, Université du Québec à Trois-Rivières.
- [14] McElveen, Robbie F, et Michael K Toney. 2001. « Starting high-inertia loads ». IEEE Transactions on Industry Applications 37 (1): 137-44.

Congruence entre les objectifs psychomoteurs et les questions d'évaluation dans l'enseignement des sciences de la vie de la septième éducation de base à la deuxième des humanités à Bukavu, RD Congo

[Congruence between psychomotor objectives and evaluation questions in the teaching of life sciences from the seventh basic education to the second year of humanities in Bukavu, RD Congo]

Muhunga Matumwabiri Roger¹, Niyonkuru Charles², Bapolisi Bahuga Paulin³, and Bahati Wihoreye⁴

¹Docteur en Didactique de Biologie, Professeur Associé à l'Institut Supérieur de Développement Rural de Bukavu, RD Congo

²Docteur en Gestion des Ressources Naturelles, Professeur à l'Université du Burundi, Burundi

³Docteur en Pédagogie, Professeur Ordinaire à l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu, RD Congo

⁴Docteur en Didactique de Biologie, Professeur Associé à l'Institut Supérieur Pédagogique d'Idjwi, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This research aimed to determine the rate of teachers formulating evaluation questions congruent with the psychomotor objectives in life sciences from the seventh basic education to the second year of humanities in Bukavu - RD Congo. It also aimed to identify the reasons for inability to formulate said questions and the intrinsic and extrinsic characteristics of the teacher likely to influence this formulation. The methodological approach adopted consisted of the analysis of the educational objectives, the evaluation questions and the questionnaire survey. Six intrinsic antecedent characteristics (sex, level of studies, field of training, seniority, professional training, multiple functions) and five antecedent characteristics extrinsic to the teacher likely to influence this congruence were taken into account (management regime, teacher's guide, student manual, teaching materials, number of students in the class). The results showed that only 25.5% of teachers formulated questions congruent with the psychomotor objectives. The results of the Chi-square test and those of the univariate logistic regression model revealed that, apart from the characteristic «Management regime» which significantly influenced congruence ($p=0.0270$), the other antecedent characteristics did not have a significant link with said congruence ($p>0.05$).

KEYWORDS: Congruence, psychomotor objectives, assessment questions, life sciences, basic education, humanities.

RESUME: Cette recherche a visé à déterminer le taux d'enseignants formulant des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs en sciences de la vie de la septième éducation de base à la deuxième des humanités à Bukavu - RD Congo. Elle a visé aussi à identifier les raisons d'incapacité de formulation desdites questions et les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à l'enseignant susceptibles d'influencer cette formulation. L'approche méthodologique adoptée a consisté en l'analyse des objectifs pédagogiques, des questions d'évaluation et en l'enquête par questionnaire. Six caractéristiques antécédentes intrinsèques (sexe, niveau d'études, domaine de formation, ancienneté, formation professionnelle, cumul des fonctions) et cinq caractéristiques antécédentes extrinsèques à l'enseignant susceptibles d'influencer cette congruence ont été prises en compte (régime de gestion, guide de l'enseignant, manuel de l'élève, matériel didactique, effectifs des élèves dans la classe). Les résultats ont montré que seuls 25,5% des enseignants ont formulé des questions congruentes avec les

objectifs psychomoteurs. Les résultats du test Chi-deux et ceux du modèle de régression logistique univariée ont révélé, qu'à part la caractéristique « Régime de gestion » qui a influencé significativement la congruence ($p=0,0270$), les autres caractéristiques antécédentes n'ont pas eu de lien significatif avec ladite congruence ($p>0,05$).

MOTS-CLEFS: Congruence, objectifs psychomoteurs, questions d'évaluation, sciences de la Vie, éducation de base, humanités.

1 INTRODUCTION

En dépit de nombreux progrès de la docimologie, plusieurs travaux (Toussignant et al., 1990; De Landsheere, 1992) ont révélé des insuffisances dans la manière d'évaluer les apprenants par les enseignants.

Dans son évaluation de la réforme de décembre 1977 au Sénégal, Guèye (1988) a montré que les questions d'évaluation au Baccalauréat C et D étaient souvent non satisfaisantes, mal rédigées et qu'elles aboutissaient la plupart de temps à des résultats inverses de ceux qui étaient souhaités ou que l'on prétendait atteindre. Notamment, elles ne permettaient pas d'évaluer si tous les objectifs ont été atteints, en particulier ceux de la démarche et de l'attitude.

D'après Guèye (1999), l'évaluation en Biologie soulève le problème du questionnement dans ladite évaluation. A travers sa réflexion, il était apparu qu'à l'épreuve de Biologie au Baccalauréat, le questionnement n'était pas aussi clair et précis qu'il n'y paraissait.

Insistant sur la problématique de l'évaluation sommative dans l'enseignement des Sciences, Guèye (1999) a souligné que dans l'ensemble, la pathologie de l'évaluation en Sciences dépasse la subjectivité longtemps dénoncée des jugements portés par les examinateurs pour se retrouver dans son manque chronique de validité par rapport aux contenus et aux objectifs déclarés. Par ailleurs, en analysant systématiquement une épreuve en Biologie, Guèye (1998) a constaté la pauvreté des questions d'évaluation en rapport avec les savoir-faire.

Dans la ville de Bukavu-RDC, les études réalisées par Muke et Murhula (2008), Isumbisho (2013), Muhunga (2016, 2021) ont montré que, d'une part, le système d'évaluation amenant l'élève à construire sa propre réponse et, d'autre part, le système d'évaluation congruente avec les objectifs psychomoteurs est encore problématique.

Au vu de cette problématique soulevée ci-haut, cette recherche vise à déterminer le taux d'enseignants des Sciences de la Vie (SV) de la septième de l'éducation de base à la deuxième des humanités à Bukavu qui formulent des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs. Elle vise aussi à identifier les raisons d'incapacité de formulation des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs et les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à l'enseignant susceptibles d'influencer cette formulation.

2 MILIEU D'ÉTUDE, MATÉRIEL ET MÉTHODOLOGIE

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

L'étude s'est effectuée dans la ville de Bukavu. Avec une superficie de 60,29 Km² cette dernière est située sur la rive Sud-Ouest du Lac Kivu et est la capitale (chef-lieu) de la province du Sud-Kivu, en République Démocratique du Congo, située entre 2° 28' et 2° 33' de Latitude Sud et entre 28° 48' et 28° 53' de Longitude Est et avec une altitude moyenne de 1600m comme le montre la figure 1 (Michellier et al., 2015).

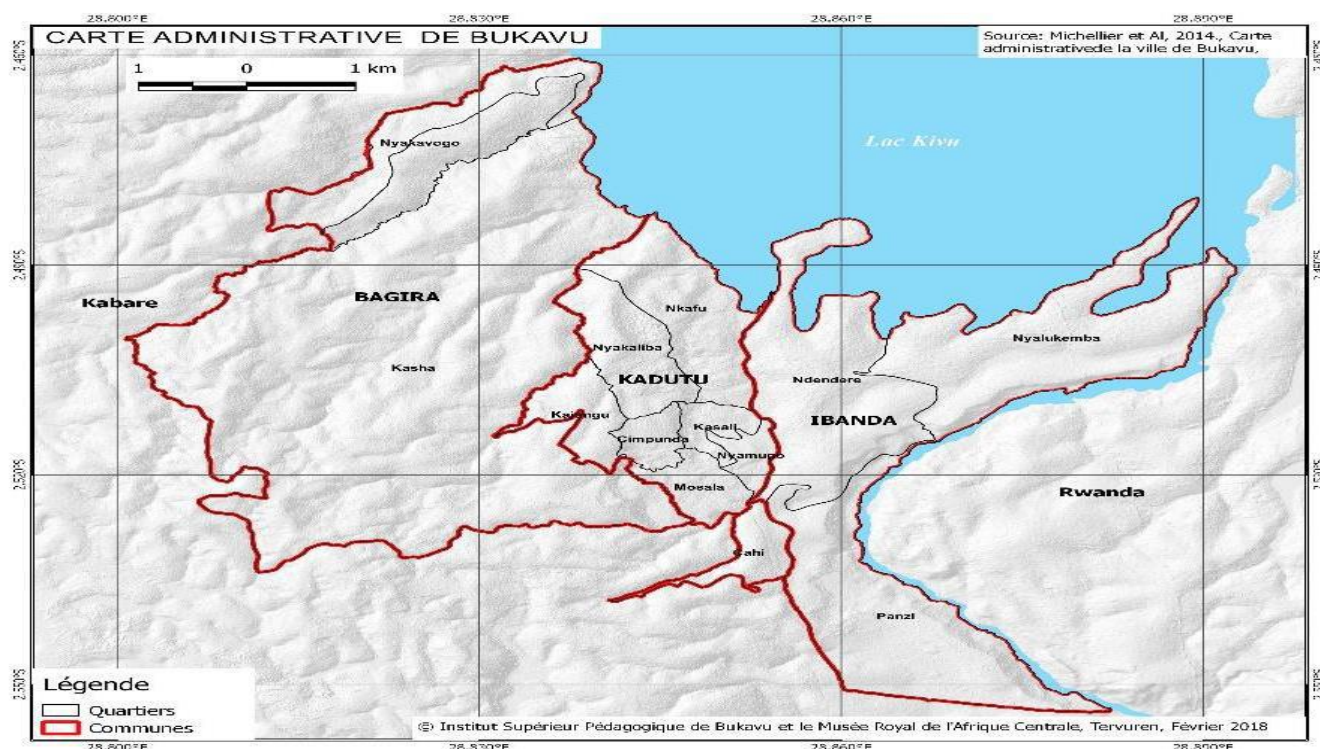


Fig. 1. Découpage administratif de la ville de Bukavu (Michellier et al., 2015)

2.2 MATÉRIEL ET MÉTHODOLOGIE

2.2.1 POPULATION ET ÉCHANTILLON

La population concernée par cette étude était finie. Elle a englobé 395 enseignants dispensant le cours des SV dans la ville de Bukavu. Ces enseignants étaient répartis dans 321 écoles. La taille de l'échantillon enseignant a été de 102 sujets (soit 25,8%), alors que celle de l'échantillon école a été de 83 écoles (soit 25,8%). Ces pourcentages sont de loin supérieurs à 10% proposés par Depelteau (2000). L'échantillonnage de ces écoles a été fait de manière aléatoire en utilisant la technique de tirage au sort avec remise. Dans chaque école, un ou deux enseignants disponible (s) a (ont) été retenu (s) selon que l'école détenait un à deux enseignant (s) ou plus de deux enseignants.

Les caractéristiques intrinsèques à l'enseignant retenues ont été le sexe, le niveau d'études, l'ancienneté, la formation professionnelle, de l'enseignant et le cumul des fonctions. Celles extrinsèques à l'enseignant ont été le régime de gestion de l'école, le guide de l'enseignant, le manuel de l'élève, le matériel didactique et les effectifs des élèves dans la classe.

2.2.2 MATÉRIEL

Les fiches de préparation, les cahiers d'évaluation et un questionnaire d'enquête ont servi à la récolte des données. Une fiche préétablie de détermination de la congruence a été mise à la disposition de juges. Le traitement et l'analyse statistiques ont été possibles grâce au logiciel SPSS.

2.2.3 MÉTHODOLOGIE

2.2.3.1 COLLECTE DES DONNÉES

La collecte des données s'est déroulée en deux étapes:

- (i) La collecte et le dépouillement des fiches de préparation et des cahiers d'évaluation des enseignants

Les fiches de préparation et les cahiers d'évaluation ont été collectés auprès des enseignants. Pour chaque fiche, les objectifs pédagogiques formulés par l'enseignant ont été notés. Les questions d'évaluation ont été prises sur la même fiche ou

dans le cahier d'évaluation au cas où elles ne figuraient pas sur la fiche. Puis s'en est suivie l'analyse des objectifs et questions formulés. Cette analyse a consisté, d'abord, à vérifier les verbes utilisés dans leur formulation afin de dégager ceux qui avaient trait aux aspects moteurs. Ensuite, s'en est suivie la détermination de la congruence. Il s'est agi de vérifier s'il existait ou pas une adéquation entre le verbe utilisé dans la formulation de l'objectif et celui utilisé dans la formulation de la question. Comme il s'est agi d'une analyse de contenu, et dans le souci de réduire la subjectivité, la détermination de la congruence a fait recours à trois juges. Ces derniers ont été choisis parmi les enseignants qualifiés du cours des sciences de la vie à l'issue d'un entretien. Chaque juge était appelé à vérifier l'adéquation ou l'inadéquation entre chaque question d'évaluation et chaque objectif psychomoteur. Était alors considérée comme congruente à l'objectif psychomoteur, une question sur laquelle les juges s'étaient accordés dans leurs jugements. Une fiche adhoc a été établie.

- (ii) L'enquête au moyen d'un questionnaire a permis de récolter des informations relatives aux raisons d'incapacité de formulation des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs et aux caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à l'enseignant susceptibles d'influencer cette congruence

2.2.3.2 TRAITEMENT ET ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Le traitement statistique des données a été possible grâce au logiciel SPSS. Pour vérifier l'influence des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à l'enseignant sur la formulation des questions congruentes avec les objectifs psychomoteurs, l'étude a recouru au test Chi-deux et au modèle de régression logistique univariée au seuil de signification inférieur ou égal à 0,05 ($p \leq 0,05$).

3 RÉSULTATS

3.1 CAPACITE DE FORMULATION DES QUESTIONS D'EVALUATION CONGRUENTES AVEC LES OBJECTIFS PSYCHOMOTEURS ET PRINCIPALES RAISONS D'INCAPACITE ÉVOQUEES PAR LES ENSEIGNANTS

Les résultats ont montré que la majorité des enseignants (74,5% contre 25,5%) n'arrivent pas à formuler des questions congruentes avec les objectifs psychomoteurs.

Diverses raisons d'incapacité de formuler des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs ont été évoquées par les enseignants. Il s'agit principalement du manque de guide de l'enseignant et du manque de formation en la matière tels qu'exprimés respectivement par 58,8% et 49,0% des enquêtés.

3.2 INFLUENCE DES CARACTERISTIQUES ANTECEDENTES INTRINSEQUES À L'ENSEIGNANT SUR LA FORMULATION DES QUESTIONS CONGRUENTES AVEC LES OBJECTIFS PSYCHOMOTEURS

3.2.1 TEST CHI-DEUX

Le tableau 1 montre que, pour chacune des caractéristiques antécédentes intrinsèques à l'enseignant, le lien avec la formulation des questions congruentes n'est pas significatif (pour toute valeur de χ^2 , on a $p > 0,05$). Cette non significativité serait une conséquence directe du manque de guide de l'enseignant et du manque de formation initiale et continue en la matière.

Tableau 1. *Résultats du test Chi-deux issus du croisement des caractéristiques antécédente intrinsèques à l'enseignant avec la caractéristique conséquente «formulation des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs»*

Caractéristiques antécédentes intrinsèques à l'enseignant	Modalités	Ddl	χ^2	p-value
Sexe	Masculin	1	0,60	0,183
	Féminin			
Niveau d'études	D6	2	0,1368	0,934
	G3			
	L2			
Domaine de formation	Biologie	1	0,6452	0,422
	Aure			
Ancienneté	≤3ans	1	0,1070	0,744
	>3ans			
Formation professionnelle	Oui	1	0,3467	0,556
	Non			
Cumul des fonctions	Une école	1	0,0115	0,915
	Pus d'une école			

3.2.2 MODELE DE REGRESSION LOGISTIQUE UNIVARIEE

Les résultats du modèle de régression logistique univariée présentés dans le tableau 2 corroborent ceux du test Chi-deux. En effet, aucune caractéristique antécédente intrinsèque à l'enseignant n'influe de façon significative sur la formulation des questions congruentes avec les objectifs psychomoteurs (pour toute valeur de χ^2 , on a $p>0,05$).

Tableau 2. *Résultats du modèle de régression logistique univariée avec significativité des caractéristiques antécédentes intrinsèques à l'enseignant*

Caractéristiques antécédentes intrinsèques à l'enseignant	Modalités	ddl	χ^2	p-value
Sexe	Masculin	1	0,15	0,7028
	Féminin			
Niveau d'études	D6	2	0,14	0,9342
	G3			
	L2			
Domaine de formation	Biologie	1	0,66	0,416
	Aure			
Ancienneté	≤3ans	1	0,11	0,7418
	>3ans			
Formation professionnelle	Oui	1	0,37	0,5431
	Non			
Cumul des fonctions	Une école	1	0,01	0,9147
	Pus d'une école			

3.3 INFLUENCE DES CARACTERISTIQUES ANTECEDENTES EXTRINSEQUES À L'ENSEIGNANT SUR LA CARACTERISTIQUE CONSEQUENTE «FORMULATION DES QUESTIONS D'EVALUATION CONGRUENTES AVEC LES OBJECTIFS PSYCHOMOTEURS»

3.3.1 TEST CHI-DEUX

Les résultats du test Chi-deux du tableau 3 révèlent qu'à part le régime de gestion qui influence de façon significative la formulation des questions congruentes avec les objectifs psychomoteurs ($\chi^2=8,0939$; $p=0,01$), les autres caractéristiques antécédentes extrinsèques à l'enseignant sont non significatives (pour toute valeur de χ^2 , on a $p>0,05$). Cette significativité du

régime de gestion serait consécutive à son rôle prépondérant qui consiste au recrutement et à l'encadrement pédagogique des enseignants. En effet, chaque régime de gestion a sa façon de recruter et d'encadrer son personnel.

Tableau 3. *Résultats du test Chi-deux issus du croisement des caractéristiques antécédentes extrinsèques à l'enseignant avec caractéristique conséquente «formulation des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs»*

Caractéristiques antécédentes extrinsèques à l'enseignant	Modalités	ddl	χ^2	p-value
Régime de gestion	Conventionné	2	8,0939	0,01
	Non conventionné			
	Privé agréé			
Guide de l'enseignant	Existe	1	0,0040	0,950
	N'existe pas			
Manuel de l'élève	Existe	1	0,1062	0,745
	N'existe pas			
Matériel didactique	Existe	1	0,1533	0,695
	N'existe pas			
Effectifs des élèves	≤ 30	1	0,1070	0,744
	> 30			

3.3.2 MODELE DE REGRESSION LOGISTIQUE UNIVARIEE

Les résultats du modèle de régression logistique univariée avec significativité des caractéristiques présentés dans le tableau 4 corroborent ceux du test Chi-deux. En effet, à part la caractéristique «régime de gestion» qui est significative ($\chi^2=7,23$; $p=0,0270$), les autres caractéristiques antécédentes extrinsèques à l'enseignant ont un effet non significatif sur la formulation des questions congruentes (pour toute valeur de χ^2 ; $p>0,05$). Les raisons déjà avancées pour le test Chi-deux restent valables dans ce cas.

Tableau 4. *Résultats du modèle de régression logistique univariée avec significativité des caractéristiques antécédentes extrinsèques à l'enseignant*

Caractéristiques antécédentes extrinsèques à l'enseignant	Modalités	ddl	χ^2	p-value
Régime de gestion	Conventionné	2	7,23	0,0270
	Non conventionné			
	Privé agréé			
Guide de l'enseignant	Existe	1	0,00	0,9497
	N'existe pas			
Manuel de l'élève	Existe	1	0,11	0,7439
	N'existe pas			
Matériel didactique	Existe	1	0,15	0,6966
	N'existe pas			
Effectifs des élèves	≤ 30	1	0,11	0,7418
	> 30			

4 DISCUSSION

Les résultats de l'analyse descriptive ont montré que la majorité des enseignants ne formulaient pas des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs.

Des tels résultats ne sont pas sans conséquence néfastes sur les compétences des élèves car plus les enseignants sont performants, meilleures sont les compétences des élèves. En effet, divers auteurs comme Bernard et al. (2004) ont déjà démontré que la qualité des performances des élèves dépend de celle des enseignants.

Les résultats de la présente étude ont rejoint ceux de Ntambo (2012) et Muhunga (2016, 2021) qui ont trouvé que le degré de congruence entre les questions d'évaluation et les objectifs pédagogiques étaient faible chez les enseignants,

respectivement de Civisme à l'université de Kinshasa et des Sciences de la vie dans la ville de Bukavu. Les résultats d'une étude réalisée au Sénégal par Guèye (1988) ne sont guère différents. En effet, ce chercheur a trouvé que les questions d'évaluation en Biologie ne permettaient pas d'évaluer si tous les objectifs avaient été atteints, en particulier ceux de démarche et d'attitude.

En plus, les résultats de la présente étude ont montré qu'à part le régime de gestion de l'école, les autres caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à l'enseignant n'ont pas influencé de façon significative la formulation des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs.

Divers auteurs antérieurs ont déjà trouvé des résultats similaires. D'autres ont trouvé des résultats contraires, d'autres encore ont abouti aux résultats nuancés.

Ainsi pour le sexe, les résultats de la présente étude ont corroboré ceux trouvés par Muhunga (2021). Contrairement à ces résultats, Barahinduka (2006) a trouvé des résultats significatifs.

Pour le niveau d'études, les résultats des auteurs comme Michaelowa (2001), Kantabaze (2010) et Muhunga (2016) ont montré que le niveau d'études a influencé de façon significative les performances scolaires. Dans le même sens, Carron et Châu (1998) ont affirmé que plus le niveau d'études augmentait, mieux étaient les performances des enseignants.

Par contre, divers autres auteurs (Bernard, 2007; Muhunga, 2021), ont souligné que le diplôme de l'enseignant n'avait pas d'effet significatif sur les performances des enseignants traduites en performances des élèves. Pour sa part, Michaelowa (2001) a apporté une nuance en soulignant que bien que certaines études PASEC aient permis d'établir que le niveau d'études des enseignants influençait de manière significative et positive, une analyse plus approfondie de la situation prévalant dans divers pays, tenant compte de diverses classes et de différents types d'études, a donné des résultats apparemment incohérents et difficiles à interpréter.

Quelle que soit cette divergence des résultats, un certain niveau de formation académique doit être requis pour transmettre le savoir et le savoir-faire aux élèves. Face aux enseignants de moindres compétences académiques, les élèves auront du mal à apprendre ou apprendront très peu.

Le domaine de formation est une variable qui est peu étudiée ailleurs au monde par le fait que ce sont des enseignants spécialistes en la matière qui dispensent le cours. En RD Congo où la présente étude a montré une diversité de spécialités enseignant le cours des SV, cette caractéristique est peu documentée. Quoiqu'il en soit, une étude réalisée par Muhunga (2021) a aussi abouti aux résultats non significatifs. Mais les résultats trouvés par le même chercheur en 2016 ont trahi ceux de la présente étude. Nous pensons que les résultats de ce dernier sont logiques dans la mesure où le spécialiste en la matière ne devrait pas avoir les mêmes compétences que le non spécialiste.

S'agissant de l'ancienneté de l'enseignant, Mohamed (2000), Kantabaze (2006) ont trouvé qu'il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre l'expérience professionnelle des enseignants et leurs performances. A l'inverse, Gantabaze (2010) a trouvé des résultats significatifs.

Il est connu que l'ancienneté constitue une des caractéristiques de l'enseignant qui influence les performances scolaires. Toutes choses étant égales par ailleurs, un enseignant expérimenté devrait être plus performant qu'un enseignant débutant.

Une étude menée par Muhunga (2021) a révélé que la formation professionnelle n'a pas influencé de façon significative les performances des enseignants. A l'inverse, plusieurs auteurs (Lockheed et Vespoo, 1991) ont reconnu l'effet positif de la formation professionnelle. Une étude réalisée par la CONFEMEN (1999) a montré que la formation professionnelle pouvait agir de façon complexe sur les performances des enseignants. En effet, cet auteur a montré qu'au Cameroun, on a remarqué que des actions de formation de courte et longue durées produisaient des effets positifs, tandis que les actions de formation de durée moyenne semblaient produire des effets négatifs. Dans d'autres cas, seules les actions de formation de durée moyenne semblaient être efficaces, comme c'est le cas de la Côte d'Ivoire. D'après cet auteur, ces résultats ont confirmé, simplement, que la durée de la formation des enseignants est un très mauvais indicateur de leur compétence. Malgré cette divergence des résultats, nul n'ignore que les enseignants formés sont meilleurs par rapport à leurs collègues qui ne sont pas formés.

Comme pour le domaine de formation, les études en rapport avec le cumul des fonctions sont rares par le fait que le cumul au niveau de l'enseignement secondaire n'est pas très sensible ailleurs au monde. En RD Congo, où ce cumul est notable, la documentation y relative est pauvre. Les résultats de notre étude ne se sont pas rapprochés de ceux trouvés par Muhunga (2016). Par contre, Muhunga (2021) a trouvé des résultats qui ont corroboré les nôtres. Quoi qu'il en soit, un enseignant non cumulard devrait être plus performant que son collègue cumulard car ayant tout son temps pour s'autoformer.

Dans son étude, Kantabaze (2010) a abouti aux résultats non significatifs pour le régime de gestion, alors que Barahinduka (2006) et Kantabaze (2006) ont trouvé des résultats significatifs au Burundi. Il en est de même pour Muhunga (2016) qui a trouvé des résultats positifs à Bukavu. Malgré cette divergence des résultats, les régimes de gestion se différencient par des ressources humaines et matérielles et par la sélection opérée au moment du recrutement des enseignants.

Les résultats de cette étude en rapport avec le guide de l'enseignant n'ont pas trahi ceux de l'étude menée par Muhunga (2021) à Bukavu-RD.Congo.

En effet, la possession du guide est un atout qui devrait faire la différence entre les enseignants car il prévoit les compétences pédagogiques de base, la méthodologie d'enseignement et les questions d'évaluation.

Comme dans le cas de la présente étude, l'effet non significatif du manuel scolaire a été trouvé aussi par Muhunga (2021). Par contre, il a été positif chez Verspoor (2005) et Kantabaze (2010). D'autres auteurs (Michaelowa, 2001; Kantabaze, 2006) ont démontré qu'il y avait une corrélation significative entre la pénurie de livres et les performances des enseignants exprimées en résultats scolaires des élèves.

Par rapport au matériel didactique, les résultats de notre étude ont convergé avec ceux de Muhunga (2021), mais ont trahi ceux de Fuller (1986) qui a trouvé un effet positif considérable du matériel didactique sur les performances des enseignants. En effet, l'importance du matériel didactique dans le processus enseignement-apprentissage n'est plus à démontrer car il rend les apprentissages plus concrets.

Quant aux effectifs des élèves dans la classe, une analyse de Altinok (2006) de l'impact de la taille des classes dans une étude internationale, a souligné que la taille des classes n'a pas eu d'effet significatif sur la réussite aux tests de compétence. Un résultat similaire a été observé par Barahinduka (2010) en calcul, dans le contexte Burundais et Muhunga (2021), dans le contexte congolais. A l'inverse, en 2001, Angrist et Lavy ont observé que l'effet de la taille de la classe était significatif et négatif.

Tout compte fait, les effectifs normaux facilitent l'apprentissage, alors que les classes pléthoriques rendent difficile l'apprentissage.

5 CONCLUSION

Cette étude a porté sur la congruence entre les objectifs psychomoteurs et les questions d'évaluation chez les enseignants des sciences de la vie de la septième éducation de base à la deuxième des humanités à Bukavu-RD.Congo.

Les objectifs suivants ont été assignés à l'étude:

- Déterminer le taux d'enseignants des Sciences de la Vie de la septième année de l'éducation de base à la deuxième année des humanités à Bukavu qui formulent des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs;
- Identifier les raisons d'incapacité de formulation des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs et les caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à l'enseignant susceptibles d'influencer cette formulation

Les résultats ont montré un faible taux d'enseignants formulant des questions d'évaluation congruentes avec les objectifs psychomoteurs des leçons (25,5%). Le manque de guide de l'enseignant et de formation en la matière est la principale raison de cette incapacité.

L'étude a également révélé qu'à part le régime de gestion qui s'est montré significatif ($p=0,0270$), les autres caractéristiques intrinsèques et extrinsèques à l'enseignant prises en compte n'ont pas influencé de façon significative cette congruence ($p>0,05$).

Pour une meilleure intégration des objectifs psychomoteurs congruents avec les questions d'évaluation, nous recommandons, nous recommandons de disponibiliser le guide approprié aux enseignants, de prévoir de manière express la formation initiale des étudiants sur la formulation des objectifs psychomoteurs congruents avec les questions d'évaluation par les enseignants de Didactique spéciale et d'organiser des séances de formation continue en la matière à l'intention des enseignants.

REFERENCES

- [1] ALTINOK, N. (2006). Les sources de la qualité de l'éducation, In C. Bourreau Dubois et B. Jeandidier (Eds.), *Economie Sociale et Droit. Economie Sociale et solidaire, Famille et éducation, Protection sociale, Actes des XXVI^{èmes} Journées de l'AES*, Paris, L'Harmattan, pp. 163-176.
- [2] ANGRIST, J.D. et Lavy V. (2001). Does Teacher Training Affect Pupil learning? Evidence from Matched Comparisons in Jerusalem Public Schools, In *Journal of Labor Economics*, 19, n°2, pp. 343-369.
- [3] BARAHINDUKA, E. (2006). Les déterminants de la réussite. Le cas du Concours National à la fin de la scolarité primaire au Burundi, Mémoire de Master inédit en Sciences de l'Education, Dakar, Sénégal, Université Cheikh Anta DIOP Dakar.
- [4] BARAHINDUKA, E. (2010). Les déterminants de l'efficacité des enseignants. Le cas du test cantonal à la fin de la scolarité primaire du Burundi, Thèse de doctorat inédite en Sciences de l'Education, Dakar, Sénégal Université Cheikh Anta Diop Dakar.
- [5] BERNARD, J.M., TIYAB, B.K. et VIANOU, K. (2004). Profils Enseignants et Qualité de l'Éducation Primaire en Afrique Subsaharienne Francophone: Bilan et Perspectives de dix années de recherche du PASEC, PASEC/CONFEMEN.
- [6] BERNARD, J. M. (2007). La fonction de production éducative revisitée dans le cadre de l'Education Pour Tous en Afrique subsaharienne: Des limites théoriques et méthodologiques aux apports à la politique éducative, Thèse de doctorat inédite en Sciences de l'Education, France, Université de Bourgogne.
- [7] CARRON, G. et CHAU, T. (1998). La qualité des écoles primaires dans des contextes de développement différent, UNESCO, IIPE.
- [8] CONFEMEN (1999). Les facteurs de l'efficacité dans l'enseignement primaire: les résultats du programme PASEC sur neuf pays d'Afrique et de l'Océan indien, Dakar.
- [9] DE LANDSHEERE, G. (1992). Introduction à la recherche en éducation, Paris, PUF.
- [10] DEPELTEAU, F. (2000). La démarche d'une recherche en sciences humaines, Paris, De Boeck Université.
- [11] FULLER, B. (1986). Raising School Quality in Developing Countries. What investment boost learning? Washington, World Bank Discussion Papers, n°7.
- [12] GUEYE, B. (1988). Analyse didactique de l'épreuve de Biologie au baccalauréat C et D de 1970 à 1985 au Sénégal, Thèse de doctorat inédite en Didactique de Biologie, France, Université Paris 7.
- [13] GUEYE, B. (1998). Analyse systémique d'une épreuve d'évaluation sommative en Biologie, Editions Liens, Nouvelle Série N°1.
- [14] GUEYE, B. (1999). La question du questionnement dans l'évaluation en Biologie, In *Didaskalia*, n°15, pp. 41-57.
- [15] ISUMBISHO, M. (2013). Analyse des aptitudes mesurées aux examens de Biologie en 5^{ème} année du secondaire dans la ville de Bukavu, In *La Didactique des Disciplines et le Droit de l'Homme dans les Ecoles Secondaires de la Ville de Bukavu*, Editions du CERUKI, Bukavu, pp. 126-138.
- [16] KANTABAZE, P.C. (2006). Déperditions scolaires dans les pays en voie de développement: Analyse à travers le cas du Burundi, Mémoire de DEA inédit en Sciences de l'Education, Sénégal, Université Cheikh Anta Diop Dakar.
- [17] KANTABAZE, P.C. (2010). Déperdition scolaire dans le secteur de l'élémentaire au Burundi: cas de la Mairie de Bujumbura, Thèse de doctorat inédite en Sciences de l'éducation, Sénégal, Université Cheikh Anta Diop Dakar.
- [18] MICHALAELOWA, K. (2001). Primary education quality in francophone sub-sahara africa: determinants of learning achievement and efficiency considerations, In *World development*, 29, pp. 1699-1716.
- [19] MICHELLIER, C., KULIMUSHI, M., KADEKERE, K., LAGHMOUCH, M. et KERVYN, F. (2015). Carte administrative de la ville de Bukavu, Tervuren, Musée Royal de l'Afrique Centrale.
- [20] MOHAMED, A.M. (2000). Les facteurs explicatifs du rendement scolaire dans les Iles Comores: La contribution des enseignants des classes de CM1 et de CM2, Thèse de doctorat. inédite en Sciences de l'Education, Québec, Université de Montréal.
- [21] MUHUNGA, M. (2016). Congruence entre les objectifs pédagogiques et les questions d'évaluation chez les enseignants des sciences naturelles en première et en deuxième années de l'enseignement secondaire à Bukavu, Kinshasa-RD. Congo, Mémoire de DEA inédit en Didactique de Biologie, RD. Congo, ISP-Bukavu.
- [22] MUHUNGA, M. (2021). Intégration des objectifs psychomoteurs congruents avec les questions d'évaluation dans l'enseignement des Sciences de la Vie de la septième année de l'Education de Base à la deuxième année des Humanités à Bukavu: Plaidoyer pour une formation continue des enseignants sur les approches pédagogiques innovantes, Thèse de doctorat inédite en Didactique de Biologie, Kinshasa-RD. Congo, Université Pédagogique Nationale.
- [23] MUKE, Z. et MURHULA, C. (2008). Evaluation des connaissances en biologie au niveau de la cinquième année des humanités pédagogiques au cours de l'année scolaire 2004-2005 dans les écoles de la ville de Bukavu, In *Cahier du CERUKI, Nouvelle série n°32*, 2008, pp. 182-195.
- [24] TOUSIGNANT, R. et MORISSETTE, D. (1990). *Les principes de la mesure et de l'évaluation des apprentissages*, 2^{ème} édition, Boucherville, Gaëtan Morin.
- [25] VERSPOOR, A. M. (2005). Le défi de l'apprentissage: améliorer la qualité de l'éducation de base en Afrique subsaharienne, Paris, L'Harmattan.

Stratégie d'intégration de l'approche par compétence dans le système LMD de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales de Gemena/RDC

[Strategy for integrating the competency-based approach into the LMD system of the Higher Institute of Medical Techniques of Gemena/DRC]

Judith DJEKEMBE MANIAMA, Jean Boniface SOGE SAMBI, Richard KANGAKOLO, Annette MBILISI LISAMBO, Remy ALENCE, and Daniel MATILI WIDOBANA

Institut Supérieur des Techniques Médicales de Gemena, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The study we undertook is part of an evaluative research aimed at improving the quality of health sciences teaching at I. S.T.M.-Gemena in the South Ubangi Province in the South Ubangi Republic in the Democratic Republic of Congo. Indeed, for several years of existence of the I.S.T.M.- Gemena, teaching has been done according to the objective approach which is based more on the behaviors to be adopted by the learners but practical skills have always been the business of the areas of professional life (hospitals, health centers) through advanced training courses, contrary to the expectations of the population at the end of higher education. This situation has never been the subject of any study and we believe that the non-integration of the Competency-based Approach in the teaching of health sciences at the higher level can be classified among the causes of the drop in performance. academic that the community deplores today in this school of higher education.

KEYWORDS: strategy, integrating, competency-based approach.

RESUME: L'étude que nous avons entreprise s'inscrit dans le cadre d'une recherche évaluative pour fin d'amélioration de la qualité de l'enseignement des sciences de la santé à l'I. S.T.M.-Gemena dans la Province du Sud-Ubangi en République Sud Ubangi en République Démocratique du Congo.

En effet, depuis plusieurs années d'existence de l'I.S.T.M.- Gemena, les enseignements se sont faits selon l'approche par objectifs qui est basée plus sur les comportements à adopter par les apprenants mais les compétences pratiques ont été toujours l'affaire des terrains de la vie professionnelle (hôpitaux, Centres de santé) à travers les stages de perfectionnement, contrairement aux attentes de la population au terme des études supérieures faites. Cette situation n'a jamais fait l'objet d'une étude quelconque et nous pensons que la non intégration de l'Approche par compétences dans l'enseignement des sciences de santé au niveau supérieur peut être classée parmi les causes de la baisse de rendement académique que la communauté déplore aujourd'hui dans cette école d'enseignement supérieur.

MOTS-CLEFS: stratégie, intégration, approche par compétence.

1 INTRODUCTION

De nos jours, l'enseignement ou mieux l'éducation est considérée comme un facteur déterminant du développement des nations et du bien-être des peuples. Les établissements d'enseignement supérieur deviennent des centres d'apprentissage et sont évalués sur la base de leur aptitude à produire des connaissances utiles aux différents secteurs de la société (Barr et Tagg, 1995 cités par Mungala, 2006). D'après Arpin (cité par Mungala, 2006), les établissements d'enseignement supérieur doivent

relever de nombreux défis, au seuil du XXI^{ème} siècle qu'il qualifie de « Education et société, les défis de l'an 2000 », à savoir: produire l'excellence institutionnelle par la valorisation de l'enseignement et de l'apprentissage; et l'auto-évaluation périodique de l'enseignement supérieur et la restauration du sens de l'institution pour répondre aux qualités d'enseignement que la communauté attend de lui.

En se développant, les Instituts Supérieurs deviennent plus complexes, assument de nouvelles fonctions et exigent davantage des ressources. La situation objective des systèmes d'enseignement supérieur s'est modifiée, et l'on sent aujourd'hui l'importance fondamentale qu'ils revêtent dans les sociétés modernes; c'est ainsi que dans de nombreux pays, ces facteurs ont contribué à augmenter l'attention portée à l'évaluation de l'enseignement supérieur (Mungala, 2006).

Le Siècle des Lumières soulève la question de l'utilité des enseignements dispensés. Il s'agit de savoir si l'université et/ou l'institut supérieur a pour ambition de produire des compétences profitables à tous ou s'ils doivent assurer aux titulaires des diplômes dispensés un rang social élevé. On regrette le manque d'assiduité des étudiants autant que des professeurs; la qualité et la valeur des diplômes délivrés; la fraude et la complaisance.

En effet, une réforme qui n'a pas été précédée par des enquêtes pour cerner les attentes de la société, qui n'a pas cherché à obtenir une forte implication des acteurs, qui a été la propre affaire du ministère de l'enseignement supérieur et universitaire, a minimisé fortement ses chances de réussite. D'où, il y a la pertinence des recherches évaluatives pour fins d'amélioration au préalable.

En ce qui nous concerne, Il importe de signaler qu'actuellement, le produit de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales de Gemena n'est plus apprécié comme dans le passé, c'est-à-dire les diplômés de l'I. S.T.M.- Gemena subissent de mépris dans la Province comme ailleurs; la formation de cette école supérieure soulève des polémiques; tout le monde se plaint de la baisse du niveau de formation et du faible rendement académique.

De l'autre côté, nous avons constaté l'incompétence des apprenants dans les formations sanitaires durant les deux années de notre prestation en qualité de Chargé de Pratiques Professionnelles à l'I. S.T.M.- Gemena, quant à la mise en œuvre des acquis académiques pour résoudre les problèmes sanitaires simples ou complexe au sein de la communauté après avoir passé 3 années d'études supérieures. Leurs plaintes concernent les stratégies des enseignements dispensés au cours de l'année, à l'ordre séquentiel d'apprentissage, aux procédés d'évaluation; enfin, aux attitudes de certains enseignants dans la relation enseignant-enseigné, selon laquelle, l'apprenant n'est pas au centre de sa formation et qui ne leur permettent pas de réaliser de performance dans une tâche ou une épreuve. Ils ajoutent que beaucoup d'enseignants ne sont préoccupés que par la gestion de leurs cours et la matière à enseigner, de la vente des syllabus et non par les apprenants pour leur formation, les apprentissages qu'ils doivent réaliser et les difficultés qu'ils rencontrent sur terrain.

Du fait que la capacité de résoudre les problèmes sanitaires ou d'aider l'individu, la famille ou la communauté constitue la préoccupation primordiale des apprenants, cette situation remet souvent en question les formations et les compétences professionnelles des enseignants de l'I.S.T.M.- Gemena dans le processus d'enseignement-apprentissage, sans pourtant tenir compte de la part des gestionnaires, des parents et des apprenants eux-mêmes dans le processus de leurs apprentissages. Et par conséquent, on assiste à des déperditions au cours des années académiques et la diminution progressive de taux d'inscription dans des classes de recrutement au début de chaque année académique. Ces situations nous interpellent en tant que future cadre et enseignante d'une école supérieure. Cette interpellation justifie le choix de ce sujet de recherche.

2 METHODE

2.1.1 TYPE D'ÉTUDE

Cette étude est descriptive quantitative.

2.1.2 MÉTHODE DE RECHERCHE

Notre étude étant transversale, nous allons recourir à la méthode d'enquête.

2.1.3 COLLECTE DES DONNÉES

2.1.3.1 TECHNIQUES

Nous allons utiliser le questionnaire pour recueillir les informations en rapport avec les caractéristiques socioprofessionnelles des enquêtés et les informations en rapport avec les variables didactiques.

2.1.3.2 INSTRUMENT DE COLLECTE DES DONNÉES

Nous allons nous servir d'un questionnaire préétabli

Description: notre instrument est composé de 2 sections, constituées des questions fermées dont:

- **La section 1:** porte sur les caractéristiques socioprofessionnelles des enquêtés: l'âge, le sexe, le grade scientifique, le domaine de formation des enseignants et le nombre d'années prestées à l'I.S.T.M.- Gemena;
- **La section 2:** porte sur les variables de l'étude.

2.1.4 ANALYSE DESCRIPTIVE ET INFÉRENTIELLE

Les données brutes de notre enquête ont été saisies, contrôlées, corrigées, arrangées, comparées et codifiées de manière informatique à l'aide de logiciel SPSS version 17.0; ensuite, transformées en fréquences, en pourcentages et en moyennes pour identifier les comportements didactiques manifestés par les enseignants pendant les enseignements théoriques.

Le test de **Chi-carré** nous a permis de rechercher la différence entre les répartitions observées, issues des quelques caractéristiques socioprofessionnelles des sujets de l'enquête retenues (sexe, grade scientifique, domaines de formation, catégorie temporelle et l'ancienneté) et les comportements didactiques manifestés pendant les enseignements théoriques. A cet effet, nous avons posé l'hypothèse de la différence nulle (H_0) pour chaque observation en vue de la rejeter ou de l'accepter, au seuil de signification de 5%.

INTERPRÉTATION DE X^2 :

- Si $X^2_{calculé} \geq X^2_{tabulé}$: la différence est significative;
- Si $X^2_{calculé} \leq X^2_{tabulé}$: la différence est non significative;
- Si $X^2_{calculé} = X^2_{tabulé}$: la différence est non significative.

2.1.5 CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ

Pour porter un jugement objectif et logique sur les comportements didactiques manifestés par les sujets d'enquête pendant les enseignements théoriques par rapport à l'objectif de l'étude, celui de déterminer les comportements didactiques adoptés par les enseignants de l'I. S.T.M.-Gemena dans le processus d'enseignement-apprentissage, nous avons emprunté l'échelle des valeurs de Saroche (1963) selon laquelle:

de 40 à 69% (moins sévère); de 70 à 79% (sévère); de 80 à 89% (très sévère). Vu le caractère exploratoire de cette étude, étant donné que celle-ci est effectuée pour la première fois dans cet institut supérieur, nous avons adapté les seuils selon lesquels, pour les moyennes:

- De 40 à 69 %: Les comportements didactiques sont moins favorisants;
- De 70 à 79 %: Les comportements didactiques sont favorisants;
- De 80 à 89%: Les comportements didactiques sont très favorisants

Ces appréciations sont faites pour les différentes étapes d'enseignement théorique et le résultat global de l'étude.

Par ailleurs, l'adéquation entre les comportements didactiques de la relation Enseignant-Savoir manifestés et ceux de la relation Enseignant-Apprenant nous donne un aspect général sur le type de processus pédagogique qui prédomine dans les relations pédagogiques entre les enseignants, les apprenants et les savoirs dans les situations didactiques.

2.2 ANALYSE DESCRIPTIVE

2.2.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIOPROFESSIONNELLE DES ENQUÊTÉS

Tableau 1. Répartition des enquêtés selon l'âge

Age (an)	F	%
54 et plus	10	33,3
50 – 53	1	3,3
46 – 49	5	16,7
42 - 45	6	20
38 – 41	8	26,7
Total	30	100

Les résultats de ce tableau indiquent que 33,3% des enquêtés sont âgés de 54 ans et plus; 26,7% sont dans la tranche d'âge de 38-41 ans; 20% dans la tranche d'âge de 42 – 45ans et 16,7% dans la tranche d'âge de 46 – 49ans. L'âge moyen vaut 47,97 ans

Tableau 2. Répartition des enquêtés selon le sexe

Sexe	F	%
Masculin	26	86,7
Féminin	4	13,3
Total	30	100

Ce tableau montre que 86, 7 % des enquêtés sont du sexe masculin et 13,3% du sexe féminin.

Tableau 3. Répartition des enquêtés selon le grade scientifique

Grade	F	%
Chef de travaux	3	10
Assistant	20	66,7
Chargé de Pratique Professionnelle	7	23,3
Total	30	100

Il ressort de ce tableau que 66,7% des enquêtés sont des Assistants suivis de 23,3% qui sont Chargés de Pratiques Professionnelles. Les Chefs de Travaux représentent 10%.

Tableau 4. Répartition des enquêtés selon le domaine de formation

Domaine de formation	f	%
Enseignement et Administration en soins infirmiers	1	3,3
Gestion des institutions de santé	2	6,7
Médecine générale	7	23,3
Santé communautaire	2	6,7
Sciences infirmières	4	13,3
Technique Laboratoire	2	6,7
Autres	12	40
Total	30	100

Ce tableau révèle que 40% des enquêtés sont dans d'autres domaines de formation ; 23,3% sont en médecine générale; et 13,3% en sciences infirmières.

Tableau 5. Répartition des enquêtés selon la catégorie temporelle

Catégorie	f	%
Temps plein	22	73,3
Visiteurs	8	26,7
Total	30	100

Ce tableau dénote que 73,3% des enquêtés sont des enseignants en temps plein et 26,7% sont des visiteurs.

Tableau 6. Répartition des enquêtés selon le nombre d'année faite à l'I.S.T.M./Gemena

Nombre d'année	f	%
9 et plus	10	33,3
5 – 8	12	40
1 - 4	8	26,7
Total	30	100

Au vu de ce tableau, il ressort que 40% des enquêtés ont réalisé 5 à 8 ans dans l'enseignement à l'I.S.T.M./Gemena; 33,3% ont fait 9 ans ou plus et 26,7% ans ont presté pendant 1 à 4 ans.

2.2.2 COMPORTEMENTS DIDACTIQUES DES ENSEIGNANTS DE L'I. S.T.M.-GEMENA LORS DES ENSEIGNEMENTS THEORIQUES

2.2.2.1 COMPORTEMENTS DIDACTIQUES DE MOTIVATION A L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DES LEÇONS

Tableau 7. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques d'activation des apprenants

Indicateurs	n	f	%
Attire l'attention des étudiants	30	12	40
Donne des directives	30	12	40
Fixe des objectifs	30	22	73,3
Pose des problèmes	30	22	73,3
Souligne l'importance des objectifs	30	10	33,3
Invite les étudiants à discuter des objectifs	30	12	40
Moyenne		15	

Les résultats de ce tableau montrent que 73,3% des enseignants observés fixent des objectifs et posent des problèmes en rapport avec les sujets, 40% attirent les attentions des étudiants distraits, donnent des directives à suivre pendant les enseignements et invitent les étudiants à discuter des objectifs; enfin, 33,3% soulignent l'importance des objectifs. La moyenne des comportements didactiques d'activation pour atteinte des objectifs observée est de 15 sur 30 soit 50%.

Tableau 8. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques de maintien de l'ordre pour l'atteinte des objectifs des leçons

Indicateurs	n	f	%
Rappelle à l'ordre les étudiants distraits	30	12	40
Encourage les efforts des étudiants	30	12	40
Sollicite les interventions des étudiants	30	15	50
Invite les étudiants à poser des questions	30	15	50
Moyenne		12,5	

Ce tableau dénote que 50 % des enseignants observés sollicitent les interventions des étudiants et les invitent à poser des questions, 40% rappellent à l'ordre les étudiants distraits et encouragent les efforts des étudiants.

La moyenne des comportements didactiques de maintien de l'ordre pour l'atteinte des objectifs observée est de 12,5 sur 30 soit 42,1%.

Tableau 9. Moyenne des comportements didactiques de motivation pour l'atteinte des objectifs des leçons

Indicateurs	n	f	%	$\bar{X}$
Activation	180	90	50	15
Maintient	120	54	42,1	12,5
Total	300	144	48	
Moyenne		14		

La moyenne des comportements didactiques de motivation pour l'atteinte des objectifs observée est de 14 sur 30 soit 48%.

2.2.2.2 COMPORTEMENTS DIDACTIQUES DU DEVELOPPEMENT DES LEÇONS LORS DES ENSEIGNEMENTS THEORIQUES

Tableau 10. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques d'information sur l'essentiel à connaître de la matière enseignée

Indicateurs	n	f	%
Définit les termes	30	27	90
Enonce des faits ou des généralisations	30	22	73,3
Expliquent des faits ou des généralisations	30	22	73,3
Evaluer les sujets des leçons	30	12	40
Moyenne		21	

Il apparait de ce tableau que 90% des enseignants observés définissent les termes pendant les développements des leçons, 73,3% énoncent et expliquent des faits ou des généralisations et 37,5% évaluent les sujets des leçons.

La moyenne des comportements didactiques des enquêtés de l'information sur l'essentiel à connaître de la matière observée est de 21 sur 30 soit 70%.

Tableau 11. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques d'incitation des apprenants à l'acquisition et l'utilisation des connaissances lors des enseignements théoriques

Indicateurs	N	f	%
Aide les étudiants à se rappeler des connaissances relatives aux sujets	30	13	43,3
Aide les étudiants à découvrir les sujets nouveaux	30	10	33,3
Aide les étudiants à utiliser leurs connaissances à résoudre des problèmes	30	13	43,3
Moyenne		12	

Les résultats de ce tableau montrent que 43,3% des enseignants observés aident les étudiants à se rappeler des connaissances relatives aux sujets, à utiliser leurs connaissances pour résoudre des problèmes et 33,3% aident les étudiants à découvrir les sujets nouveaux.

La moyenne des comportements didactiques d'incitation des apprenants à l'acquisition observée est de 12 sur 30 soit 43,7%.

Tableau 12. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques de renforcement des apprenants lors des enseignements théoriques

Indicateurs	n	f	%
Reformule les réponses des étudiants	30	13	43,3
Sollicite des autres étudiants les compléments des réponses	30	13	43,3
Met en relation les différentes réponses	30	13	43,3
Ajoute des informations aux réponses	30	27	90
Moyenne		16,5	

Les résultats de ce tableau montrent que 90% des enseignants observés ajoutent des informations aux réponses données par les étudiants; 43,3% reformulent les réponses des étudiants, sollicitent des compléments par les autres étudiants, et mettent en relation les différentes réponses. La moyenne des comportements didactiques de renforcement pendant les enseignements théoriques observée est de 16,5 sur 30 soit 55%.

Tableau 13. Moyenne des comportements didactiques du développement lors des enseignements théoriques

Indicateurs	n	F	%	$\bar{X}$
Information sur l'essentiel d'être connu	120	83	69,2	21
Incitation à l'acquisition, compréhension et utilisation des connaissances	90	36	40	12
Renforcement	120	66	55	16,5
Total	330	185	56	
Moyenne	17			

Il se dégage de ce tableau une moyenne de 21 sur 30 soit 70 % des comportements didactiques d'information sur les essentiels d'être connu des matières enseignées; 16 sur 30 soit 55 % des comportements didactiques de renforcement et 12 sur 30 soit 40% des comportements didactiques d'incitation à l'acquisition, la compréhension et à l'utilisation des connaissances par les apprenants.

La moyenne des comportements didactiques lors de développement des leçons est de 17 sur 30 soit 56,7%.

2.2.2.3 COMPORTEMENTS DIDACTIQUES D'ÉVALUATION FORMATIVE

Tableau 14. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques d'évaluation positive lors des enseignements théoriques

Indicateurs	N	f	%
Donne explicitement une évaluation positive	30	18	60
Donne explicitement une évaluation positive, mais d'une façon vague	30	4	13,3
Moyenne		11	

Ce tableau montre que 60% des enseignants observés donnent explicitement des évaluations positives et 13,3% donnent des évaluations positives mais, de façon vague. La moyenne des comportements didactiques d'évaluation positive observée est de 11 sur 30 soit 36,7%.

Tableau 15. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques d'évaluation négative lors des enseignements théoriques

Indicateurs	N	f	%
Donne explicitement une évaluation négative	30	18	60
N'est pas d'accord avec les réponses des étudiants	30	10	33,3
Moyenne		14	

Il ressort de ce tableau que 60 % des enseignants observés donnent explicitement des évaluations négatives et 33,3% ne sont pas d'accord avec les réponses des apprenants. La moyenne des comportements didactiques d'évaluation négative observée est de 14 sur 30 soit 46,7%.

Tableau 16. Répartition des enquêtés selon les comportements didactiques d'évaluation neutre lors des enseignements théoriques

Indicateurs	n	f	%
Manifeste une réaction positive pour une partie de la réponse et une réaction négative pour une autre partie	30	18	60
Montre qu'il a attendu la réponse mais ne l'évalue pas	30	18	60
Moyenne		18	

Les résultats de ce tableau montrent que 60% manifestent une réaction positive pour une partie de la réponse et une réaction négative pour une autre partie ou montrent qu'ils ont attendu les réponses mais ne les évaluent pas. La moyenne des comportements didactiques d'évaluation neutre observée est de 18 sur 30 soit 60%.

Tableau 17. Moyenne des comportements didactiques de l'évaluation lors des enseignements théoriques

Indicateurs	n	f	%	$\bar{X}$
Evaluation positive	60	22	36,7	11
Evaluation négative	60	28	46,7	14
Evaluation neutre	60	36	60	18
Total	180	86	47,7	
Moyenne		14,3		

Il apparait dans ce tableau que la moyenne des comportements didactiques d'évaluation est de 14,3 sur 30 soit 47,7%. Sur 3 critères d'évaluation des enseignants lors des enseignements théoriques, 18 sur 30 soit 60% sont observées lors de l'évaluation neutre; 14 sur 30 soit 46,7% lors de l'évaluation négative et 11 sur 30 soit 36,7% lors de l'évaluation positive.

Tableau 18. Moyenne des comportements didactiques lors des enseignements théoriques

Critères	n	f	%	$\bar{X}$
Motivation	300	144	48	14
Développement	330	185	56	17
Evaluation	180	86	47,7	14
Total	810	415	51,2	
Moyenne		15		

La moyenne des comportements didactiques des enseignants observée pendant les enseignements théoriques est de 15 sur 30 soit 50%. Sur 3 dimensions d'évaluation des comportements didactiques des enseignants lors des enseignements théoriques, il s'observe une moyenne de 17 sur 30 soit 56,7% des comportements didactiques lors du développement de la leçon et 14 sur 30 soit 46,7% lors de la motivation à l'atteinte des objectifs des leçons et de l'évaluation formative.

Tableau 19. Comportements didactiques de la relation enseignant – apprenant lors des enseignements théoriques

Indicateurs	N	f	%
Attirer l'attention des étudiants	30	12	40
Donner des directives	30	12	40
Poser des problèmes	30	22	73,3
Inviter les étudiants à discuter des objectifs	30	12	40
Rappeler à l'ordre les étudiants distraits	30	12	40
Encourager les efforts des étudiants	30	12	40
Solliciter l'intervention des étudiants	30	15	50
Inviter les étudiants à poser des questions	30	15	50
Aider les étudiants à se rappeler des connaissances relatives aux sujets	30	13	43,3
Aider les étudiants à découvrir des sujets nouveaux	30	10	33,3
Aider les étudiants à utiliser leurs connaissances pour résoudre les problèmes	30	13	43,3
Reformuler les réponses des étudiants	30	13	43,3
Solliciter les autres étudiants des compléments à une réponse donnée.	30	13	43,3
Total	390	174	44,6
Moyenne de la relation enseignante - apprenants : 13,4			

Au regard de ce tableau, il apparaît que la moyenne des comportements didactiques de la relation Enseignant–Apprenant dans le processus d'apprentissage des apprenants observée est de 13,4 sur 30 soit 44,6%.

Tableau 20. Comportements didactiques de la relation enseignant – savoir lors des enseignements théoriques

Indicateurs	n	F	%
Fixer des objectifs	30	22	73,3
Souligner l'importance des objectifs	30	10	33,3
Définir les termes	30	27	90
Enoncer des faits ou des généralisations	30	22	73,3
Expliquer des faits ou des généralisations	30	22	73,3
Evaluer le sujet	30	12	40
Mettre en relation les différentes réponses	30	13	43,3
Ajouter des informations aux réponses des étudiants	30	27	90
Donner explicitement une évaluation positive	30	18	60
Donner explicitement une évaluation négative	30	18	60
Ne pas être d'accord avec la réponse	30	10	33,3
Manifester une position positive pour une partie de la réponse, une réaction négative pour une autre.	30	18	60
Montrer qu'on a entendu, mais n'évaluent pas	30	18	60
Total	390	237	60,8
Moyenne de la relation Enseignants - Savoirs : 18,2			

Il se dégage de ce tableau que la moyenne des comportements didactiques de relation Enseignant – Savoir observée est de 18,2 sur 30 soit 60,8%.

Tableau 21. Adéquation entre la relation enseignant- apprenant et relation – savoir lors des communications pédagogiques

Type de relation pédagogique	n	F	%
Relation Enseignant – Apprenant	390	174	44,6
Relation Enseignant – Savoir	390	237	60,8

Il s'observe dans ce tableau que La moyenne des comportements didactiques de relation Enseignant-Savoir observée (60,8%) est supérieure à celle de la relation Enseignant – Savoir (44,6%) avec une différence relative de 16,2%. Par ailleurs, il y a une inadéquation entre la moyenne de la relation Enseignant- Apprenant observée et celle de la relation Enseignant – Savoir.

2.3 ANALYSE INFERENTIELLE

2.3.1 COMPORTEMENTS DIDACTIQUES OBSERVES EN FONCTION DES CARACTERISTIQUES SOCIOPROFESSIONNELLES DES ENQUETES

Tableau 22. Répartition des comportements didactiques des enquêtés en fonction de sexe (n = 30)

Sexe	Motivation	Développement	Evaluation	Total
Masculin	12	14	12	38
Féminin	2	3	2	7
Total	14	17	14	45

χ^2 exact (Yates) = 0,118; χ^2_t = 5,991; ddl = 2; différence signific. $P < 0,05$

Il ressort de cette analyse que la valeur de χ^2 calculé (0,118) est inférieure à celle de χ^2 tabulé (5,991) au seuil de 5% avec un ddl égal à 2. Ainsi, Il n'existe aucune différence statistiquement significative dans les deux répartitions ci-haut. Donc, nous acceptons l'hypothèse nulle. En d'autres mots, que l'on soit du sexe masculin ou féminin, les sujets d'enquête ont manifesté presque les mêmes comportements didactiques.

Tableau 23. Répartition des comportements didactiques des enquêtés en fonction de grade scientifique (n = 30)

Grade	Motivation	Développement	Evaluation	Tot.
Chef de Travaux	3	3	3	9
Assistant	6	8	7	21
Chargé de Pratique professionnelle	5	6	4	15
Total	14	17	14	45

χ^2 exact (Yates) = 0,102; χ^2_t = 9,488; ddl = 4; différence signific. $P < 0,05$

Ce tableau révèle que la valeur de χ^2 calculé (0,102) est inférieure à celle de χ^2 tabulé (9,488) au risque d'erreur de 5% avec un degré de liberté (ddl) égal à 4, l'hypothèse nulle est acceptée. Donc les trois répartitions observées ne se diffèrent pas significativement.

En d'autres mots, soit que l'on est Chef de travaux, Assistant ou Chargé de Pratique Professionnelle, tous ont manifesté presque les mêmes comportements didactiques.

Tableau 24. Répartition des comportements didactiques des enquêtés en fonction de domaine de formation (n = 30)

Domaines	Motivation	Développement	Evaluation	Total
Médicaux	8	10	11	29
Autres	6	7	3	16
Total	14	17	14	45

χ^2 exact (Yates) = 1,037; χ^2_t = 5,991; ddl = 2; différence signific. $P < 0,05$

Au regard des résultats de ce tableau, il n'existe pas de différence statistiquement significative dans les deux répartitions observées, étant donné que la valeur de χ^2 calculé (1,037) est inférieure à celle de χ^2 tabulé (5,991) au seuil de 5% avec un degré de liberté égal à 2; d'où, l'acceptation de l'hypothèse nulle. En d'autres termes, quel que soit leurs domaines de formation, tous les sujets de l'enquête ont manifesté presque les mêmes comportements didactiques.

Tableau 25. Répartition des comportements didactiques des enquêtés en fonction de catégorie temporelle (n = 30)

Catégorie temporelle	Motivation	Développement	Evaluation	Total
A temps plein	11	14	12	37
Visiteurs	3	3	2	8
Total	14	17	14	45

χ^2 exact (Yates) = 0,039; χ^2_t = 5,991; ddl = 2; différence signific. $P < 0,05$

La valeur de X^2 calculé (0,039) étant largement inférieure à celle donnée dans la table (5,991) au risque de 5%, avec un degré de liberté égal à 2, la différence observée entre ces deux classes n'est pas significative; d'où, acception de l'hypothèse nulle. Autrement dit, que l'on soit enseignant en temps plein ou visiteur, tous manifestent presque les mêmes comportements didactiques.

Tableau 26. Répartition des comportements didactiques des enquêtés en fonction d'années faites dans le service (n = 30)

Nombre d'années (an)	Motivation	Développement	Evaluation	Total
1 - 4	2	4	5	11
5 - 8	4	4	4	12
9 - plus	8	9	5	22
Total	14	17	14	45

X^2 exact (Yates) = 1,087; X^2t = 9,488; ddl = 4; différence signific. $P < 0,05$

Les trois répartitions observées ci-haut ne se diffèrent pas significativement étant donné que la valeur de X^2 calculé (1,087) est inférieure à celle de X^2 tabulé (9,488) au risque de 5% et un ddl=4, nous acceptons l'hypothèse nulle. En d'autres termes, quel que soit le nombre d'années passées dans l'enseignement à l'I.S.T.M.-Gemena, tous les sujets d'enquête ont manifesté les mêmes comportements didactiques.

3 DISCUSSION DES RESULTATS

- S'agissant des caractéristiques socioprofessionnelles des enquêtés

L'analyse du tableau (4-2) révèle que l'échantillon de cette étude est largement dominé par les sujets du sexe masculin (86,7%). En ce qui concerne les grades scientifiques, (66,7%) sont des Assistants, (23,3%) des Chargés des Pratiques Professionnelles et (10%) des Chefs de Travaux (Tableau 4-3). En considérant les domaines de formation de base des enquêtés, selon le regroupement fait, le tableau (4-4) laisse entrevoir que (60%) des enquêtés ont reçu des formations dans les domaines médicaux (des sciences de la santé) et (40%) dans les autres domaines.

Comme on pourrait s'y attendre, le tableau (4-5) montre qu'environ 73,3% des enquêtés sont des enseignants en temps plein, c'est-à-dire, des enseignants permanents à l'I. S.T.M.-Gemena et 26,7% sont des visiteurs. Enfin, 40% des enquêtés ont passé 5 à 8 ans; (33,3%) ont réalisé 9 ans et plus; et (26,7%) ont fait 1 à 4 ans dans l'enseignement à l'I.S.T.M.-Gemena; ce qui prouve leur ancienneté dans l'enseignement des sciences de la santé (tableau 4-6).

Voulant analyser la différence entre les répartitions des enquêtés selon les caractéristiques socioprofessionnelles retenues, il ne s'est révélé aucune différence statistiquement significative dans les répartitions observées, c'est-à-dire, tous les enseignants de toutes les répartitions ont manifesté presque les mêmes comportements didactiques. Ce qui suppose un manque d'influence desdites caractéristiques sur les comportements didactiques des enseignants de l'I. S.T.M.-Gemena pendant les enseignements théoriques (cfr. tableaux 4-19; 4-20; 4-21; 4-22; 4-23).

- S'agissant des comportements didactiques des enseignants observés lors des enseignements théoriques

Les résultats du tableau (4-18) révèlent que la moyenne des comportements didactiques manifestés par les enquêtés, observée lors des enseignements théoriques est de (51,2%). Ce qui paraît insuffisant pour faciliter l'apprentissage. Examinés selon les différentes variables de l'étude des comportements didactiques des enseignants lors des enseignements théoriques, il se dégage des tableaux (4-9, 4-13, 4-17), respectivement ce qui suit:

- De la motivation pour atteinte des objectifs des leçons

Les comportements didactiques de motivation manifestés par les enquêtés pour atteinte des objectifs fixés pendant les enseignements théoriques observés sont insuffisants (46%) dont l'insuffisance des comportements didactiques d'activation (moyenne de 15 soit 50%) et du maintien (moyenne de 12,5 soit 41,7%). Or, l'apprentissage est plus productif lorsque les apprenants sont prêts à apprendre. Même si la motivation est une chose personnelle, c'est à l'enseignant de créer un climat qui suscite la motivation chez les apprenants (Amuli et coll., 2011).

○ Du développement des leçons

Les comportements didactiques manifestés par les enquêtés lors du développement des leçons sont aussi insuffisants (moyenne de 17 soit 56,2%). Néanmoins, sur les trois critères du développement de la leçon analysés, seuls, les comportements didactiques d'information sur les essentiels à connaître par les apprenants, sont suffisants (moyenne de 17 sur 30 soit 70%); tandis que les comportements didactiques d'incitation des apprenants à l'acquisition, la compréhension et l'utilisation des connaissances et de renforcement sont encore très insuffisants pour faciliter l'apprentissage. Cependant, d'après l'approche « apprendre pour maîtriser », on apprend mieux en étant impliqué dans l'apprentissage et l'application de ce qu'on apprend qu'en écoutant simplement quelqu'un parler d'un sujet. L'apprenant doit vivre l'expérience d'apprentissage qu'il dirige lui-même, car quelqu'un qui apprend retient 20% de ce qu'il entend, 40% de ce qu'il entend et voit, 80% de ce qu'il entend, voit et fait. C'est pourquoi, un enseignement adulte doit intéresser l'apprenant à autant de manière de penser, de sentir et de faire que possible (Amuli et coll., 2011).

○ De l'évaluation formative lors des enseignements théoriques

Il apparaît clairement que les comportements didactiques d'évaluation formative manifestés par les enquêtés lors des enseignements théoriques sont encore très insuffisants (moyenne 14 sur 30 soit 47,7%). Sur trois critères d'évaluation des enseignants lors des enseignements théoriques, seuls, les comportements didactiques de l'évaluation neutre sont assez suffisants (moyenne de 18 sur 30 soit 60%) par rapport à ceux de l'évaluation négative (moyenne de 14 soit 46,7 %) et de l'évaluation positive (moyenne de 11 soit 36,7 %).

Les résultats du tableau (4-21) montrent qu'il y a inadéquation entre les comportements didactiques de relation Enseignant-Apprenant et ceux de la relation Enseignant-savoir; c'est-à-dire, les enseignants s'occupent plus des matières à enseigner que les apprentissages des apprenants et les difficultés qu'ils rencontrent pour réaliser la performance. Cependant, le principe de base des pédagogies actives où l'on tire l'approche par compétence intégrée est que l'individu en formation n'apprend vraiment que s'il tire des leçons de par sa propre activité. L'apprenant est inclus dans le processus de formation et participe à l'apprentissage avec le concours du facilitateur et ses collatéraux (Tshitadi, 2011).

Conclure une étude n'est pas forcément synonyme de l'avoir achevé, c'est plutôt émettre un jugement sur les résultats obtenus. Cette étude a porté sur les comportements didactiques adoptés par les enseignants de l'I.S.T.M.- Gemena, dans le processus d'apprentissage des apprenants lors des enseignements théoriques dans la Province de l'Équateur.

Nous sommes parti d'un constat de la baisse du niveau d'enseignement; de l'inadéquation entre les acquis académiques et les attentes de la population; ensuite, de l'insatisfaction des apprenants dudit institut supérieur de faibles rendements académiques, quant à leurs résultats globaux des fins des années toujours inférieurs à 30% qui, d'après eux, seraient dûs aux comportements didactiques des enseignants dans le processus d'enseignement-apprentissage, et pour lesquels, les compétences scientifiques et professionnelles des enseignants sont mises en cause.

Nous avons recouru à la méthode d'enquête, soutenue par la technique de questionnaire auto-administré pour les caractéristiques socioprofessionnelles des enquêtés et l'observation structurée sur base de la grille d'observation de Waimon, basé sur l'enseignement-apprentissage, lors des enseignements théoriques pour recueillir les données sur les variables de l'étude, à savoir: la motivation à l'atteinte des objectifs des leçons, le développement de la leçon et l'évaluation formative. Les données collectées ont été saisies et codifiées, ensuite nettoyées et analysées par le logiciel SPSS 17,0.

Le test de Chi -carré nous a aidé pour rechercher les différences entre les répartitions des enquêtés observées, issues de quelques caractéristiques socioprofessionnelles retenues et les comportements didactiques manifestés pendant les enseignements théoriques.

Au terme de notre étude, l'ensemble des résultats obtenus confirme notre hypothèse selon laquelle: Les comportements didactiques adoptés par les enseignants de l'I.S.T.M.- Gemena lors des enseignements théoriques sont moins favorisés au processus d'apprentissage des apprenants (moyenne 15 sur 30 soit 50%); Ce qui laisse entrevoir que le processus "**enseigner**" prédomine dans les relations pédagogiques entre les enseignants, les apprenants et les savoirs à l'I. S.T.M.-Gemena.

Les résultats de la présente étude ne révèlent aucune différence statistiquement significative entre les différentes répartitions selon les caractéristiques socioprofessionnelles observées et les comportements didactiques manifestés par les sujets d'enquête lors des enseignements théoriques.

Nous pensons que ces indicateurs serviront de base pour prendre des décisions et orienter les informations nécessaires sur les comportements didactiques dans le processus d'apprentissage des apprenant des instituts supérieurs des techniques médicales dans le but d'améliorer la qualité d'enseignement pour faciliter un bon apprentissage par les apprenants.

REFERENCES

- [1] AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE [JICA]. (2011): Plan national de développement des ressources humaines en santé (PNDRHS)
[En ligne] adresse URL http://www.lepotentiel.cd/wp.contant/uploads/2011/04/jca_logo.jpg (consulté le 10/05/2012 à 13h10').
- [2] AKUMBAKINAYO D. (2011). Séminaire des problèmes de l'enseignement. Notes de cours: 1^{ère} Licence EASI, ISTM/Kinshasa.
- [3] AMULI J. & NGOMA O. (2011). Méthodologie de la recherche scientifique en soins et santé, Tome I: *De la conception à la diffusion des résultats*, ÉD Medias Paul, Kinshasa, 298pages.
- [4] ASSOCIATION POUR LE DEVELOPPEMENT DES METHODOLOGIES D'EVALUATION EN EDUCATION [ADMEE] (2010). Colloque international sur les méthodologies de l'évaluation, Parus V, la Sorbonne.
- [5] BROUSSEAU G. (1992), théorie des situations didactiques, ED. La pensée sauvage, Grenoble.
- [6] CAUMARTIN A. & GELEYN L. (1997). Méthodes quantitatives, formation complémentaire, éd. Le griffon d'argile, 209p.
- [7] CHEVALLARD, Y (1991). La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné, éd. La pensée sauvage, Grenoble.
- [8] CPE (2010). Vade-mecum du gestionnaire d'une institution d'enseignement supérieur et universitaire, ED CPE, Imp. Medias Paul.
- [9] De CORTE E. & Al, (1996), Les fondements de l'action didactique, 3^e édition, ed. De Boek et Lacier, Bruxelles.
- [10] D. Ketele, J. (1975). Les problèmes des objectifs dans le cadre d'une préparation de la leçon. Les sciences de l'éducation pour l'Ere nouvelle, Bruxelles.
- [11] IBEKI, L. (2005). Didactique générale et pratique professionnelle, guide du didacticien. ED pédagogie de pointe, Imp. St Paul, Kinshasa, 244pages.
- [12] JOANNAERT, Ph. (2001). Les didactiques des disciplines, un débat contemporain, ED PUQ, Montréal.
- [13] KABENGELE, G. (2010), organisation de l'enseignement et inspection scolaire, notes de cours destinées aux étudiants de 2^e Licence EASI/SI, ISTM/Kinshasa.
- [14] LUNGUNGU, F. (2010). Didactique générale: objectifs, moyens et évaluation. Notes de cours G1 G1, GAS, UPN/Kin.
- [15] LUSTIN, D. (1972). Le perfectionnement pédagogique du personnel enseignant dans les formations supérieures en France.

Profil électrophorétique oligoclonal à l'électrophorèse des protéines sériques dans la zone des gammaglobulines: A propos de deux cas

[Oligoclonal electrophoretic profile on serum protein electrophoresis in the gamma globulin zone: About two cases]

K. Lassouli¹⁻², Y. Essayh¹⁻², A. Morjan¹⁻²⁻³, N. Kamal¹⁻²⁻³, and A. Madani²⁻⁴

¹Laboratoire de biochimie, CHU Ibn Rochd de Casablanca, Morocco

²Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Hassan II, Casablanca, Morocco

³Laboratoire d'Immunologie Clinique et d'Immuno-Allergie (LICIA), Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Hassan II, Casablanca, Morocco

⁴Service d'hématologie-oncologie pédiatrique, Hôpital 20 Aout-1953, Centre hospitalier Ibn Rochd, Casablanca, Morocco

Copyright © 2024 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 oligoclonal profile of immunoglobulins is reflected by the presence of more than two narrow monoclonal peaks on serum protein electrophoresis, corresponding to the synthesis of several Immunoglobulin (Ig) idiotypes and isotypes by selection of a small number of plasma cells. The aim of this study is to elucidate the etiologies of the oligoclonal profile detected in the gamma globulin zone during the electrophoretic analysis of serum proteins of patients hospitalized and consulting at the Ibn Rochd University Hospital in Casablanca. This is a retrospective study spread over 8 months from January 1 to September 1, 2020, focused on the analysis of electrophoretic profiles of sera collected from hospitalized and consulting patients at CHU Ibn Rochd. The PES was carried out using the capillary electrophoretic technique on a capillars automated system, and total protein determination by Biuret colorimetric method on an Architect automated system. Immunofixation was performed on agarose gel using the Hydrasys Sebia automated system, and immunofixation on capillars 2 Flex piercing. Our study revealed 2 oligoclonal profiles: The first from a patient hospitalized in the nephrology department for nephrotic syndrome and renal failure, the results of his work-ups were as follows: serum protein immunofixation showed the presence of an IgG kappa immunoglobulin and an IgM lambda, and histopathological examination of the kidney showed glomerulonephritis. IgM lambda, and histopathological examination of the kidney showed glomerulonephritis stage 1. The second patient was admitted to the hematology clinic for anaemia and bone pain, His work-up was as follows: serum protein immunofixation showed IgA kappa immunoglobulin, and urine protein immunofixation showed free kappa/kappa light chain. Myelogram revealed multiple myeloma. The oligoclonal profile must be interpreted on a case-by-case basis according to the context of each patient, to reveal damage to the immune system and ensure immune system and ensure therapeutic follow-up.

KEYWORDS: Oligoclonal, serum protein electrophoresis, immunofixation, gamma globulins.

RESUME: Le profil oligoclonal des immunoglobulines se traduit par la présence de plus de deux pics monoclonaux étroits à l'électrophorèse des protéines sériques correspondant à la synthèse de plusieurs idiotypes et isotypes d'Immunoglobuline (Ig) par sélection d'un petit nombre de plasmocytes. L'objectif de cette étude est de d'élucider les étiologies du profil oligoclonal détecté dans la zone des gammaglobulines lors de l'analyse électrophorétique des protéines sériques des patients hospitalisés et consultants au centre hospitalier universitaire Ibn Rochd de Casablanca. Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur 8 mois allant du 1^{er} Janvier au 1^{er} Septembre 2020, portée sur l'analyse des profils électrophorétiques des sérums collectés des

patients hospitalisés et consultants du CHU Ibn Rochd. L'EPS a été réalisée par la technique électrophorétique capillaire sur automate capillarys et le dosage des protéines totales par méthode colorimétrique de Biuret sur Automate Architect. Les immunofixations ont été réalisées sur gel d'agarose sur automate Hydrasys Sébia et l'immunofixation sur capillarys 2 Flex piercing. Notre étude a objectivé 2 profils oligoclonaux: Le premier d'un patient hospitalisé au service de néphrologie pour syndrome néphrotique et insuffisance rénale, les résultats de ses bilans étaient comme suit: l'immunosoustraction des protéines sériques a montré la présence d'une immunoglobuline de type IgG kappa et d'une IgM lambda, et l'examen histopathologique du rein a montré une glomérulonéphrite extramembraneuse stade 1. Le deuxième patient hospitalisé en hématologie clinique pour anémie et douleurs osseuses, ses bilans étaient comme suit: l'immunofixation des protéines sériques a objectivé la présence d'une immunoglobuline de type IgA kappa, et l'immunofixation des protéines urinaires a montré la présence d'une chaîne légère de type kappa/ kappa libre. Le myélogramme a révélé un myélome multiple. Le profil oligoclonal doit être interprété au cas par cas en fonction du contexte de chaque patient, en permettant de révéler une atteinte du système immunitaire et assurer le suivi thérapeutique.

MOTS-CLEFS: oligoclonal des immunoglobulines, l'analyse électrophorétique, l'immunofixation des protéines sériques, gammaglobuline.

1 INTRODUCTION

L'électrophorèse des protéines sériques (EPS) est un examen de biologie médicale de routine dans la pratique quotidienne d'un laboratoire de biologie médicale, a pour but la séparation et l'analyse des protéines sériques (1). Fondée sur le principe du déplacement des protéines dans un champ électrique dans des conditions définies de force ionique, de PH, de poids moléculaire et de courant électrique (2).

L'électrophorèse des protéines est appliquée aussi aux autres liquides biologiques: urine et au liquide céphalorachidien (LCR) (3), et permet de séparer d'une façon ordonnée les constituants protéiques en six différentes fractions: Albumine, α_1 , α_2 , β_1 , β_2 , et γ globulines (4). Dont les concentrations sont exprimées en valeur relative ou absolue après mesure de la concentration protéique totale, pouvant donner lieu à des interprétations clinico-biologiques.

Aujourd'hui L'EPS fait partie des examens biologiques dits « d'entrée », peut être prescrite à titre systématique (5), ainsi l'interprétation de l'ensemble du profil électrophorétique permet de rechercher des gammopathies responsables de profils oligoclonaux, biclonaux, monoclonaux ou polyclonaux, mais également mettre en évidence un éventuel déficit en α_1 -antitrypsine, un syndrome néphrotique, une carence martiale, une gammopathie monoclonale de signification indéterminée..., contribuant au diagnostic de diverses pathologies et permettant ainsi leur suivi thérapeutique (4).

Le profil oligoclonal des gammaglobulines se traduit par la présence de plus de deux pics monoclonaux étroits à l'EPS, correspondant à la synthèse de plusieurs idiotypes et isotypes d'immunoglobuline par une sélection d'un petit nombre de plasmocytes (3).

Il révèle en général soit une atteinte du système immunitaire (maladies auto immunes, hémopathies malignes, atteinte rénale, neurologique, infections virales telles que: HIV, CMV, Hépatite c...) soit une gammopathie multi sécrétante des immunoglobulines monoclonales (ex: lymphome T de Lennert), et permet ainsi leur suivi thérapeutique. Son exploration amène le biologiste à effectuer une immunofixation ou une immunosoustraction des protéines sériques et urinaires (4).

Le but de cette étude est d'élucider les étiologies du profil oligoclonal détecté dans la zone des gammaglobulines lors de l'analyse électrophorétique des protéines sériques des patients hospitalisés et consultants au centre hospitalier universitaire Ibn Rochd de Casablanca.

2 MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur une période de 8 mois allant du 1er Janvier au 1er Septembre 2020, portée sur l'analyse des profils électrophorétiques des sérums des patients consultants à titre externe et des patients hospitalisés au CHU Ibn Rochd.

L'électrophorèse des protéines sériques a été réalisée sur des prélèvements à jeun, effectués sur des tubes secs après centrifugation (15min/3600tr/min). Ces échantillons ont été stockés entre +4°C et +8°C (maximum 7j) puis analysés par la technique d'électrophorèse capillaire sur automate capillarys 2 Flex piercing sebia®. Le dosage des protéines totales a été réalisé par une méthode colorimétrique de Biuret sur Automate Architect Ci8200, et l'immunofixation sérique des profils

oligoclonaux a été réalisée sur le gel d'agarose sur automate Hydrasys Sebia[®] et l'immunotypage sur capillarys 2 Flex piercing sebia[®].

3 RESULTAS

Notre étude a objectivé 2 profils oligoclonaux sur des échantillons des différents services de CHU Ibn Rochd de Casablanca et du centre d'accueil et de prélèvement (CAP):

- **Le premier profil** est celui d'un patient hospitalisé au service de néphrologie pour syndrome néphrotique, insuffisance rénale et opéré pour tuberculose péritonéale dont les résultats de ses bilans réalisés étaient comme suit
- Les protéines sériques totales à **46 g/l**
- L'électrophorèse des protéines sériques a montré un profil oligoclonal au niveau de la zone des gammaglobulines

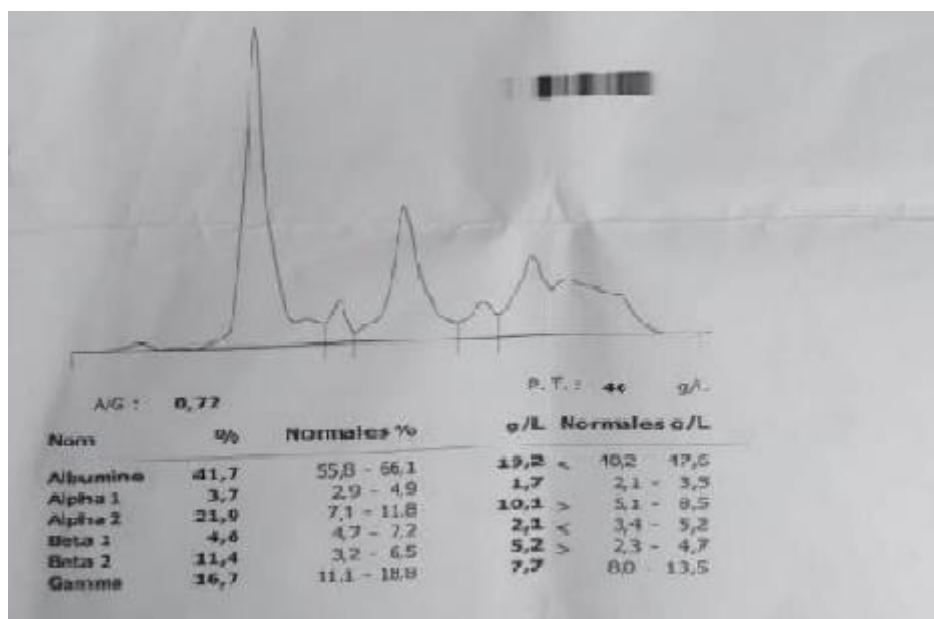


Fig. 1. Profil compatible avec un aspect oligoclonal de la zone des gammaglobulines à compléter par une Immunofixation sérique et urinaire

- L'immunosoustraction des protéines sériques a montré la présence d'une immunoglobuline monoclonale de type IgG kappa et une immunoglobuline monoclonale de type IgM lambda

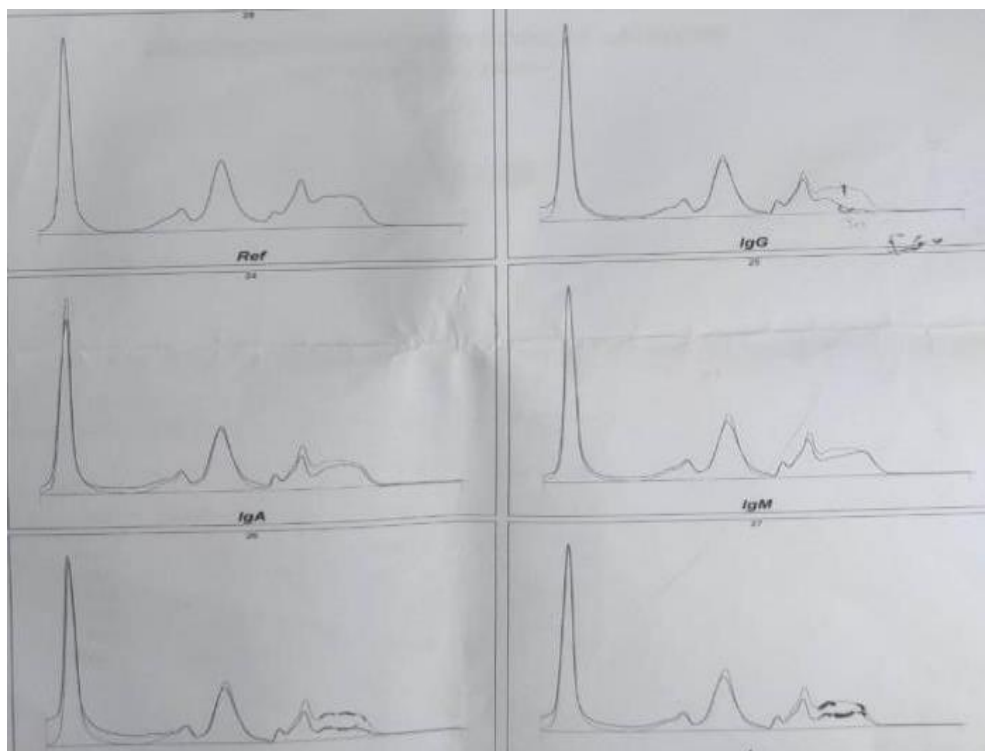


Fig. 2. Présence d'une immunoglobuline monoclonale de type IgG kappa et une immunoglobuline Monoclonale de type IgM lambda

- Le bilan biochimique sanguin a montré: Une hypoprotidémie à 37g/L, une hypoalbuminémie à 15 g/L, une hyperkaliémie à 5.6 mEq/L, une Calcémie normale à 97 mg/L, une hypercréatininémie à 14.1 mg/L avec hyperurémie à 0.98 g/L, une hypercholestérolémie totale à 4.94 g/L, une hypertriglycéridémie à 3.77 g/L et avec une hyperLDLémie à 4.02 g/L, et une augmentation des transaminases (ASAT à 128 UI/L et ALAT à 45 UI/L)
- Le bilan biochimique urinaire a montré une hyponatriurie à 28 mEq/l, une hyper microalbuminurie à 500 mg/L, et une hyperproteinurie de 24h à 25.79 g/24h
- L'hémogramme était normal et le bilan d'hémostase a objectivé une hyperfibrinogénémie
- La sérologie rétrovirale des hépatites virales et bactérienne syphilitique était négative
- Les ACs anti nucléaires étaient à la limite de la positivité à 160
- Et l'examen histopathologique du rein a montré une glomérulonéphrite extramembraneuse stade I

➤ **Le deuxième profil** est celui d'un patient hospitalisé en hématologie clinique à l'Hôpital 20 aout

- Les protéines sériques totales étaient à 110 g/l
- L'électrophorèse des protéines sériques a révélé un aspect oligoclonal de la zone des gammaglobulines

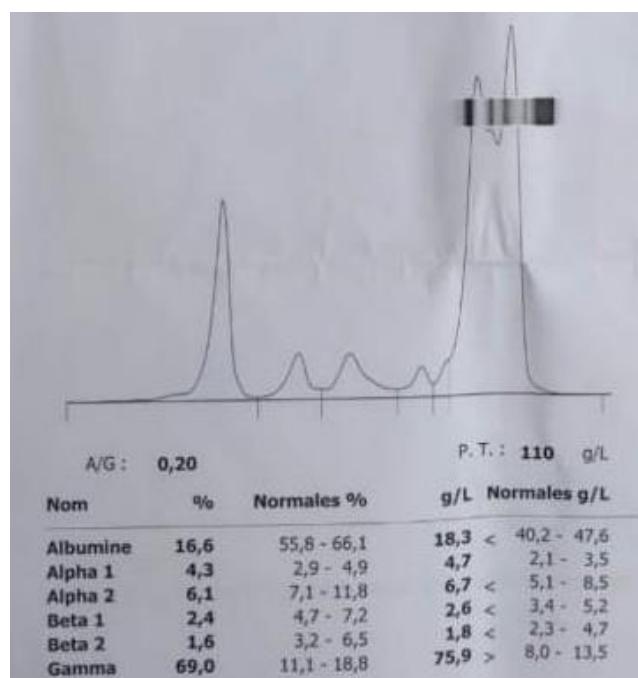


Fig. 3. Profil compatible avec un aspect oligoclonal de la zone des gammaglobulines, à compléter par une Immunofixation sérique et urinaire

- L'immunofixation des protéines sériques a objectivé la présence d'une immunoglobuline monoclonale de type IgA kappa, et la présence d'une chaîne légère de type kappa kappa libre sur l'immunofixation des protéines urinaires

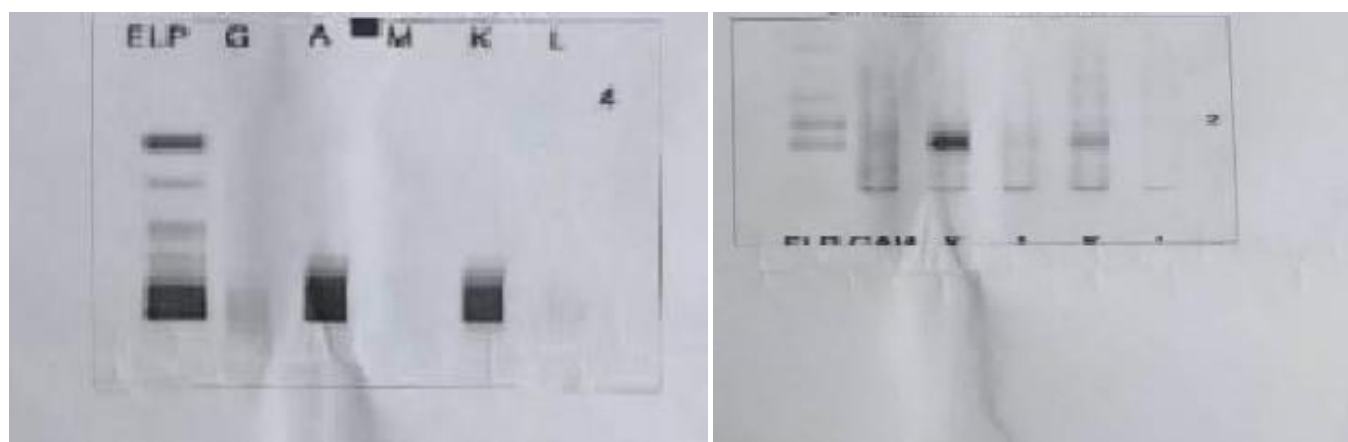


Fig. 4. Présence d'une immunoglobuline monoclonale de type IgA Kappa et la présence d'une chaîne légère de type Kappa Kappa libre

- Le bilan biochimique a montré hypercréatininémie à 30.8 mg/l, avec hyperurémie à 1.05 g/l, une hypoalbuminémie à 15 g/l, une hypercalcémie à 151 mg/l, une augmentation des transaminases (ASAT à 54 UI/l, ALAT à 89 UI/l), une élévation de LDH à 696 UI/l de CRP à 63 mg/l, et de Beta2 microglobuline à 24.71 mg/l
- L'hémogramme a révélé une anémie normochrome normocytaire (Hémoglobine à 9.1 g/dl, VGM à 98 fl, TCMH à 31.2 pg, CCMH à 31.6 g/dl, Pourcentage des réticulocytes à 1.73 %)
- La sérologie rétrovirale et des hépatites virales étaient négatives.

4 DISCUSSION

Le but de ce travail a été de clarifier toutes les étiologies du profil oligoclonal observé lors d'analyse des sérums des patients hospitalisés et consultants à CHU Ibn Rochd de Casablanca. Rappelons que l'EPS est un examen préalable au diagnostic d'une Ig oligoclonal mais que seule la réalisation d'une technique complémentaire (immunoélectrophorèse, immunofixation ou immunotypage) permet d'affirmer sa présence et de la caractériser (6).

Dans la grande majorité des cas, la présence d'un constituant oligoclonal est décelable à l'EPS par la présence de plus de deux pics monoclonaux étroits. Dans notre étude, deux cas de profil oligoclonal retrouvé sur une période de 8 mois sur des échantillons des différents services de CHU Ibn Rochd, et dont les étiologies étaient myélome multiple et glomérulonéphrite extramembraneuse stade I.

Outre les profils oligoclonaux sont fréquents chez les patients infectés par le VIH. La recherche des profils oligoclonaux peut être aussi utile chez les patients greffés et traités par immunosuppresseurs. Dans ce contexte, La survenue d'un syndrome lymphoprolifératif peut être décelée précocement par la détection et la surveillance régulière de l'évolution d'un aspect oligoclonal des gammaglobulines.

Ce constat permet au clinicien de diminuer le traitement immunosuppresseur et d'instaurer en complément un traitement antiviral. Cet ajustement du traitement va permettre de résorber le syndrome lymphoprolifératif qui est réversible dans ce cas particulier pris à un stade précoce (7).

5 CONCLUSION

L'électrophorèse permet la séparation des protéines sériques en différentes fractions pour en étudier les variations et les interpréter. La zone des gammaglobulines, dans laquelle migre une grande proportion des immunoglobulines, donne une image de la réponse immunitaire. L'allure normale de cette zone est une répartition gaussienne, correspondant à une synthèse polyclonale des Ig. D'autres aspects peuvent être observés, tels que l'oligoclonalité qui doit être interprétée au cas par cas en fonction du contexte de chaque patient, en permettant de révéler une atteinte du système immunitaire et assurer le suivi thérapeutique.

REFERENCES

- [1] Srinivas, P. R. Introduction to Protein Electrophoresis. In *Electrophoretic Separation of Proteins*; Kurien, B. T., Scofield, R. H., Eds.; Methods in Molecular Biology; Springer New York: New York, NY, 2019; Vol. 1855, pp 23–29. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8793-1_2.
- [2] Cellier, C. C.; Lombard, C.; Dimet, I.; Kolopp Sarda, M.-N. L'électrophorèse des protéines sériques en biologie médicale : interférences et facteurs confondants. *Rev. Francoph. Lab.* 2018, 2018 (499), 47–58. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(18\)30054-6](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(18)30054-6).
- [3] Rochat, J.; Kolopp Sarda, M.-N.; Dechomet, M.; Lombard, C. Restriction d'hétérogénéité des gammaglobulines sur l'électrophorèse des protéines sériques. *Rev. Francoph. Lab.* 2021, 2021 (531), 48–57. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(21\)00107-6](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(21)00107-6).
- [4] Bouayadi, O.; Bensalah, M.; Rahmani, N.; Assoufi, S.; Choukri, M. Electrophorèse des protéines sériques: étude de 410 profils électrophorétiques. *Pan Afr. Med. J.* 2019, 32. <https://doi.org/10.11604/pamj.2019.32.161.11455>.
- [5] Roubille et al. - 2020 - Examples of Accreditation of Serum and Urinary pro.
- [6] Srinivas, P. R. Introduction to Protein Electrophoresis. In *Electrophoretic Separation of Proteins*; Kurien, B. T., Scofield, R. H., Eds.; Methods in Molecular Biology; Springer New York: New York, NY, 2019; Vol. 1855, pp 23–29. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8793-1_2.
- [7] Szymanowicz, A.; Cartier, B. Proposition de commentaires interprétatifs prêts à l'emploi pour l'électrophorèse des protéines sériques. *Ann BiolClin* 2006, 64.

Perception des structures de placement des demandeurs d'emploi par les étudiants finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa

[Perception of the placement structures of job seekers by finalist students of the Faculty of Psychology and Educational Sciences at the University of Kinshasa]

Lana Ngbosindi Etienne¹, Kogenago Weteade Constant², Mbongi Betya Thomas³, Senemona Nakwafio Espérant⁴, and Nzapakembi Kwando Roger⁵

¹Licencié en Gestion des Entreprises et Organisation du Travail, Institut Supérieur Pédagogique de Gemena, RD Congo

²Licencié en Sciences Commerciales et Administratives, Institut Supérieur Pédagogique de Gemena, RD Congo

³Licencié en Sciences de l'Éducation, Institut Supérieur Pédagogique de Gemena, RD Congo

⁴Licencié en Gestion des Entreprises et Organisation du Travail, Institut Supérieur Pédagogique de Gemena, RD Congo

⁵Diplômé d'Études Supérieures en Gestion des Entreprises et Organisation du Travail, Université de Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Most of the Congolese population of working age is not employed in the formal sector. These people are either unemployed or underemployed in rural areas or in the informal sector. And yet, we are witnessing an increasingly remarkable presence of placement agencies for job seekers to which they can refer in the city of Kinshasa.

Despite all this, job seekers obtain work at the cost of a thousand and one penalties and are confronted with multiple realities, injustices, tribalism, discrimination and criteria that disadvantage them. This situation discourages and arouses mistrust among job seekers. It is within this framework that our research falls, which focused on 40 finalist students from the Faculty of Psychology and Educational Sciences of the University of Kinshasa in order to know their perceptions vis-à-vis the placement and check whether these agencies are playing their roles effectively. The results revealed that our respondents have a positive view of the activities of these placement offices and are ready to go there to facilitate their recruitment; but believe that these agencies are not playing their roles effectively. In view of these results, our first hypothesis is confirmed and the second is partially invalidated.

KEYWORDS: perception, placement agency, employment, finalist students.

RESUME: La majeure partie de la population congolaise en âge de travailler n'est pas occupée dans le secteur formel. Ces personnes sont soit au chômage, soit sous employées dans les milieux ruraux ou dans le secteur informel. Et pourtant, nous assistons à une présence de plus en plus remarquable des structures de placement des demandeurs d'emploi auxquelles ceux-ci peuvent se référer dans la ville de Kinshasa.

En dépit de tout cela, les demandeurs d'emploi obtiennent du travail au prix de mille et une peines et sont confrontés à des multiples réalités, injustices, tribalisme, discrimination et des critères qui les défavorisent. Cette situation décourage et suscite la méfiance des demandeurs d'emploi. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre recherche qui a porté sur 40 étudiants finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa afin de connaître leurs perceptions vis-

à-vis des structures de placement et vérifier si ces structures jouent efficacement leurs rôles. Les résultats ont révélé que nos enquêtés perçoivent positivement les activités de ces bureaux de placement et sont prêts à y aller pour faciliter leurs recrutements; mais croient que ces structures ne jouent pas efficacement leurs rôles. Au regard de ces résultats, notre première hypothèse est confirmée et la seconde est infirmée en partie.

MOTS-CLEFS: perception, structure de placement, emploi, étudiants.

1 INTRODUCTION

Actuellement, le marché du travail propose diverses alternatives en ce qui concerne la recherche d'un emploi (Bureau International du Travail, 2014). Les chercheurs d'emploi ont la possibilité de faire appel aux structures de placement qui sont appelées tantôt agences de placement, tantôt offices de placement, tantôt bureaux de placement qui connaissent une expansion considérable depuis plusieurs années.

Pour beaucoup, elles se ressemblent toutes et fournissent les mêmes services et pourtant, chaque agence utilise ses propres méthodes de travail et surtout, diffuse des valeurs différentes.

Les entreprises éprouvent de plus en plus de difficultés à trouver des travailleurs répondant à leurs besoins, d'où l'intérêt de basculer vers les agences d'intérim (Mean, 2017) qui, avec leurs bases de données informatiques, permettent de cerner le profil adéquat. Néanmoins, l'intérim est perçu comme un moyen pour le travailleur de vérifier qu'un emploi est compatible avec ses intérêts, ses valeurs et ses objectifs (Laberon, Lagabrielle & Vonthron, 2005).

Les bureaux de placement sont bouleversés par des évolutions et on peut en distinguer, avec Krugman (1994), deux types en fonction des caractéristiques institutionnelles des pays. Dans les pays où les salaires sont relativement flexibles, la demande de travail pour certaines catégories sociales impose un infléchissement important des niveaux de rémunération. L'on constate par contre que dans les nations où les salaires sont immuables, la réduction de la demande de travail se constate dans le bas niveau d'emploi et se détermine par le chômage. En tout état de cause, l'évolution du travail joue un rôle central dans les difficultés d'accès à l'emploi et introduit des inégalités.

Selon TechnoCompétence (2013), deux des objectifs cruciaux de la gestion des ressources humaines consistent à embaucher des employés compétents et à les affecter à des postes où ils seront efficaces et satisfaits. Le succès social et économique d'une organisation en dépend. Pour cela, les gestionnaires des ressources humaines doivent se doter d'outils concrets afin de cibler les meilleurs candidats. C'est pourquoi, après avoir planifié de manière adéquate leurs besoins en personnel, les entreprises doivent dénicher les candidats qui possèdent un savoir-faire concurrentiel, ainsi qu'un savoir-être et des valeurs qui correspondent aux missions de l'entreprise (Lharoui, 2010). Cette tâche n'est pas simple et représente un défi de taille dans un contexte où les exigences des travailleurs envers les employeurs sont de plus en plus élevées (Lagneau, 2011).

Comme l'atteste Kabongo (2014), le recrutement, la sélection et l'embauche traversent des mutations profondes en raison de la mondialisation du marché de l'emploi notamment, l'avènement de l'internet qui confronte les recruteurs à des nouvelles façons de procéder et à des nouveaux profils de candidats.

Tenant compte des dernières estimations de la population de la République Démocratique du Congo établie par le site (https://countrysmeters.info/fr/Democratic_Republic_of_the_Congo), la RDC compte une population de 94 270 286 habitants. En effet, sur le plan quantitatif, les statistiques sur l'emploi en RDC indiquent un taux d'occupation très faible de la population active congolaise voisin de 2.4% et les jeunes universitaires en sont particulièrement touchés (Bumba, 2018). Il se dégage qu'à peu près 2 262 487 personnes seulement travaillent sur l'ensemble de la population congolaise.

La majeure partie de la population congolaise en âge de travailler n'est pas occupée dans le secteur formel. Ces personnes sont soit au chômage, soit sous-employées dans les milieux ruraux ou dans le secteur informel (Kibala, 2020). C'est dans ce contexte que nous assistons à une présence de plus en plus remarquable des agences d'intérim ou de placement à Kinshasa, notamment: l'Afrik intérim, Besinzwe, ONEM, SODEICO, etc. En dépit de tout cela, les demandeurs d'emploi obtiennent du travail au prix de mille et une peines. Cette situation tracasse, décourage et suscite la méfiance des sans-emplois.

On constate aussi dans les critères d'embauche, l'existence de plusieurs années d'expériences professionnelles, dévalorisant ainsi les chômeurs qui viennent fraîchement de l'université, car ils ne sont pas encore en mesure de répondre positivement à une telle exigence. Ainsi, les agences de placement se sentent impuissantes face aux exigences des employeurs, et les demandeurs d'emploi ne leur font plus confiance.

Les étudiants finalistes de la faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa qui sont à deux pas de la vie active, peuvent déjà commencer à se faire des idées sur comment procéder pour trouver de l'emploi rémunérateur après l'université. A ce titre, ils peuvent avoir des jugements sur les différentes structures aussi bien publiques que privées qui servent d'intermédiaires entre les demandeurs et les offreurs de l'emploi.

En outre, face à un taux de chômage galopant malgré la prolifération des agences de placement des demandeurs d'emploi, il vaut la peine de s'interroger sur l'effectivité de leurs activités.

Eu égard à tout ce qui précède, notre recherche tourne autour des questions suivantes: les structures de placement de la ville de Kinshasa jouent-elles efficacement leurs rôles en ce qui concerne les activités de recrutement ? Quelle perception les étudiants finalistes du deuxième cycle de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa ont-ils des activités de recrutement qu'organisent les structures de placement ? En guise de réponses provisoires aux questions posées ci-dessus, nous formulons les hypothèses suivantes: les structures de placement de la ville de Kinshasa ne jouent pas efficacement leurs rôles; les étudiants finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa ont une perception négative des activités des structures de placement des demandeurs d'emplois.

2 NOTION DE STRUCTURE DE PLACEMENT

Les structures de placement sont habituellement des entreprises privées qui sont à la recherche de personnes pour pourvoir à des affichages d'emplois. Elles n'embauchent pas pour elles-mêmes, mais pour d'autres entreprises (https://web.facebook.com/EmgEmploi/services?_rdc=1&_rdr). Leur tâche consiste à trouver à un chômeur un emploi dans une autre entreprise, sur une base temporaire ou à temps plein.

Selon l'esprit de l'arrêté n° 12/CAB.MINIETPS/044/08 du 08 août 2008 fixant les modalités de placement des travailleurs, le service (agence, bureau, structure) privé de placement désigne toute personne physique ou morale, outre que les autorités publiques, qui fournit des services se rapportant au marché de l'emploi.

Selon le site <https://www.leganet.cd/Legislation/DroitSocial/AM.012.18.09.2008.htm>, les conditions d'ouverture d'une structure de placement des travailleurs en RDC sont les suivantes:

- a) Recevoir l'autorisation préalable du fonctionnement auprès de l'Office National de l'Emploi « ONEM » et l'agrément auprès du Ministère de l'Emploi, du Travail et de la Prévoyance Sociale;
- b) Le service privé de placement est contraint à
 - L'inscription des Demandeurs d'Emploi;
 - La recherche des offres d'emploi auprès des entreprises;
 - La création des bases des données des Demandeurs d'Emploi et des Entreprises;
 - La sélection des Demandeurs d'Emploi;
 - Le placement des Demandeurs d'Emploi dans les entreprises utilisatrices;
- c) Le service privé de placement peut se spécialiser dans les différents secteurs de l'emploi et cela, dans le strict respect des codes de profession et codes des secteurs d'activité;
- d) Toute personne physique ou morale désireuse d'ouvrir un service privé de placement, doit introduire sa demande d'autorisation à l'Office National de l'Emploi « ONEM » pour accord;
- e) Le dossier accompagnant la demande d'autorisation doit contenir les éléments ci-après
 - ❖ Pour les personnes physiques
 - La lettre de demande d'autorisation;
 - L'attestation de nationalité;
 - L'attestation de naissance;
 - L'extrait du casier judiciaire datant de moins de trois mois;
 - Le certificat de bonne vie et mœurs;
 - Les titres scolaires et académiques prouvant un minimum des connaissances sur les filières scolaires et professionnelles ainsi que sur les procédures techniques de sélection;
 - Le document d'identification nationale;
 - Le registre du commerce;
 - La preuve de paiement des frais d'ouverture auprès de l'ONEM

❖ Pour les personnes morales

- La lettre motivée de demande d'autorisation;
 - Le texte des Statuts du service privé de placement en 4 exemplaires;
 - L'attestation fiscale de l'année écoulée;
 - La preuve de paiement des frais d'ouverture auprès de l'ONEM;
 - Le document d'Identification Nationale;
 - Le registre du commerce
- f) Les services privés de placement ne doivent pas mettre à la disposition d'une entreprise utilisatrice des travailleurs aux fins de remplacer ceux de cette entreprise qui sont en grève;
- g) Il est interdit à tout service privé de placement de
- Publier des annonces d'offres d'emploi mensongères, y compris celles qui offrent des emplois inexistants;
 - Faire subir aux demandeurs d'emplois de discrimination fondée sur la nationalité, l'origine sociale, ou toute autre forme de discrimination telle que l'âge ou le handicap;
 - Formuler ou publier des annonces de vacances des postes ou des offres d'emploi contenant des indications de discrimination fondée notamment sur la race, la couleur, le sexe, l'âge, la religion, l'opinion politique, l'origine ethnique, le handicap, le statut matrimonial, l'appartenance à une organisation professionnelle des travailleurs, etc.;
 - Exiger des demandeurs d'emplois le versement des sommes ou autres débours de nature à conditionner le placement;
 - Placer les demandeurs à des travaux interdits par la loi;
 - Utiliser ou fournir le travail des enfants
- h) Le traitement des données personnelles concernant les demandeurs d'emplois doit être tenu secret et respecter la vie privée
- i) Chaque service privé de placement doit indiquer dans sa lettre de demande d'autorisation les activités qu'elle compte exercer conformément à ses statuts et aux prescrits des conditions d'exercice des activités
- j) Le service privé de placement demandeur d'autorisation d'ouverture dispose d'un délai maximum de trois mois après l'obtention de celle-ci pour déposer auprès de l'Office National de l'Emploi une déclaration d'ouverture avec les indications de l'adresse et des horaires de tenue de ses activités
- k) Sous peine de suspension d'activités, le service privé de placement est tenue de signaler son existence chaque année à l'Office National de l'Emploi moyennant le dépôt d'un rapport annuel d'activités

Sur ce, il est généralement conseillé aux demandeurs d'emploi qui passent par les structures de placement de:

- S'assurer que la structure est bien en mesure de leur trouver un emploi dans leurs domaines avant de présenter une demande;
- Veiller à ce que leurs curriculum vitae et lettres de présentation soient rédigés à la perfection, sans fautes d'orthographe et de grammaire, avant de les remettre à une structure;
- Ne pas hésiter à contacter la structure et à faire un suivi si on n'a pas de nouvelles d'eux après la rencontre. Les structures de placement traitent plusieurs dossiers en même temps et il est préférable de faire des suivis environ une fois par semaine afin que vos dossiers leur reste en mémoire;
- Ne jamais se laisser influencer par une structure qui voudrait proposer une place dans un poste dont on n'en veut pas.
- Si vous décrochez un emploi grâce à une structure de placement et que l'entreprise où vous travaillez veut vous embaucher directement, vous avez le droit d'accepter cette offre quand bien même que vous avez signé un contrat par le fait que vous travailleriez pour la structure.
- Ne pas payer ces structures pour leurs services. Les structures de placement chargent des frais aux entreprises qui ont des emplois à offrir.

3 MÉTHODOLOGIE

Sur le plan méthodologique, nous avons recouru à l'enquête appuyée par un questionnaire soumis à 40 finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education constituant notre échantillon.

Pour le traitement des données récoltées, nous avons procédé au dépouillement quantitatif et les fréquences obtenues ont été converties en pourcentage pour les classer selon leur importance. Ainsi, la formule suivante a été utilisée pour calculer le pourcentage: $\% = \frac{f}{N} \times 100$

%; pourcentage; N: effectif total; f = nombre de fois qu'une réponse est exprimée par les sujets; 100: constante

4 RÉSULTATS

QUESTION N°1: LES STRUCTURES DE PLACEMENT JOUENT –ELLES EFFICACEMENT LEUR RÔLE EN CE QUI CONCERNE LES ACTIVITÉS DE RECRUTEMENT ?

Tableau 1. Réponses des sujets relatives à l'efficacité du rôle des structures de placement dans le recrutement

Réponses	Indices statistiques	Fréquences	Pourcentages
Oui		11	27
Non		29	73
TOTAL		40	100

La lecture du tableau ci-dessus révèle que 29 sujets (soit, 73%) affirment que les structures de placement ne jouent pas efficacement leurs rôles; par contre 11 sujets (soit, 27%) affirment le contraire.

QUESTION N°2: ETES-VOUS PRÊT À VOUS ADRESSER À QUELLE STRUCTURE DE PLACEMENT DES DEMANDEURS D'EMPLOI POUR VOUS FAIRE EMBAUCHER ?

Tableau 2. Réponses des sujets relatives au fait qu'ils sont prêts à s'adresser à quel type de structure de placement des demandeurs d'emploi

Réponses	Indices statistiques	Fréquences	Pourcentages
ONEM		15	37
SODEICO		3	8
Afrik Interim		20	50
Autres		2	5
Total		40	100

A travers cette question nous voulions savoir si nos enquêtés étaient prêts à s'adresser aux structures de placement des demandeurs d'emploi pour faciliter leur embauche dans l'une ou l'autre entreprise de la capitale et quels étaient leurs choix. Il ressort du tableau ci-dessus que 20 sujets (soit, 50%) disent qu'ils sont prêts à s'adresser à Afrik Intérim; 15 sujets (soit, 37%) sont prêts à s'adresser à l'ONEM comme office de placement; 3 sujets (soit, 8%) sont prêts à s'adresser à la SODEICO et 2 sujets (soit, 5%) pensent s'adresser aux autres bureaux de placement (Sesomo, Besinzwe...).

QUESTION N°3: QUELLE EST VOTRE PERCEPTION DES ACTIVITÉS DE RECRUTEMENT QU'ORGANISENT LES STRUCTURES DE PLACEMENT ?

Tableau 3. Perceptions des activités de recrutement par les sujets

Réponses	Indices statistiques	Fréquences	Pourcentages
Positif		24	60
Négatif		16	40
Total		40	100

Ce tableau révèle que 24 sujets (soit, 60%) perçoivent positivement les activités de recrutement qu'organisent les entreprises de placement; tandis que 16 sujets (soit, 40%) les perçoivent négativement.

QUESTION N°4: QUE TROUVEZ-VOUS DE POSITIF DANS LES STRUCTURES DE PLACEMENT DES DEMANDEURS D'EMPLOI ?

Tableau 4. Points positifs des structures de placement des demandeurs d'emploi

Indices statistiques	Fréquences	Pourcentages
Réponses		
Leurs disciplines	8	20
Leurs disponibilités	22	55
Leurs efforts pour placer les demandeurs d'emploi	6	15
Leurs efforts pour satisfaire les demandeurs d'emploi	4	10
Total	40	100

La lecture du tableau ci-dessus révèle que 22 sujets (soit, 55%) trouvent de positif dans les structures de placement des demandeurs d'emploi, leurs disponibilités à les écouter; 8 sujets (soit, 20%) croient en leurs disciplines; 6 sujets (soit, 15%) disent trouver leurs efforts pour placer les demandeurs d'emploi positif et 4 sujets (soit, 10%) trouvent leurs efforts pour satisfaire les demandeurs d'emploi positif.

QUESTION N°5: QUE TROUVEZ-VOUS DE NÉGATIF DANS LES STRUCTURES DE PLACEMENT DES DEMANDEURS D'EMPLOI ?

Tableau 5. Points négatifs des structures de placement des demandeurs d'emploi

Indices statistiques	Fréquences	Pourcentages
Réponses		
Problème d'exploitation des autres financièrement	12	30
Longue période d'attente	18	45
Mauvaise sélection des candidats à faire embaucher	8	20
Problème d'accueil	2	5
Total	40	100

Il ressort du tableau ci-dessus que 18 sujets (soit, 45%) apprécient négativement la longue période d'attente avant de recevoir une suite; 12 sujets (soit, 30%) trouvent de négatif dans les structures de placement des demandeurs d'emploi le fait qu'elles les exploitent financièrement en leur demandant de l'argent pour certains frais; 8 sujets (soit, 20%) pensent qu'il y a dans le chef des structures une mauvaise sélection des demandeurs d'emploi à placer et cela pensent-ils est négatif et 2 sujets (soit, 5%) trouvent de négatif l'accueil de ces structures de placement.

5 DISCUSSION

Les résultats de notre étude révèlent selon la majorité des enquêtés (73%) que ces structures de placement ne jouent pas efficacement leurs rôles; il arrive que, beaucoup de demandeurs d'emploi qui s'inscrivent chez l'une ou l'autre attendent plusieurs mois, plusieurs années pour être rappelés et peut être qu'ils auront déjà trouvé mieux ailleurs. Dans certains cas, les employeurs (des organismes internationaux, les entreprises privés et publics) ne recourent pas aux structures de placement que par pure formalité, mais dans le concret ne recrutent que leurs membres de famille ou les personnes proches. Ces résultats confirment notre première hypothèse. A l'issue de la recherche, beaucoup ont choisi Afrik Interim, suivi de l'ONEM. Ce choix se justifie par le fait que l'ONEM étant une structure étatique, les demandeurs d'emploi n'ont pas trop confiance en lui, mais s'y réfèrent parce qu'il est la seule structure habilitée à produire la carte de demandeur d'emploi ici en RDC. Carte que certaines entreprises exigent aux demandeurs d'emploi lors d'une procédure de recrutement. La majeure partie des enquêtés perçoivent positivement les activités de placement des demandeurs d'emploi qu'organisent les structures de placement, ceci se justifie par le simple fait qu'on ne peut pas s'adresser à une structure sans lui faire confiance et en avoir une perception négative. Psychologiquement, les résultats attendus ne seront pas atteints. Par ailleurs, un pourcentage (40%) des enquêtés perçoivent négativement ces structures de placement des demandeurs d'emploi. Au regard de ces résultats nous infirmons en partie notre deuxième hypothèse. A travers certaines de nos questions, nous cherchions à savoir si les structures de placement avaient des points positifs et des points négatifs; ainsi, nos enquêtés ont cité quelques points positifs notamment: leurs disponibilités à écouter les demandeurs d'emploi, leurs efforts pour placer les demandeurs d'emploi dans

les entreprises, leurs efforts pour satisfaire les demandeurs d'emploi. Par ailleurs, ils ont cité des points négatifs à améliorer par les structures de placement de Kinshasa et sont notamment: l'exploitation financière des demandeurs d'emploi, longue période d'attente, mauvaise sélection des candidats à faire embaucher et le problème d'accueil. A ce niveau, il s'avère que certaines structures de placement demandent de l'argent aux chômeurs au nom généralement de frais d'administration (achat papiers, stylos...) et pourtant cette pratique est interdite (arrêté n° 12/CAB.MINIETPS/044/08 du 08 août 2008 fixant les modalités de placement des travailleurs, le service (, bureau, structure)). Selon nos enquêtés qui se plaignent des longues périodes d'attentes et de fois ne reçoivent aucun appel et cherchent ailleurs, ou carrément ils constatent que le poste a été pourvu, donc quelqu'un y travaille déjà. C'est pourquoi pensent-ils à une mauvaise sélection liée au tribalisme, au clientélisme.

6 CONCLUSION

A l'issue de ce travail portant sur la perception des structures de placement des demandeurs d'emploi par les étudiants finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation. Notre recherche a tourné autour des questions suivantes: les structures de placement de la ville de Kinshasa jouent-elles efficacement leurs rôles en ce qui concerne les activités de recrutement ? Quelle perception les étudiants finalistes du deuxième cycle de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa ont-ils des activités de recrutement qu'organisent les structures de placement ? En guise de réponses provisoires aux questions posées ci-dessus, nous avons formulé les hypothèses suivantes: les structures de placement de la ville de Kinshasa ne jouent pas efficacement leurs rôles; les étudiants finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Kinshasa ont une perception négative des activités des structures de placement des demandeurs d'emplois. Pour vérifier nos hypothèses, nous avons fait recours à la méthode d'enquête appuyée par le questionnaire. Après avoir mené nos enquêtes auprès de 40 finalistes de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, les résultats de l'étude ont montré que nos enquêtés perçoivent positivement les activités de ces bureaux de placement et sont prêts à y aller pour faciliter leurs recrutements mais un pourcentage (40%) non négligeable les perçoivent négativement; par ailleurs ils croient que ces structures ne jouent pas efficacement leurs rôles. Au regard de ces résultats, notre première hypothèse est confirmée et la seconde est infirmée en partie.

REFERENCES

- [1] Bumba, A-R. (2018). *L'emploi des jeunes en RDC*. Paris: l'Harmattan.
- [2] Bureau International du Travail (2014). *Indicateurs clés du marché du travail*.
[Online] Available: https://www.ilo.org/groups/documents/publication/wcms_498930.pdf
- [3] Kabongo, M. (2014). *Techniques de recrutement, sélection et embauche en RDC*. Kinshasa: Universités Africaines.
- [4] Kibala, J. (2020). *Pauvreté et chômage en République Démocratique du Congo: état des lieux, analyses et perspectives*.
[Online] Available: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02909695>.
- [5] Krugman, P-R. (2006). *Economie internationale*. Londres: Pearson.
- [6] Laberon, S., & al. (2005). *Examen des pratiques D'évaluation en recrutement et en bilan de compétence*.
[Online] Available: <https://www.studocu.com>
- [7] Lagneau, L. (2011). *Procédure de recrutement d'un (e) salarié (e) à l'EHPAD résidence du Chatenet*. Master 1 Management des entreprises de la santé et du social. Université de Limoges.
- [8] Lharoui, S. (2010). *Rapport de stage sur la gestion du personnel à l' Nationale des Ports au Maroc*.
[Online] Available: https://www.memoireonline.com/11/12/6465/m_Rapport-de-stage-sur-la-gestion-du-personnel-l--Nationale-des-Ports-au-Maroc2.html.
- [9] Mean, L. (2017). *Quelle est la perception du travail intérimaire auprès des femmes de 19 à 25 ans et quelle motivation les y poussent ?* Master en GRH. [Online] Available:
<https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/3437/4/MEAN%20Laurine%20M%C3%A9moire%20GRH.pdf>
- [10] Merleau-Ponty, M. (1942). *La phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.
- [11] Technocompétences (2013). *Guide de gestion des ressources humaines*.
[Online] Available: <https://www.techncompetences.qc.ca>.

De l'enregistrement des nouveau-nés à l'Etat Civil: Un droit pour l'enfant et devoir pour les parents (Cas de l'ex-cité de Tshela, Territoire de Tshela, Province Kongo Central en RD Congo)

[Registration of newborns in the Civil Registry: A right for the child and a duty for the parents (Case of the former city of Tshela, Territory of Tshela, Kongo Central Province in the DR Congo)]

Kumba Kulungu Fiston Donat¹ and Kimbindi Mbele Alain²

¹Institut Supérieur d'Enseignement Agronomique de Tshela « ISEA, TSHELA », RD Congo

²Institut Supérieur de Techniques Médicales de Tshela « ISTM, TSHELA », RD Congo

Copyright © 2024 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 former city of Tshela is one of these towns in the DRC. who have a major problem with quality or reliable statistical data from the registration of newborns at the Civil Registry.

To this day, there are still parents who do not register their children with the Civil Registry at birth and many questions remain unanswered. According to law n°9/001 of January 10, 2009 on child protection, article 14 states: «every child has the right to an identity from birth». Without prejudice to the provision of articles 56 to 70 of the family code, identity consists of name, location, date of birth, sex, parents' names and nationality.

Article 7 of the International Convention on the Rights of the Child specifies that all children have the right to registration from birth, without discrimination.

The Congolese State allows parents to register their children free of charge with the Civil Registry within three months following birth.

This research aims to popularize this law so that every parent knows that it is an obligation and a duty to register the birth of their child as soon as born.

Thus the child will have: to know his parents and to have the privilege of being raised by them, a name and a nationality, to have the right to inheritance and the possibility of identifying the place of his birth. This registration allows the Civil Registry to have reliable statistical data on the birth rate.

He will have the possibility of obtaining a passport or a driving license, see the voter card.

Considering the advantages of this simple beneficial gesture for the child, every parent should subscribe to it or get involved in it. On the other hand, the observation is very regrettable, because many parents are still unaware of this act, and these children's rights are encroached upon and sacrificed.

After the deadline set by law, a supplementary judgment on the birth certificate is necessary, payment of legal costs to the children's court and a fine for late declaration so that the child can be rehabilitated in his rights.

Taking this analysis into account, we can say that the registration of newborns in the Civil Status is a right for the child and a duty or obligation for the parents because this gesture is of capital importance for a country or nation.

KEYWORDS: registration, newborns, civil status, right, child, duty, parents.

RESUME: L'ex-cité de Tshela fait partie de ces agglomérations de la R.D.C. qui ont un problème majeur des données statistiques de qualité ou faibles de l'enregistrement des nouveau-nés à l'Etat-Civil.

Il existe encore en ce jour, les parents qui n'enregistrent pas leurs enfants à l'Etat-Civil à la naissance et beaucoup de questions restent pendantes. Selon la loi n°9/001 du 10 Janvier 2009 portant protection de l'enfant en son article 14 déclare: « tout enfant à droit à une identité dès sa naissance ». Sans préjudice de la disposition des articles 56 à 70 du code de la famille, l'identité est constituée du nom, de lieu, de la date de naissance, du sexe, des noms des parents et de la nationalité.

L'article 7 de la convention internationale relative aux droits de l'enfant spécifie que tous les enfants ont droit à l'enregistrement dès leur naissance, sans discrimination.

L'Etat Congolais permet aux parents d'enregistrer gratuitement leurs enfants à l'Etat-Civil dans les trois mois suivants la naissance.

Cette recherche a le sentiment de vulgariser cette loi afin que chaque parent sache qu'il est une obligation et un devoir d'enregistrer la naissance de son enfant aussitôt né.

Ainsi l'enfant aura: à connaître ses parents et à avoir le privilège d'être élevé par ces derniers, un nom et une nationalité, à avoir droit à la succession et la possibilité d'identifier le lieu de sa naissance. Cet enregistrement permet à l'Etat Civil d'avoir de données statistiques fiables sur le taux de naissance.

Il aura la possibilité d'obtenir un passeport ou un permis de conduire, voir la carte d'électeur.

Au regard des avantages que présentent ce simple geste bénéfique pour l'enfant, chaque parent devrait s'en souscrire soit s'y impliquer. Par contre, le constat est très regrettable, car plusieurs parents ignorent jusqu'à ce jour cet acte, et ces droits des enfants sont empiétés et sacrifiés.

Passé le délai fixé par la loi, un jugement supplétif d'acte de naissance est nécessaire, un paiement des frais de justice au tribunal pour enfant et une amende pour déclaration tardive afin que celui-ci soit réhabilité dans ses droits.

Tenant compte de cette analyse, nous pouvons dire que l'enregistrement des nouveau-nés à l'Etat-Civil est un droit pour l'enfant et un devoir ou une obligation pour les parents car ce geste est d'une importance capitale pour un pays ou une nation.

MOTS-CLEFS: enregistrement, nouveau-nés, état civil, droit, enfant, devoir, parents.

1 INTRODUCTION

Actuellement, la protection de l'enfant est un problème préoccupant et d'actualité. Au monde, plusieurs types d'activités sous forme de journées de réflexions sont organisés afin de trouver les voies et moyens dans le but d'assurer le mieux-être et l'épanouissement des enfants.

Ceci est appuyé par des prises des décisions aux niveaux: international, continental et national; nonobstant ces nombreuses interventions et efforts, les enfants sont confrontés encore aujourd'hui aux problèmes qui mènent la société notamment, les problèmes de santé, d'éducation et ceux sociaux dont le non enregistrement des naissances qui est l'un des principaux problèmes.

Selon les estimations de l'UNICEF, 41% des naissances intervenues dans le monde en l'an 2000 n'ont pas été enregistré, ce sont ainsi le droit de 50 millions d'enfants à une identité, un nom et une nationalité.

En République Démocratique du Congo, 31% des naissances seulement sont enregistrés, ce chiffre chutant même à moins de 10% dans l'Est du pays. La majorité des enfants Congolais n'ont pas d'identité officielle ni de nationalité: ils sont invisibles aux yeux de la société. [www.unicef.irc.org]

C'est ainsi que nous avons choisi de faire notre recherche dans l'ex-cité de Tshela dans le Territoire de Tshela, Province du Kongo Central, République Démocratique du Congo.

Notre problématique se résume en quelques questions:

- Quelle est la place de l'enregistrement des nouveau-nés à l'Etat Civil de l'ex-cité de Tshela ?
- Quels sont les obstacles à l'enregistrement des nouveau-nés ?
- Quels en sont les remèdes ?

Pour arriver à vérifier la problématique, il est nécessaire, de relever les documents importants en rapport avec l'enregistrement des nouveau-nés.

DOCUMENTS IMPORTANTS EN RAPPORT AVEC L'ENREGISTREMENT DES NOUVEAU-NÉS:

- Le certificat de naissance ou le procès-verbal de constat de naissance à domicile; C'est un document établi et délivré par le médecin pour attester la naissance d'un enfant dans un Centre de Santé ou un Hôpital à défaut du certificat de naissance, un procès-verbal de constat dressé par une autorité administrative (Chef de quartier, de rue, suffit pour attester la naissance d'enfant à domicile).
- Le registre de déclaration de naissance: est un document où l'on enregistre progressivement toutes les naissances déclarées auprès de l'Officier de l'Etat Civil.
- L'acte de naissance: est un acte (écrit) authentique dressé par l'Officier de l'Etat Civil et destiné à prouver l'état d'une personne, c'est-à-dire à prouver la vie, le sexe, l'âge; l'état mental, le nom, le domicile, la résidence, la nationalité, la situation filiale (enfant né dans le mariage, non mariage, adoptif).
- L'extrait de déclaration des naissances: est un document délivré au vu du volet de l'acte de naissance conservé à l'Etat Civil. Il est composé (constitué) d'un prélèvement des données contenues dans l'acte de naissance d'un enfant ayant été déclaré et enregistré.

Donc, c'est un extrait du document complet d'identification qui est « l'acte de naissance ».

2 METHODES**2.1 MÉTHODE**

Notre recherche a utilisé plusieurs techniques et méthodes de collecte et d'interprétation des données statistiques à savoir: l'observation, l'enquête, l'interview et la technique documentaire.

2.2 APPROCHE QUANTITATIVE

Cette approche nous a permis d'aborder notre échantillon de la population constituée de parents de l'ex-cité de Tshela du point de vue qualité.

a) Echantillon

L'échantillon est aussi défini comme un groupe de personnes extraites d'une population mère afin d'être étudié de façon qualitative ou quantitative.

b) Questionnaire d'enquête

Le questionnaire d'enquête est une liste des questions auxquelles on distingue les questions ouvertes dont les réponses ne sont limitées à des questions fermées auxquelles, on choisit entre les réponses qui sont proposées (Larousse).

L'enquête est une étude d'une question réunissant les témoignages des expériences des documents (Larousse).

NOS QUESTIONNAIRES DE L'ENQUÊTE ÉTAIENT:

☼ Connaissez-vous l'acte de naissance ?

- Oui
- Non

☼ Comment avez-vous été informé de cet acte de naissance ?

- Anu
- Radio/Télévision
- Internet
- Affichage
- Etat Civil

- ☼ Qu'est-ce qui motive à enregistrer vos enfants à l'Etat Civil ?
 - Obtenir un acte de naissance
 - Sécuriser l'enfant
 - Obtenir une nationalité pour l'enfant
 - Avoir une identité Résoudre le problème de succession
- ☼ Qu'est-ce qui empêche à enregistrer vos enfants dans le délai prévu par la loi ?
 - Oubli
 - Négligence
 - Manque d'information
 - Autres
- ☼ Savez-vous que la loi prévoit des frais de jugement supplétif et une amende pour déclaration tardive auprès du tribunal pour enfant si on dépassait les 3 trois mois (90 jours) suivant la naissance de l'enfant ?
 - Oui
 - Non

c) Dépouillement du questionnaire

Le dépouillement est une action qui consiste à compter, un examen minutieux d'un document, d'un dossier ou d'un compte [Larousse].

Pour nous, les questions ont été dépouillées en appliquant les fréquences que nous avons converties en pourcentage pour permettre l'analyse et l'interprétation.

Notre dépouillement à consister à la lecture d'un certain nombre de réponses de sujet afin d'en trouver les termes généraux qui apparaissent sous des formes différentes.

Nous avons fait le dépouillement manuel, pour notre étude ou recherche.

d) Traitement des données de l'enquête

En ce qui concerne notre recherche, comme univers de l'enquête, nous avons choisi l'ex-cité de Tshela.

e) Taille de l'échantillon

Un échantillon est un sous ensemble de la population, c'est-à-dire la population étudiée. C'est les individus membres de l'échantillon qui sont interrogés lors d'une enquête.

Ainsi, la taille de notre échantillon était de 150 parents qui ont participé à notre étude en répondant à nos questions.

3 RESULTATS

Tableau 1. Présentation des données en rapport avec la connaissance de l'acte de naissance

N°	Réponses	n	Fréquence en %
1	Oui	101	67
2	Non	49	33
TOTAL		150	100

Source: Données de notre enquête.

Sur 150 échantillons enquêtés dans l'ex-cité de Tshela, indiquent que 67% connaissent l'acte de naissance et par contre, 33% sont ignorants de cet acte juridique.

Tableau 2. Présentation des enquêtés en rapport avec l'information sur l'acte de naissance

N°	Réponses	n	Fréquence en %
1	Ami	45	30
2	Radio/Télé	9	6
3	Internet	6	4
4	Affichage	15	10
5	Etat – Civil	75	50
TOTAL		150	100

Source: Données de notre enquête.

Il ressort de ce tableau que sur les 150 parents enquêtés, 30% ont l'information de l'acte de naissance à travers les amis, 6% à la Radio/Télévision, 4% sur l'internet, 10% à travers les affichages (dépliants) et en fin 50% des parents ont été informés par l'Etat-Civil.

Tableau 3. Présentation des données en rapport avec la motivation d'enregistrement à l'Etat-Civil

N°	Réponses	n	Fréquence en %
1	Obtenir un acte de naissance	90	60
2	Sécuriser l'enfant	15	10
3	Obtenir une nationalité	5	3
4	Avoir une identité	10	7
5	Résoudre le problème de succession	30	20
TOTAL		150	100

Source: notre recherche.

Ce tableau stipule que sur un total de 150 parents enquêtés, 60% seulement étaient motivés à enregistrer leurs enfants à l'Etat – Civil pour l'obtention de l'acte de naissance, 20% pour résoudre le problème de succession, au délai de ses résultats, sécuriser l'enfant avec 10%, avoir l'identité avec 7% et 30% pour obtenir une nationalité.

Tableau 4. Présentation des données en rapport avec l'empêchement d'enregistrement dans le délai

N°	Réponses	n	Fréquence en %
1	Oubli	18	12
2	Négligence	60	40
3	Manque d'informations	60	40
4	Autres	12	8
TOTAL		150	100

Source: les données de notre recherche.

Ce tableau confirme que 40% des parents enquêtés disaient qu'ils étaient empêchés à enregistrer leurs enfants par manque d'informations et négligence, 12% par oubli et 8% pour d'autres raisons qui ne sont pas proposées dans les réponses.

Tableau 5. Présentation des données en rapport avec les frais pour jugement supplétif

N°	Réponses	n	Fréquence en %
1	Oui	85	57
2	Non	65	43
TOTAL		150	100

Source: données de notre enquête

Ce tableau atteste que 57% des parents savent que la loi prévoit des frais pour jugement supplétif et une amende de déclaration tardive auprès du tribunal pour enfant si on dépasse les 90 jours suivant la naissance de l'enfant, et 43% ont dit non.

4 DISCUSSION

De cette étude sur l'enregistrement des nouveau-nés à l'Etat-Civil dans l'ex-cité de Tshela, nous pouvons retenir ce qui suit:

Le tableau 1 sur la présentation des données en rapport avec la connaissance de l'acte de naissance indique que 67% des parents des enfants connaissent l'acte de naissance et par contre, 33% sont ignorants de cet acte juridique.

Le tableau 2 sur la présentation des données en rapport avec l'information sur l'acte de naissance, montre que sur les 150 parents enquêtés, 30% ont eu l'information de l'acte de naissance à travers les amis, 6% à la Radio/Télé, 4% sur l'internet, 10% à travers les affichages (dépliants) et en fin 50% ont été informés par l'Etat-Civil.

Le tableau 3 sur la présentation des données en rapport avec la motivation d'enregistrement à l'Etat-Civil, dit que sur un total de 150 parents enquêtés, 60% seulement étaient motivés à enregistrer leurs enfants à l'Etat Civil pour l'obtention de l'acte de naissance, 20% pour résoudre le problème de succession, au delà de ses résultats, sécuriser l'enfant avec 10%, avoir l'identité avec 7% et 3% pour obtenir une nationalité.

Le tableau 4 sur la présentation des données en rapport avec l'empêchement dans le délai, stipule que 40% des parents enquêtés disaient qu'ils étaient empêchés à enregistrer leurs enfants par manque d'information et négligence, 12% par oubli et 8% pour d'autres raisons qui ne sont par proposées dans les réponses.

Le tableau 5 sur la présentation des données en rapport avec les frais pour jugement supplétif confirme que la loi prévoit des frais pour jugement supplétif et une amende de déclaration tardive auprès de tribunal pour enfant si on dépasse les 90 jours suivant la naissance de l'enfant et 43% ont dit non.

Notre recherche corrobore avec celle menée par Mutebwa Kudia, Kuteka Lambert, Khang Ndipa Sabine et Abelelaw Bakako Sothème dans leur article enregistrement des naissances à l'Etat Civil: un droit pour l'enfant et un devoir pour ses parents. Cas de la commune de Lubumbashi, Province du Haut Katanga (RD. Congo), stipule que les parents connaissent bien l'acte de naissance car ils ont été informés au bureau de l'Etat Civil.

Mais la négligence, l'oubli ainsi que le manque de vulgarisation constituent un grand handicap aux parents pour l'enregistrement des nouveau-nés.

5 CONCLUSION

Cette étude a été réalisée en vue de l'enregistrement des nouveau-nés à l'Etat Civil: un droit pour l'enfant et devoir pour les parents. [Cas de l'ex-cité de Tshela, Territoire de Tshela, Province Kongo Central en RD. Congo].

Après nos analyses et recherche, nous avons constaté que les parents avaient les connaissances sur l'acte de naissance et sur l'enregistrement des nouveau-nés, cependant, la négligence, l'oubli et le manque d'information (vulgarisation) qui constituent un obstacle à cet acte juridique.

Au vu de ces résultats, nous proposons comme piste des solutions à l'Etat Congolais à travers le bureau de l'Etat Civil:

- Cibler des hôpitaux publics pour vulgariser cette loi en collaboration avec l'Officier de l'Etat Civil dont les parents seront bénéficiaires.
- Organiser des séances des consultations gratuites à travers les quartiers avec les parents.
- Appuyer normalement, physiquement et financièrement certains organismes non gouvernementaux qui se lancent dans la mobilisation des parents en faveur de la campagne d'enregistrement des nouveau-nés.

REFERENCES

- [1] Article 116 du code de la famille: Article 7 de la convention relative aux droits de l'enfant et article 16 de la loi portant protection de l'enfant.
- [2] La loi n°9/001 du 10 Janvier 2009 portant protection de l'enfant; Article 14 et 16.
- [3] Massin, la convention relative aux droits de l'enfant en exercice, 119p, Mars 2002.
- [4] Mutebwa Kudia Kuteka Lambert et al: (2019) Enregistrement des naissances à l'Etat Civil; un droit pour l'enfant est un devoir pour les parents [cas de la commune de Lubumbashi; article international journal of Research Sciences Vol.9 Issue 8, August 2019.
- [5] UNICEF (2001), progrès accomplis depuis le sommet mondial pour les enfants, niveaux d'enregistrement des naissances, estimation pour 2000, UNICEF ? New-york.

Activités insecticides de neem (*Azadirachta indica* A Juss.) contre les charançons du maïs (*Sitophilus zeamais* Mostchulsky) en stockage à Kinshasa (RD Congo)

[Insecticide activities of neem (*Azadirachta indica* A Juss.) against corn weavers (*Sitophilus zeamais* Mostchulsky) in storage at Kinshasa (DR Congo)]

NDJU ESSAHO Pene DJOLO James Hilaire¹, DIAMBA MPO Héritier², DJANYA OKITO Benoit³, OKITANGONGO T'ESE Patrick³,
and DIONGO LOWOLO Raymond²

¹Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Pédagogique Nationale, RD Congo

²Département de Gestion des Ressources Naturelles, Option Eaux et Forêt, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université de Lodja, RD Congo

³Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université de Lodja, RD Congo

Copyright © 2024 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 excessive use of chemical pesticides causes collateral damage to the environment with unimaginable consequences. In search of an alternative solution based on a biopesticide of plant origin (*Azadirachta indica* A Juss) and its insecticidal action, a trial was conducted against *Sitophilus zeamais* Motsch at the Laboratory of Food Chemistry at the National Pedagogical University. The aim was to determine the effectiveness of the natural bio-insecticidal effect of *A. indica*. By comparing the bio-insecticidal activities at various levels of powder formulation: 15, 25, 35 g in the protection of shelled maize. And the completely randomised setup was used in maize (*Zea mays* L.) storage.

The bio-insecticidal activity was efficient with 15, 25 and 35 g of neem powder formulation proved to be more insecticidal with 13 and 14 dead insects against 0 dead insects for the control after 42 days of storage. It was observed that time, temperature and humidity play an important role in post-harvest storage.

KEYWORDS: Pest control, Maize weevils, Maize shelled, neem.

RESUME: L'utilisation excessive des pesticides chimiques occasionne des dégâts collatéraux sur l'environnement avec des conséquences inimaginables. À la recherche d'une solution alternative en base d'un biopesticide d'origine végétale (*Azadirachta indica* A Juss) et son action insecticide, un essai a été mené contre *Sitophilus zeamais* Motsch au laboratoire de chimie alimentaire à l'Université Pédagogique Nationale. Il s'agit de déterminer l'efficacité de l'effet bio-insecticide naturel d'*A. indica*. En comparant les activités bio-insecticides à divers niveaux de formulation de poudre: 15, 25, 35 g dans la protection de maïs égrenés. Et le dispositif complètement aléatoire a été utilisé en conservation de maïs (*Zea mays* L.).

L'activité bio-insecticide était performante avec 15, 25 et 35 g de formulation de poudre de neem et se sont révélées plus insecticides avec 13 et 14 insectes morts contre 0 insectes morts pour le témoin après 42 jours de conservation. Il a été observé que la durée, la température et l'humidité jouent un rôle important en stockage des produits post-récolte.

MOTS-CLEFS: Lutte phytosanitaire, Charançons de maïs, Maïs égrené, neem.

1 INTRODUCTION

Le maïs, céréale importante pour l'alimentation humaine et animale, est devenu le deuxième aliment de base des populations congolaises après le manioc en République Démocratique du Congo (Loma et Macaron, 1985).

Parmi les contraintes les plus poignantes de la filière maïs, on peut citer la conservation dans les entrepôts ou les greniers traditionnels. Les charançons se développent rapidement grâce au climat favorable et peuvent détruire 30 à 50 % des récoltes après quelques mois d'entreposage (Alzouma, 1990; Alzouma, 2001; Foua-Bi, 1992 et Hall, 1970). Un inconvénient fondamental est que ces insecticides que ce soit de synthèse ou naturels n'ont pas d'action directe sur tous les stades de l'insecte qui sont les œufs, les larves et les adultes.

L'utilisation excessive des insecticides chimiques provoque l'apparition des souches résistantes dans la population des insectes nuisibles et qui entraînent la bioaccumulation, la bioamplification avec des effets collatéraux au niveau de chaque maillon de la chaîne trophique (Addac et al., 2002; Alzouma et al., 1996 et Raven et al., 2009).

En République Démocratique du Congo, le maïs (*Zea mays* L.) occupe le deuxième rang national des cultures vivrières après le manioc (*Manihot esculenta* Crantz). La culture de maïs est stratégique en sa qualité de garant de la sécurité alimentaire. Elle constitue la seconde source de revenus pour les agriculteurs congolais.

Les rendements de cultures vivrières traditionnelles sont généralement très bas (Ristanovic, 2001). Ces mauvaises performances s'expliquent par le fait que l'exploitant agricole n'a pas à sa portée des cultivars performants, ne maîtrise pas très bien les techniques culturales et n'assure pas correctement la protection phytosanitaire des cultures (Kéita et al., 2000). Les pertes enregistrées depuis le champ jusqu'à la transformation en passant par la conservation, sont estimées à plus de 50%.

Ainsi, pour augmenter la production du maïs en République Démocratique du Congo et réduire la dépendance extérieure, plusieurs stratégies ont été proposées, notamment l'utilisation des techniques susceptibles d'améliorer la production; l'augmentation de la superficie emblavée par la mécanisation et l'utilisation des intrants agricoles.

Depuis des années 1939, la mise au point avec millier des insecticides organochlorés, organophosphorés et perythinoïdes a provoqué ce que l'on peut qualifier de la révolution verte et de l'amélioration sensible des productions agricoles (Kéita et al., 2001; Teuscher et al., 2005). Néanmoins, depuis quelques décennies, des voix s'élèvent pour décrier les méfaits dangereux des pesticides conventionnels de synthèse sur les environnements physique et humain: déséquilibres dans les écosystèmes naturels, apparition de résistance génétique ainsi que persistance, bioaccumulation et amplification biologique sur les produits post récolte (Kolama et al., 2008; Raven et al., 2009).

Actuellement, les efforts inlassables sont de plus en plus orientés vers l'utilisation des biopesticides d'origine végétale qui n'agissent pas directe par toxicité et qui sont moins dangereux pour les êtres vivants et l'environnement physique, d'autant plus qu'ils sont biodégradables (Ishakawa, 2013; Stoll, 2000). L'utilisation des substances sémio-chimiques (biologiques) en agriculture familiale et agrobusiness est recommandée pour une économie verte et une agriculture écologiquement durable (Ketoh et al., 2002; Regnault-Roger et al., 2005; Stoll, 2002;). La gestion des insectes ravageurs de stock par les substances naturelles d'origine végétale est une alternative fiable et potentielle pour une économie verte et agriculture durable (Addac et al., 2002).

C'est dans ce cadre que nous avons orienté cette recherche en utilisant des bio-insecticides d'origine végétale pour gérer des insectes ravageurs de stock en régions tropicales humides au sud du Sahara. L'agriculture biologique est sans conséquences particulières sur l'environnement physique et les êtres vivants (Alzouma, 2001; Langyintuo et al., 2003).

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

L'expérience a été réalisée en conservation au Laboratoire de chimie alimentaire, à la Faculté des Sciences de l'Université Pédagogique Nationale de Kinshasa. Dans la commune de Ngaliema de la ville province de Kinshasa. L'expérience s'est déroulée du 24 octobre au 04 décembre 2021.

2.2 MATÉRIEL

Les grains sains de maïs ont été achetés au service National des semences (SENASA), variété certifiée Samaru. Les feuilles d'*Azadirachta indica* A Juss ont été choisies pour servir de matériel à l'expérimentation. Et les feuilles d'*A. indica* ont été cueillies au champ didactique de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Pédagogique Nationale de Kinshasa.

Tandis que les charançons de maïs (*Sitophilus zeamais* Motsch.) ont été capturés dans les entrepôts du marché de Matadi Kibala dans la Commune de Mont-Ngafula.

Ces charançons adultes ont fait l'objet d'une infestation artificielle des grains de maïs au laboratoire de chimie alimentaire de l'Université Pédagogique Nationale.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 REDUCTION EN POUDRE DE FEUILLES DE NEEM

Les feuilles ont été réduites en poudre à l'aide d'un moulin et ensuite pilées à l'aide d'un mortier et d'un pilon pour obtenir la poudre fine. La poudre est tamisée à l'aide d'un tamis de 0,5 mm de mailles. La poudre obtenue a été conservée dans un bocal en plastique hermétiquement fermé.

2.3.2 SACS EN COTON ET CHARANÇONS

Les petits sacs ont été cousus pour abriter les grains sains et les charançons. Chaque sac a reçu 50 g de grains sains et 14 charançons de maïs.

2.3.3 TRAITEMENTS

Les traitements ont été effectués avec trois doses, qui sont 15, 25, et 35 g de poudres foliaires de neem.

2.3.4 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental retenu est celui de blocs complètement randomisés. L'expérimentation comptait quatre traitements dont chacun répété quatre fois. L'emplacement était aléatoire (Fig. 1).

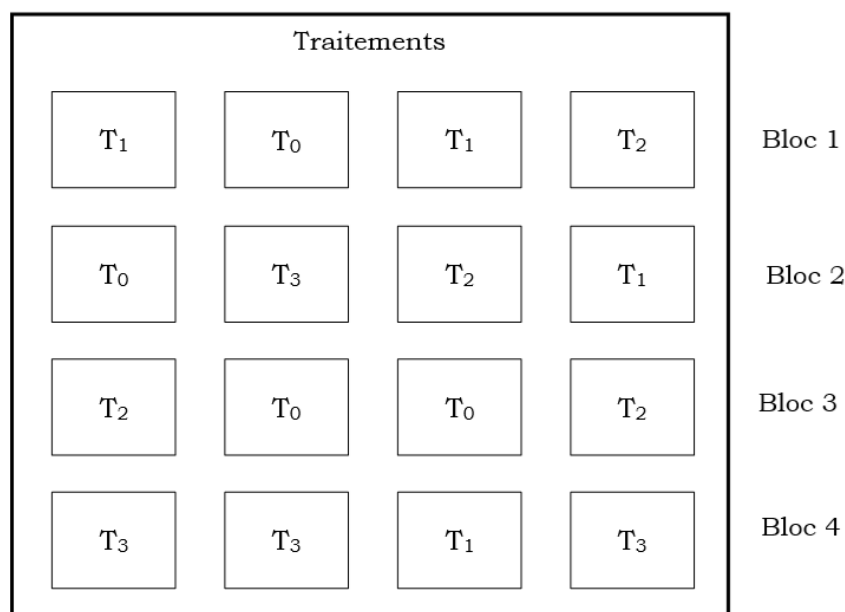


Fig. 1. Dispositif expérimental randomisation totale

Légende :

- T₀: 50 g maïs + 0 g poudre de neem et 14 charançons;
- T₁: 50 g maïs + 15 g poudre de neem et 14 charançons;
- T₂: 50 g maïs + 25 g poudre de neem et 14 charançons;
- T₃: 50 g maïs + 35 g poudre de neem et 14 charançons

Elle a consisté à l'évaluation de l'efficacité de la formulation en poudre des feuilles d'*A. indica* mis au contact des grains infestés de *S. zeamais* sur base des variables entomologiques d'attaques dont: le nombre d'insectes ravageurs morts, le nombre d'insectes survivants à l'issue des traitements et l'évaluation d'insectes survivants et morts par rapport au temps de conservation. Et le pouvoir germinatif a été évalué à la fin de l'expérience (Sidali, 2010).

Le dispositif expérimental adopté au cours de l'expérience est celui en blocs complètement randomisés constitués de 4 répétitions et de 4 traitements étudiés, à savoir les extraits de 15 g, de 25 g, de 35 g et le témoin.

- Conduite de l'expérience

Nous avons procédé à la couture des petits sacs en tissus de coton aux dimensions de 14 x 7 cm. Les petits sacs en tissus contenant des maïs égrenés infestés artificiellement de *S. zeamais* enrobés de poudre d'*A. indica* ont été placés suivant le dispositif en bloc complètement aléatoire. Chaque petit sac à coton contenait 50 g de grains sains (soit 170 grains) de maïs.

- Mise en place

La mise en place et conservation a eu lieu au laboratoire de chimie alimentaire à la Faculté des Sciences de l'Université Pédagogique National en date du 24 octobre 2021 et a été effectuée par introduction des grains de maïs dans les sacs et les différentes doses de la formulation en poudre de neem pesée par une balance de précision de marque *Danver Intrument*.

Les deux matériels (poudre de neem et grains de maïs) mélangés sont ensuite infestés par quatorze (14) adultes de l'insecte où l'âge et le sexe ne sont pas déterminés. Ces matériels sont alors mis en conservation pendant un mois et demi (42 jours). Les dépouillements ont été effectués à la fin de l'expérience.

Au début et à la fin de la conservation, nous avons analysé évolutivement et successivement les paramètres suivants:

- Le nombre d'insectes morts;
- La durée de la période de conservation des grains de maïs

- Variables entomologiques observées

Les variables observées dans cet essai étaient constituées d'une part d'activités insecticides sur les charançons du maïs (bio-agresseurs): l'évaluation de nombre d'insectes morts par rapport à la durée de stockage et le pouvoir germinatif à la fin de l'expérience.

Les observations concernant le nombre d'insectes morts ont été évaluées progressivement pendant l'expérimentation. Le comptage de ces grains sains s'opérait sur tous les grains dans chaque échantillon après avoir été débarrassés de tous débris. Ces observations se sont poursuivies avec le dénombrement des insectes morts.

3 RÉSULTATS

3.1 INSECTES MORTS

a. Résultat après 14 jours de conservation des grains de maïs

Tableau 1. Nombre d'insectes mort après 14 jours de stockage (Analyse de la variance)

Source de Variation	DL	Σ	CM	FC	F Tabulaire	
					0,05	0,01
Traitements	3	125	41,7	4,7	3,49*	5,95
Erreur	12	107	8,9			
TOTAL	15	232				

Il ressort de l'analyse de la variance ci-dessus que la différence est significative entre les différents traitements observés, la valeur de F calculé étant supérieure à celle de F tabulaire au seuil de 5%. Il est nécessaire de faire la comparaison multiple de différentes moyennes de nombre d'insectes morts avec le test de ppds.

La comparaison multiple de différentes moyennes de nombre d'insectes morts :

Traitements :	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Moyennes :	1	4	7	8
	$\dot{\cdot}$ B	$\dot{\cdot}$ A	$\dot{\cdot}$ A	$\dot{\cdot}$ A

ppds = 4,6

En faisant la comparaison multiple de différentes moyennes de nombre d'insectes morts avec le test de ppds, il nous arrive à conclure qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements phytosanitaires naturels d'origine végétale (neem). Mais il se manifeste une différence significative entre le témoin et tous les traitements d'*A. indica*.

b. Résultat après 28 jours de conservation des grains de maïs

Tableau 2. Nombre d'insectes mort après 28 jours de stockage (Analyse de la variance)

Source de Variation	DL	Σ	CM	FC	F Tabulaire	
					0,05	0,01
Traitements	3	296	99	66	3,49*	5,95**
Erreur	12	18	1,5			
TOTAL	15	314				

Il ressort de l'analyse de variance ci-dessus que la différence est hautement significative entre les traitements phytosanitaires d'origine végétale. D'où la valeur de F calculé est supérieure à celle de F tabulaire au seuil de 1%.

La comparaison multiple de différentes moyennes de nombre d'insectes morts

Traitements :	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Moyennes :	2	9	12	13
	$\dot{\cdot}$ C	$\dot{\cdot}$ B	$\dot{\cdot}$ A	$\dot{\cdot}$ A

ppds = 2,7

Le test ppds nous montre qu'il existe une différence hautement significative entre les moyennes de différents traitements phytosanitaires d'origine végétale appliqués eux, ainsi qu'avec le témoin. Il existe une évidence de la manifestation de l'effet bio-insecticide.

c. Résultat après 42 jours de conservation des grains de maïs

Tableau 3. Nombre d'insectes mort après 42 jours de stockage (Analyse de la variance)

Source de Variation	DL	Σ	CM	FC	F Tabulaire	
					0,05	0,01
Traitements	3	562	187	623	3,49*	5,95**
Erreur	12	3	0,3			
TOTAL	15	565				

Il ressort de l'analyse de variance ci-dessus que la différence est hautement significative entre les traitements de produits phytosanitaires naturels *Azadirachta indica* et le témoin. La valeur de F calculé étant supérieure à celle de F tabulaire au seuil de 1%.

La comparaison multiple de différentes moyennes de nombre d'insectes morts

Traitements :	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Moyennes :	0	13	14	14
	.	●	.	●
	B	A	A	A

ppds = 2,7

En faisant la comparaison multiple de différentes moyennes de nombre d'insectes morts avec le test de ppds, il nous arrive à conclure qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements phytosanitaires naturels d'origine végétale (neem). Mais il se manifeste une différence hautement significative entre tous les traitements d'*A. indica* et le témoin.

3.2 NOMBRE MOYEN D'INSECTES MORTS PENDANT TOUTE LA DUREE DE STOCKAGE

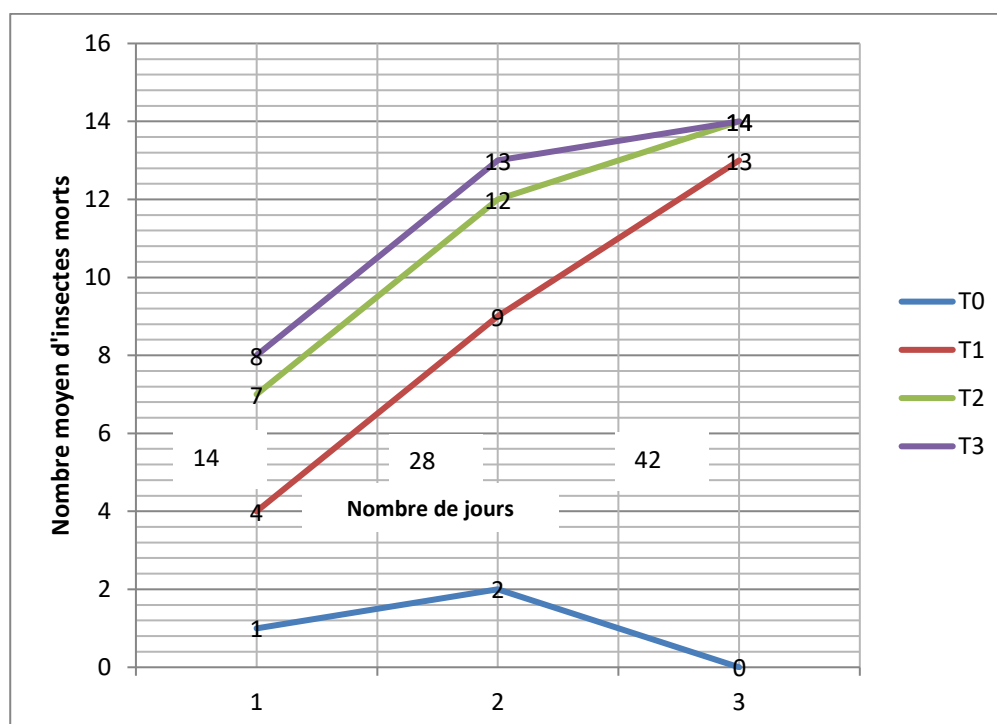


Fig. 2. Nombre moyen d'insectes morts par rapport au temps

Le graphique ci-dessus montre la synthèse de nombres moyens d'insectes morts à chaque date d'observation, l'action bio-insecticide d'origine végétale à chaque étape indiquée sur la manifestation de la mortalité des insectes tout au long de l'expérimentation.

4 DISCUSSION

D'une manière générale, il ressort des observations faites sur les différents calculs de coefficients de variation effectués, qu'il y a hétérogénéité entre les différentes substances phytosanitaires appliquées. C'est-à-dire des différences significatives entre les différents traitements bio-insecticides d'origine végétale expliquent leur toxicité. Ceci montre l'effectivité la concentration de l'azidarachtine dans la formulation en poudre avec une dose de 35 g des feuilles de neem.

On peut émettre l'hypothèse que la dose la plus grande quantité de la formulation en poudre de neem utilisée a tué le nombre assez élevé d'insectes. Cela signifie que les 35 g de poudre avaient la concentration de l'azidarachtine plus élevée que dans d'autres des traitements en observation. La preuve est que tous les insectes introduits n'ont pas évolués de la même manière dans tous les traitements à la formulation en poudre, mais une prolifération est constatée dans le traitement témoin (T₀). Il est nécessaire de souligner que les substances phytosanitaires appliquées en gestion des charançons du maïs n'ont pas

impacté le pouvoir germinatif des grains de maïs en conservation qui peuvent être utilisés comme semence dans l'agriculture familiale en milieu rural. Les produits phytosanitaires d'origine végétale étant biodégradable n'ont pas de conséquences néfastes sur le pouvoir germinatif de conservation des denrées alimentaires en post récolte.

Il s'avère que des résultats obtenus avec la plus grande dose de neem à 35 g de poudre a des effets insecticides plus significatifs que ceux obtenu avec la plus petite dose sur les charançons de maïs. D'où, dans la plupart de cas, c'est traitement avec la formulation de poudre avec 35 g (T₃) où on a utilisé la plus grande quantité de produit phytosanitaire naturel d'origine végétale donne la plus petite différence significative au test de ppds. Nous pouvons dire qu'il y a une corrélation positive (étroite) entre l'augmentation de la formulation en poudre des produits phytosanitaires d'origine végétale et le nombre moyen d'insectes morts.

L'analyse de la variance des variables examinées a révélé que les grains de maïs traités aux produits phytosanitaires botaniques d'origine végétale avaient diminué significativement le nombre d'insectes survivants au cours de toute la période de conservation (Keita et al., 2001). Nos résultats corroborent avec ceux de Delobel et Malonga, (1987) qui ont montré, que *Chenopodium ambrosioides* L. possède des propriétés insecticides réelles contre le bruche de l'arachide, *Caryedon serratus*. Au Togo, Ketoh et al. (2002) ont trouvé que *Cymbopogon shoenanthus* et *Lavandula* sp. sont très toxiques sur les adultes de *C. maculatus*. Au Niger, les recherches ont montré que *B. senegalensis* avait un effet insecticide très puissant sur les adultes de *B. atrolineatus* et *C. malucatus* et activité ovicide sur les œufs de ces bruches (Alzouma et Boubacar, 1987).

Pour pallier aux différents problèmes de stockage dus aux ravageurs et aux moisissures, il a été constaté que le neem entre dans le système de stockage traditionnel dans différentes régions au sud du Sahara et de l'océan indien: À Mahabo, les feuilles de neem fraîches ou sèches sont entreposées au-dessous et au-dessus des sacs de stockage de denrées (riz, maïs et sorghos); au Sud, le manioc stocké est disposé en couches alternées avec une de feuilles de neem.

5 CONCLUSION

Le but de notre travail était d'étudier les effets bio-insecticides de la formulation en poudre des feuilles de neem sur les ravageurs de stock des grains de maïs (*Sitophilus zeamais* Motsch.) en conservation afin de subvenir au besoin de recherche menée sur l'efficacité de certaines plantes médicinales présumées bio-insecticides, lesquelles pourraient pallier aux inconvénients de certains produits chimiques de synthèse.

L'effet bio-insecticide de la formulation en poudre des feuilles de neem a été testé par l'analyse de la variance et le test de ppds en conservation des grains de maïs par les feuilles de neem (*Azadirachta indica*) après infestation artificielle.

Les résultats de notre recherche montrent qu'il est possible de détecter la dose optimale dans nos conditions de travail.

Ainsi, nous suggérons que cette expérience soit répétée avec la formulation en poudre de neem pour connaître la plus simple concentration économique efficace en gestion des ravageurs de stock. Toutefois, malgré un taux d'Azadirachtine probablement très bas dans la formulation en poudre de 15 g de neem, ces derniers conservent un pouvoir insecticide qui s'explique peut-être par la présence d'autres matières telles que la nimbidine, la solanine, melianthrol, etc. Aussi, la vulgarisation de l'utilisation de la formulation en poudre que les paysans n'éprouvent pas de difficultés pour l'application du produit qui peut se faire, soit avec un pulvérisateur, soit à l'aide d'un balai.

REFERENCES

- [1] Addac, C., Borgemeister, C., Biliwa, A. et Meikle, W.G. (2002). Integrated pest management in post-harvest maize: sa case study from the Republic of Togo (West Africa) «. Agric. Ecosyst. Environ., 93: 305-321. »Against six-stored product beetles», J. Stored Prod. Res., 38: 395-402. Agricole et Agroalimentaire au Sénégal. Dakar.
- [2] Alzouma, I. (2001). Systèmes traditionnels de stockage et conservation des denrées alimentaires en Afrique. In: la lutte contre les déprédateurs des denrées stockées par les agriculteurs en Afrique. *Actes Premier coll. Int. Res. Afric. Rech. sur les Bruches*, Lomé (Togo) du 10 au 14 février 1997, 58-72.
- [3] Alzouma, I. (1990). Les problèmes de la post-récolte en Afrique Sahélienne, In: Foua-Bi K, Philogène B. (éds). La post-récolte en Afrique. In: *Actes du Séminaire International de la 1^{er} post-récolte en Afrique*, Abidjan, Côte-d'Ivoire, 29 janv. - fév. 1990). Montmagny: Aupelf-Uref, 22-7.
- [4] Alzouma, I., Huignard J. et Lenga, A. (1996). Les coléoptères Bruchidae et autres insectes ravageurs des légumineuses alimentaires en zone tropicale. In *Post-récolte: Principes et applications en zone tropicale*. Verstraeten C., ESTEM/AUPELF 79-103.

- [5] Foua-Bi, K. (1992). Préambule. In Foua-Bi K, Philogène B, oos. 1990. La post-récolte en Afrique: Actes du Séminaire International de la Post-Récolte en Afrique, Abidjan, Côte d'Ivoire 29 jan -1er fév. Montmagny. Aupelf-Uref, 152-4.
- [6] Hall, D.W., 1970. Handling and Storage of Food Grains, in Tropical and Subtropical Areas. FAO. Rome, 350 p.
- [7] Ishakawa, 2013: Guide pratique sur la culture de niébé pour le Burkina Faso, international institute of Tropical agriculture (IITA).
- [8] Kéita, S.M., Vincent, C., Schmit, J.P., Arnason, J.T. et Bélanger, A. (2001). Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum* L. and *O. gratissimum* L. Applied as an insectidal fumigant and powder 10 control *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera: Bruchidae). *J Stored Prod. Res.*, 37, 339-349.
- [9] Kéita, S. M., Vincent, Schmit J. P., Rammaswany S. et Belanger, A. (2000). Effet of various essential oils on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of stored products Research*. 36, 355-364.
- [10] Ketoh, G.K., Glitho, I.A. et Huignard, J. (2002). *Susceptibility of the bruchid Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) and its parasitoid *Dinarmus basalis* (Hymenoptera: Pteromalidae) to three essential oils. *J. Econ. Entomol.*, 95 (1), 174-182.
- [11] Kolama, A., Kitambala, K., Ndjango, N.L., Sinzahera, U. et Paluku, T. (2008). Effet des poudres d'Eucalyptus citriodora, de Cupressus lucitanica et de Tagetas minitiflora dans la conservation du maïs (Zea mays) et haricot (Phaseolus vulgaris) dans les conditions de Rethy (République Démocratique du Congo).
- [12] Langyintuo, A., Lowenberg De Boer, J., Faye, M., Lambert, D., Ibro, G., Moussa, B., Kergna, A., Kushwaha, S., Mussa, S., Ntoukam, G. (2003). Cowpea supply and demand in West, and Central Africa. In Peter H. Graham., Anthony E.Hall., Dernet P. Cogne. (Eds), *Field crops Research*.
- [13] Loma, T., et Macaron, J. (1985). Vers un essai du contrôle de la population des Lépidoptères parasites du maïs au Plateau de Bateke, CRPA, Kinshasa.
- [14] Raven, P.H., Berg, L.R. et Hassenzahl, D.M. (2009). *Environnement*, Editions De Boeck Université, Nouveaux Horizons-ARS, Paris: 581-603.
- [15] Regnault-Roger, C. (2005). Molécules allélochimiques et extraits végétaux dans la protection des denrées alimentaires en conservation. In *Biopesticides d'origine végétale*, 1^{ière} édition, Lavoisier, Paris. 350p.
- [16] Ristanovic, D. (2001). « *Le maïs* », dans Raemakers, H. 2001. *Agriculture en Afrique Tropicale*. DGCI, Bruxelles. pp. 44-70.
- [17] Sidali, B., 2010: Effet insecticide de cinq huiles essentielles vis-à-vis de *Sitophilus oryzae* (Coleoptera; Curculionidae) et *Tribolium confusum* (Coleoptera; Tenebrionidae) Ecole nationale supérieure agronomique El-Harrach d'Alger - Ingénieur d'Etat en science agronomique. 37 -38.
- [18] Stoll, G., 2000. *Natural crop protection in the tropics*. CTA/AGRECOL. 376 p.
- [19] Stoll, G. (2002). Protection naturelle des végétaux en zones tropicales, vers une dynamique de l'information. (Deuxième édition revue et augmentée), édit. Margraf Verlag, Weikersheim, 386 p.
- [20] Teuscher G., Anton R., Lobstein A. (2005). Plantes aromatiques: épices, aromates, condiments et huiles essentielles. Paris, Lavoisier, 522p.

