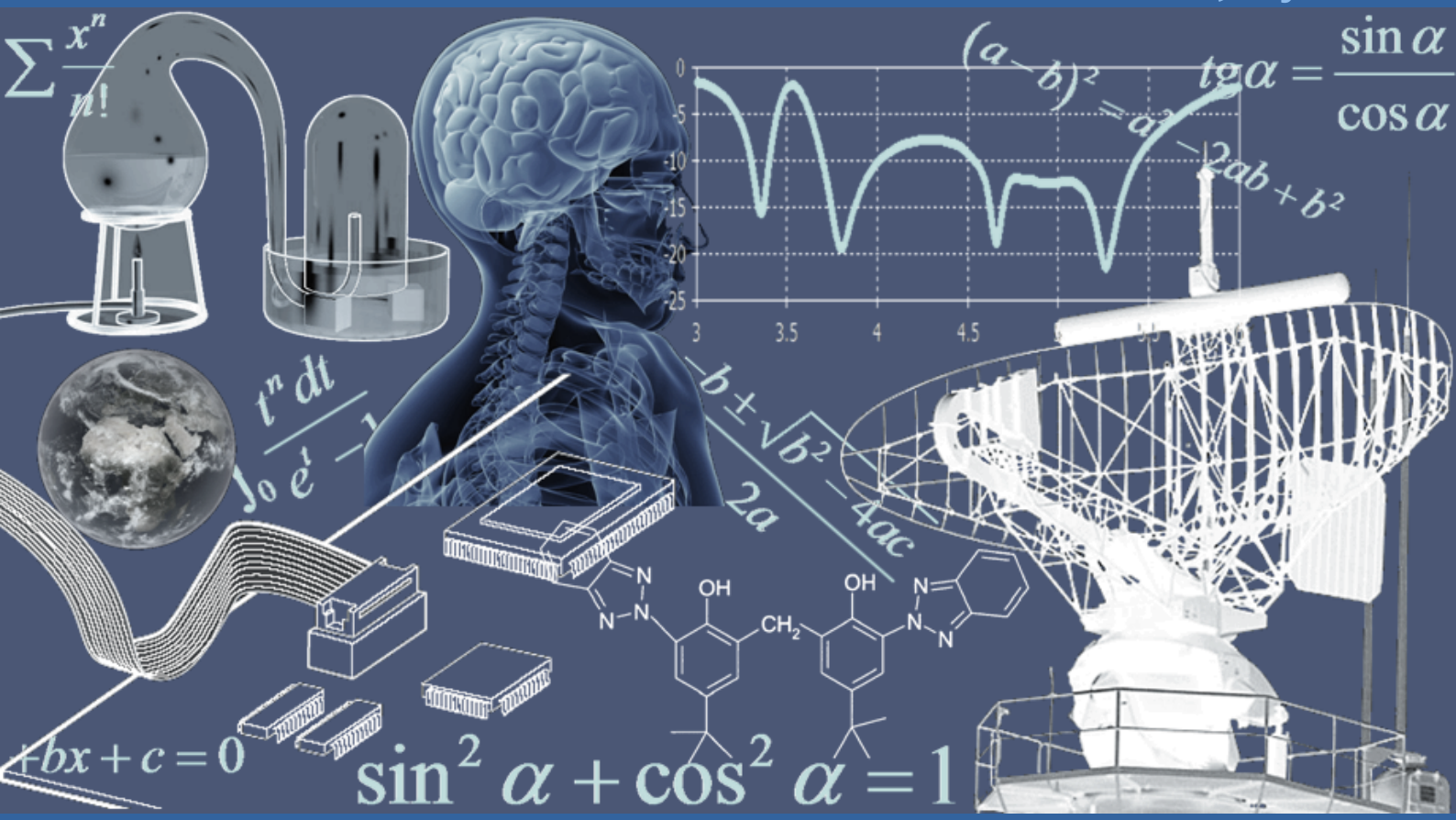
ISSN: 2028-9324
CODEN: IJIABO
Impact Factor: 5.644

INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED STUDIES

Vol. 30 N. 1 July 2020



International Peer Reviewed Monthly Journal

Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.issr-journals.org/

International Journal of Innovation and Applied Studies

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

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

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

Accepted papers are available freely with online full-text content upon receiving the final versions, and will be indexed at major academic databases.

Editorial Advisory Board

Amir Samimi, Ph.D. of Science in Chemical engineering, Process Engineer & Risk Specialist of Oil and Gas Refinery Company, Iran
Mahsa Ja'fari, Department of Chemical Engineering, Abadan Faculty of Petroleum, Petroleum University of Technology, Abadan, Iran
Alin Velea, Paul Scherrer Institute, Switzerland
Kamyar Hasanzadeh, Aalto University, Finland
Ogbonnaya N. Chidibere, University of East Anglia, United Kingdom
Oumair Naseer, University of Warwick, United Kingdom
Wei Zheng, University of Texas Health Science Center at San Antonio, USA
Hu Zhao, University of Southern California, USA
Haijian Shi, Kal Krishnan Consulting Services, Inc, USA
Syed Ainul Abideen, University of Bergen, Norway
Fabio De Felice, University of Cassino and Southern Lazio, Italy
Giovanni Leonardi, Mediterranea University of Reggio Calabria, Italy
Siham El Gouzi, Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, Spain
Mohamed KOSSAÏ, European Business School EBS Paris, France
Mustafa Batuhan AYHAN, Marmara University, Turkey
Andrzej Klimczuk, Warsaw School of Economics, Poland
Corinthias P. M. Sianipar, Tokyo University of Science, Japan
Irfan Jamil, Sinohydro Engineering, China
Sukumar Senthilkumar, Chonbuk National University, South Korea
Bratu (Simionescu) Mihaela, Bucharest University of Economic Studies, Romania
Mirela Maria Codescu, National Institute for R&D in Electrical Engineering ICPE-CA, Romania
Milen Zamfirov, St. Kliment Ohridski Sofia University, Bulgaria
Svetoslava Saeva, Neofit Rilski South-West University, Bulgaria
Dimitris Kavroudakis, University of the Aegean, Greece
Vaitsa Giannouli, Aristotle University of Thessaloniki, Greece
Nataša Pomazalová, Mendel University in Brno, Czech Republic
Hazem M. Shaheen, Damanhour University, Egypt
Shalini Jain, Manipal University Jaipur, India
Amin Jula, National University of Malaysia, Malaysia
Mahdi Moharrampour, Islamic Azad University, Buin zahra Branch, Iran
Ricardo Rodriguez, Technological University of Ciudad Juarez, Mexico
Yuniel E. Proenza Arias, Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba
Elizabeth Bissell Miller, University of Missouri, Columbia
Bertin Désiré SOH FOTSING, University of Dschang, Cameroon
Antonella Petrillo, University of Cassino and Southern Lazio, Italy
Hong Zhao, The Pennsylvania State University, USA
Jianjun Chen, The University of Chicago, USA
Shaju George, Royal University for Women, Kingdom of Bahrain
Chandrasekaran Subramaniam, Kumaraguru College of Technology, India
Ilango Velchamy, New Horizon College of Engineering, India
M. Kumaresan, M.P.N.M.J. Engineering College, India
Mohammad Valipour, University of Tehran, Iran
Mohameden Sidi El Vally, King Khalid University, KSA
Mona Hedayat, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, USA
Suresh Kumar Alla, Advanced Medical Technologies, BD Technologies, USA
Ahmed Hashim Mohaisen Al-Yasari, Babylon University, Iraq
Aziz Ibrahim Abdulla, Tikrit University, Iraq
Khalid Mohammed Shaheen, Technical College of Mosul, Iraq
Baskaran Kasi, Kuala Lumpur Infrastructure University College, Malaysia
Nurul Fadly Habidin, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia
Adnan Riaz, Allama Iqbal Open University, Pakistan
Syed Noor Ul Abideen, KPK Agricultural University, Pakistan
Arab Karim, M'Hammed Bougara University of Boumerdes, Algeria
Zoubir Dahmani, UMAB University of Mostaganem, Algeria
Mohsen Brahmi, Sfax University, Tunisia
Mongi Besbes, University of Carthage, Tunisia
Mai S. Mabrouk, Misr University for Science and Technology, Egypt
Olfat A Diab Kandil, Misr University for Science and Technology, Egypt
Munir Ahmed G. Timol, Veer Narmad South Gujarat University, India

Saravanan Vasudevan, Arunai Engineering College, India

Table of Contents

Ecological risk assessment of heavy metal contamination of six forest soils in China 1-10

Mbezele Junior Yannick NGABA and Abubakari Said Mgelwa

Analyse diachronique de la consommation spatiale liée à l'urbanisation par une classification supervisée: Cas de la ville d'Annaba (Nord-Est Algérien) 11-24

Abderraziq Djakjak, Saddek Guerfia, Rabah ZENNIR, and Saif Eddine DERRADJI

Coexistence de l'activité touristique et industrielle: Réalités et paradoxes - Cas d'étude de la cité L'Arbi Ben M'Hidi (ex Jeanne d'Arc), Skikda au Nord-Est Algérien 25-34

Rabah ZENNIR and Saif Eddine DERRADJI

Contraintes et défis de l'écologie urbaine en République Démocratique du Congo 35-44

Jean Rufin MUNKUOMO GONZALEZE

The importance of urban improvement to combat urban degradation in the Algerian city: multiple mechanisms and contrasting roles - The case of the city of Tebessa 45-54

Noureddine Toualbia and Saddek Guerfia

Caractérisation expérimentale d'un béton contenant des différentes inclusions par les méthodes électriques 55-64

Mohamed Abdelhafid Bouhamla and Ahmed Beroual

Usages et logiques d'usage des réseaux sociaux dans la ville de Bobo-Dioulasso: Le pluralisme de l'expression au Burkina Faso 65-74

Jacques Philippe Nacoulma

The investment policy in Algeria and its impact on economic and social growth for the Algerian city : Case of Oum El Bouaghi city 75-83

Toufik Mazouz and Semeh Gzainia

Déterminants des recettes fiscales: Evidences empiriques pour le cas du Maroc 84-90

Radouane JAOUI and Said YOUSSEF

Embolisation d'un pseudo-anévrisme post césarienne d'une artère utérine: A propos d'un cas 91-95

Fatima E Hassouni, Hanane Ouhame, Karima Matar, Mounia Yousfi, and Samir Bargach

La rupture prématurée des membranes : Intérêt de la CRP dans la prédiction de l'infection materno-fœtale 96-102

Fatima E Hassouni, Malika Mguil, Fatima Zahra Belkouchi, Nour Mekaoui, and Sabah AMRANI

Influence du croire religieux par rapport à la consubstantialité des médias sociaux dans la ville de Porto-Novo (Bénin) 103-111

Montcho Rodrigue Sèdjrofidé

Etude comparative des paramètres morphophysiologiques d'adaptation à la sécheresse de morphotypes d'igname (Waogo et Nyù) cultivés au Burkina Faso 112-120

Edmond Dondasse, Adama Pascal Kihindo, Djakaridja Tiama, Badoua BADIEL, and Gérard Zombré

Le syndrome de Goldenhar: A propos d'un cas 121-124

Mariam Erradi, Soukaina Sediki, Ilham Tadmouri, and Moustapha Hida

A sustainable urban project between the theory of importation and realism of application: Case of an Algerian city 125-130

M. A. A. Naimi Khaled and M. C. A. Houmer Soumeya

The challenges and measures put in place by some international organizations in charge of the management of refugees in the Eastern Region of Cameroon: Case of Gado Badzere refugee camp in Garoua Boulai 131-141

Vanessa Mbomgbowo Kehdinga and Saha Zacharie

The role of the visual design of display windows in enhancing sustainable fashion 142-152

Nancy Abdalla Mohamed Fakhry

Utilisation d'une image satellite LANDSAT 8 pour la cartographie de l'occupation des sols dans la ville de Bondoukou et ses environs en Côte d'Ivoire 153-161

Koffi Avy Stéphane, Attey Roland, and Elhamidi Mohamed Jalal

Petrographic characterization of Campanian sandstones in the Termit basin (Niger): Diagenetic implication on the reservoir quality 162-173

Neino Abdoulaye Garba, Kouakou Alphonse Yao, Moussa Harouna, and Isaac FEA

Impact des incidents sur l'énergie non distribuée survenus sur le réseau électrique public du Togo: Cas du réseau électrique de Lomé 174-179

Comlanvi Adjamagbo, Yao Bokovi, and Adekunlé Akim Salami

Geotechnical characterization of Ivorian sedimentary basin soils used in road construction 180-185

Pierre Kouassi and Athanas Konin

Exergy and energy analysis of solar absorption cooling system in hot regions with NH3-H2O and NH3-LiNO3 refrigerant solutions 186-198

Chougui Mohamed Lamine and Zid Said

The past, present and future of scalable computing technologies trends and paradigms: A survey 199-214

Amany Abdelsamea, Salwa M. Nassar, and Hesham Eldeeb

Problématique d'accès à l'eau potable dans les quartiers spontanés de la ville de Bafoussam, Cameroun 215-229

Donfack Nkemzem Tidane Stella, Sa'a Mazoa Pélagie, Anehmbom Ghoutum, Ruth Tua Eni, Aloysious Kohtem Lebga, Ngouanet Chrétien, and Aristide Yemmafouo

Les déterminants de l'innovation dans les PME agroalimentaires au Cameroun 230-238

Honoré Tekam Oumbe and Charles Bertin Pilag Kakeu

Etude du potentiel antimicrobien d'Amaranthus spinosus L. (Amaranthaceae) et de Tridax procumbens L. (Asteraceae), deux légumes-feuilles de la région maritime du Togo 239-245

Stephane Effoe, Amégninou Agban, Yao Hoekou, Koku Amégbo Dakey, Iwaba Kpabi, Holaly Efui Gbekley, Passimna Pissang, and Tchadjobo Tchacondo

Chemical and microbiological characterization of the essential oil of Artemisia mesantlantica domesticated endemic species of Morocco 246-250

Dounia Hinane, Safaa Oubaha, Fadwa Hama, Driss Hmouni, Badr Satrani, Mohamed Ghanmi, and Brahim Bourkhiss

Le rôle des intermédiaires dans la performance du marché de manioc de l'Est-Cameroun 251-259

Julien Brice Minkande

Diversité et caractéristiques ethnobotaniques des plantes aromatiques et épices consommées au Centre du Bénin 260-273

Arlette Adjatin, Akognon Charles, Balogoun Donald, Tossa Crispus, Yedomonhan Hounankpon, and Alexandre Dansi

Human capital and economic growth: The case of ECOWAS countries 274-280

Kaoutar Deriouch

Covid-19: Quels défis pour les auditeurs internes ? 281-287

Sara Bayoud, Nabil Sifouh, and Mohamed Chemlal

Le carcinosarcome ovarien: A propos d'un cas 288-294

J. Meddah, C. Mohammadine, F. Tijami, and H. Hachi

Rupture spontanée des varices utérines au cours de la grossesse: Approche diagnostique et thérapeutique 295-297

I. Bendriss, Z. El Mzabri, Mounia El Youssfi, and Samir Bargach

Carcinosarcome ovarien: A propos d'un cas 298-302

I. Bendriss, Z. El Mzabri, Mounia El Youssfi, and Samir Bargach

L'évolution de la recherche scientifique publiée sur les alliances stratégiques entre 1980-2018: Une approche combinée 303-320

Sara Berka and Hicham ACHELHI

Mouvements des populations et persistance des crises entre la République Démocratique du Congo, l'Ouganda et le Rwanda 321-335

Sylvia KAVIRA MUYISA, Ngumbi Kitete Casimir, and Kadony Nguway Kpalaingu

Localisations atypiques de fibromyomes (ovaire et ligament large): A propos de deux cas 336-339

F. Abdeddine, J. Meddah, Mounia El Youssfi, S. Amrani, and Samir Bargach

Le syndrome Transfuseur Transfusé: A propos d'un cas 340-346

F. Abdeddine, Fatima Zahra Belkouchi, M. Serroukh, Mounia El Youssfi, and Samir Bargach

Métaplasie ostéoïde de l'endomètre : Diagnostic et traitement 347-351

F. Abdeddine, N. M. Cherkaoui, R. Watfeh, Mounia El Youssfi, and Samir Bargach

Consommation en eau du gombo (Abelmoschus esculentus) sur sol ferrallitique au Sud du Bénin: Cas de la variété «Jowizo» 352-362

E. L. Sossa, L. O. Sintondji, E. C. Agbangba, W. Zoumarou, K. F. Assogba, A. Mensah, J. O. Ayifimi, S. A. Dossou, and G. L. Amadji

Public relations as a marketing communications tool: Evidence from selected multinational companies in Ghana 363-375

Isaac Tandoh

Caractéristiques alimentaires des tiges de Dioscorea sp. (Dioscoreaceae): Igname sauvage au Gabon 376-380

Alexis Nicaise LEPENGUE, Tanga Tanguy Coch, Ephrem Nzengue, Jean Fabrice YALA, Alain SOUZA, and Bertrand MBATCHI

Usage de Tephrosia vogelii (Fabaceae) dans la lutte biologique fongique contre Phoma sabdariffae (Phomaceae) au Gabon 381-386

Alexis Nicaise LEPENGUE, Dhert Souviens Tshi-Tshi ONTOD, Stéphane MOMBO, Aurélien Mokéa-Niaty, Ephrem Nzengue, Davy Ulrich Ikabanga, Jean Fabriceyala, Alain SOUZA, and Bertrand M'BATCHI

Evaluation et dégradation de la forêt classée de Tchaourou à partir des images satellitaires au Bénin 387-394

Fessale Gatta, Imorou Ouorou Barre Fousseni, and Jean Bosco Vodounou

La politique de la ville au Maroc face aux nouvelles stratégies de développement humain 395-401

Nabil Boucharmou

Etude de l'efficacité des écrans imprégnés de Deltaméthrine à 55 mg/m2 contre la transmission résiduelle du paludisme à Abidjan, Côte d'Ivoire 402-413

Tia Emmanuel, Ble Goh Charles, Gbalegba N. Guy Constant, Ekra Kouassi Armand, and Konan Yao Lucien

Assessing the efficiency of Islamic and conventional banks in the MENA banking system: Data Envelopment Analysis DEA investigation 414-426

Abderrahmane Tahi, Mohammed Djebbouri, and Yassine Benzai

Effet de la fumure minérale et du traitement chimique de semences sur le mildiou (Sclerospora graminicola Sacc. Schroët.) du mil (Pennisetum glaucum L. Br.) au Niger 427-437

Hayyo Halilou, Aboubacar Kadri, and Issa Karimou

Politiques rizicoles dans le contexte du partenariat public-privé dans la Ville de Kinshasa: Regard sur le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa 438-449

Didier Oswes A-Mwak

Ethnicité et conflit identitaire au Congo-Kinshasa: Regard analytique sur les facteurs explicatifs du conflit Ekonda-Eswe 450-459

Gilbert Etambahele Ohidi

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 1-10
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Ecological risk assessment of heavy metal contamination of six forest soils in China

Mbezele Junior Yannick Ngaba[1] and Abubakari Said Mgelwa[2-3]

[1]College of Forestry, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian, China

[2]College of ecology, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian, China

[3]College of Natural Resources Management & Tourism, University of Agriculture & Technology, Musoma, Tanzania

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

ABSTRACT: The toxic impact of heavy metals contamination on soil have been emphasized in the past year, however, the risk of soil contamination in forest areas cannot be neglected. The purpose of this study is to investigate the concentration and distribution of seven major elements (Na, Mg, Al, P, K, Ca and Fe) and the potential ecological risks of three metals (Mn, Cu, and Zn) induced by human activities after the conversion from natural forest (NF) to plantation forest (PF). The result showed that the average metal concentration followed the order: Fe>K>Al>Na>Ca>Mg>P>Mn>Cu>Zn. Mn and Cu were strongly influenced by soil disturbance. All sampling sites were considered as slight pollution (1≤PI<4) and as low potential ecological risk index for individual metals (<40), and the environment (RI<65). Contamination with Mn, Cu and Zn was uncontaminated to moderately contaminated (0<Igeo<1). It was concluded land use change did not alter the distribution of heavy metals concentrations.

KEYWORDS: Heavy metals; soil contamination; ecological risk; forest soil.

1 INTRODUCTION

During the last two decades the impacts of anthropogenic factors on activities have been increasing [1]. Forest land in many countries are being degraded at an alarming rate worldwide in order to gain higher economic benefits such as urbanization, industrialization, agricultural expansion, livestock, among other factors. Land use change (LUC) particularly the conversion from natural forest (NF) to plantation (PF) has impact not only on environment but also on soil quality particularly elements of soils [2]. Soil elements are necessary for maintaining the life processes in plants and/or animals including humans, and thus are essential micronutrients. Those elements can enter the soil via many pathways: natural and anthropogenic sources. In the context of LUC process, particularly the conversion from NF to PF, anthropogenic sources can occur through industrial wastes, automotive emissions, sewage sludge, soil erosion of metal, ions, and leaching of heavy metals, gasoline, lead-acid batteries; fertilizers, paints and treated woods [3, 4]. All these activities can affect both physical and chemical soil properties, consequently leading to changes in the behavior of trace elements in soils particularly heavy metals [5] that pollute soil.

Therefore, knowledge on the concentrations of heavy metals in forest soil is needed. Heavy metals even at low concentration can lead to poisoning because they can pollute groundwater, soil and air quality and consequently also affect human health [4, 6, 7] [8]. and Liu, Wen [9] and Jaradat, Masadeh [4] reported that soil quality is directly related to food safety, human health, and sustainable economic and social development. Therefore, it is crucial for environmental risk assessment of heavy metals in order to assess the impact of human activities in forest soil. In addition, inadequate supply of heavy metals result in a variety of deficiency diseases or syndromes and they are retained in soils indefinitely (not degradable) [10]. Previous studies on heavy metals concentrations of soils have been reported in China but most of them were related to mining activities [11, 12]; these studies have been done in urban area or agricultural land pollution [4, 13, 14].

Corresponding Author: Mbezele Junior Yannick Ngaba

However, it is still unclear how LUC alters heavy metals concentration in forest soils. In spite of this, earth's crust is dominated (representing ≥99%) by total element concentration: Al (Aluminum), Fe (iron), Ca (Calcium), Na (Sodium), K (Potassium), Mg (magnesium), and P (Phosphorus) among others but the amounts of these elements are still not well known in Chinese forest. one of the major problems and difficulty facing researchers in reporting accurate assessment of soil pollution, is the reference values for uncontaminated soil conditions. In order to solve this problem, we considered in the present study NF soils as uncontaminated soil. Our purposes were: to compare soil heavy metals concentration between natural forests vs. plantation forests and assess the pollution and potential ecological risk levels of heavy metals.

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 SAMPLING LOCATIONS

The experimental program was conducted in eastern China (18.44 to 52.92°N, 108.01-122.79°E) at 12 forest sites (which 01 natural and 01 plantation forest at each location): including Mohe (MH), Qingyuan (QY), Xinyang (XY), Huitong (HT), Dinghushan (DH), and Jianfengling (JF) (Figure 1).

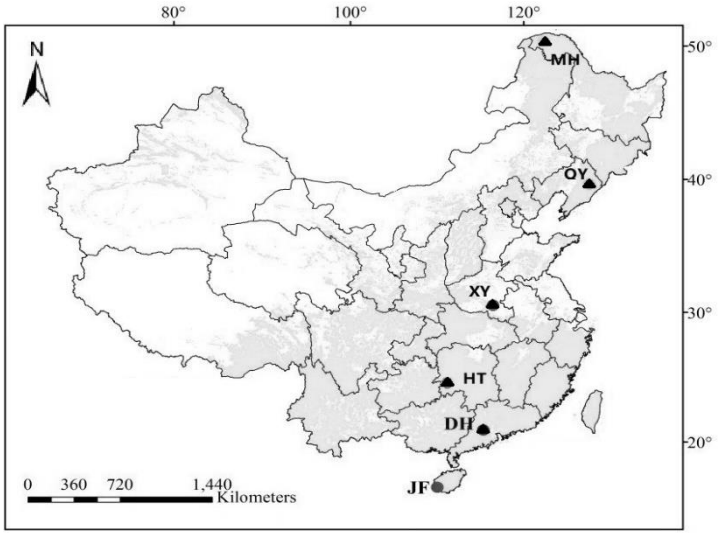


Fig. 1. The location of forest stands at six sites across eastern China.

MH (Mohe), QY (Qingyuan), XY (Xinyang), HT (Huitong), DH (Dinghushan), JF (Jianfengling)

2.2 SOIL SAMPLING AND STATISTICAL ANALYSIS

A total of 192 surface representative samples (0-10 cm) and subsoil (10-20 cm) were collected from each site with a distinct land use (natural forest and plantation) and were carried out in three plots with a size of 20 m x 20 m in each stand that were >100 m apart and randomly selected. The collected samples were air dried for 2 weeks, after plant residues, stone and debris were removed before passing through a 2 mm sieve. The samples were then stored in polythene bottles for analysis. The sample was then mixed with 3 g of dry soil and was sieve with 2 mm and after place into a 125 mL Erlenmeyer flask. 30 mL of the M3 extracting solution was added (soil: solution ratio 1: 10) and immediately placed on a reciprocating shaker for 5 min (120 oscillations min-1). After filter through M3-rinsed Whatman 42 filter paper into plastic vials and we stored at 48°C until further analysis. Determination of extractable P by manual colorimetric method; extractable Cu, Zn, Mn, K, Ca, Mg, and Na by atomic absorption (Ziadi & Tran 2007). Extractable Fe, and Al were determined by atomic absorption spectroscopy (Courchesne & Turmel 2007). Soil samples for elemental analysis were dried for 7 days at <40 ◦C.

Then, samples were ground with a diamonite mortar and then pestle to pass through a 125 µm sieve. A weight of 0.5 g aliquot was totally digested with trace metal grade perchloric ($HClO_4$), nitric (HNO_3) and hydrofluoric (HF) acids in order to dry overnight on a hot plate. The residue was solubilized with hydrochloric (HCl) acid and diluted to volume. One-gram sample was mixed with 10 mL of 0.5 M HCl at room temperature for 1 hour in order to release labile environmentally relevant fractions of

elements (Agemian & Chau 1976, Chester et al. 1985). Trace element concentrations were then determined using a Perkin-Elmer ELAN 6000 ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry). Two-way ANOVA method was used to test the significance differences in sites, depth under NF and PF at a significance level of α = 0.05. All statistical analyses were performed using the SPSS version 20.0 (Systat Statistical Software Package for Windows).

2.3 Evaluation Of The Contamination Degree Of Heavy Metals In Forest Soil

2.3.1 The Contamination Factors

The assessment of soil contamination was conducted using the contamination factor and degree suggested by Hakanson [15].

$$C_r^i = \frac{C_i}{C_n^i}$$

Where represent the single-element index. is mean concentration of an individual metal examined and C_r^i is the pre-industrial (natural forest) concentration of the individual metal. We considered the pre-industrial concentration of each element as the concentration found in natural forest. Four classes of were recognized by Hakanson [15]: (i) low contamination factor (if C_r^i < 1), (ii) moderate contamination factor (if 1 ≤ C_r^i < 3), (iii) considerable contamination factor (if 3 ≤ C_r^i < 6), and (iv) very high contamination factor (if C_r^i ≥ 6). The sum of contamination factors for all metals examined represents the contamination degree (C_d) of the environment. It is calculated as:

$$C_d = \sum_{i=1}^{n} C_r^i$$

The Cd was according to Hakanson [15] divided into four groups as follows: (i) low degree of contamination (if C_d < 5), (ii) moderate degree of contamination (if 5 ≤ C_d < 10), (iii) considerable degree of contamination (if 10 ≤ C_d < 20), and (iv) very high degree of contamination (if C_d ≥ 20).

2.3.2 Pollution Index (PI)

Pollution index is a measure of the level of heavy metal pollution for each sampling site. *PI* proposed by Tomlinson, Wilson [16] was calculated by the relation:

$$PI = (C_r^i 1 \times C_r^i 2 \times C_r^i 3 \times .....C_r^i n)^{1/n}$$

Where: n: number of assessed metals; C_r^i : contamination factor of individual pollutant. The value of *PI* was classified into seven groups: (i) Slight contamination (if *PI* < 0.25); (ii) moderate contamination (if 0.25 ≤ *PI* < 0.5); (iii) Severe contamination (if 0.5 ≤ *PI* < 1); (iv) Slight pollution (if 1 ≤ *PI* < 4); (v) moderate pollution (if 4 ≤ *PI* < 8); (vi) Severe pollution (if 8 ≤ *PI* < 16) and (vii) Excessive pollution (if *PI* > 16).

2.3.3 Ecological Risk Index ()

E_r^i is the ecological risk index of an individual metal. It can be calculated using:

$$E_r^i = T_r^i \times C_r^i$$

Where E_r^i is the toxic response factor provided by Hakanson [15] (Mn = Zn = 1, Cu = 5). T_r^i values were classified into five groups: (i) Low risk (if E_r^i < 40); (ii) moderate risk (if 40 ≤ E_r^i < 80), (iii) Considerable risk (if 80 ≤ E_r^i < 160), (iv) Great risk (if 160 ≤ E_r^i < 320) and (v) Very great risk (if E_r^i ≥ 320).

RI is the potential ecological risk index of the environment, which is the sum of:

$$RI = \sum_{i=1}^{n} E_r^i = \sum^{n} T_r^i \times C_r^i$$

Four classes of were recognized by Hakanson [15]: (i) low risk (if *RI* < 65), (ii) moderate contamination factor (if 65 ≤ *RI* < 130), (iii) considerable contamination factor (if 130 ≤ *RI* < 260), and (iv) very high contamination factor (if *RI* ≥ 260).

2.3.4 GEO-ACCUMULATION INDEX (IGEO)

The index of Geo-accumulation was used for evaluating the degree of metal contamination in soils. I_{geo} formula was proposed by Muller [17]:

$$I_{geo} = \log 2(\mathrm{Cn}/1.5\mathrm{Bn})$$

Where, Cn is the concentration of the element in the soil; Bn is the concentration of the metal of the geochemical background or in the unpolluted sample (natural forest). To classify the level of contamination of the soil, the pollution level of I_{geo} can be classified in seven classes as follows: (i) practically uncontaminated (if $I_{geo} \leq 0$); (ii) uncontaminated to moderately contaminated (if $0 < I_{geo} < 1$); (iii) moderately contaminated (if $1 < I_{geo} < 2$); (iv) moderately to heavily contaminated (if $2 < I_{geo} < 3$); (v) (if $3 < Ig_{eo} < 4$); (heavily contaminated); (vi) heavily to extremely contaminated (if $4 < I_{geo} < 5$) and (vi) extremely contaminated (if $5 < I_{geo} > 6$).

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 HEAVY METALS CONCENTRATION IN NATURAL FOREST VS. PLANTATION FOREST

Land use change is one of the most important factors affecting the trace elements especially heavy metals [18]. Knowledge of behavior and mobility of heavy metals in forest soils are of great concern to environmental research. Trace metal concentrations in soil samples are provided in Mean trace elements concentrations in soil showed the following order: Fe>K>Al>Na>Ca>Mg>P>Mn>Cu>Zn in forest type. It is well known that trace elements originating from various sources especially anthropogenic are usually expected to accumulate in the surface soil [19]; the present study confirmed this trend. In the topsoil, total Mn concentrations were higher in NF than PF at DH, XY and QY while total Mn values were significantly higher in PF than NF at QY and MH in the topsoil (Table 1).

Extractable soil Mn concentrations were higher in NF than PF (at DH, XY and MH) but were higher at QY in the topsoil (Table 1). On the other hand, the level of total Cu concentrations increased after the conversion from NF to PF at DH, XY, QY and MH in both soil depth (Table 1). Similar results have been observed at XY and QY for extractable Cu concentrations. This finding was partially supported by Mäkelä-Kurtto [20] who reported a significant variation of Cu after land use change. This result could be explained by the canopy cover more closed in NF than PF. Our hypothesis was corroborated by other authors who reported that a closed canopy might reduce the deposition of atmospheric particulates and therefore reduce those elements deposition to the soil via litterfall and throughfall [21, 22]. Zhu, Wang [23] for example that human activities exert an apparent impact on the atmospheric heavy metal deposition.

Data regarding extractable and total concentrations of Zn in soils are presented in In general, extractable form of Zn decreased significantly ($p < 0.05$) with depth by 73%. This result reveal that total elements form of heavy metals was more responsive to external inputs than the exchangeable forms. Our results were opposite to those found by Bermudez, Moreno [24] probably due to the type of vegetation. Lee, Carter [25], for example suggested that the accumulation of heavy metals in surface soils may depend plant cycling.

Table 1. Total and extractable concentration of ten traces elements (K, Ca, Al, Fe, Na, P, Mg, Cu, Zn and Mn) in soils

Element	LU	Depth (cm)	MH		QY		XY		DH		HT		JF	
			Extrac	Total	Extrac	Total	Extrac	Total	Extrac	Total	Extrac	Total	Extrac	Total
Na	NF	0_10	107.70	5754.87	85.40	5332.36	54.73	2238.69	50.73	490.83	50.73	505.01	55.06	279.59
		10_20	122.45	4062.66	74.79	3295.24	55.52	2324.61	55.69	510.25	55.69	2053.50	63.64	300.26
	PF	0_10	76.48	4348.34	74.86	2388.95	49.25	1969.42	58.49	301.27	58.49	384.30	58.62	190.46
		10_20	97.93	5166.97	78.63	2355.77	49.78	1232.28	44.71	354.23	44.71	380.26	55.52	256.19
Mg	NF	0_10	258.36	837.62	397.65	3682.13	103.41	1277.14	49.58	708.77	82.90	951.58	38.59	109.33
		10_20	217.02	813.17	269.94	2270.23	91.99	1448.05	45.59	816.49	61.01	841.61	40.22	117.27
	PF	0_10	188.59	1057.87	222.43	2757.84	78.86	1532.37	35.53	421.60	52.68	823.37	43.41	139.42
		10_20	171.00	1310.88	192.20	3071.87	78.72	1176.69	38.60	474.31	38.53	837.89	36.83	167.40
Al	NF	0_10	1631.35	5734.17	1279.91	13249.64	1032.56	5236.49	1337.97	20543.20	2229.17	17983.10	1686.72	15702.02
		10_20	1696.71	7721.95	1428.98	11048.28	962.87	6031.68	1464.57	30349.64	1949.80	12819.85	1729.43	10502.65
	PF	0_10	1285.94	8994.32	1465.83	10271.66	814.72	10905.64	1503.07	11690.11	1557.21	20337.78	1570.75	24913.53
		10_20	1132.44	11012.42	1351.55	12687.89	884.62	7845.76	1231.39	13529.14	1455.94	21259.44	1615.68	26750.68
P	NF	0_10	26.10	176.20	16.95	255.61	61.56	199.89	3.07	31.90	2.41	98.90	3.72	19.82
		10_20	20.96	66.67	8.95	235.46	24.59	163.24	1.88	17.07	1.61	75.41	2.01	18.00
	PF	0_10	26.05	164.81	26.45	211.38	14.81	171.29	2.28	33.70	3.07	61.69	2.03	9.99
		10_20	12.83	177.03	18.30	318.41	10.18	124.13	1.42	21.34	1.77	52.28	1.43	19.62
K	NF	0_10	345.12	5286.64	145.97	6581.92	62.03	2361.15	42.36	14468.06	52.65	15237.00	88.77	1633.86
		10_20	305.00	4051.83	83.40	4540.45	56.05	2449.25	36.33	15570.49	41.31	11370.47	53.36	1650.46
	PF	0_10	177.89	5144.62	126.28	4754.57	67.25	2678.94	37.12	6371.42	73.49	10535.92	72.85	1118.38
		10_20	162.34	5511.62	82.21	4823.82	58.81	2254.32	34.94	7188.04	58.85	10785.00	53.75	1284.41
Ca	NF	0_10	1467.33	1348.96	1394.30	3773.54	634.15	1125.16	234.51	86.89	232.14	168.42	149.45	61.86
		10_20	1207.93	1041.80	2079.73	2076.00	500.24	912.53	224.95	58.24	199.88	545.33	192.99	102.02
	PF	0_10	947.09	1186.61	1973.06	1696.53	735.12	1075.90	186.50	80.60	254.62	131.86	182.39	94.47
		10_20	791.97	1257.30	1890.44	2057.22	637.79	748.08	203.24	63.33	177.16	109.87	166.33	65.32
Mn	NF	0_10	73.46	169.58	89.77	253.30	63.34	142.10	3.84	8.37	97.78	181.74	4.59	6.86
		10_20	48.83	71.85	52.76	230.63	47.61	127.39	3.91	8.74	62.42	145.36	4.06	4.18
	PF	0_10	66.82	216.56	114.55	225.65	20.76	86.79	4.09	8.55	51.42	94.44	4.71	9.75
		10_20	13.45	206.53	61.21	317.92	11.88	65.67	3.93	8.52	38.46	108.11	3.75	11.47
Fe	NF	0_10	386.36	2641.51	229.58	5716.27	246.87	2678.05	370.48	8365.16	277.65	6939.20	382.93	2335.10
		10_20	363.83	2590.59	200.61	5059.39	208.04	2931.14	273.35	10920.93	183.78	4935.91	360.64	1535.31
	PF	0_10	248.76	3492.92	295.09	4722.69	191.34	4470.62	261.63	3687.18	174.66	6464.08	282.04	3955.53
		10_20	170.36	4311.14	216.61	6042.89	205.56	3045.69	123.90	4389.62	137.27	7633.28	252.52	4418.37
Cu	NF	0_10	0.59	2.93	2.61	12.63	3.10	7.95	0.94	0.95	1.85	10.02	0.52	0.03
		10_20	0.60	1.20	1.33	8.70	2.24	7.88	0.60	0.27	1.97	8.65	0.40	0.29
	PF	0_10	0.75	3.14	5.82	12.74	2.91	7.52	1.29	0.41	1.61	7.91	1.85	0.07
		10_20	0.58	3.60	2.37	11.98	2.53	5.76	0.46	0.12	1.20	8.68	1.38	0.27
Zn	NF	0_10	1.77	0.43	3.79	16.09	3.45	12.03	1.29	35.61	2.24	26.77	0.61	11.23
		10_20	1.19	0.41	0.52	3.39	1.90	14.19	0.30	32.44	1.08	14.36	0.26	8.27
	PF	0_10	1.74	0.68	3.81	14.56	2.99	1.74	0.85	15.16	0.98	3.89	1.01	11.36
		10_20	0.35	0.54	0.72	9.88	1.33	3.63	0.18	13.78	0.59	7.69	0.54	10.35

Extrac (Extractable); NF (Natural forest); PF (Plantation forest); MH (Mohe); QY (Qingyuan); XY (Xinyang); HT (Huitong); DH (Dinghushan); JF (Jianfengling).

On the other hand, we observed a high deposition of total Zn in the subsoil after LUC at MH, QY, DH and JF (Table 2) probably because of the pesticides usage, especially fungicides used in those sites. Zn element is important for plant at different scale: production of proteins; plant growth hormones and involved in sugar consumption. Hence, it's used as a fertilizer in order to accelerate tree growth in those sites. Fertilizer use has been implicated in elevated zinc concentrations in soils [26-28]. This net accumulation could also be due to the influence of the filtering effect of vegetation which enhances scavenging of this element [29] or influence from pedogenic factors [30]. Our study also shows that Mn and Cu in both forms change significantly among sites (Table 2). This difference in total and extractable concentrations of deposited elements could reflect

the different sources of those elements within the sites. Xing and Dudas [31] also suggested that the pedogenesis process plays an important role in the distribution and partitioning of heavy metals. Additionally, it could be explained by the different components of various soil phases. Previous studies confirmed this trend. Kabata-Pendias [5] reported that behavior of heavy metals is governing by spatial and seasonal alteration of major soil variables which are one of the main features of the soil biogeochemical system.

Table 2. One-way ANOVA statistics of site, soil depth, and land use (forest type) on total and extractable concentrations of Mn Cu and Zn, in soils in 02 forest types in China

		Site		Depth		LU	
		F	***P***	***F***	***P***	***F***	***P***
Mn	Extractable	8.40	**	2.17	0.15	0.86	0.36
	Total	24.55	**	0.02	0.87	0.00	0.98
Cu	Extractable	5.14	**	1.91	0.18	1.04	0.31
	Total	80.63	**	0.15	0.69	0.003	0.98
Zn	Extractable	2.46	0.07	12.08	*	0.37	0.54
	Total Zn	1.90	0.14	0.001	0.98	1.01	0.32

*n=24, Land use (LU), Bold values were significant; *Significant at p<0.05; **Significant at p<0.01.*

3.2 ASSESSMENT OF SOIL CONTAMINATION BY HEAVY METALS

Soil pollution has become an important environmental issue in China due to changes in the land use over the last few decades. Although previous studies reported that the reserve of heavy metals can be significantly affected by anthropogenic disturbances [20, 32]. According to the categories defined by Hakanson [15] and based on the Table 3, the analyses of the contamination degree of individual metal (C_r^i) in the topsoil showed that MH, HT and JF were slightly contaminated by total Cu while QY and XY (C_r^i <1), and DH were moderately contaminated (1 ≤ C_r^i < 3). Whereas XY, HT, DH were moderately and JF considerable contaminated (3 ≤ C_r^i < 6) by Cu. The results showed a very high contamination (C_r^i ≥ 6) at MH, XY and DH by Zn because of heavy metal persistence and non-biodegradability. In addition, the analyses on the contamination degree of environment (C_d) showed that the environments around XY and HT were classified as moderately contaminated (5 ≤ C_d < 10) while forest soil at MH were considerably contaminated (10 ≤ C_d < 20). The degree of environmental contamination in the topsoil by heavy metals within sites was in the following order: MH> XY> DH> HT> QY> JF. Based on the PI (Table 3), analyzes all sampling sites were considered as slight pollution (1≤ PI <4). On the other hand, combined analyses of the potential ecological risk index of individual metals (E_r^i) and the potential ecological risk index of the environment (RI) showed that the soils among the study sites were classified as low risk (Table 3). The potential ecological risk of the sites was in the following order: JF > MH > HT > DH > XY > QY. [near here]

The statistical analysis in the present study showed that both total and extractable form of Mn, Cu, Zn were not significantly affected by LUC (Table 3). This result suggests also that LUC from NF to PF does not constitute a potential ecological risk in forest soil via contamination by these elements. Our findings are inconsistence with previous studies. Mahmoudabadi, Sarmadian [33] for example showed that Cu, Cd, Fe, Pb, Ni and Zn accumulation were not affected by land use. According to Pouyat, Yesilonis [34], this result suggests also that these elements are more related to other factors. In addition, E_r^i and RI were low because the human practice did not have a significant change on chemical, physical and biological processes in soils and consequently in the environment.

Table 3. Values of contamination factor (C_r^i), degree of contamination (Cd), pollution index (PI), ecological risk index (E_r^i), potential ecological risk index (RI) and Geo-accumulation index (Igeo) for each sampling site

	C_r^i			C_d	PI	E_r^i			RI	I_{geo}		
	Mn	**Cu**	**Zn**			**Mn**	**Cu**	**Zn**		**Mn**	**Cu**	**Zn**
0-10 cm												
MH	0.82	0.94	**11.01**	12.76**	2.02	0.82	4.68	11.00	16.50	0.24	0.21	0.02
QY	1.12*	0.99	1.79*	3.90	1.26	1.12	4.96	1.79	7.87	0.18	0.20	0.11
XY	1.64*	1.07*	**7.06**	9.76*	2.31	1.64	5.33	7.06	14.03	0.12	0.19	0.03
HT	0.98	2.25*	2.34*	5.57*	1.73	0.98	11.25	2.34	14.57	0.21	0.09	0.09
DH	1.92*	1.27*	**6.87**	10.06	2.56	1.92	6.33	6.87	15.13	0.10	0.16	0.03
JF	0.70	3.01**	0.98	4.69	1.28	0.70	15.00	0.98	16.69	0.29	0.07	0.20
10-20 cm												
MH	0.33	0.32	0.02	0.68	0.97	0.33	1.67	0.02	2.02	0.61	0.60	0.79
QY	0.73	0.73	0.34	1.79	1.21	0.73	3.63	0.34	4.69	0.28	0.28	0.58
XY	1.94*	1.36*	3.94**	7.25*	1.92	1.94	6.81	3.94	12.69	0.10	0.15	0.05
HT	1.02*	3.01**	2.35*	6.37*	1.84	1.02	15.00	2.35	18.37	0.20	0.07	0.09
DH	1.35*	1.01*	0.52	2.86	1.42	1.35	5.00	0.52	6.86	0.15	0.20	0.39
JF	0.37	1.02*	0.80	2.16	1.29	0.37	5.00	0.80	6.16	0.55	0.20	0.25

MH (Mohe), QY (Qingyuan), XY (Xinyang), HT (Huitong), DH (Dinghushan), JF (Jianfengling), LU (Land use), NF (Natural forest), PF (Plantation forest), (mean concentration of an individual metal index), Cd (contamination degree), (potential ecological risk index), RI (potential ecological risk index), index in italic represent site with low contamination, ∗ Moderate contamination, ∗∗ Considerable contamination, Index in bold very high contamination.

However, it was observed that total Zn and exchangeable Mn and Zn concentrations were significantly higher in NF than in PF (Table 1) due to geochemical weathering of rock fragments on which the soil has formed [27]. This finding suggests that they emanated from natural parent materials of soils. Moreover, this result could be also explained through the removal of these elements by timber harvest or by the enhanced leaching of heavy metals after timber harvest [35, 36]. Overall, the degree of contamination of element in the subsoil of MH, QY and JF where there was low contamination by Mn, Cu and Zn and moderate contamination at XY HT and DH by heavy metals. Moreover, the degree of environmental contamination was moderate at XY and HT while no risk was detected (RI < 40 and RI < 65; respectively) at all the study sites. However, XY and HT sites were most affected by anthropogenic inputs. Geo-accumulation index revealed that the status of heavy metal pollution in soil (0-20 cm) were uncontaminated to moderately contaminated ($0 < I_{geo} < 1$) for all the heavy metals (Mn, Cu and Zn) among the study sites (Table 3).

3.3 Relationship Between Heavy Metals And Properties

Correlation analysis was led to determine the relationships among heavy metals of different land use in soils. It has been suggested that the correlation analysis can provides little information about the sources of metals such as Mn, Cu or Zn [37-39]. Total and extractable soil Mn, Cu concentrations were positive significantly correlated to each other ($p < 0.05$; Table 4) and with the extractable form of Zn ($r = -0.013$) suggesting perhaps they have common origin. Total Zn was poorly correlated with other metals forms, which means that it has a different source. The increase of Mn concentration with the increasing Cu concentration in both forms observed in the present study is consistent with previously published data. The large amounts of pesticides and fertilizers used to control plant diseases and to promote plant growth in PF might have caused Cu and Zn accumulation in soil. Ma, Tan [30] reported that concentrations of Mn and Cu in 40 Florida soils positively correlated with each other. However, we observed negative correlation between total Zn and other forms of heavy metals indicating that Zn extracted decreases with the decrease in the total Zn concentration of soil contrary to previous studies. Behera, Shukla [13] for example found an increase in the average value of the total Zn concentrations of soils the extractable Zn concentrations increased due to dependence of Zn availability on Zn quantity present in the soil. The difference in our results could be due to the differences in land use type. In addition, the correlation analyses in the present study showed that total Zn were not significantly correlated with any other heavy metals in soils (Table 4), suggesting that perhaps its source is different from the other element forms. On the other hand, both total and extractable forms of Mn and Cu were closely related to each other

and with extractable form of Zn ($p < 0.05$, for all). This finding suggests that Mn and Cu elements may have a common origin. Moreover, this study reported also that Zn element in both forms was much less depleted than Cu due to the different concentrations of the parent rocks, a finding which is in agreement with other studies. Blaser, Zimmermann [29] for example, proposed that Zn is more intensively involved in nutrient cycling, by atmospheric deposition. In general, 2-0.05 mm and 0.05-0.002 mm particles were positively correlated with Mn, Cu and Zn in both forms while < 0.002 mm was negatively correlated (Table 4). The statistical analyses also report a significant ($p < 0.05$) correlation between pH and total Mn, extractable Cu and Zn. In addition, CEC concentrations were positively correlated with both total and extractable Mn concentrations ($p < 0.05$, for all). The heavy metals are closely related to the cation exchange capacity (CEC) of minerals [19]. In the present study, total and extractable Mn were significantly correlated with CEC ($r = 0.690$, $r = 0.600$ respectively; $p < 0.01$, for all). The CEC of the NF soil was relatively high compared to PF (Table 4) probably because of the high organic content. However, we also found a negative correlation between pH and total Zn ($r = -0.287$) but was positively correlated with both forms of Mn, Cu and extractable Zn (Table 4). This variation could probably be linked to processes such as leaching or weathering. Moreover, Goulding and Blake [37] and Menon, Hermle [39] suggested that this may not only lead to higher ecotoxicity and impairment of ecosystem functions but also to an increased risk of elements leaching into ground. The majority of pH values were lower than 7 indicating the acidic nature of the soil in the study sites. It was difficult to evaluate the impact of climate factor on heavy metals because of the lack of studies not only in China but also in the rest of the world.

Table 4. Pearson correlation coefficients (r values) between trace elements concentrations and soil properties in the studied soils among Chinese forest soils

	EMn	TMn	ECu	TCu	EZn	TZn	Particle composition (mm)			pH
							2-0.05	0.05-0.002	<0.002	
TMn	0.788**									
ECu	0.562**	0.414*								
TCu	0.785**	0.794**	0.712**							
EZn	0.677**	0.424*	0.751**	0.596**						
TZn	-0.068	-0.058	-0.052	0.041	-0.013					
2-0.05 mm	0.215	0.117	0.371	0.262	0.425*	-0.381				
0.05-0.002 mm	0.143	0.358	-0.098	0.107	-0.061	0.183	-0.761**			
<0.002 mm	-0.501*	-0.606**	-0.456*	-0.531**	-0.583**	0.370	-0.639**	-0.013		
pH	0.327	0.514*	0.440*	0.371	0.490*	-0.287	0.457*	0.110	-0.835**	
CEC cmol/kg	0.600**	0.690**	0.030	0.348	0.238	0.006	-0.352	0.612**	-0.183	0.198

4 CONCLUSIONS

Our results demonstrate that LUC does not constitute a potential ecological risk for forest soil suggesting, the conversion from NF to PF did not release large quantities of heavy metals into forest soils which can cause pollution. In addition, LUC did not have a significant impact on heavy metals concentrations of Cu and Zn because they are strongly recycled within the rooting zone. Although it is reasonable to assume that part of this enrichment at the surface horizon is due of anthropogenic activities, the assessment of soil contamination showed that MH was considerably contaminated by heavy metals followed by XY and HT which were moderately contaminated. On the other hand, total heavy metals of Mn, Cu and Zn was more responsive to external inputs than the exchangeable forms and more sensitive to LUC. Although the status of heavy metal pollution in soil were uncontaminated to moderately contaminated the assessment of heavy metals concentration requires further investigation because a long-term accumulation can represent serious environmental problem and cause variety of deficiency diseases or syndromes. This study will be more interesting if an analysis of pollution had been carried out at different scales (air and river).

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by the National Natural Science Foundation of China (No. U1805243). We thank Karanja Joe, Ebenezer Owusu and Shaquetta Johnson M. for the constructive suggestions on this paper. The authors declare no competing interests.

REFERENCES

[1] E. Referowska-Chodak Pressures and Threats to Nature Related to Human Activities in European Urban and Suburban Forests. Forests, 10 (9): p. 765. 2019.

[2] Z. Chen, et al. National Forest Parks in China: Origin, Evolution, and Sustainable Development. Forests, 10 (4): p. 323. 2019.

[3] S. Dudka Factor analysis of total element concentrations in surface soils of Poland. Science of the total environment, 121: p. 39-52. 1992.

[4] Q.M. Jaradat, et al. Heavy metal contamination of soil, plant and air of scrapyard of discarded vehicles at Zarqa City, Jordan. Soil & Sediment Contamination, 14 (5): p. 449-462. 2005.

[5] Kabata-Pendias, Agricultural problems related to excessive trace metal contents of soils, in Heavy metals, Springer. p. 3-18, 1995.

[6] M.N. Chileshe, et al. Physico-chemical characteristics and heavy metal concentrations of copper mine wastes in Zambia: implications for pollution risk and restoration. Journal of Forestry Research: p. 1-11. 2019.

[7] J. Vlamis, et al. Zinc and cadmium uptake by barley in field plots fertilized seven years with urban and suburban sludge. Soil Science, 139 (1): p. 81-87. 1985.

[8] S. Cheng Heavy metal pollution in China: origin, pattern and control. Environmental science and pollution research, 10 (3): p. 192-198. 2003.

[9] Liu, C. Wen, and X. Liu China's food security soiled by contamination. Science, 339 (6126): p. 1382-1383. 2013.

[10] E. Sträter, A. Westbeld, and O. Klemm Pollution in coastal fog at Alto Patache, northern Chile. Environmental Science and Pollution Research, 17 (9): p. 1563-1573. 2010.

[11] Y. Li, et al. Heavy metal contamination and health risks of indoor dust around Xinqiao Mining Area, Tongling, China. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 26 (1): p. 46-56. 2020.

[12] Liu, et al. Heavy metal pollution of soils from coal mines in China. Natural Hazards: p. 1-15. 2019.

[13] S. Behera, A. Shukla, and M. Singh Distribution variability of total and extractable copper in cultivated acid soils of India and their relationship with some selected soil properties. Agrochimica, 56 (1): p. 28-41. 2012.

[14] Y. Huang, et al. Current status of agricultural soil pollution by heavy metals in China: A meta-analysis. Science of The Total Environment, 651: p. 3034-3042. 2019.

[15] L. Hakanson An ecological risk index for aquatic pollution control. A sedimentological approach. Water research, 14 (8): p. 975-1001. 1980.

[16] D. Tomlinson, et al. Problems in the assessment of heavy-metal levels in estuaries and the formation of a pollution index. Helgoländer meeresuntersuchungen, 33 (1): p. 566. 1980.

[17] G. Muller Schwermetallbelstung der sedimente des neckars und seiner nebenflusse: eine estandsaufnahme. 1981.

[18] D. You, et al. Analysis of relations of heavy metal accumulation with land utilization using the positive and negative association rule method. Mathematical and computer modelling, 54 (3-4): p. 1005-1009. 2011.

[19] Kabata-Pendias and H. Pendias Trace elements in soils and plants, Florida: CRC. Boca Raton: p. 37-45. 2011.

[20] R. Mäkelä-Kurtto FAIR3-CT96-1983: Effects of afforestation of agricultural land on heavy mobility in soil (MEMO): Individual progress report of Partner 3 (MTT) for period 01.03. 99 to 30.04. 00: Third 1/1 year report: Agricultural Research Centre of Finland, Resource Management Research, FIN-31600 Jokioinen, 12.05. 2000. 2000.

[21] T. Nieminen, J. Derome, and H.-S. Helmisaari Interactions between precipitation and Scots pine canopies along a heavy-metal pollution gradient. Environmental Pollution, 106 (1): p. 129-137. 1999.

[22] X.-n. Xu, H. Shibata, and T. Enoki Decomposition patterns of leaf litter of seven common canopy species in a subtropical forest: dynamics of mineral nutrients. Journal of Forestry Research, 17 (1): p. 1-6. 2006.

[23] J. Zhu, et al. Heavy metal deposition through rainfall in Chinese natural terrestrial ecosystems: evidences from national-scale network monitoring. Chemosphere, 164: p. 128-133. 2016.

[24] G.M. Bermudez, et al. Heavy metal pollution in topsoils near a cement plant: the role of organic matter and distance to the source to predict total and HCl-extracted heavy metal concentrations. Chemosphere, 78 (4): p. 375-381. 2010.

[25] B. Lee, et al. Factors influencing heavy metal distribution in six Oklahoma benchmark soils. Soil Science Society of America Journal, 61 (1): p. 218-223. 1997.

[26] Q.-q. Gong, Z.-m. Jin, and H.-f. Zou Concentrations of copper, zinc and manganese in Tree Sparrow (Passer montanus) at Jixi, Heilongjiang Province, China. Journal of forestry research, 23 (2): p. 319-322. 2012.

[27] E. Hou, et al. Heavy metal contamination in soils of Remnant Natural and Plantation Forests in an urbanized region of the Pearl River Delta, China. Forests, 5 (5): p. 885-900. 2014.

[28] M. Taylor and H. Percival Cadmium in soil solutions from a transect of soils away from a fertiliser bin. Environmental pollution, 113 (1): p. 35-40. 2001.

[29] P. Blaser, et al. Critical examination of trace element enrichments and depletions in soils: As, Cr, Cu, Ni, Pb, and Zn in Swiss forest soils. Science of the Total Environment, 249 (1-3): p. 257-280. 2000.
[30] L.Q. Ma, F. Tan, and W.G. Harris Concentrations and distributions of eleven metals in Florida soils. Journal of Environmental Quality, 26 (3): p. 769-775. 1997.
[31] B. Xing and M. Dudas Trace and rare earth element content of white clay soils of the Three River Plain, Heilongjiang Province, PR China. Geoderma, 58 (3-4): p. 181-199. 1993.
[32] B. Markert, et al. A comparison of heavy metal deposition in selected Eastern European countries using the moss monitoring method, with special emphasis on the 'Black Triangle'. Science of the Total Environment, 193 (2): p. 85-100. 1996.
[33] E. Mahmoudabadi, F. Sarmadian, and R.N. Moghaddam Spatial distribution of soil heavy metals in different land uses of an industrial area of Tehran (Iran). International journal of environmental science and technology, 12 (10): p. 3283-3298. 2015.
[34] R.V. Pouyat, et al. Soil chemical and physical properties that differentiate urban land-use and cover types. Soil Science Society of America Journal, 71 (3): p. 1010-1019. 2007.
[35] B.O. Berthelsen and E. Steinnes Accumulation patterns of heavy metals in soil profiles as affected by forest clear-cutting. Geoderma, 66 (1-2): p. 1-14. 1995.
[36] N.A. Scott, et al. Trace metal loss following whole-tree harvest of a northeastern deciduous forest, USA. Biogeochemistry, 54 (2): p. 197-217. 2001.
[37] K.W. Goulding and L. Blake Land use, liming and the mobilization of potentially toxic metals. Agriculture, ecosystems & environment, 67 (2-3): p. 135-144. 1998.
[38] W. Luo, et al. Effects of land use on concentrations of metals in surface soils and ecological risk around Guanting Reservoir, China. Environmental geochemistry and health, 29 (6): p. 459-471. 2007.
[39] M. Menon, et al. Water regime of metal-contaminated soil under juvenile forest vegetation. Plant and Soil, 271 (1-2): p. 227-241. 2005.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 11-24
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Analyse diachronique de la consommation spatiale liée à l'urbanisation par une classification supervisée: Cas de la ville d'Annaba (Nord-Est Algérien)

[Diachronic analysis of spatial consumption linked to urbanization through a supervised classification: Case of the city of Annaba (Algerian North-East)]

Abderraziq Djakjak, Saddek Guerfia, Rabah Zennir, and Saif Eddine Derradji

Land Use Planning Department, Space and Environmental Analysis Laboratory, Badji Mokhtar - Annaba University, Faculty of Earth Sciences, Annaba University, Annaba, Algeria

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

ABSTRACT: The objective of this work is to capture the evolution of the urban spot (land use) of the city of Annaba (Algeria), between 2001 and 2019, through the diachronic analysis of satellite images, remote sensing indices and geographic information systems.

The City of Annaba, like Algerian cities, has suffered and continues to suffer the effects of rapid urbanization and high population growth, resulting in uncontrolled spatial expansion. Socio-economic development has raised the agglomeration of Annaba to the rank of a regional metropolis.

The problem of urbanizable land due to physical constraints (the coastline on the one hand, and the plains, forests and mountains on the other), has forced the city to spread out, on its ecologically vulnerable coastal strip, but also to the detriment of fertile agricultural land, in order to meet the high demand for housing and public services. As a result, a phenomenon of conurbation is being produced, which is amplifying an urban situation that is already very difficult to manage.

KEYWORDS: Land use, urbanization, remote sensing and GIS, the city of Annaba, urban sprawl.

RESUME: L'objectif de ce travail consiste à saisir l'évolution de la tache urbaine (occupation des sols) de la ville de Annaba (Algérie), entre 2001 à 2019, et ce, par l'analyse diachronique des images satellites, indices de télédétection et systèmes d'informations géographique.

La Ville d'Annaba, à l'instar des villes algériennes a subi et continue de subir les retombées d'une urbanisation rapide et une croissance démographique élevée, ayant pour conséquences une expansion spatiale incontrôlée. Le développement socio-économique a hissé l'agglomération d'Annaba au rang de métropole régionale.

La problématique du foncier urbanisable due aux contraintes physiques (le littoral d'un côté, les plaines, les forêts et les montagnes de l'autre), a contraint la ville à s'étaler, sur sa bande littorale, écologiquement vulnérable, mais aussi au détriment des terres agricoles fertiles, afin de satisfaire la forte demande en logements et services publics. Par voie de conséquences, un phénomène de conurbation est en cours de production, et qui vient amplifier une situation urbaine déjà bien difficile à gérer.

MOTS-CLEFS: Occupation du sol, urbanisation, télédétection et SIG, la ville d'Annaba, étalement urbain.

1 INTRODUCTION

A l'instar de la plupart des villes des pays en développement, les villes algériennes ont connu une forte croissance de la population urbaine surtout après l'indépendance du pays en 1962. Ainsi, le nombre de villes a considérablement augmenté, il

Corresponding Author: Abderraziq Djakjak

est passé de 209 villes, en 1977, à 447 villes en 1987, pour atteindre 851 villes au recensement de 2008, tandis que la population urbaine a augmenté d'environ 1,4 à la même période [1]. Selon l'office national des statistiques, la population algérienne vivant dans les villes en 2018 avoisine les 70%.

Ce réseau urbain n'a pas connu les mêmes dynamiques similaires à celles ordinairement relevées dans d'autres pays développés. L'incapacité des outils d'aménagement, en plus en plus de l'inefficacité des systèmes de gouvernance, caractérisent la ville algérienne qui propose à l'observateur une trilogie des formes urbaines. Les tissus hérités de l'histoire ancienne (patrimoine précolonial et colonial), la ville planifiée de l'État socialiste, la ville spontanée produite par les citadins [2].

Annaba, métropole de l'Est algérien [3], n'échappe pas à cette tripartition, malgré les orientations et les politiques adoptées. À l'image de toutes les villes algériennes, la ville est en pleine croissance, elle est soumise à de fortes et profondes mutations, aussi bien spatiales, économiques que sociales. La situation actuelle de la ville est en grande partie la résultante d'un passé composé de différentes politiques et stratégies de développement, et son processus d'urbanisation est par conséquent extrêmement complexe et problématique [4]. La ville et ses environs connaissent depuis quelques décennies une forte pression due à la croissance démographique alimentée par un exode rural massif provoquant une expansion spatiale et un franchissement des limites de la ville.

En outre, l'étalement de cette dernière sur une bande littorale très sensible, l'urbanisation anarchique, la carence de la gestion urbaine et la non-prise en charge des problèmes environnementaux, sont à l'origine des graves atteintes à l'environnement que connaît la ville et la dégradation des ressources naturelles notamment ses terres agricoles fertiles.

En effets, l'exacerbation de ces problèmes au cours des dernières décennies, a mené à de nouvelles approches pour remédier à ces problèmes et rendre la ville plus durable et plus compacte [5] ont vu le jour. Mais aussi de nouvelles méthodes et techniques ont été mises au point pour surveiller et analyser le phénomène de l'étalement urbain et ses conséquences.

Dans le même contexte et afin de surveiller et d'analyser l'étalement urbain et le grignotage des terres agricoles par l'urbanisation, des chercheurs ont identifié des techniques permettant de mesurer l'étalement urbain à l'aide de leurs propres indicateurs [6], tandis que d'autres ont mis l'accent sur des technologies spatiales et temporelles (telles que les SIG et la télédétection en combinaison avec des techniques statistiques) pour cartographier cet étalement.

Toutefois, la cartographie, le suivi de l'étalement urbain et de la consommation d'espace à l'aide de techniques SIG et de la télédétection ont suscité plus d'intérêt et se sont largement avérés être des outils efficaces et précieux pour le suivi et l'estimation de l'étalement urbain au fil du temps [7].

Cet article vise en particulier à répondre à diverses questions concernant: les transformations de l'occupation du sol sur cette période et leurs caractéristiques, la description du processus d'urbanisation dans la ville d'Annaba, en se basant sur l'analyse diachronique des images Landsat pour les dates 2001,2010 et 2019.

Il est à signaler que ce travail, s'inscrit dans un projet de prédation d'une thèse de doctorat Es-sciences.

2 MATERIELS ET METHODE

2.1 PRÉSENTATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

Annaba est une ville côtière du Nord-Est de l'Algérie, qui porte le même nom que sa commune et sa wilaya, cette dernière s'ouvre sur la mer Méditerranée avec un front de mer de plus de 122,5 km. Ainsi, la ville d'Annaba occupe une position géographique stratégique, compte tenu de son rôle d'espace-carrefour dans la région Nord-Est du pays, elle constitue un nœud stratégique reliant plusieurs routes nationales (RN16, RN21, RN44) qui relient le littoral et les régions intérieures du pays. En outre, sa a vocation de ville portuaire lui a permis d'accéder aux réseaux des villes méditerranéennes, et ainsi participer aux dynamiques commerciales et sociales entre la rive nord et sud du bassin méditerranéen et internationaux.

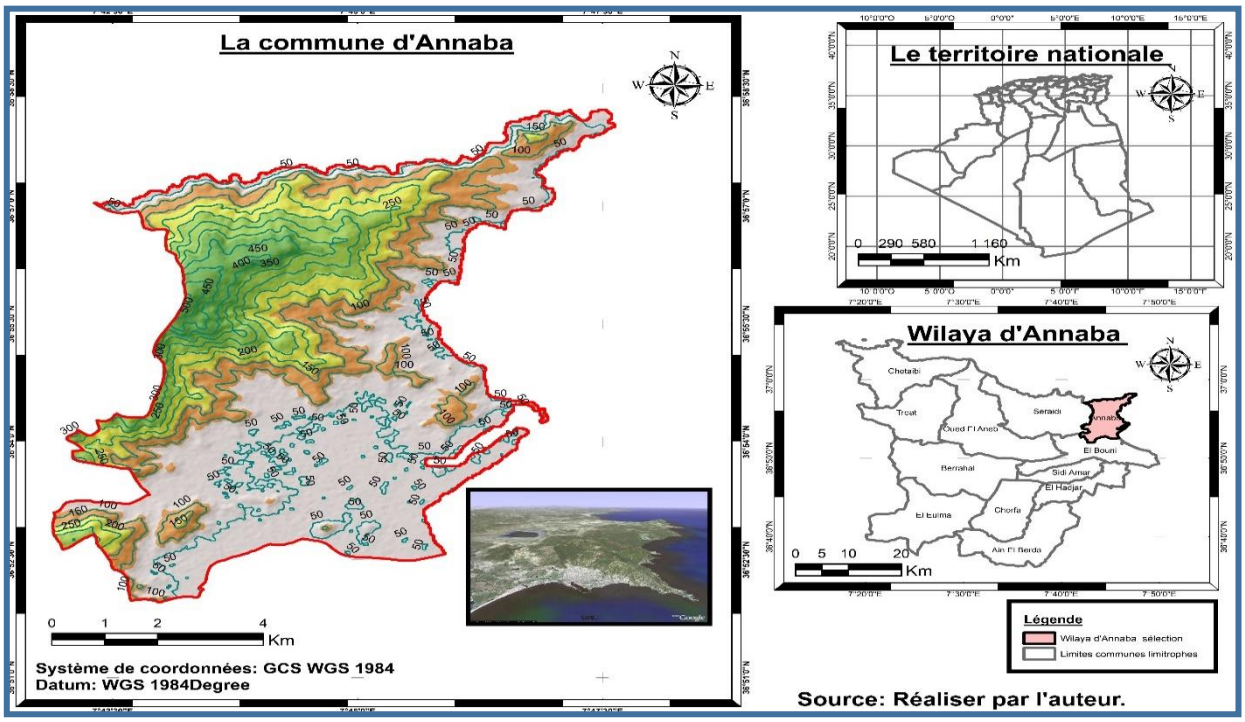
Géographiquement, la ville partage les avantages de son site avec d'importantes villes côtières et portuaires du pays (Oran, Arzew, Alger, Bejaia, Skikda et Al-Qala). La ville de Bejaia par exemple bénéficie d'une bonne protection naturelle, Alger possède de bonnes plaines agricoles, alors qu'Annaba est la seule qui combine ces deux caractéristiques en même temps [8], qui lui servent d'avantages ou d'éléments d'inertie.

L'actuelle commune d'Annaba couvre une superficie de 51,15 km2, soit 3,58% du territoire de la wilaya, pour une population estimée à 342703 habitants, selon le RGPH 2008. Elle est insérée entre le 39° et 40° de latitude nord et les 5° et 6° de longitude sud. En ce qui concerne la ville d'Annaba, ses limites évoluent en fonction du rythme de son urbanisation. Le

facteur temps est donc inévitable dans l'identification de ses limites urbaines. Les limites de la ville sont identifiées simultanément par des éléments naturels et artificiels. Ces derniers jouent à la fois le rôle de limites de croissance et d'axes structurants de l'urbanisation. Ainsi, la ville est délimitée (figure 1).

- Au nord et: par le massif d'Edough
- A l'est: par la mer Méditerranée
- Au sud et à l'ouest: par la plaine de Kherza.

Actuellement, la ville est bloquée dans son extension par la montagne à l'ouest et la mer au nord et à l'est, l'urbanisation récente n'a pas eu d'autres possibilités que de gagner vers le sud, sur la plaine: soit dans la dépression du Boudjema, soit sur les terres de la Seybouse.



Carte.1. La ville d'Annaba dans son contexte géographique

2.2 DÉVELOPPEMENTS MÉTHODOLOGIQUE

Il existe de nombreuses méthodes pour la détection de changements, on cite la soustraction et le seuillage d'images [9], l'analyse des modifications de la morphologie urbaine [10], l'analyse de la différence entre images [11], l'usage de filtre de passe-haut [12], la classification spectrale/temporelle [13], la méthode ACP (analyse en composantes principales) [14], la comparaison post-classification [15] ou encore l'approche orientée-objet. Le choix d'une méthode pour discerner des changements d'occupation dépend, entre autres, des types de changements et de la qualité des données à utiliser (résolution spatiale et temporelle).

La comparaison post classification s'avère souvent la plus appropriée. Nous utilisons cette méthode pour notre travail, tout en sachant que l'efficacité de cette méthode est basée sur la qualité de la classification des images.

La méthodologie optée pour ce travail, peut être résumée en deux étapes principales, la première consiste à acquérir et à traiter des images satellites, et la seconde à effectuer des classifications supervisées sur la base des images traitées en première étape. Ainsi on a fait recoures aux SIG dans le but d'exploiter les informations extraites des images classifiées sous forme de couches vectorielles, dont l'objectif est de quantifier et analyser le développement dans le temps et dans l'espace du processus de l'artificialisation (l'urbanisation) des sols dans de notre aire d'étude.

2.2.1 CHOIX ET ACQUISITION DES DONNÉES

L'objectif principal de ce travail est de retracer l'évolution de l'urbanisation et de la consommation spatiale dans la zone d'étude au cours de la période 2001 à 2020. Il convient donc de cibler les outils et les données nous permettant d'atteindre cet objectif. Ainsi, les portraits ponctuels sont établis tous les dix ans. Le respect de ce critère implique donc que notre recherche soit nécessairement orientée vers l'utilisation d'images satellites.

L'utilisation de ce type de données doit être basée sur des critères similaires déterminés au préalable lors de la sélection des images (scènes); le premier critère est que la scène doit couvrir toute la surface de la zone d'étude, le second est que la couverture nuageuse doit être minimale afin d'avoir un meilleur contraste entre les zones bâties et les sols nus, la période la plus favorable se situe par conséquent entre les mois de mai et juillet, et enfin, bien sûr, les images doivent être de bonne qualité radiométrique (résolution spatiale et spectrale, capteur utilisé, etc.), le choix dépendra fortement de la disponibilité de ces derniers. Pour ce travail, la meilleure source nous semble être l'utilisation d'images Landsat et le site Earth Explorer de l'USGS nous paraît le plus approprié pour télécharger ces images.

2.2.2 PRÉTRAITEMENTS DES IMAGES

Après avoir téléchargé les images satellites qui répondaient aux critères de sélection, et afin d'utiliser efficacement les données, nous avons procédé à des opérations de prétraitement. Ces opérations nous ont permis non seulement d'opérer dans un environnement géoréférencé, mais aussi d'utiliser des images exemptes de défauts visuels.

Grâce à la multitude de possibilités de traitement des vecteurs et des rasters qui sont les principales données utilisées dans ce travail, nous avons opté pour le logiciel QGIS (version 3.4.15-Madeira); qui est un outil gratuit et libre de droits, avec le support d'un plug-in SCP développé par Luca Congedo, dont le principe permet le traitement et la classification supervisée des images satellitaires.

Afin d'atténuer les effets additionnels causés par la diffusion des particules dans l'atmosphère, des corrections radiométriques et atmosphériques, ont été effectuées avec la soustraction d'objet sombre (DOS1) [16], [17]. Les images géoréférencées et corrigées ont été réduites pour s'adapter à la taille de la zone d'étude. La réduction a été effectuée à l'aide du fichier vectoriel des limites administratives qui est en format Shape (format vectoriel d'ESRI). Le tableau ci-dessous regroupe les données utilisées ainsi que les traitements effectués sur ces dernières.

Tableau 1. Récapitulation des données utilisées et des opérations de prétraitement effectuées

Année	**2001**	**2010**	**2019**
Date	30-06-2001	17-07-2010	23-05-2019
Capteur	Landsat 7 ETM+	Landsat 5 TM	Landsat 8 OLI
Résolution	30m	30m	30m
Projection spatiale	WGS 1984 _UTM zone 32 Nord		
Prétraitement	Correction radiométrique et atmosphérique, Découpage en fonction des dimensions de l'aire d'étude.		

Source: réaliser par l'auteur

2.2.3 TRAITEMENT ET CLASSIFICATION SUPERVISÉE

La recherche sur l'extraction de la surface terrestre à l'aide d'images satellites utilise, dans bien des cas, les méthodes de classifications supervisées basées sur le pixel [18], c'est une technique qui présuppose que nous avons une connaissance du terrain sur lequel on travaille. Ces classifications pixel par pixel utilisent en général des informations radiométriques provenant des différentes bandes spectrales utilisées. Pour bien discerner l'occupation du sol dans l'aire d'étude dans chaque image, nous avons procédés à réaliser des images composites multi-spectrales qui associent les différentes bandes de l'image (ex: composition colorée couleur naturelle par la combinaison des bandes « 3 -2-1 » pour Landsat 5 et 7 et par la combinaison des bandes « 4 -3-2 » pour Landsat 8 (figure 2). Ainsi, la couverture végétale représente une bonne partie de notre aire d'étude,

qui va donc avoir une réponse spectrale très similaire voire identique aux sols nus et de basse végétation. Afin de remédier ce problème, nous avons eu recours à l'indice NDVI[1].

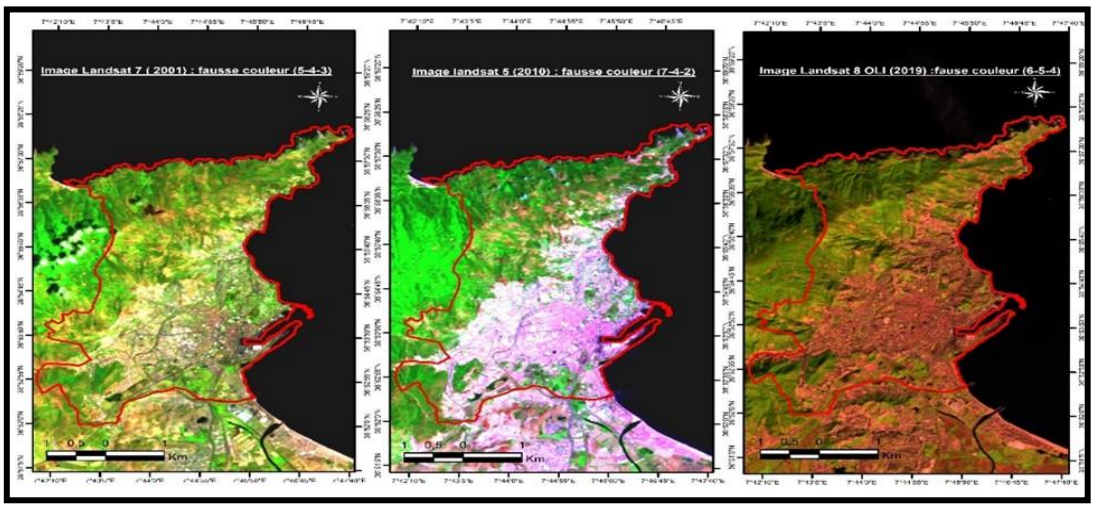


Fig. 1. Composition colorée des images satellites prétraitées

La méthode de la classification consiste à choisir différents échantillons de formations estimées représentatives des classes auxquelles nous voulons les attribuer, puis d'appliquer un algorithme de classification[2] qui, selon un certain nombre de règles statistiques, affectera chaque pixel de l'image à une classe définie. Dans ce même contexte, nous avons sélectionné quatre classes d'utilisation des terres dans la zone d'étude, qui sont représentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2. Les classes retenues pour la classification

Classes	Désignation
1	Couvert végétale
2	Eaux
3	Sols nus
4	Bâtis

Apres avoir défini les classes d'information et leurs localisations, nous avons introduit ces données dans l'extension SCP sous forme des régions d'intérêts (ROIs) afin de définir les classes spectrales qui les représentent, puis appliquer un algorithme pour attribuer chaque pixel a une classe. La méthode assez fréquemment utilisée dans le retracement des évolutions spatiotemporelles des extensions urbaines est décrite par Kieffer E. et Serradj A [19]. Il s'agit du Spectral Angle Mapper (SAM). Cette méthode utilise la différence d'angle entre la réflectance du spectre de référence et celle du spectre des pixels mesurés [20]. Ces deux spectres sont assimilés à des vecteurs dans un espace à n dimensions [21], [22]; avec n valant le nombre de bandes spectrales (donc de canaux).

2.2.4 EVALUATION DE L'EXACTITUDE DE LA CLASSIFICATION ET LA VALIDATION

Des recherches considérables ont été menées sur les différentes composantes du processus de cartographie, y compris l'évaluation de la précision [23]. L'objectif principal de cette étape est d'obtenir une description quantitative de la précision de

[1] NDVI= (PIR-R)/PIR+R) [Proche Infra-Rouge » (PIR) et « Rouge »], Les valeurs du NDVI sont comprises entre -1 et +1

[2] Ces algorithmes fonctionnent de façon semblable à l'application d'un filtre spatial ; des calculs sont effectués sur les données d'une image se retrouvant sous une « fenêtre » qui se déplace ensuite jusqu'à ce que l'image entière soit traitée. Ces calculs servent à estimer la «texture» de l'image en fonction de la variabilité des valeurs numériques des pixels sous la fenêtre.

la carte de l'occupation des sols [24]. La validation de la classification a été faite à l'aide d'une matrice de confusion qui nous a permis de confronter les résultats de la classification à un jeu de données de référence, Cette matrice nous a permet d'évaluer la précision de la classification (globale et par classe), et de détecter les confusions entre les classes.

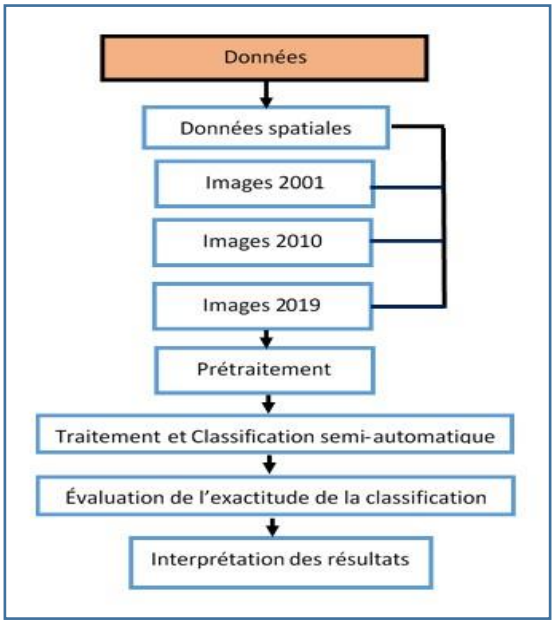


Fig. 2. Méthodes et outils d'investigation

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 LA CLASSIFICATION SUPERVISEE, UN OUTIL PERFORMANT ?

La phase de traitement des données fût longue et semée de difficultés. Néanmoins, nous sommes parvenus à produire des classifications supervisées. Il sera intéressant au cours de cette partie de discuter à la fois les résultats obtenus mais aussi des changements observées sur l'occupation du sol.

L'étude réalisée est une étude diachronique, outre le décalage temporel, la résolution des images utilisées, est une autre limite dans l'application de la classification supervisée. En effet, grâce à la fusion puncharping, nous sommes parvenus à acquérir des données avec une résolution spatiale de 15 mètres. Nous avons réalisé un maximum de ROI pour chaque classe, en moyenne 4. Malgré cela, on a pu constater quelques anomalies sur les classifications obtenues (fig. 3), qui nous ont limités dans le travail.

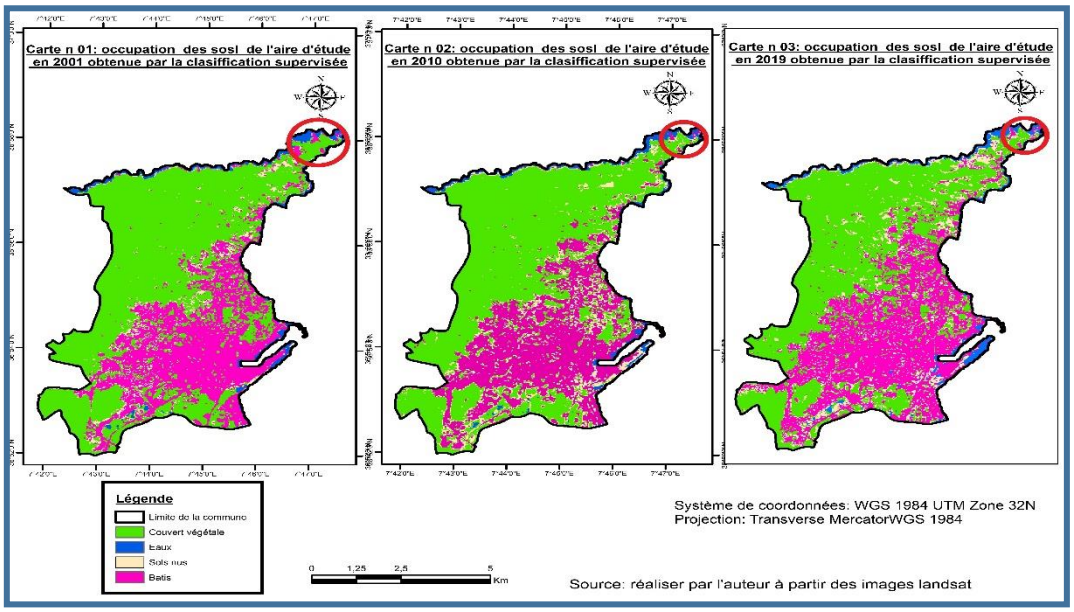


Fig. 3. Résultat de la classification supervisée des images satellites

Il est important de rappeler les limites de la télédétection. En effet, les signatures spectrales sont propres à une classe mais la lecture de cette dernière n'est pas la même, par exemple les routes et les sols nus, peuvent présenter un spectre proche. Ainsi, le modèle statistique rencontre des problèmes dans l'interprétation de la donnée. De plus, les conditions environnementales ne sont jamais les mêmes.

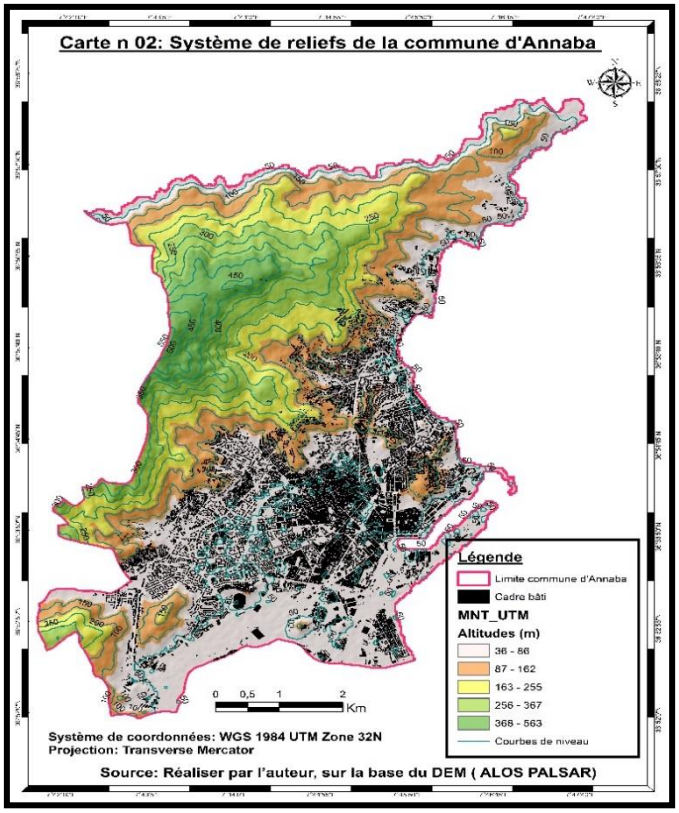
3.2 LA SITUATION URBAINE ACTUELLE DE LA VILLE

La ville d'Annaba fait l'objet d'un processus d'urbanisation rapide ayant pour effet immédiat une expansion urbaine qui progresse par saut (fig 4). Malgré que le développement de la ville ait été fortement planifié, une large partie du tissu urbain s'est façonnée d'une manière spontanée. Cette forme d'urbanisation, fragmentée et tentaculaire échappe à tout contrôle [25].

Depuis 2000, les programmes de développement socio-économique ne pouvaient se concrétiser en raison d'une incapacité à mobiliser d'autres assiettes foncières (terrains privés et litigieux, terrains accidentés et non viabilisés, etc.). Pour remédier cet état de fait, La révision du PDAU a été entamée en 2003 dans le but de dégager des réserves foncières et surtout à développer un projet d'agglomération. Ce projet préconise la conquête de nouveaux espaces jusqu'ici agricoles, la régularisation des dynamiques informelles en cours et surtout l'ouverture de nouveaux espaces économiques à l'investissement en privilégiant les formes contemporaines d'aménagement économique (technopole, pôles, grappes...). Cependant, cet effort local d'aménagement et de développement de l'agglomération s'est heurté à l'absence d'une réelle représentation de la mission de maîtrise d'ouvrage urbaine à l'échelle wilayale susceptible de mettre en œuvre le projet véhiculé par le PDAU intercommunal, encore moins d'assurer un portage foncier selon un calendrier précis et de cadrer la maîtrise d'ouvrage opérationnelle [26].

En ce qui concerne les couloirs de l'extension urbaine, nous pouvons remarquer que cette dernière est fortement liée aux infrastructures routières (surtout au niveau des RN 44 Ouest et RN 16): celles-ci en se développant, ont permis à la population de s'éloigner du centre-ville, et cela a fortement contribué au développement de l'urbanisation.

En outre, la ville se trouve actuellement bloquée dans son extension par la montagne au nord et la mer à l'est, l'urbanisation récente n'a pas eu d'autres possibilités que de gagner vers le sud, sur la plaine: soit dans la dépression du Boudjema, soit sur les terres de la Seybouse. Mais l'urbanisation anarchique sur ces terrains marécageux ne va pas sans difficultés (engorgements lors de chaque forte pluie, inondations graves de 1982). Actuellement la ville a occupé tous les espaces plats, et gagné les versants alentours (carte ci-dessous). Annaba manque d'espace pour s'étendre, et doit déborder de toutes parts dans les milieux particulièrement fragiles.



Carte 2. Système de reliefs de l'aire d'étude

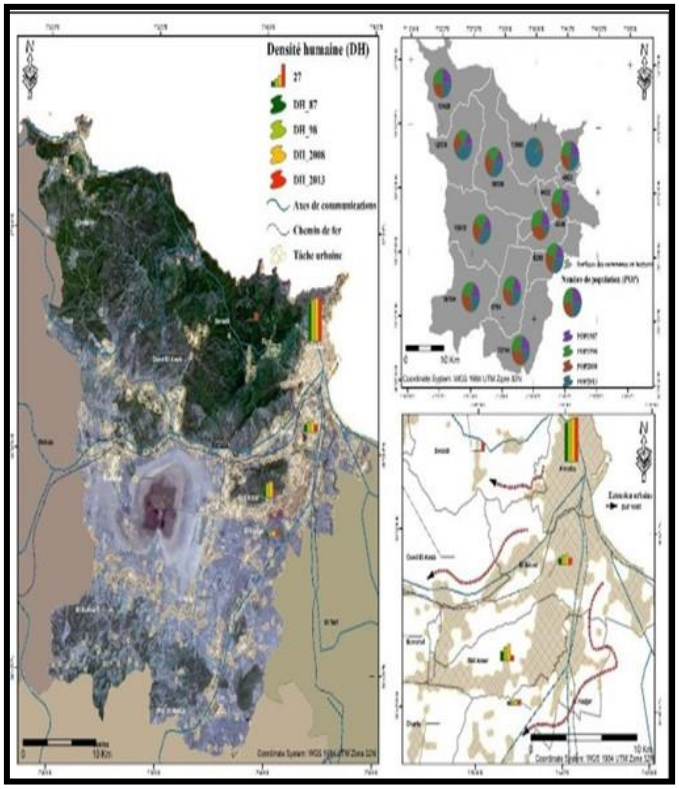


Fig. 4. Urbanisation en tâche d'huile

Source: R. A. Saouli N. Benhassine et A. Oularbi

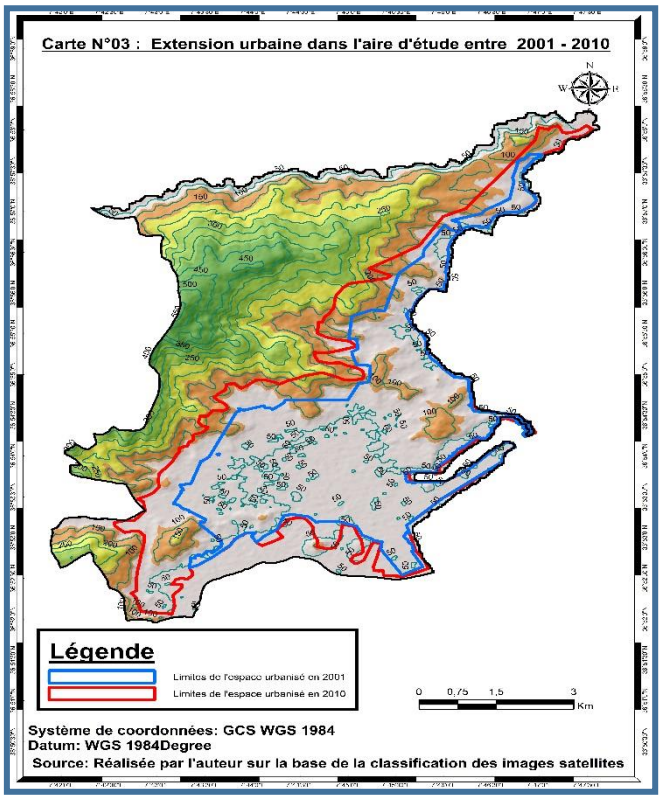
3.3 RETRACEMENT, QUANTIFICATION DE L'URBANISATION ET DETERMINATION DES COULOIRS D'URBANISATION

Le retracement du processus de l'urbanisation et du changement de l'occupation du sol à travers une présentation multidates de notre aire d'étude, nous a permis de suivre l'ordre chronologique de la consommation des terres par l'extension urbaine, et par conséquent de faire la liaison entre les mécanismes qui ont abouti à ces choix et les mutations qu'a subi l'espace.

Après avoir convertis en format vectoriel en se basant sur les techniques SIG, Les images obtenues de la classification, ont été interprétés en cartes. Dans un premier temps, une analyse statistique a été réalisée pour définir les changements au sein des classes, en utilisant les paires des images de 2001 - 2010, 2010 – 2019. Les résultats illustrent une progression du tissu urbain, qui reflète la dynamique urbaine de la ville au détriment des terres agricoles et couvert végétale

3.3.1 PÉRIODE 2001 - 2010

La superposition de la carte de 2001 avec celle de 2010, nous a permet de quantifier et déterminer les nouvelles surfaces qui ont été affectées par l'extension urbaine durant cette période. On a pu constater que, la partie Sud et Sud-Ouest de la commune, faisait l'objet des nouvelles assiettes de l'urbanisation, cette zone de nature plaine représentait la zone la plus favorable et facile à l'urbanisation par rapport aux autres parties de la ville, à savoir l'Ouest et le Nord qui reste freinés par le massif de l'Edough et la partie Est limitée par la mer méditerranée. (Voir carte système de reliefs)



Carte 3. Extension urbaine de l'aire d'étude entre 2010 et 2019

On a trouvé nécessaire d'appuyer notre travail par une approche statistique qui montre l'importance du phénomène étudié par des chiffres et des pourcentages, et cela pour mieux répondre à notre problématique et préciser nos analyses sur l'ensemble des cartes réalisées afin d'aboutir à notre objectif. Le tableau ci-dessous représente les superficies consommées par l'urbanisation durant cette période.

Tableau 3. Quantification de chaque type d'occupation du sol dans l'aire d'étude 2001-2010

Année	2001 (Nbre de pixel)	2001 (%) de chaques classes	2001 (superficie ha)	2010 (Nbre de pixel)	2010 (%) de chaques classes	2010 (superficie ha)
Couvert végétale	32542	60,06	2928,78	30102	55,56	2709,18
Eaux	2425	4,48	218,25	2418	4,46	217,62
Sols nues	2623	4,84	236,07	3226	5,95	290,34
Bâtis	16593	30,62	1493,37	18437	34,03	1659,33
Totale	32542	100,00	4876,47	30102	100,00	4876,47

Source: par l'auteur après traitement des images satellitaires. 2020

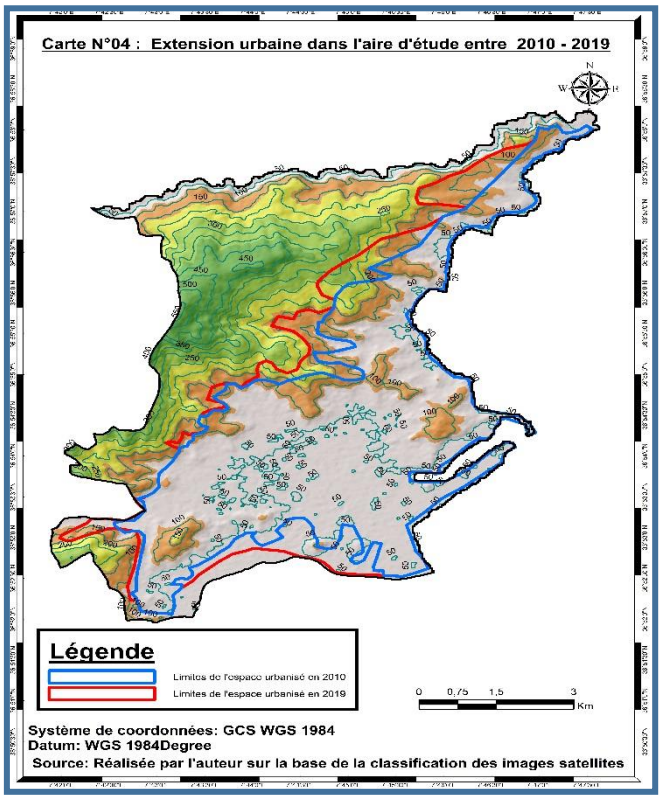
En lisant les données du tableau, nous constatons que la croissance du cadre bâti pendant cette période a été lente, on a enregistré la consommation de 165,96 hectares, avec un taux de 18,44 hectares par an, cette croissance s'est faite au détriment du couvert végétale qu'a connu une baisse de 219,6 hectares. Cela peut s'expliquer par l'échec du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme à trouver des solutions réelles aux problèmes de la ville, en particulier les nouvelles perspectives de l'extension de la ville.

3.3.2 PÉRIODE 2010 - 2019

La carte ci-dessus représente l'occupation des sols de la commune d'Annaba durant la période 2010-2019, D'une manière générale, la direction principale des extensions est restée la même, puisqu'elle se fait selon un axe Sud et Sud-Ouest, parallèlement aux grandes masses de reliefs.

En 2010 on observe des prémices d'une extension urbaine encore restreinte aux Nord et Nord-Ouest de la commune, sous formes des projets de promotion immobilières ou des projets touristiques dans le cadre de la zone d'expansion touristique, qui vont jouer le rôle de pole de croissance urbaine, et d'incitateurs à l'urbanisation.

Durant les cinq dernières années, l'extension A gagné toutes les directions, ou s'est faite dans toutes les directions, pour grignoter les terres de la plaine malgré le caractère marécageux et les terrains inondables et à faible pente de cette zone (Sud et Sud-Ouest), ce qui témoigne également le détachement progressif des extensions par rapport au vieux centre. La trame d'extension semble ainsi très ancrée, encadrée par les aspects topographiques et socio-économiques.



Carte 4. Extension urbaine de l'aire d'étude entre 2010 et 2019

Le tableau ci-dessous montre les superficies consommées par l'urbanisation durant cette période.

Tableau 4. Quantification de chaque type d'occupation du sol dans l'aire d'étude 2010-2019

Année	2010 (Nbre de pixel)	2010 (%) de chaques classes	2010 (superficie h)	2019 (Nbre de pixel)	2019 (%) de chaques classes	2019 (superficie h)
Couvert végétale	35116	55,56	2709,18	26815	49,49	2413,35
Eaux	1153	4,46	217,62	2343	4,32	210,87
Sols nues	3883	5,95	290,34	1645	3,04	148,05
Bâtis	14031	34,03	1659,33	23380	43,15	2104,20
Totale	35116	100,00	4876,47	26815	100,00	4876,47

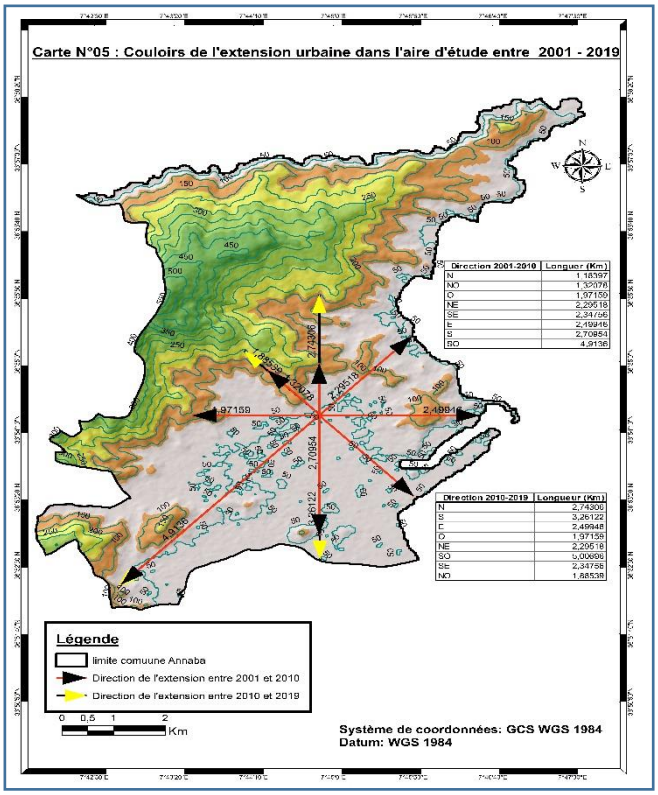
Source: par l'auteur après traitement des images satellitaires. 2020

Grace au potentiel foncier dégagé par la révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme intercommunale, la ville a pu reprendre sa dynamique urbaine, on constate une augmentation considérable de la superficie du cadre bâtis, cette augmentation est estimée à 444,87 hectares, avec une moyenne annuelle qui avoisine 50 hectare par ans. Cette augmentation s'est faite toujours au détriment du couvert végétal et les terres agricoles.

3.4 DETERMINATIONS DES COULOIRS D'URBANISATION À L'AIDE DES DONNEES SATELLITAIRES MULTIDATES

A travers cette illustration ci-dessus, nous avons tenté de transcrire la traduction spatiale de l'extension urbaine au sein de notre aire d'étude, il semble évident de déterminer les couloirs de cette extension.

Grace à l'outil QGIS, on a pu réaliser une carte synthèse de l'extension urbaine de la ville d'Annaba durant la période 2001 à 2019, ainsi que les couloirs porteurs de cette extension. La carte ci-dessous résume les couloirs d'extension de la ville



Carte 5. Couloirs d'extension urbaine de l'aire d'étude entre 2001 et 2019

L'effet marquant du phénomène urbain au sein de notre aire d'étude, est que l'extension urbaine se fait en sauts de grenouilles, cette forme d'extension est identifiée en référence à une urbanisation discontinue, corrélative d'une forte artificialisation des surfaces agricoles, le front d'urbanisation désarticulé qui met en relation la ville de Annaba et son agglomération par une artificialisation systématique du sol sur un rayon de plus de 15.5 Km orientant de manière discontinue l'urbanisation sur un fond de terrains vacants.

Les grandes orientations de l'urbanisation dans la plaine sont bien visibles, et elles semblent suivre les axes routiers qui traversent la plaine (Route nationale N 44 Ouest). La forme des reliefs joue un rôle considérable dans la configuration de l'extension urbaine de la ville [27], dont le massif de l'Edough qui semble bloquer cette extension vers le nord. L'analyse de cette dernière a mis en avant une certaine dynamique directionnelle de l'étalement urbain, qui reste la même entre les deux périodes, avec parfois quelques légers changements de direction.

4 CONCLUSION

Cette étude a pour objectif de retracer, d'identifier, et de quantifier les changements de l'occupation du sol engendrés par l'avancée du front d'urbanisation à la ville d'Annaba entre 2001 et 2019 à partir des images satellites provenant de capteurs Landsat de différentes générations.

Le traitement des images satellitaires (classification) reste une étape primordiale dans l'étude et l'interprétation des données brutes obtenues par les systèmes de télédétection, néanmoins cette démarche demeure complexe et incertaine du fait qu'elle repose sur des lois purement statistiques ou l'utilisateur doit faire tout un travail mathématique approfondi pour pouvoir aboutir aux résultats relativement raisonnables et fiables.

Ainsi, les résultats obtenus de la classification des images nous ont permet d'analyser et de quantifier les taux d'artificialisation dans l'aire d'étude. La qualité des résultats est fortement influencée par les caractéristiques des images originales. Il s'agit surtout de la résolution spatiale (30 m).

Malgré ces contraintes, les résultats obtenus dans cette étude mettent en évidence certaines tendances globales d'une urbanisation rapide et consommatrice de l'espace, et la croissance du cadre bâti fait apparaître un fort développement urbain

de la ville. La pression foncière s'exerçant fortement selon un gradient centre-périphérie, et les grands axes de communication font le support d'une urbanisation axiale, diffuse et tentaculaire. L'urbanisation, dans sa progression vers le sud et sud-ouest, a consommé plus de 3 000 hectares de terres agricoles fertiles.

REFERENCE

[1] Office National des Statistiques "Armature urbaine, Collections Statistiques N° 163/2011", Septembre 2011.

[2] B. Kebir et A. Zeghiche, "Le renouvellement de la ville algérienne par la démolition-reconstruction du vieux bâti. De la sanction à la recherche de légitimité, Cas de la ville d'Annaba " European Journal of Geography Aménagement, Urbanisme, 2014.

[3] B.Benlakhlef, "L'aire métropolitaine, un nouveau champ d'analyse de la ville algérienne. L'exemple d'Annaba", halshs.archives-ouvertes.fr/halshs- 2009.

[4] D. Laouar, S. Mazouz et J. Teller, "L'accessibilité spatiale comme indice de fragmentation urbaine dans les villes coloniales. Le cas de la ville d'Annaba", Cybergeo: European Journal of Geography Aménagement, Urbanisme, 2019.

[5] M. Jenks and N. Dempsey: Future Forms and Design for Sustainable Cities, Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, 2005.

[6] R. Ewing, R. Pendall, and D.Chen, "Measuring Sprawl and Its Transportation Impacts", Transportation Research Record 1831, Paper No. 03-4195.

[7] M. Dadras, H. Z.M. Shafri, N Ahmad, B. Pradhan and S. Safarpour, "Spatio-temporal analysis of urban growth from remote sensing data in Bandar Abbas city, Iran", The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, Volume 18, Issue 1,, pp. 35-52, 2015.

[8] M. Cote et G. Camps, "Annaba (Hippone-Bône)", Encyclopédie berbère 5 | Anacutas – Anti-Atlas, 1988.

[9] T. Fung, "An assessment of TM imagery for land cover change detection", IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol.28, No.4, pp. 681-684, 1990.

[10] P. Terrettaz, "Délimitation des agglomérations et segmentation urbaine à l'aide d'images satellites Spot HRV", Thèse de doctorat, Université de Fribourg, Suisse, 1998.

[11] A. Ballut et J. P Nguyen, "Les besoins d'information pour l'aménagement urbain et régional: apport de la télédétection spatiale à la satisfaction de ces besoins", Société Française de photogrammétrie et Télédétection, Vol.93, pp. 21-32, 1984.

[12] A.Y. Kwarteng and P. S. Chavez, "Change detection study of Kuwait City and environs using multi-temporal Landsat Thematic Mapper data", International Journal of Remote Sensing, Vol.19, No.9, pp.1651-1662, 1998.

[13] J.Xiao, Y.Shen, J.Ge, R.Tateishi, C.Tang, Y.Liang, Z.Huang, "Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China by using GIS and remote sensing", Landscape and Urban Planning, Volume 75, Issues 1–2, pp. 69-80, 2006.

[14] X.Chen, X.Li, J.Ma, "Urban change detection based on self-organizing feature map neural network". In Geosciences and Remote Sensing Symposium, Vol.5, IEEE International, 2004.

[15] X.Yang et C.P.Lo, "Using a time series of satellite imagery to detect land use and land cover changes in the Atlanta, Georgia metropolitan area", International Journal of Remote Sensing, Vol.23, pp.1775-1798, 2002.

[16] S. Pat and Jr Chavez, "Image-Based Atmospheric Corrections - Revisited and Improved", Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol. 62, No. 9, pp. 1025-1036, 1996.

[17] B.R. Zouhaier, "Demixage spectral d'images hyperspectrales et fusion possibiliste des connaissances: application à l'érosion hydrique", Thèse de Doctorat, l'Université de Rennes 1 Co-tutelle avec l'Ecole Nationale des Sciences Informatiques –Tunisie-, 2011.

[18] N. Baghdadi, C. Mallet et M. Zribi, "QGIS et applications en agriculture et forêt", Série Utilisation de QGIS en télédétection coordonnée par André Mariotti, volume 2, 2018.

[19] E. Kieffer et A. Serradj, "La télédétection au service des études urbaines: expansion de la ville de Pondichéry entre 1973 et 2009", Géomatique Expert, n°95. pp.68-79, 2013.

[20] F. Laoufi, A.H. Belbachir, N. Benabadji et A. Zanoun, "Une nouvelle méthode de cartographie de la région d'Oran (Algérie) à l'aide de la télédétection multi spectrale", Comptes Rendus Géoscience, pp. 653-663, 2011.

[21] G.Girouard, A.Bannari, A. El Harti and A. Desrochers, "Validated Spectral Angle Mapper Algorithm for Geological Mapping: Comparative Study between Quickbird and Landsat-TM ". https://www.researchgate.net/publication/228799788 (January 2004).

[22] George P. Petropoulos, Krishna P. Vadrevu, G. Xanthopoulos, G. Karantounias et M. Scholze, "A Comparison of Spectral Angle Mapper and Artificial Neural Network Classifiers Combined with Landsat TM Imagery Analysis for Obtaining Burnt Area Mapping», Sensors, pp.1967-1985, 2010.

[23] Giles M. Foody, "Status of land cover classification accuracy assessment", Remote Sensing of Environment 80, pp. 185–201, 2002.

[24] Alan H. Strahler, L. Boschetti, Giles M. Foody and A. Mark, "Global Land Cover Validation: Recommendations for Evaluation and Accuracy Assessment of Global Land Cover Maps". https://www.researchgate.net/publication/238580124 (July 2008).

[25] R.A Saouli, N. Benhassine et A. Oularbi "A Spatio-temporal retrospective of the uban sprawl of Annaba (Algeria). J. Fundam. Appl. Sci., 12 (2), pp.825-844, 2020.

[26] L. Boulbir, K. Boukhemis et A. Zeghiche, "Crise de l'offre foncière économique en Algérie: du blocage à l'investissement informel. Le cas de la ville d'Annaba", Revue d'Économie Régionale & Urbaine, pp. 353-377, 2012.

[27] R. ZENNIR, S. E. DERRADJI, D. E. GUESSOUM, A. Djakjak et A. LEKOU, "Identification du phénomène de l'étalement urbain dans l'espace bipolaire des communes d'Annaba et d'El Bouni (Nord-Est Algérien) à travers le rapport entre les reliefs et l'occupation des sols", International Journal of Innovation and Applied Studies, ISSN 2028-9324 Vol. 28, pp. 860-868, 2020.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 25-34
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Coexistence de l'activité touristique et industrielle: Réalités et paradoxes - Cas d'étude de la cité L'Arbi Ben M'Hidi (ex Jeanne d'Arc), Skikda au Nord-Est Algérien

[Coexistence of tourist and industrial activity: Realities and Paradoxes - Case of L'Arbi Ben M'Hidi city (Jeanne d'arc), Skikda in Algerian Northeast]

Rabah Zennir and Saif Eddine Derradji

Land Use Planning Department, Space and environmental analysis laboratory, Faculty of Earth Sciences, Badji Mokhtar - Annaba University, Sidi Amar P.B. 12, Annaba, 23000, Algeria

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

ABSTRACT: Tourism and industry are two sectors of the economy of nations, Algeria in post-independence, has focused on the development of industry particularly in the coastal strip and among the largest Algerian poles there is the industrial pole Petrochemical Skikda, installed and inaugurated in 1974 near the area of Arbi Ben M'Hidi which is a tourist area par excellence. Also, Arbi Ben M'Hidi has benefited from a tourist development program on the ZET of Arbi Ben M'Hidi - Filfla, which is part of the SDAT for the year 2030 The objectives of this study are to demonstrate, on the one hand, the importance and the extent of the tourist activity in the study area as well as the risks linked to this activity, and on the other hand, the tourist dynamics that the area is experiencing thanks to its natural potential, particularly seaside tourism, To this end, this study is intended to demonstrate the realities and paradoxes concerning this tourism-industry coexistence, which represents both a challenge for the local development of the area, and to achieve operational results aimed at the development of natural resources in the first place and the preservation of potentialities in a sustainable context. Therefore, in general, the study in question illustrates the reality and the consequences of this coexistence between tourism and industrial activity.

KEYWORDS: Tourism, Industry, Coexistence, ZET, Consequences, Local development, Sustainable development.

RESUME: Le tourisme et l'industrie sont deux secteurs capitaux de l'économie des nations, l'Algérie en post indépendance, a misé sur le développement de l'industrie particulièrement sur la bande littorale et parmi les plus grands pôles Algériens on dénombre le pôle industriel pétrochimique de Skikda, installé et inaugurée en 1974 à proximité de la zone de l'Arbi Ben M'Hidi qui constitue une zone touristique par excellence. Egalement L'Arbi Ben M'Hidi a bénéficié d'un programme de développement touristique sur la ZET de l'Arbi Ben M'Hidi - Filfla, s'inscrivant dans Le SDAT à l'horizon 2030, cette étude a pour objectifs de démontré d'un coté l'importance et l'ampleur de l'activité touristique dans la zone d'étude ainsi que les risques liées à cette activité, et d'un autre coté la dynamique touristique que connais la zone grâce à son potentiel naturelle notamment le tourisme balnéaire, a cet effet cette étude vient pour démontré les réalités et les paradoxes concernant cette coexistence tourisme – industrie, ceci représente à la fois un défi pour le développement local à la zone, et pour effectuer des résultats opérationnels qui vise à la mise en valeur des richesses naturelles en premier lieu et la préservation des potentialités dans un contexte durable. Donc en générale l'étude en question illustre la réalité et les conséquences de cette coexistence entre l'activité touristique et industrielle.

MOTS-CLEFS: Tourisme, Industrie, Coexistence, ZET, Conséquences, Développement local, Développement durable.

Corresponding Author: Rabah Zennir

1 INTRODUCTION

L'économie moderne implique la diversification des ressources de revenu et l'optimisation des potentialités même s'il s'agit du même espace, à cet effet la cohabitation tourisme-industrie à L'arbi Ben M' Hidi Ex Jeanne d'Arc qui est affiliée à la commune de Skikda représente l'objet de cette étude [1], [2].

Cette zone qui se caractérise par sa vocation touristique, cela est dû à ces potentialités naturelles, avec sa grande plage connue et très convoitée par les estivants, qui s'étends sur 8km jusqu'à la commune de Filfela notant qu'une ZET nommée « Larbi Ben M'Hidi-les platanes » a été programmée dans le cadre du SDAT 2008 à l'horizon 2030; plusieurs projets sont en cours de conception, de réalisation ou d'achèvement.

Parallèlement parmi les grands pôles industriels installés après Independence de L'Algérie particulièrement sur la bande littorale, le pôle de Skikda qui se représente comme une grande plateforme industrielle à caractère pétrochimique, inaugurée en 1974 à proximité de la zone de l'Arbi Ben M'Hidi (ex Jeanne d'Arc).

La présente étude fera l'objet d'une investigation sur les réalités, les paradoxes et les conséquences liées à cette coexistence ?

2 MÉTHODOLOGIE

La méthode d'approche de ce travail suit une procédure hypothético-déductive c'est-à-dire une démarche inductive qui part du spécifique vers le général. Elle vise à nous conduire à une vérité déjà déduite basée sur une démarche expérimentale se traduit par l'observation sur terrain d'un phénomène et d'en proposer des hypothèses adéquates, ce travail consiste à la vérification des hypothèses proposées soit par confirmation ou par infirmation.

L'étude introduite, souffre d'un manque de sources et de documentation, elle repose sur une documentation restreinte: Ouvrages généraux et Études techniques, Rapports, Cartes, Comptes rendus d'organisme ministériel et privés. Pour cela, nous allons compléter ces sources classiques par d'éventuels travaux antérieurs et certaines études déjà réalisées sur ce thème qui touchent de près ou de loin à notre sujet.

L'enquête sur terrain a constitué la base de notre démarche au cours de cette étude. En se basant sur l'observation directe libre qui a constitué un outil principal pendant notre démarche pour constater les différentes interactions dues à cette coexistence entre tourisme et industrie et la mise au point de l'état actuel. Aussi le questionnaire distribué sur la population et les acteurs qui nous ont aidés à étudier plusieurs aspects de notre problématique, de plus nous avons entrepris des interviews avec des personnages représentatifs.

Les aspects quantitatifs liés au phénomène touristique et industriel à L'Arbi Ben M' Hidi est analysé à travers des bases de données géographiques de la région.

L'approche cartographique utilisée c'est la photo -interprétation des images satellitaires et l'élaboration des cartes géographiques et thématiques adéquates aux différentes phases d'analyse.

De plus, nous allons utiliser les informations obtenues des entreprises officielles et des directions chargées de secteur de l'urbanisme et du tourisme, exemple: L'office mondial du tourisme OMT, L'office national des statistiques ONS, Agence nationale et régionale d'Annaba de développement du tourisme l'ANDT.

3 L A NOTION DU TOURISME EN ALGERIE

En Algérie, l'activité touristique se définie comme toute prestation de commercialisation de voyages ou d'utilisation d'infrastructures touristiques fournies à titre onéreux avec ou sans hébergement [3].

La législation Algérienne a donné des définitions de certaines expressions se rapportant au tourisme [4]:

- **Aménagement touristique**: Ensemble des travaux de réalisation des infrastructures de base pour les espaces et les étendues destinées à accueillir des investissements touristiques. Il est matérialisé par des études qui fixent la nature des aménagements et la typologie des activités des infrastructures projetées;
- **Site touristique**: Tout paysage ou lieu présentant un attrait touristique par son aspect pittoresque, ses curiosités, ses particularités naturelles ou les constructions y édifiées, auquel est reconnu un intérêt historique, artistique, légendaire ou culturel, et qui doit être valorisé dans son originalité et préservé tant de l'érosion que des dégradations du fait de la nature ou de l'homme;

- **Zone d'expansion touristique**: Toute région ou étendue de territoire jouissant de qualités ou de particularités naturelles, culturelles, humaines et créatives propices au tourisme, se prêtant à l'implantation ou au développement d'une infrastructure touristique et pouvant être exploitée pour le développement d'une ou de plusieurs formes rentables de tourisme.

La loi n°03-01 du 16 Dhou El Hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative au développement durable du tourisme de la législation Algérienne a donné définition pour cinq formes du tourisme, également Naïri Nahapétian a donné des explications sur les formes du tourisme durable dans son article le tourisme autrement publié en 2008 sur alternatives économiques [5].

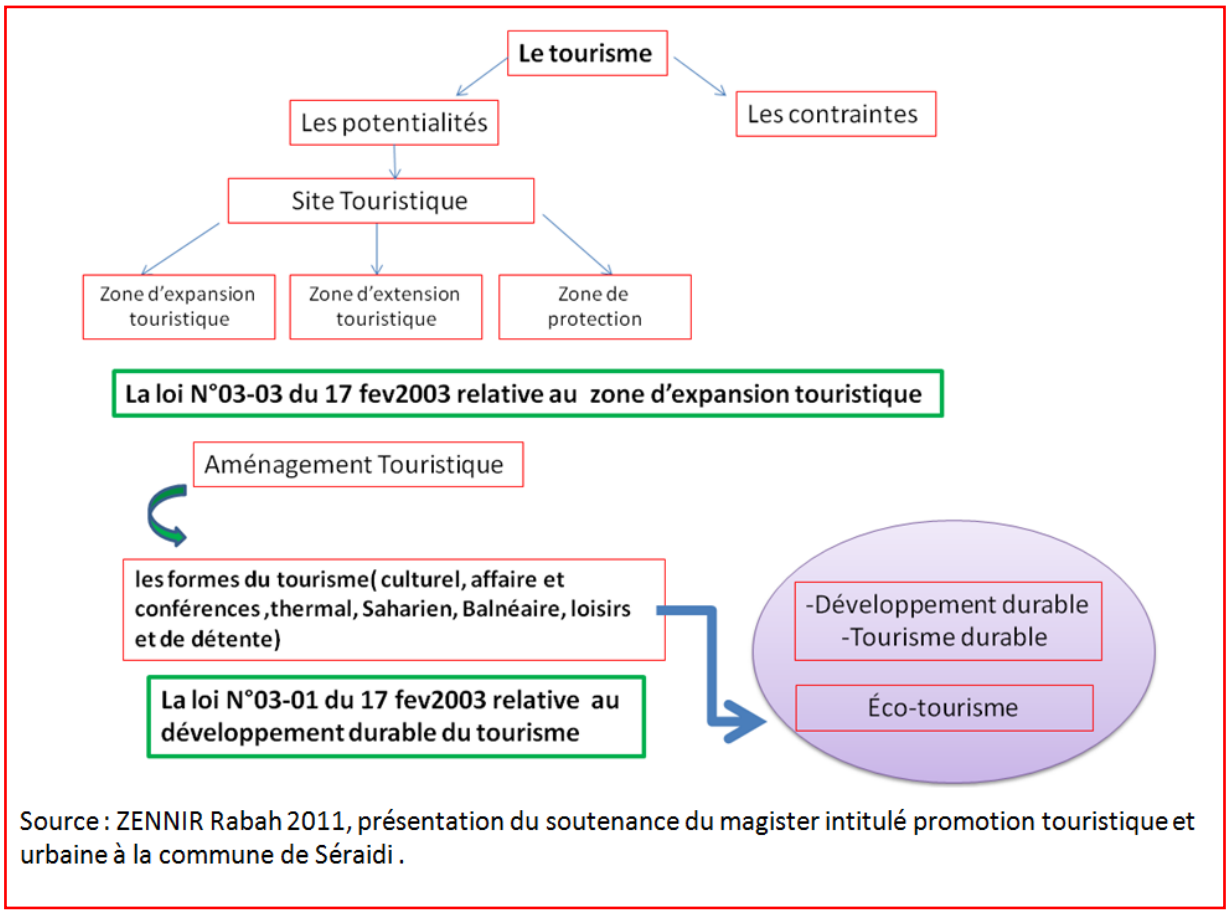
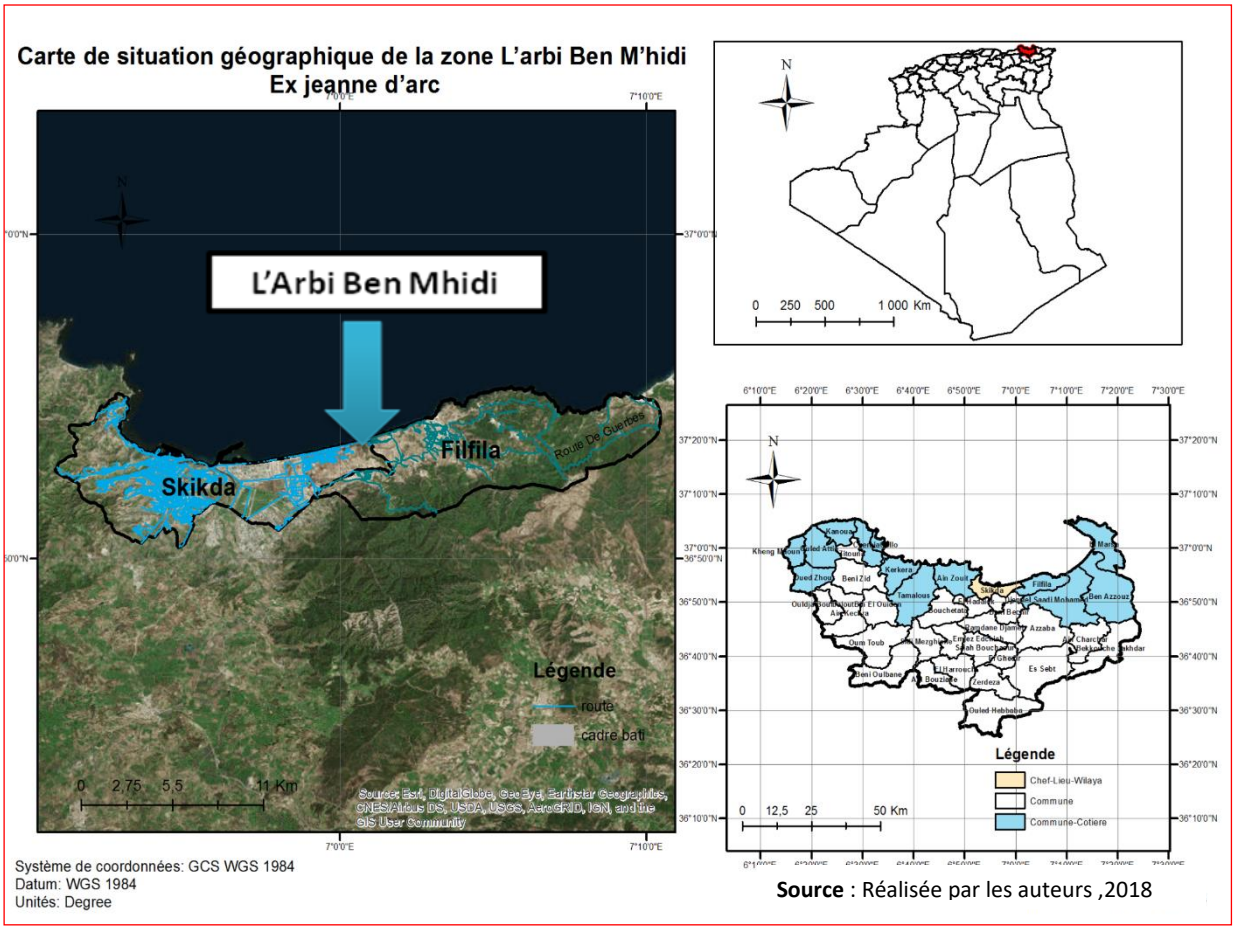


Fig. 1. Les différents concepts relatifs au tourisme

Après avoir défini le tourisme, il est nécessaire d'aborder la notion du risque qui représente la première impression relative à la coexistant entre l'activité touristique et l'activité industrielle, à cet effet le risque se définie comme toute événement potentiel, engendrant des pertes ou des dommages, inhérent à une situation ou à une activité [6], le risque provient de l'application d'une menace sur une vulnérabilité [7].

Certainement le risque lié à l'activité industrielle à proximité de la zone de L'Arbi Ben M'Hidi affectant l'activité touristique et l'environnement à la fois, représente le défi le plus important aux enjeux de développement local et du développement durable.

4 PRÉSENTATION DE L'AIRE D'ÉTUDE



Source : Réalisée par les auteurs ,2018

Carte 1. Situation géographique de la zone de L'Arbi Ben M'Hidi

La zone de L'Arbi Ben M'Hidi ex Jeanne d'Arc, se situe à l'extrême Est de la commune de Skikda, limitrophe avec la commune de Filfila, elle possède une bande littorale importante qui s'étend sur 8 Km partagée avec la commune de Filfila.

La zone de Ben M'hidi est connu par deux activités importantes l'industrie et le tourisme, avec la proximité de la plateforme industrielle.

Source : GOOGLE EARTH +Traitement des auteurs ,2020

Fig. 2. Image satellitaire de l'aire d'étude

-Le complexe de la raffinerie (RA 1/K)
- - Le complexe du gaz naturel liquéfié (GNL 1, 2, 3, 4, 5 et 6)
; **Le complexe du gaz propane liquéfié (GPL 1/K).**
- **Le complexe de matière plastique (CP 1/K)**
- La centrale thermique de SONELGAZ , CTE.
- **La région transport Est RTE**

- **Le port pétrolier.**

Source : GOOGLE EARTH+ traitement des auteurs, 2018

Fig. 3. La zone industrielle de Skikda

5 REALITES ET PARADOXES LIEES À LA COEXISTENCE TOURISME-INDUSTRIE

5.1 SKIKDA, VILLE À HAUT RISQUE

- La loi du 04-20 du 25 Décembre 2004 a décrété Skikda comme zone à haut risque. En effet, la plate forme pétrochimique de la ville de Skikda, SONATRACH, avait suscité des questionnements et l'indignation des habitants en raison des incidents répétitifs ces dernières années, [8], [9].
- Skikda reste l'une des villes les plus exposées aux différents risques. Selon des déclarations officielles, 12 risques majeurs sur les 20 répertoriés au niveau national sont présents à Skikda, [10], [11].

Source : prise de l'article du journal Le Matin d'Algérie 21/01/2004 par Ghada Hamrouche

Fig. 4. Photo après l'explosion du GNL de Skikda

5.2 L'Arbi Ben M' Hidi Entre Potentialites Et Contraintes

Une étude relative au plan d'aménagement de la zone d'expansion touristique **ZET " BEN M'HIDI-LES PLATANES** (Skikda) a été réalisé en 2011 [12], la ZET est située entre la cité Ben M' Hidi du côté Ouest et la localité des Platanes à l'Est, la Z.E.T s'étale sur deux communes celle de Skikda et de Filfila. Sa surface totale est de 206 hectares dont 57,019 ha sont aptes à être aménagés, avec une capacité estimée à plus de 30.000 touristes [13].

La zone de L'Arbi Ben M'Hidi dispose d"un potentiel architectural de type méditerranéen ouvert sur la mer et d'une succession de plages de sable fin de près de 45 hectares. Quant à l'arrière –plage, elle est constituée d'un cordon dunaire couvert de végétation, de maquis et de touffes d'arbustes. Toutefois selon le bureau d'étude, la proximité d'une plateforme pétrochimique et l'absence d'un réseau d'assainissement pour drainer les eaux usées, la rendent « un peu plus vulnérable", même si l'étude préconise des aménagements intégrant les paramètres liés à la protection du cordon dunaire.

D'autre part, les contraintes pouvant empêchées l'activité touristique se manifestent dans deux aspects: tout d'abord, l'aspect environnemental caractérisé par une pollution atmosphérique causée principalement par les activités de la zone industrielle. Mentionnons également le problème de la discontinuité physique causé par la localisation de L'Arbi Ben Mhidi entre deux structures: la zone industrielle par l'Ouest et la caserne par l'Est. Cette configuration représente une contrainte physique qui cause un problème de mobilité spatiale entre l'agglomération chef-lieu de Skikda et la cité l'Arbi Ben M'hidi.

Source: page FB *« Skikda une ville, une histoire », juillet 2018*

Fig. 5. Vue aérienne sur la corniche de L'Arbi Ben M'Hidi

Source : Photo prise par un pêcheur local M.O 2011

Fig. 6. Pollution atmosphérique à L'arbi Ben M' Hhidi

5.3 PROXIMITÉ URBANISATION -INDUSTRIE

L'urbanisation de la ville s'est faite sans prendre en considération le danger que peut causer la présence d'une grande zone industrielle serrée entre trois agglomérations; Skikda, Hamadi Krouma et Larbi Ben M'hidi.

L'urbanisation autour du pole industrielle a commencé par les installations de camps de vies à la zone de L'Arbi Ben M'Hidi des cadres étrangers et Algériens, ayant participé à la réalisation et au premier démarrage de la plateforme industrielle, ces installations étaient sous forme des chalets. Après le départ des étranges ces habitations ont été distribué sur les travailleurs de la SONATRACH, ensuite au cours des années ils on été transformé en habitat en dur par les travailleurs devenu propriétaires.Dans un territoire pas loin une autre dynamique d'habitat s'est propagé d'une façon informelle autour de la zone pétrochimique, et ceci du coté de Hamrouche Hamoudi et Hamadi Krouma, comme représente la figure N°7 en dessous, cette anarchie s'est répandu d'une façon intensif surtout dans la période de la décennie noire qu'a connu l'Algérie, ces habitations occupant presque le même territoire de la zone industrielle sont les plus exposées aux risques liés à cette activité. Ces constructions souffrant d'un manque de planification sont érigées à proximité de la zone industrielle abritant la raffinerie.

Source : Enquête sur terrain ,2018

Fig. 7. Un risque industriel pour des constructions dépourvues de planification

5.4 Lancement De L'etude Relative Au Plan D'amenagement De La Zone D'expansion Touristique (ZET) De L'Arbi Ben M'hidi (Skikda)

Le Lancement de l'étude relative au plan d'aménagement de la zone d'expansion touristique (ZET) de Larbi Ben M'hidi (SKIKDA) a été présentée, dimanche 19 - 12 - 2011, en conseil de wilaya [14].

Les débats qui ont suivi la présentation de l'étude se sont focalisés sur les aspects juridiques et réglementaires liés aux assiettes foncières concernées par les aménagements et à l'urbanisation de la zone d'une manière générale. Intervenant à l'issue des débats, le wali de Skikda, Mohamed Bouderbali, a suggéré d'opter pour une seule variante qu'il y a lieu de développer tout en intégrant, dans l'étude en cours, la problématique relative à la délimitation de la ZET.

une partie de ce programme a été réalisé par des investisseurs privés dont certains sont déjà en service notamment (Hôtel 5* Royal tulipe, le parc aquatique Marina D'or, hôtel belle vue…ect) et d'autres en-cours de réalisation (|Rusica Park Touristic village, Ouasis park…ect), de plus la corniche de L'arbi Ben M'hidi et de Filfla a connu récemment des nouveaux réaménagements.

Source : page officielle FB de l'hôtel Royal tulipe

Fig. 8. Photo de Hôtel 5* Royal tulipe et parc aquatique marina d'or

5.5 L'investissement Touristique Generateur D'une Dynamique Notable

En juin 2018 le ministre du Tourisme et de l'Artisanat M. Benmessaoud a visité le projet d'un village touristique engagé dans le cadre d'un partenariat Algéro-saoudien dans la zone d'expansion touristique de la commune de Filfila pour un investissement de 7,4 milliards DA, réalisé à 75%, ce futur village, d'une capacité de 1.600 lits, occupe un terrain de 130.000 m2 et devrait être livré au cours du 1er semestre 2019 [15]. Actuellement l'achèvement des travaux est prévu pour la fin de l'année 2020 selon leur site officiel [16]

M. Benmessaoud a inauguré, en outre, une résidence touristique privée à l'entrée de la place Larbi Ben M'Hidi offrant des 50 appartements équipés, dont trois des F3 et des F2 et inspecté, à Filfila, un hôtel 5 étoiles ainsi qu'un projet d'un hôtel privé, d'un parc aquacole et un autre d'extension d'un hôtel privé.

Le ministre a également préconisé l'application de tarifs concurrentiels, rappelant les perspectives du secteur d'ici 2030 dans le cadre du programme du président de la République, Abdelaziz Bouteflika, pour augmenter la part du tourisme dans le PIB.

Source : Enquête 2020

Fig. 9. photo de Rusica park touristic village

6 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

- L'activité industrielle à proximité de L'arbi Ben M'Hidi n'empêche pas l'activité touristique du point de vue attractive, mais sur le point écologique et spatial certaines nuisances se manifestent et peuvent être un frein immédiat ou futur pour l'activité touristique.
- L'emplacement de la zone industrielle interrompt la baie qui s'étale depuis la ville de Skikda à l'ouest jusqu'aux premiers reliefs de l'Edough à l'Est et la partage en deux parties
- L'ampleur du pole industriel de Skikda confirme que l'annulation de cette activité sera impossible et ne laisse qu'un choix, c'est la Co-habitation tourisme –industrie, des rapports de complémentarité doivent être établis pour renforcer cette Co-existence.
- Les projets réalisés dans le cadre du programme de ZET ont constitué une attractivité supplémentaire des touristes venant à L'arbi Ben M' Hidi particulièrement dans la saison estivale.
- L'adaptation du secteur de l'industrie afin de satisfaire les besoins des installations et équipements touristiques représentera un apport positif de cette Co existence.
- Les capitaux acquis du secteur industriel peuvent financer la réalisation des projets touristiques.
- Les équipements d'accueil touristique représentent un plus pour servir les besoins en matière d'hébergement pour les investisseurs étrangers, les travailleurs temporaires, les journées de formations et d'étude...etc.

7 CONCLUSION

L'étude de cas de la zone de L'arbi Ben M' Hidi reflète la situation dans plusieurs régions du pays (Alger, Annaba, Oran...)

De plus après avoir exposé les différentes formes des conséquences de cette coexistence tourisme –industrie, nous avons vu qu'il ne la freine pas. Cela est dû aux différents atouts naturels de la région, et le facteur humain qui s'exprime dans l'atmosphère marquée par la, la convivialité, et la tolérance et la sécurité morale.

En effet, si les retombées économiques et financières liées à l'exploitation des hydrocarbures permettent à Skikda de se placer comme l'une des villes motrices du développement algérien, elle subit également un certain nombre de désagréments engendrés par ces activités et liés aux risques industriels et aux pollutions qui menacent la ville et les agglomérations de Hamadi Krouma, Hamoudi Hamrouche et Larbi Ben M' Hidi.

Le rapport comportant des recommandations du Conseil national économique et social (CNES), déposé en mai 2003 auprès du gouvernement pour l'inciter à adopter une meilleure approche concernant l'implantation des zones industrielles loin des milieux urbains témoigne de cet intérêt pour la question sécuritaire. En outre, Loi 04-20 du 25 décembre 2004 (relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable.). Adopté après l'incident de GNL-Skikda s'inscrit dans la même logique.

En effet, le développement touristique nécessite une collaboration entre les différents acteurs (collectivité locale, société et associations, …) pour effectuer des résultats opérationnels qui vise à la mise en valeur des richesses naturelles en premier lieu et la préservation des potentialités dans un contexte durable.

LISTE DES ABRÉVIATION

AnDT: Agence Nationale de Développement du Tourisme

OMT: OFFICE mondiale du tourisme

ONS: OFFICE national des statistiques

PAT: plan d'aménagement touristique

SDAT: schéma directeur d'aménagement touristique

ZET: zone d'extension touristique

REFERENCES

[1] Reynaud Alain, Georges Cazes. Fondements pour une géographie du tourisme et des loisirs, Coll. Amphi-Géographie. In: Travaux de l'Institut Géographique de Reims, n°83-84, 1993. Espaces africains en crise. Formes d'adaptation et de réorganisation. France.

[2] CUVELIER P., TORRES E., GADREY J. Patrimoine modèle de tourisme et de développement local. Paris: l'Harmattan, 1994.

[3] Journal officiel de la république Algérienne. Loi n°03-01 du 16 dhou el hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative au développement durable du tourisme.. N°11.

[4] ZENNIR, Rabah. La promotion touristique et urbaine à la commune de Seradi. Annaba. s.l.: mémoire de magister, université d'Annaba, 2011.

[5] Nahapétian, Naïri. Le tourisme autrement. Alternatives ÉCONOMIQUES. 01/03/2008, N°33.

[6] Centre national de ressources textuelles et lexicales. [En ligne] http://www.cnrtl.fr/.

[7] ZENNIR R, GUESSOUM DE, GUERFIA S. Risque industriel par une zone pétrochimique cas de Skikda. s.l.: acte du 2éme séminaire international euro-méditerranéen sur le thème « Aménagement du territoire, gestion des risques et sécurité civile »tenu à l'uni.

[8] SEHAB, Habiba. Le conflit entre le tourisme et l'industrie dans la Daïra de Skikda. s.l.: mémoire de magister soutenu à l'université d'Annaba, 2013.

[9] Guettiche Ghania, Bureau d'étude technique en urbanisme et environnement Mila.. étude du PAT de la ZET Ben M' Hidi – les Platanes. Mila: s.n.,2011.

[10] Hayette HADEF, Boudjemaa SOUKEHAL.Urbanisation et risque industriel en algerie, cas de la ville de skikda et sa zone petrochimique. s.l.: université de Jijel, Algerie, 2009.

[11] DJEMA, Fares. Problématique du dévellopemnt urbin vis à vis des risques technologiques majeurs, cas de la ville de Skikda. s.l.: Université d'Annaba, 2013. http://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2015/03/DJEMA-Fares.pdf.

[12] Direction régionale Guelma. Plan d'aménagement du territoire de la wilaya de Skikda (PATW), Phase 1: Évaluation territoriale et diagnostic.

[13] Ministère de l'Aménagement du territoire de l'environnement et du tourisme. Schéma directeur d'aménagement touristique wilaya (SDAT), cas de Skikda.phase rapport de lancement. 2012.

[14] Guettiche Ghania, Bureau d'étude technique en urbanisme et environnement Mila.. étude du PAT de la Zone d'extention touristique ZET Ben M' Hidi – les Platanes,2011.

[15] SAADI Rafik, direction du tourisme.. les zones d'expansion et sites touristiques leur rôle dans Le développement des investissements touristiques en Algérie-cas: Skikda-Mémoire de fin de stage. 2008.

[16] Site de Rusica Park. [En ligne], [Citation: 19 Mai 2020.] http://www.rusicapark.com/index.php/le-village-menu.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 35-44
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Contraintes et défis de l'écologie urbaine en République Démocratique du Congo

Munkuamo Gonzaleze Jean Rufin

Professeur Associé, Université Pédagogique Nationale, RD Congo

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

ABSTRACT: Urban ecology is a source of hope for the urban planning of the future, we can say that this discipline and its practices are innovative in the realization of the project of sustainable cities. Indeed, like ekistics, urban ecology also fits, prima facie, in the spirit of the Athens Charter (1933) and Agenda 21 (1992) by their aim modernist of the city and by their push for the start of the greening of our current cities for a sustainable urban future. Unfortunately, urban ecology in Africa, particularly in the Democratic Republic of Congo is confronted with several predictable or unpredictable situations which complicate its task in its mission of achieving the sustainable city. These challenges include: poverty, uncontrolled population growth, the failure of regulatory information and poor governance, etc.
Faced with the various forms of vulnerabilities, it is urgent today to think of a sustainable development of these urban areas.

KEYWORDS: Urban ecology, Sustainable development, Sustainable city, Town planning.

RESUME: L'écologie urbaine constitue une source d'espoir pour l'urbanisme du futur, l'on peut dire que cette discipline et ses pratiques sont novatrices dans la concrétisation du projet de villes durables. En effet, à l'instar de l'ékistique, l'écologie urbaine s'inscrit également, de prime abord, dans l'esprit de la charte d'Athènes (1933) et de l'Agenda 21 (1992) par leur visée moderniste de la ville et par leur coup de pousse pour le démarrage de l'écologisation de nos villes actuelles pour un avenir urbain durable. Malheureusement, l'écologie urbaine en Afrique, particulièrement en République Démocratique du Congo est confrontée à plusieurs situations prévisibles ou imprévisibles qui lui compliquent la tâche dans sa mission de réalisation de la ville durable. Parmi ces défis, l'on peut citer: la pauvreté, la poussée démographique incontrôlée, la défaillance de l'information régulatrice et la mauvaise gouvernance, etc.
Face aux différentes formes de vulnérabilités, il est aujourd'hui urgent de penser à un développement durable de ces milieux urbains.

MOTS-CLEFS: Ecologie urbaine, Développement durable, Ville durable, Urbanisme.

INTRODUCTION

Avec l'écologisation comme nouvel esprit en lice dans les transformations des structures et organisations urbaines actuelles, il y a lieu de dire que l'écologie fonde le nouveau tournant de la révolution urbaine. Par cette dernière, il s'agit d'élaborer une autre dynamique urbaine qui se base sur les conditions de vie écologiques comme cadre sécuritaire optimal de vie urbaine. Ceci, contrairement aux anciennes aspirations urbaines d'avant les années 1950 qui eurent à placer un fort accent sur le développement économique, social et culturel dans les conditions de la vie urbaine (Bairoch, 1977).

En effet, en dépit du point de vue fort controversé d'Alauren (1960) sur l'inexistence d'une « ville idéale », la révolution écologique actuelle ouvre de nouvelles perspectives de reconnaissance d'une telle ville. Et, c'est l'écologie urbaine, une nouvelle discipline scientifique d'urbanisme et d'aménagement durable (sans oublier l'Ekistique et l'Eco-architecture), qui est mise en contribution dans la conception et le développement des villes idéales, d'essence fondamentalement écologique.

L'écologie urbaine vient à la rescousse de nos villes actuelles plongées dans une crise environnementale sans précédent qui met en danger la durabilité et la sécurité environnementales de villes modernes. Elle recèle une vertu et des capacités révolutionnaires pour des villes écologiques.

Sur le plan scientifique, les idées sur l'émergence de l'écologie urbaine ont débuté avec l'écologie profonde (deep ecology) en vogue chez des naturalistes libertaires des Etats Unis. Ces idées se sont poursuivies avec l'Ecole de sociologie urbaine de Chicago dans les années 1920 et la nouvelle tendance de la géographie du milieu humain née dans les années 1930. L'écologie urbaine s'est confirmée avec la première conférence mondiale sur l'environnement en 1972 (Stockholm), qui a dénoncé les villes modernes comme des lieux par excellence des vulnérabilités environnementales. D'où, il s'agit d'un défi qui fait appel à l'écologie urbaine. L'on doit de nos jours maîtriser l'écologie urbaine, ses principes et ses branches connexes, pour assurer la durabilité des villes actuelles et futures de notre Planète.

En respectant les dimensions écologique, économique et sociale formant les trois piliers du développement durable, s'agissant de l'appréciation que nous portons sur l'écologie urbaine en République Démocratique du Congo, il y a lieu d'affirmer que les villes congolaises sont presque toutes dans une situation critique. Elles sont confrontées aux défis majeurs de « vulnérabilités environnementales totales».

Tous ces défis sont à la base de l'inconfort et des conditions de vie vulnérables exposant les citadins congolais aux risques de: destruction des infrastructures existantes, exposition aux diverses maladies, aggravation de la pauvreté urbaine, émigration, etc.

En définitive, les perspectives de développement durable urbain dans les milieux urbains congolais sont très sombres. Car, il y a à la fois: atteintes aux ressources et écosystèmes, pénuries de plusieurs ressources, pollution multiforme, insalubrité, absence ou difficultés d'accéder facilement aux ressources, inégalités et misère sociale, destruction des supports physiques et économiques, perte des dimensions (architecturales, patrimoniales, esthétique des villes), ruralisation des tissus urbains, etc.

METHODOLOGIE ET MILIEU

Cette étude s'est focalisée sur les milieux urbains congolais. Dans milieux urbains congolais, l'écologie est confrontée à plusieurs situations prévisibles ou imprévisibles qui lui compliquent la tâche à sa mission de la réalisation de villes durables. Parmi les défis de l écologie urbaine qui se présentent dans les milieux congolais, l'on peut citer: la pauvreté urbaine, la poussée démographique incontrôlée (l'exode rural), la défaillance de l'information régulatrice et la mauvaise gouvernance.

Cependant, afin d'atteindre les objectifs de l'étude, nous faisons recours à double approche méthodologique, à savoir: l'analyse des données de l'enquête et la systémique. La première approche nous permet d'analyser les données de l'enquête organisée sur seize communes de la ville de Kinshasa. La taille de l'échantillon est de 200 ménages/communes, en raison de 800 ménages/district, soit globalement 3200 ménages pour toute la ville de Kinshasa.

Quand à la systémique, elle nous permet de comprendre la ville comme un système, un milieu complexe. L'approche systémique nous sert d'outil de compréhension de plusieurs facteurs qui contribuent à la réalisation d'un développement durable. N'oublions pas que le développement durable est une notion composite. Elle englobe trois composantes de notre vie, en occurrence: écologique, économique et sociale. D'où, par son essence de concept multipolaire, toute analyse liée à cette notion exige impérativement une pareille approche.

RESULTATS

Les résultats de l'enquête sur l'objet de cette étude sont consignés dans les tableaux 1, 2, 3,4 et les figures 1,2 suivants.

DE LA PAUVRETÉ URBAINE CROISSANTE

Quand on parle de l'environnement, on désigne en particulier une relation qui existe entre la « nature » et la société qui l'habite. Il n'y a pas de crise séparée entre la nature et la société. C'est pourquoi, le plus grand ennemi de l'environnement, c'est la « pauvreté", les « vulnérabilités socioéconomiques ». Ainsi, l'on doit "combattre intégralement la pauvreté (ou les vulnérabilités) pour rendre la dignité aux exclus et simultanément pour préserver la nature". Sinon, le « cri des pauvres » vont faire entendre le « cri de la terre ». C'est pourquoi François (2015), plaide pour le triomphe de la « justice sociale». Il appelle à « prendre soin et de la maison commune et de chacun de ceux qui l'habitent ».

De même, du côté de l'économie, il faut une « écologie économique » ou l' « éco-économie » (Brown, 2003) qui vise un processus de développement qui intègre la protection de l'environnement. La « croissance économique » doit être

respectueuse de la capacité des charges de notre environnement à soutenir le développement, afin de provoquer des « dommages à l'environnement ». L'économie doit être au service de l'homme et non l'homme au service de l'économie. Ainsi, l'éco-économie a pour mission l'amélioration de la qualité de vie des humains. Elle doit se concentrer spécialement sur les besoins des pauvres, des faibles et des vulnérables.

Car, « Dieu a donné la terre à tout le genre humain pour qu'elle fasse vivre tous ses membres, sans exclure ni privilégier personne » (Jean Paul II, Laborem exercens). C'est pourquoi, le Jean Paul II souligne l'égale dignité économique des riches et des pauvres. Les droits humains doivent en faire une vertu de la vie économique. En effet, les « riches et les pauvres", les « petits et les grands » sont tous égaux devant les avantages économiques qui ont été générés par leurs sociétés. Ils doivent en jouir de façon juste et équitable. C'est pourquoi, l'accès à l'emploi rémunérateur, au logement décent, à l'éducation de qualité, aux soins de santé primaires, etc. sont autant d'apports nécessaires pour nos sociétés en vue du soutien de la qualité environnementale durable des espaces environnementaux de nos milieux urbains.

Malheureusement, il ressort que dans les milieux urbains en République Démocratique du Congo, la pauvreté touchant une frange importante de la population urbaine ne permet pas aux citadins de sauvegarder le patrimoine environnemental urbain.

Dans les milieux urbains Congolais, plus de 50% de ménage vivent en-dessous du seuil de la pauvreté (Lelo, 2008). D'où, dans ces conditions infrahumaines, beaucoup de parents ont des difficultés pour satisfaire les besoins essentiels des ménages. Avec le maigre niveau de revenu mensuel, ils sont dans l'impossibilité humaine d'être de vrais gardiens de leur nature riche en biodiversité et du dynamisme des écosystèmes urbains dominants. Ainsi, en vue d'assurer la survie, ils font prévaloir la primauté de l'économique sur l'écologique. Ainsi, il en résulte un déséquilibre ontologique de la nature humaine et la destruction sauvage de l'environnement naturel, aux risques et péril de ses ressources naturelles.

Tableau 1. Répartition de sujets enquêtés selon le revenu mensuel à Kinshasa

Revenu mensuel	**FUNA**	**LUKUNGA**	**MONT-AMBA**	**TSHANGU**	**TOTAL**	**%**
	Bandal Kalamu Kasa-vubu Selembao	Gombe Kitambo Ngaliema Mont-ngafula	Kinsese Lemba Limete Ngaba	Kimbanseke Masina Ndjili Nséle		
1 à 199$	182	270	564	557	1573	49,15
200 à 399$	430	258	173	213	1074	33,56
400 à 599$	142	185	44	28	399	12,46
600 et plus	46	87	19	02	154	4,81
Total	800	800	800	800	3200	100

En se basant sur les résultats du tableau 1 l'on constate qu'à Kinshasa, environ 50% des ménages vivent avec un revenu mensuel inférieur à 200 dollars US. Or, en considérant que la moyenne de la taille d'un ménage (famille) est de 7 individus ou sujets, l'on établit que chaque individu vit avec environ 0.95 dollars US/jour. Ce revenu per capita est trop faible.

Au niveau de la capitale, avec son exubérance de modes de vie, ce « revenu toxique » ne fait que générer la pauvreté de masse et la misère. La modicité et l'irrégularité des salaires octroyés aux agents du secteur public et privé ne permettent pas aux citoyens.de satisfaire adéquatement leurs besoins. Dans ces conditions, il y a accélération de vulnérabilités économiques pour les variables dépendantes du revenu: alimentation, éducation de base, soins de santé primaires, etc. A titre d'exemple, les bus scolaires n'existent pas. Les élèves et les étudiants se débrouillent pour se rendre aux lieux d'étude. Les Kinois ne doivent que lutter au quotidien pour se libérer des ornières et serres de vulnérabilités environnementales.

Par ailleurs, les résultats du tableau 1 mettent en relief le fait que 33,56% de sujets enquêtés ont un revenu mensuel de plus de 200 dollars américains contre 12,46% qui ont plus de 400 dollars américains; seulement 4,81% ont un revenu assez bon (600 dollars américains). Les rares enquêtés ayant un niveau de revenu mensuel supérieur à 500 dollars sont en nombre non négligeable dans la commune de la Gombe (155enquêtés). La plupart d'entre eux évoluent dans les métiers libéraux (Commerçants, Médecins, Ingénieurs, Architectes) et des sociétés privées où les emplois sont rémunérateurs. Cette catégorie a un niveau de vie acceptable et tente de faire face assez facilement aux divers problèmes de la vie, voire de l'habitat.

Dans ces conditions précaires où les revenus mensuels sont déboutés pour la satisfaction des besoins essentiels, tous les ingrédients des vulnérabilités sont réunis pour plonger un grand nombre de manages kinois dans l'insécurité écologique,

économique et sociale généralisée. De fois, les Kinois ne trouvent pas mieux que de s'adonner à des pratiques avilissantes (mendicités, vols, cambriolages, etc.) pour réduire les risques de vulnérabilités pesant sur leur existence.

Quant à la situation de l'emploi et de la sécurité sociale des ménages enquêtés, les données de l'étude permettent de constater que les ménages des sujets enquêtés éprouvent des problèmes de sécurité socioprofessionnelle (élément accélérateur de la vulnérabilité urbaine).

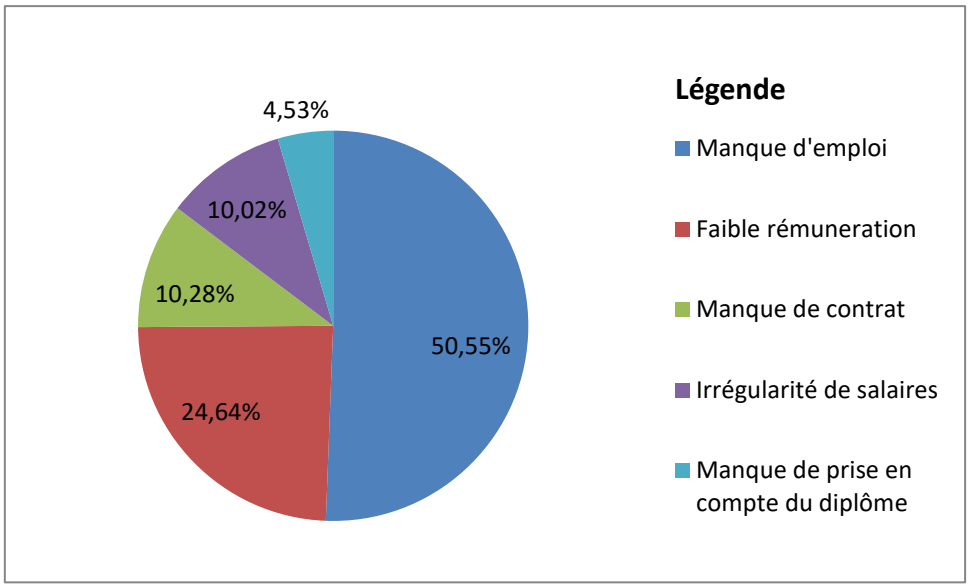


Fig. 1. Problèmes de sécurité socio-professionnelle vécus dans les ménages enquêtés

Source: Munkuamo Gonzaleze, 2019

Les résultats de l'étude attestent qu'à Kinshasa, le chômage affecte 50,55% de la population active et créent de l'insécurité sociale généralisée et des vulnérabilités sociales; salaire insignifiant (24,64%) et irrégulier (10,02%), absence de contrat de travail (10,28%) et le manque de prise en compte du diplôme (4,53%) sont autant de problèmes qui induisent la précarité à Kinshasa.

Selon une analyse de l'Editorialiste de Jeune Afrique, Béchir Ben Yahmed (Jeune Afrique n°2468, du 27 avril au 3 mai 2008), la part de l'alimentation accapare entre 60 à 80% du budget des ménages africains, du fait du faible revenu de la population, contrairement aux pays riches où la facture alimentaire pèse entre 10 à 20% du budget familial global. L'on doit faire remarquer que les 60 ou 80% ne suffisent guère pour assurer la survie du ménage. Les conséquences de cette situation en Afrique sont plus douloureuses et se font ressentir sur la réduction des repas offerts, en nombre, quantité et qualité. Selon des informations obtenues sur le terrain, plusieurs familles interrogées, à part les communautés religieuses, reconnaissent n'avoir droit qu'à un seul repas, et généralement le soir. Cette rareté de repas est un signe patent de la précarité. Cependant, l'effort économique de la femme est déterminant dans la recherche d'un semblant de sécurité alimentaire familiale, grâce à la débrouillardise, qui symbolise l'existence de la précarité dans les ménages.

Plusieurs ménages attestent avoir l'épargne zéro. Comme l'on peut s'y attendre, cette situation catastrophique de l'environnement économique kinois affecte la qualité et la quantité de l'investissement, de la croissance, de la production et de la rentabilité. En conséquence de l'épargne zéro, les ménages kinois se fourvoient dans des endettements infernaux pour accéder aux facilités de services sociaux et lutter contre les vulnérabilités. Tous les mécanismes de survie face aux aléas de l'épargne zéro ne font qu'aggraver la crise sociale et les vulnérabilités économiques.

A Kinshasa, l'insécurité et l'insalubrité environnementales des aliments sont à la base de la toxi-infection alimentaire. Les Kinois mangent n'importe quoi et n'importe où. Ce dérèglement comportemental dû entre autres aux vulnérabilités économiques met à mal la santé humaine des populations, en les exposant aux toxi-infections alimentaires. Signalons que des études épidémiologiques et sanitaires (OMS, 2006) démontrent que les toxi-infections d'origine alimentaire sont diverses et proviennent d'agents microbiens ci-après: Salmonellose, Coprobactériose, Colibacillose, etc., parasites présents dans les

aliments mal conservés servant d'alimentation pour des vulnérables économiques de Kinshasa, sont de menaces permanentes de la santé humaine.

Eu égard à la situation décrite ci-dessus, les vulnérabilités économiques de Kinois dues au dérèglement de leurs modes de consommation ont fait émerger plusieurs maladies: diabète, hypertension, affections cancéreuses... Cette émergence a fait changer le paysage et l'incidence de pathologies courantes de la ville de Kinshasa (maladies infectieuses: paludisme, typhoïde, tuberculose, maladies sexuelles, enzymopathies (anémie SS), maladies parasitaires (ascaris, ténias, filariose…). Ces maladies ont une forte incidence dans les ménages de pauvres et seraient liées indirectement à la crise et à la vulnérabilité économique.

Outre, l'alimentation qui sollicite des ressources financières au quotidien pour la survie de la physiologie des membres des ménages, une autre charge financière importante des ménages devait être affectée à l'éducation. A Kinshasa, la majorité (82,71%) de ménages (Munkuamo, 2019) sont incapables de faire accéder leurs enfants à l'éducation de base. Beaucoup d'enfants restent dans les ménages sans étudier, pour plusieurs raisons: chômage des parents, manque d'appui financier, taille de ménages, cherté de frais scolaires, longues distances, etc. Avec ces problèmes, il apparaît que les vulnérabilités économiques ont une prise sur les facilités d'éducation, la construction éducative du capital humain et l'accès aux services sociaux de base.

La qualité de la vie urbaine est aussi fonction de la qualité de l'habitat. C'est pourquoi, depuis Rio (1992), l'habitat a été intégré comme l'un des indicateurs importants d'appréciation de la qualité de l'environnement urbain (Agenda, 21,1992). En effet, tout en déterminant le milieu environnemental, l'habitat détermine aussi les conditions de vie socio-économique de la population urbaine. C'est en ce sens que la prolifération de l'habitat précaire entretient l'émergence de vulnérabilités sociales dans les milieux urbains en forte expansion. A Kinshasa, il se pose un problème sérieux de l'habitat.

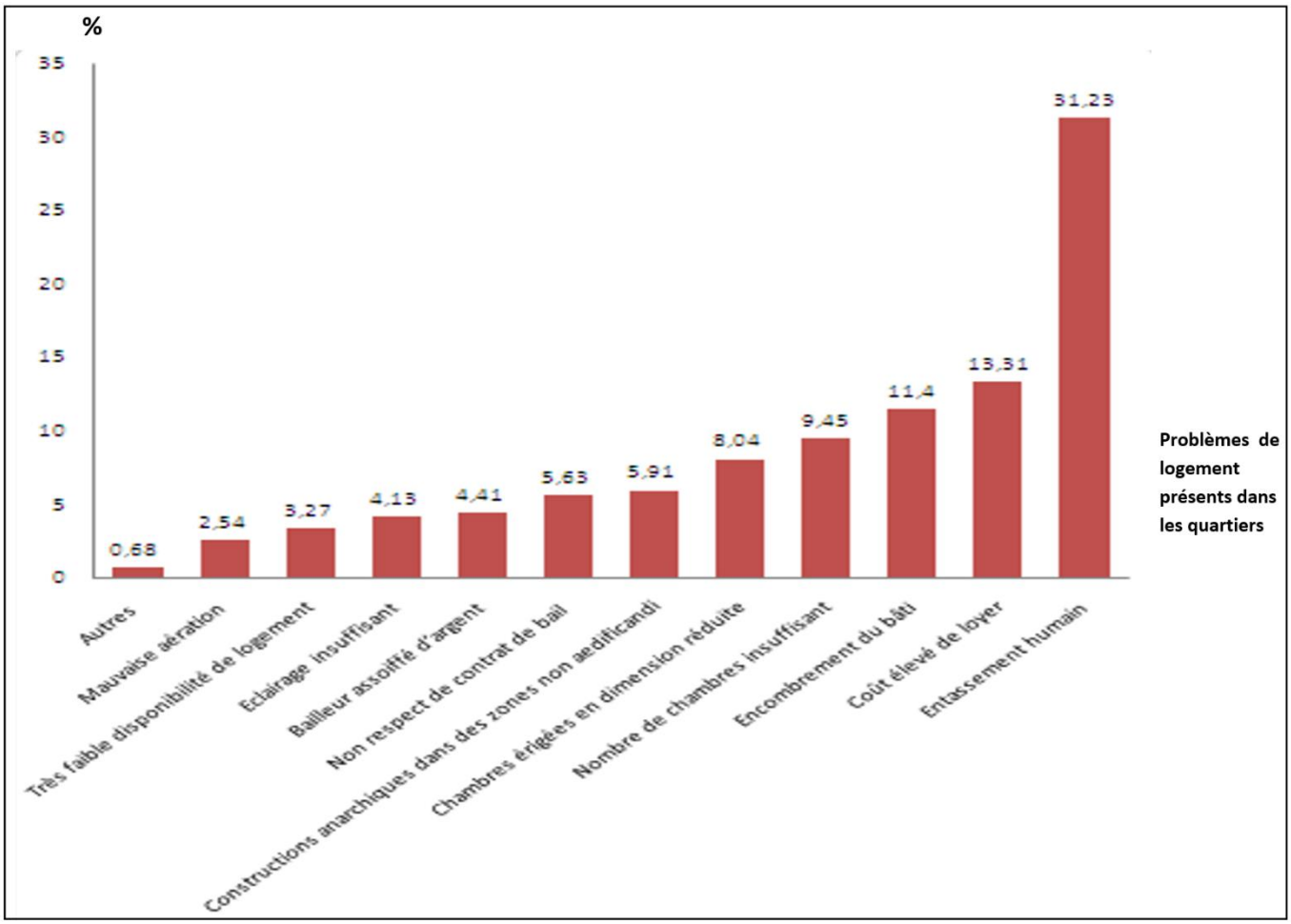


Fig. 2. Types de problèmes liés au logement des ménages enquêtés

Source: Munkuamo Gonzaleze, 2019

L'analyse des données de la figure 2 permet de constater qu'à Kinshasa, l'une de forme de vulnérabilités sociales de la population est symbolisée par la précarisation de conditions de logement et de l'habitat. Tous ces problèmes liés au logement constituent un facteur de vulnérabilités environnementales.

A Kinshasa, la crise et les vulnérabilités liées au logement apparaissent dans plusieurs manifestations de vie sociale: dépossession d'une maison décemment construite par un ménage, mal dimensionnement des structures d'habitation, mauvaises conditions de vie des occupants… Toutes ces manifestations de crise de logement de la plupart de Kinois, avec leurs vulnérabilités sociales, induisent plusieurs réponses en termes de résilience, en l'occurrence: location de maisons ou d'appartements pour l'habitation de ménages. A Kinshasa, beaucoup des sujets de ménages enquêtés sont locataires (48,90%) (Munkuamo, 2019), sous-logement dans les parcelles familiales ou d'ami (annexes, studios, salons), occupations de maisons de fortune (maisons inachevées, containers, véhicules en stationnement, épaves de véhicules, etc.), …

Pour face aux problèmes liés au logement, à Kinshasa, l'auto-construction vint au rendez-vous, avec une superposition de maisons dans des parcelles. Ceci pousse des bailleurs à construire plusieurs maisons, avec un nombre de pièces réduit (studio, une chambre et un salon, deux chambres et un salon). Ce sont ces types d'établissements humains qui sont facilement sollicités soit par les célibataires, soit par les ménages kinois à forte croissance, à cause de leurs coûts abordables en contexte de crise socio-économique. Dans plusieurs quartiers, le tissu urbain est en explosion, avec un entassement de l'habitat. Tous ces problèmes ne font que vulnérabiliser l'environnement urbain kinois.

LA POUSSÉE DÉMOGRAPHIQUE INCONTRÔLÉE

La poussée démographique urbaine incontrôlée est le deuxième facteur qui empêche l'écologie à remplir sa mission de villes durables dans les milieux urbains Congolais. Plusieurs causes sont à l'origine de la poussée démographique dans les milieux urbains, entre outres: exode rural, espoir de gagner une vie meilleure en ville, soutien électoral à quelques candidats politiques, études, conflits armés, etc. Mpuru et Mbuluku (2014) font remarquer que, Kinshasa a regorgé 6.400.000 habitants en 2001, 8.400.000 habitants en 2007 et pourrait atteindre 17.000.000 d'habitants en 2025. De ce fait, Kinshasa dépasserait Lagos et Caire, deux villes populeuses en Afrique.

Cette démographie exponentielle induit une surconsommation de l'espace et la destruction de l'équilibre de l'environnement naturel urbain. D'une part, Kinshasa, fait remarquer Pain (1975) est un écosystème *URBS* en déséquilibre, à cause de sa poussée démographique extraordinaire et de la surexploitation des écosystèmes. Kinshasa s'est vulnérabilisée davantage à cause de la déplétion de ses ressources environnementales: fruits, poissons, viandes, légumes sauvages, etc. D'autre part, la démographie croissante de la ville soumet l'espace au dépassement de la capacité de charge de l'écosystème urbain. La faim d'espace, la promiscuité, sont des problèmes d'actualité aux effets écologiques graves sur la santé humaine et la santé des écosystèmes urbains. Il faut signaler que la ventilation coloniale avait permis la viabilité de la ville de Kinshasa.

Tableau 2. Évolution de la population de Kinshasa, de 1960-2018

Année	Habitants	Année	Habitants	Année	Habitants
1960	476.819	1985	2.722.000	2010	8.415.000
1965	717.000	1990	3.520.000	2014	11.587.000
1970	2.070.000	1995	4.493.000	2019	14.326.000
1975	2.482.000	2000	6.062.000		
1980	2.053.000	2005	6.766.000		

Source: Hôtel de ville de Kinshasa, 2018

Avec les données repris dans le tableau 2, l'on constate que la ville de Kinshasa est passée, de 1960 à 2018, à un taux de croissance très élevé. Ces données de taux de croissance attestent que la population de Kinshasa est en progression continuelle. En effet, l'exode rural (8.96%/an) est l'une des causes de la poussée démographique à Kinshasa (Lelo, 2008). L'exode rural et ses effets néfastes sur l'urbanisation sont plus sentis à Kinshasa. En ce qui concerne les voies d'accès à la capitale, il y a les réseaux routiers et fluviaux. Le réseau fluvial n'a pas connu d'aléas dus à la dégradation et son transport coûte relativement moins cher. Avec moins de 10$, il est possible de quitter Mbandaka et d'atteindre Kinshasa par une baleinière. Cette facilité joue en faveur d'un afflux massif des originaires de l'Equateur et de la province Orientale à la capitale congolaise, avec comme sites d'installation de préférence les quartiers érigés le long de la berge du fleuve, plus précisément: Kingabwa, Kinkole, Ngamandjo, Kinsuka pêcheur, N'sele, Maluku... Cet exode rural non maîtrisé contribue au renforcement de la précarité urbaine. Le nombre élevé de ménages surpeuplés vivant dans une parcelle menace l'équilibre sanitaire et social

des habitants. Ainsi, la surdensité occasionne facilement: maladies infectieuses ou parasitaires, conflits, etc. Toutes les dégradations environnementales de la qualité de vie conduisent à la réduction de l'espérance de vie des ménages denses ou surpeuplés.

DE LA MAUVAISE GOUVERNANCE ENVIRONNEMENTALE

La mauvaise gouvernance est le troisième facteur qui complique l'écologie dans sa mission de la réalisation de villes durables en République Démocratique du Congo, l'on note aussi la mauvaise gouvernance. Les perversités des vulnérabilités et précarités qui affaiblissent les capacités de représentation et d'action du peuple congolais en milieux urbains proviennent de la mauvaise gouvernance, de l'absence d'une politique environnementale. L'incompétence et la mauvaise volonté de l'Etat engendrent l'insouciance et l'indifférence dans le chef des dirigeants. D'où, il faudrait restaurer un Etat susceptible de mettre en place des institutions justes, pour une protection environnementale réelle et efficace de la population ou des communautés locales urbaines. L'Etat congolais doit améliorer les conditions de vie de la population urbaine à travers: l'assurance de logements décents, l'entretien des infrastructures de base, la création des emplois et veiller sur la qualité de l'environnement urbain global en vue de réduire la fracture numérique de la précarité écologique, économique et sociale dans les milieux urbains.

Tableau 3. Causes de vulnérabilités environnementales, énumérées par les enquêtés, au niveau de la ville de Kinshasa

Causes de vulnérabilités	FUNA Bandal Kalamu Kasa-Vubu Selembao	LUKUNGA Gombe Kitambo Mont-ngafula Ngaliema	MONT-AMBA Kinseso Lemba Limete Ngaba	TSHANGU Kimbasenke Masina Ndjili Nsele	TOTAL	%
Démission de l'Etat	411	606	428	650	2095	65,46
Pauvreté persistante	66	107	129	127	429	13,40
Inconscience de Kinois	8	7	4	12	31	0,97
Absence des lois	315	80	239	11	645	20,16
Total	800	800	800	800	3200	100

Les personnes interrogées affirment que 65,46% de la cause de vulnérabilités à Kinshasa, est due à la démission de l'Etat. Pour les sujets de ménages enquêtés, la durabilité de l'environnement urbain réside dans l'amélioration de la « gouvernance politique » un facteur incontesté et incontestable de l'écologie politique. A Kinshasa, Il faudrait nécessairement améliorer la gouvernance environnementale.

En effet, la durabilité environnementale est dans la mise en œuvre, le respect de règles, mécanismes ou stratégies juridiques et réglementaires appropriés et adéquats. La gouvernance environnementale signifie l'ensemble des règles, mécanismes et stratégies mis en place en vue d'une gestion responsable des ressources et de la promotion de la qualité de la vie (Musibono, 2009). Il faut des instruments juridiques et réglementaires axés sur la durabilité environnementale urbaine pour administrer les ressources naturelles limitées dans l'espace et dans le temps, pour prévenir les risques naturels, les instabilités socioéconomiques et les conflits en vue de la réduction de vulnérabilités écologiques, économiques et sociales.

Or en République Démocratique du Congo, l'ordre juridique et réglementaire est au défi. Il existe des textes de droits, mais leur application pose de sérieux problèmes. Si cette applicabilité est effective, elle est l'affaire du petit peuple. En outre, beaucoup de matières sont surannées, dépassées. Ainsi dans le cadre de stratégies juridiques et réglementaires, il y a deux stratégies: soit innover les textes juridiques et réglementaires soit les rénover en vue de leur adaptation. Il n' ya pas encore de lois très formalisées sur: pollution, gestion des ressources halieutiques, flore et faune urbaines, etc. En outre, les contenus de plusieurs dispositifs réglementaires en application actuellement sont vieux. Ils datent de l'époque coloniale ou encore ils ont subi de légères modifications (autorisation et/ou permis de bâtir).

Cependant, quelques mesures doivent être prises soit pour innover ou rénover les lois environnementales soit pour appliquer les lois existantes sur le terrain. Pour l'innovation ou la rénovation des lois, au niveau du pouvoir législatif, il faut faire participer les Experts (Universitaires) à l'élaboration ou à la restructuration des lois afin forger ou d'orienter le contenu de lois sur des fonds de durabilité environnementale. Les Juristes ne peuvent intervenir que dans l'habillement du texte de droit en matière environnementale.

Pour l'application des outils juridiques et réglementaires existants, il faut notamment: vulgariser les textes du droit environnemental au sein de la population pour une large connaissance de matières et dispositions réglementaires prévues, rendre les outils juridiques et réglementaires environnementaux opposables à tous, appliquer les sanctions et les peines pour les actes délictueux de dommages environnementaux, etc.

DE LA DEFAILLANCE DE L'INFORMATION REGULATRICE ET D'ETHIQUE ENVIRONNEMENTALE

La défaillance de l'information régulatrice est le quatrième facteur qui empêche l'écologie à remplir sa mission dans les milieux urbain Congolais.

En effet, il faut savoir que la nouvelle culturelle ou la culture moderne de l'humanité est écologique. Celle-ci n'est pas un don. Elle s'acquiert par le processus de l' « éducation ». C'est ainsi que le Sommet de Rio (1992) recommande une reformulation de l'éducation en vue de l'élaboration d'une nouvelle « conscience écologique", de convictions rénovées et le développement actuel d'attitudes et de formes de vie dans les milieux urbains. Les nouvelles perspectives du savoir-faire et savoir-être écologique reposent notamment sur: un renouveau de style de vie (mode de production et mode de consommation).

Egalement, la nouvelle éducation environnementale a pour mission de réconcilier l' « humanité et l'environnement » en dénonçant entre autres les mythes de la modernité: progrès indéfini, concurrence, le consumérisme (valeur accordée à la consommation pour la consommation), etc. Cette éducation environnementale tant souhaitée par Rio vise l'équilibre écologique « avec soi-même, au niveau solidaire avec les autres, au niveau naturel avec tous les être etc. ».

Pour François (2015), il faut une forte sensibilisation pour que l'humanité intègre le nouveau sens de l' « écologie intégrale » à tous les niveaux: familles, écoles, places publiques, églises, etc. En effet, l'éducation environnementale procure aux citoyens un nouveau pouvoir et un devoir, c'est-à-dire la responsabilité afin de conduire le destin de l'humanité en toute conscience et connaissance de cause. La jeunesse se doit de capitaliser les ressources de l'éducation environnementale pour le développement et la survie durables de notre Terre. Car, « l'on ne commande bien à la nature qu'en on obéissant à ses lois ». C'est à ce niveau que doit intervenir l'information régulatrice ou la culture verte: qui signifie, connaître et comprendre d'abord l'environnement avant d'agir; reconnaître sa grande importance, le protéger…, en vue d'une gouvernance écologique.

Tableau 4. Suggestions relatives à la lutte contre la mauvaise gestion des déchets en plastique à Kinshasa

Suggestions relatives à la lutte contre la mauvaise gestion des déchets en plastique	**FUNA**	**LUKUNGA**	**MONT-AMBA**	**TSHANGU**	**TOTAL**	**%**
	Bandal Kalamu Kasa-Vubu Selembao	Gombe Kitambo Mont-ngafula Ngaliema	Kinseso Lemba Limete Ngaba	Kimbasenke Masina Ndjili Nsele		
Restaurer l'autorité de l'Etat	14	52	25	34	125	3,90
Appliquer des sanctions	24	22	24	28	98	3,06
Vulgariser l'éthique environnementale	697	670	646	549	2562	80,06
Mettre en place une police d'hygiène	*39*	*32*	*55*	*76*	*202*	*6,31*
Agir en responsable	26	24	50	110	210	6,56
Total	800	800	800	800	3200	

Parmi les stratégies à élaborer pour résorber les problèmes de la gestion de déchets en plastique, 80,06% de sujets enquêtés suggèrent la vulgarisation de la culture écologique à la population. L'on doit, obligatoirement, élaborer des stratégies écologiques, consistant à éduquer les citadins en matière d'environnement et d'écologie. Le véritable développement durable exige l'intériorisation d'éléments de gestion rationnelle de l'environnement qui peut faciliter la conception des systèmes de production durable, principaux supports du progrès. A Kinshasa, la crise écologique urbaine persiste, parce que la précarité, l'inculture verte (incompétence) et les dérives éthiques ont élu domicile dans la ville et compromettent sa durabilité écologique. La prolifération des déchets, l'insalubrité, les bruits, la gestion des puits perdus et des fosses septiques, le bouchage des égouts publics, les toilettes de fortune, la défécation le long de rues, les rejets des eaux usées et vannes sur les espaces publics ou dans les écosystèmes aquatiques, sont des problèmes de manque d'éducation et d'éthique urbaines.

Sans l'information sur les éléments de la gestion rationnelle de l'environnement urbain, l'homme se comporte en « cupidocrate", c'est-à-dire un être caractérisé par la médiocrité, l'égoïsme, la cupidité, l'égocentrisme, le manque de sens social…, le gaspillage, la surexploitation. De ce fait, il est souvent source de mal développement qui caractérise la communauté urbaine kinoise.

Depuis la conférence de Stockholm en 1972, les notions d'environnement et d'écologie sont devenus un outil de travail pour toute intervention dans l'espace, surtout urbain. En effet, l'écologie apporte aux hommes l'information régulatrice qui peut leur permettre de disposer de bases conceptuelles méthodologiques, leur permettant de rationaliser les rapports qu'ils entretiennent avec les milieux dans lesquels ils vivent. A Kinshasa, les axes éducatifs (éducation savoir) et axiologiques (éducation valeurs) sont donc, deux piliers ou viviers qui manquent pour la sécurité environnementale urbaine kinois.

Aujourd'hui, les gouvernants et les citadins doivent savoir que la ville doit vivre son siècle, grâce au respect du droit de l'environnement urbain, du droit à la ville, de la culture urbaine et de l'urbanité.

CONCLUSION

Le monde s'urbanise. En 2025, les superficies urbaines vont sans doute croitre de manière spectaculaire de façon à abriter environ 65% des populations mondiales qui devront vivre en villes (Centre de Recherches pour le Développement International, 2017). Cela suppose que notre période actuelle nous situe en pleine transition vers la « révolution urbaine ».

Au-delà de l'ékistique, l'écologie urbaine dans son approche constitue une source d'espoir pour l'urbanisme du futur, l'on peut dire que cette discipline et ses pratiques sont novatrices dans la concrétisation du projet de villes durables. Pour le développement urbain durable, les conditions sur lesquelles repose cet idéal sont notamment: la viabilité, la vivabilité et l'équité.

L'Ecologie urbaine (EU) consiste à mener les gouvernants, les dirigeants, les chercheurs et les citadins à la connaissance et à l'intériorisation des normes, des règles qui sous-tendent ou qui doivent sous-tendre la conception, l'élaboration et l'aménagement des villes durables sans oublier leur gestion et développement.

En considérant le pôle social du développement durable, les villes congolaises se précarisent et connaissent des défis sociaux de tous genres, auxquels l'écologie urbaine éprouve beaucoup de peines à y faire face. Et, parmi ces défis, l'on peut citer ceux-ci: la poussée démographique incontrôlée (massification de l'exode rural), la pauvreté, la mauvaise gouvernance et la défaillance de l'information régulatrice.

Tous ces défis sont à la base de l'inconfort et des conditions de vie vulnérables exposant les citoyens congolais aux risques de destruction de l'environnement biophysique et humain (atteintes aux ressources et écosystèmes, pénuries de plusieurs ressources, pollution multiforme, insalubrité, absence ou difficultés d'accéder facilement aux ressources, inégalités et misère sociale, destruction des supports physiques et économiques, perte des dimensions (architecturales, patrimoniales, esthétique des villes), ruralisation des tissus urbains), etc. Tous ces problèmes urbains font embrayer les villes congolaises sur la voie de mal-développement durable.

S'il faut penser à un développement durable de villes Congolaises, il faudrait que les différents niveaux d'organisation sociale (Etat, municipalités, structures d'organisation non gouvernementale ou ONG, ménages, citoyens….) assument leurs responsabilités éthiques respectives, pour améliorer la gouvernance environnementale urbaine durable, à tous les niveaux sociaux urbains. C'est cela le sens de la « convivialité » au quel Eric Lambin (2008) nous convie tous, pour une « écologie du bonheur ».

REFERENCES

[1] All Gore (1993), Sauver la planète terre, éd. Albin Michel, Paris.
[2] Bairoch (1977); Tailles de villes, condition de vie et développement économique, éd. De l'Ecole de hautes études en sociales, Paris.
[3] Beauchamp, A. (1993), Introduction à l'éthique de l'Environnement, éd. Nathan, Paris.
[4] Brown, (2003), Eco-économie: une croissance est possible, écologique et durable, éd. Du Seuil, Paris.
[5] De Maximy, R. (1984), Kinshasa, ville en suspens. Dynamisme de croissance et problème d'urbanisme, éd. Orstom, Paris.
[6] Dorier, E. (2006), Ville et Environnement, éd. Sedes, Paris.
[7] Ela, J.M. (1989), La ville en Afrique noire, éd. Kartala, Paris.
[8] Fumuzanza, J. (1979), Kinshasa ce village d'hier, éd. L'Harmattan, Paris.
[9] Fumunzanza, J. (2008), Kinshasa d'un quartier à l'autre, éd. L'Harmattan, Paris.

[10] Hubert, F. (2006), Villes du Nord, Villes du Sud, Géographie urbaine, acteurs et enjeux, éd. L'Harmattan, Paris.
[11] Gapyisi, E. (1989), Le défi urbain en Afrique, éd. L'Harmattan, Paris.
[12] Granet, P. (1974), Changer la ville, éd. Bernard Grasset, Paris.
[13] Herbert, H. (1993), Urbanisme, le guide du citoyen, éd. Nouvel Horizon, Chicago.
[14] Francois (2015), Laudato Si, La sauvegarde de la maison commune, éd. Médiaspaul, Kinshasa.
[15] Kalaora, B. (1998), Au-delà de la nature, l'environnement, éd. L'Harmattan, Paris.
[16] Lambin, E. (2009), Une écologie du bonheur, éd. Le Pommier, Paris.
[17] Lelo, F. (1989), Urbanisme et Aménagement en Afrique noire, éd. Sèdes, Paris.
[18] Lelo, F. (2008), Kinshasa Ville et Environnement, éd. L'Harmattan, Paris.
[19] Merlin, P. (2013), L'Urbanisme, éd. Puf, Paris.
[20] Monet, R. (2004), Environnement, l'hypothèque démographique, éd. L'Harmattan, Paris.
[21] Musibono, D. (2012), Politiques toxiques et pollution de l'environnement mondial. Un suicide collectif, éd. ERGS – Kinshasa.
[22] Munkuamo, G. (2018), Problèmes environnementaux et leurs impacts dans la ville de Kinshasa, Une contribution à la résolution de la crise environnementale urbaine, CRIDUPN, Kinshasa.
[23] Pain, M (1984), Kinshasa, la ville et la cité, éd. Orstom, Paris.
[24] Yankel (2007), Sociologie des villes, éd. Du Seuil, Paris.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 45-54
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

أهمية التحسين الحضري في معالجة التدهور العمراني بالمدينة الجزائرية: تعدّد الآليات وتباين الأدوار - حالة مدينة تبسة

[The importance of urban improvement to combat urban degradation in the Algerian city: multiple mechanisms and contrasting roles - The case of the city of Tebessa]

Noureddine Toualbia and Saddek Guerfia

Land Use Planning Department, Space and Environmental Analysis Laboratory, Badji Mokhtar - Annaba University, Faculty of Earth Sciences, Annaba University, Annaba, Algeria

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

ABSTRACT: Urban improvement is currently being considered as a new mechanism for improving the quality of life and the urban environment in residential areas as well as in the city as a whole. The process of intervention to improve the living environment is not necessarily to fight against the deterioration that can affect buildings and structures, but the improvement can be the result of those changes that affect the characteristics of society and the cultures of the population over time and through the succession of generations. We carry out the process of improvement each time with the aim of keeping pace with these changes and adapting the living environment to the new data or the new generation.

Through this study, we aim to identify the impact of the urban improvement through the intervention on the city of Tebessa. Like Algerian cities, this city has experienced a deterioration of its urban fabric, which appears in the poor state of the buildings and the deterioration of the infrastructure, its inefficiency and overload, leading to a growing imbalance in the urban environment, and the resulting change in the urban characteristics of these areas, negatively affecting the social and economic characteristics of the population**.**

KEYWORDS: Urban deterioration, urban intervention, urban improvement, the city of Tebessa.

ملخص: يعتبر التحسين الحضري في الوقت الراهن آلية جديدة في الارتقاء بجودة الحياة وبيئتها الحضرية داخل الأحياء السكنية وكذا المدينة ككل، فعملية التدخل لتحسين إطار الحياة ليست بالضرورة لمعالجة التدهور الذي قد يصيب المنشآت والمباني، وإنما قد يكون التحسين نتيجة لتلك التغييرات التي تطرأ على خصائص المجتمع وثقافات السكان وبمرور الزمن وتعاقب الأجيال فنجري عملية التحسين في كل مرة بهدف مواكبة هذه التحولات وملائمة إطار الحياة مع المعطيات الجديدة أو الجيل الجديد.

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التحسين الحضري، الذي يعتبر من بين الأساليب التي تم التدخل بها على مدينة تبسة، أحد المدن الجزائرية التي عانت أحياءها من التدهور العمراني. وتظهر صور هذا التدهور في سوء حالة المباني وتدهور البنى التحتية وعدم كفاءتها وتحميلها فوق طاقتها، مما يؤدي بهذه العوامل إلى تزايد اختلال توازن البيئة، وما ينجم عنه من تغير على الخصائص العمرانية لهذه المناطق والتأثير سلبا على الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان.

كلمات دلالية: التدهور العمراني، التدخل العمراني، التحسين الحضري، مدينة تبسة.

1 مقدمة

إذا كانت التنمية الحضرية بشكل عام تهدف إلى الارتقاء بالمجتمعات العمرانية القائمة من خلال محاولة الاستفادة بالإمكانيات المتاحة ومواكبة التطورات الحضرية وتوفير احتياجات السكان من العناصر التخطيطية، وإرساء المعايير المعيشية المناسبة لهم مع تطوير المنتجات العمرانية بالارتقاء بالإيجابيات والتقليل من السلبيات، فهي كذلك عملية تنموية مستمرة تدفعها الدراسات التخطيطية والإمكانيات الفنية والمادية للتفاعل مع الظروف الاجتماعية والاقتصادية والعمرانية والبيئية والثقافية للمجتمع، حسب الاحتياجات الحالية والمستقبلية للمجتمعات العمرانية القائمة [1].

Corresponding Author: Noureddine TOUALBIA

ولذلك ومنذ القرن التاسع عشر الميلادي، كانت أهم التوجهات في ميدان العمران ترتكز أساسا على مبدأ إعادة الاعتبار للإنسان الذي طالما همش داخل الإطار الذي يعيش فيه. وتبعا لذلك بادرت الكثير من الدول المتقدمة والرائدة في مجال العمران إلى العمل من أجل الارتقاء بالمناطق السكنية [2]. فأصبح الهدف الأساسي من أي تجمع سكني هو أن يوفر للإنسان الإيواء وأن يكون له الوسط الملائم الذي يمارس فيه حياته الاجتماعية ونشاطاته ويلبي له جميع احتياجاته على أكمل وجه، وفق مقاييس مادية ومعنوية محددة لكل تجمع، ومن ثمة فلا يمكن أن يكون تصميم المدينة أو أي تجمع آخر متناقضا وتصورات الإنسان، أو حسب وظائفه البيولوجية (نوم، عمل، ترفيه) [3] ، [4].

لهذا يرتبط الاهتمام المتزايد بنوعية الحياة ارتباطا مباشرا بتطوير الحياة الحضرية داخل الأحياء السكنية سواء من الناحية الاجتماعية والثقافية والجمالية والبيئية، وذلك من أجل توفير إطار حياتي يحقق التواصل الاجتماعي ويبرز مظاهر التطور العمراني اعتمادا على تحسين الفضاء العمراني بعنصريه المتكاملين، المبني والخارجي، والقضاء أو الحد من الظواهر الرديئة على مستوى الحي [5].

1.1 إشكالية البحث

تتمثل مشكلات التدهور العمراني في محاور رئيسية تجعل البيئة السكنية دون المعايير والشروط الملائمة وهي، الجانب العمراني الفيزيائي ويحوي المساحة، الهيكل البنائي، استعمال الأرض، البنى التحتية، التلوث البصري والمرافق والخدمات الاجتماعية. ثم الجانب الاجتماعي ويتمثل في المستوى التعليمي والثقافي، المستوى السلوكي والأخلاقي. كذلك الجانب الاقتصادي ويشمل البطالة، الدخل القليل والفقر [6]. وأخيرا الجانب الإداري أو التنظيمي والمتمثل في غياب أو قصور في التشريعات والقوانين التنظيمية وتداخل المسؤوليات في هذا المجال وقد ساهم في هذا التدهور العمراني العديد من العوامل: عامل الزمن (قدم المباني) ، عامل الموضع والموقع (المشكلات الناجمة عن عملية النمو والتطور) ، العوامل المناخية (الأمطار، الرطوبة، الحرارة، الجليد) ، العوامل البشرية (الإهمال، تدني المستوى الاجتماعي والاقتصادي للسكان، اتخاذ القرارات غير الصائبة) [7].

لهذا الغرض جاءت هذه الدراسة حول مدينة تبسة التي تعتبر أهم المراكز الحضرية على مستوى الولاية (المركز الرئيسي للولاية). وبالرغم من التطور الذي شهدته هذه المدينة في جميع النواحي لاسيما في مجالها الحضري، مازال هذا الأخير يعاني من عدم التوازن والانسجام. فوجود العديد من الأحياء التي لم تخضع إلى خطط تنظيمية، انعكس سلبا على باقي مجال المدينة فأدى إلى ظهور مناطق تفتقر إلى أدنى شروط الخدمة، إضافة إلى التباين بين مختلف أحياء المدينة، فبرزت العديد من المشكلات تمثلت في:

- مشكلات البيئة العمرانية: تدهور الهيكل المبني، ضيق المساحة المستعملة، تداخل الاستعمالات والأنشطة للمباني، عدم كفاية المرافق والخدمات مع عدد السكان، التلوث البيئي والبصري.
- مشكلات اجتماعية: ارتفاع الكثافة السكانية، الآفات الاجتماعية، انخفاض المستوى التعليمي، انعدام الوعي الثقافي والبيئي.
- مشكلات اقتصادية: انتشار البطالة، تدني مستوى الدخل العام.
- مشكلات إدارية: غياب الخطط التنظيمية، غياب التمويل المالي، غياب القوانين التنظيمية، التداخل بين المؤسسات.

ومن خلال هذه الدراسة تم التطرق إلى مجموعة من العناصر على مستوى أحياء المدينة (المكونات العمرانية والبيئية، المكونات الاجتماعية، والمكونات الاقتصادية) لرصد وتحليل الإطار التنفيذي لأحد آليات معالجة التدهور العمراني وإسقاطها على مختلف أنواع المناطق السكنية المتدهورة. وكذلك دراسة مختلف استراتيجيات التعامل مع هذه المناطق وهذا من خلال التعرف على باقي أساليب التعامل معها قصد تطويرها إلى مناطق سكنية لائقة [8] ، وهذا من خلال القضاء على مشكلات متعددة خاصة في مجالات الإسكان والمواصلات والمرافق والخدمات، الازدحام السكاني ومشكلات التلوث البيئي. وكذلك مراجعة دور مختلف الفاعلين في هذا المجال وإظهار جوانب القصور الناتج عن التداخلات في الجوانب الإدارية والتنظيمية والتمويلية. وللقضاء على هذه المشكلات وتداعي البيئة العمرانيةيأتي مفهوم التحسين الحضري كأحد الأساليب التي يمكن الارتكاز عليها في حل تلك المشكلات، حيث يمكن من خلال تطبيقه التعامل مع المناطق المتدهورة عمرانيا بأسلوب يتلاءم مع طبيعة المشكلات القائمة من ناحية، ومع متطلبات التنمية من ناحية أخرى [9].

2.1 منهجية البحث

تم خلال هذا البحث إتباع المنهج الوصفي التحليلي في تمكيننا الحصول على البيانات والمعلومات التي لها صلة بالظاهرة محل الدراسة، مع إجراء دراسة ميدانية ومقابلات شخصية مع مختلف الفاعلين، بالإضافة إلى استخدام أداة الإستبانة على عينة عشوائية متكونة من سكان لثلاثة أحياء، قصد تحليل أبعاد مشكلات التدهور العمراني على مستوى مدينة تبسة وعملية التدخل للحد من هذه المشكلات [10].

المعايير المتعلقة بعملية التحسين الحضري

خلال مؤتمر جنيف سنة 2004 تم استخلاص عدة مؤشرات تضمن للسكان العيش في المدينة برفاهية وسلام من خلال تحسين إطارها المعيشي وتمثلت هذه المؤشرات في: الاستقرار والسكينة، الصحة والبيئة، توفير الأمن للأفراد والممتلكات، السكن اللائق، سهولة الوصول لشبكة المنافع العامة، الخدمات الجوارية، الترفيه والثقافة [11].

متطلبات عملية التحسين الحضري: تتمثل هذه المتطلبات فيما يلي [12]:

- تكوين فريق عمل مؤهل يضم مجموعة من الباحثين والخبراء في جميع التخصصات
- معرفة خصائص الحي عن طريق مسح شامل للمنطقة المراد تحسينها
- تشخيص حالات التدهور وهذا من خلال التعرف على المشاكل الفعلية على جميع المستويات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية
- تحديد أهداف العملية وترتيبها حسب الأولويات من خلال التعرف على رغبات السكان وأولوياتهم
- توفير الغلاف المالي لتحقيق المشروع حسب الأهداف المسطرة

- القيام بعمليات تحسيسية للسكان قصد التوعية وإشراكهم في عملية التحسين، وهذا عن طريق الاستطلاع الميداني واللقاءات مع السكان والقيادات الاجتماعية
- ضمان استمرارية عملية التحسين، وهذا بإعطاء صفة المرونة لهذه العملية لتتماشى مع خصائص المجتمع وثقافات السكان بمرور الزمن، وملائمتها وإطار الحياة الجديدة.

2 التحسين الحضري آلية ضمن السياسة الجزائرية

كباقي دول العالم ومنذ استقلالها، أولت الجزائر اهتماما كبيرا للتشريعات العمرانية، وحددت من خلالها الأهداف التي من شأنها المساهمة في النهوض بعملية التنمية وبناء الوطن. وخلال تجسيدها لمختلف البرامج والمواثيق، اعتمدت على وضع سياسة عمرانية خاضعة لمختلف المواصفات والمقاييس العمرانية في إطار السياسات الوطنية الشاملة. متبعة في ذلك مبدأ تعديل التشريع وتغييره وفقا للظروف المتغيرة والحاجات المتطورة للمجتمع.

إلا أن الاهتمام بجودة الحياة وتحسين الإطار المعيشي، برز بقوة سنة 2006 بعد استصدار القانون التوجيهي للمدينة [13] ، وهذا لدعم السياسة الإستراتيجية في تخطيط المدن والقضاء على الاختلالات التي تعاني منها المدينة الجزائرية. ويهدف هذا القانون إلى وضع إطار تشريعي منسجم يضمن ترقية المدينة، من خلال التحكم في توسع المدن بتصحيح الاختلالات الحضرية وإعادة هيكلة وتأهيل النسيج العمراني، وتحديثه لتفعيل وظيفته، المحافظة على التراث الثقافي والتاريخي والمعماري للنسيج الحضري وتثمينه، مع تدعيم وتطوير التجهيزات الحضرية، وترقية وسائل النقل العمومي. ومن الجانب الاجتماعي يسعى هذا القانون إلى تحسين الظروف المعيشية في الأحياء، وترقية التضامن الحضري والتماسك الاجتماعي، وتطوير النشاطات الثقافية والرياضية والترفيهية، والمحافظة على النظافة والصحة العمومية وترقيتها، والوقاية من الانحرافات الحضرية. وفي الجانب الإداري، بين هذا القانون مسؤولية السلطات العمومية في توفير وتدعيم الخدمة العمومية وتحسين نوعيتها، وعلى تكفل الجماعات الإقليمية بكل ما يتعلق بنمو المدن والمحافظة على أملاكها المبنية ووظائفها، ونوعية ظروف معيشة سكانها. وإقرار مشاركة الحركة الجمعوية والمواطن في التسيير، وتوفير التشاور والنقاش مع مختلف المتدخلين في سياسة المدينة.

1.2 دور الفاعلون في عملية التحسين الحضري

تفعيل الشراكة بين الدولة والجماعات الإقليمية، والمتعاملين الاقتصاديين والاجتماعيين، وإشراك المواطنين في البرامج المتعلقة بتسيير إطارهم المعيشي، وخاصة أحيائهم،يأتي ضمن خريطة صناع القرار والمتمثلين في: وزارة السكن والعمران (التوجيه، التنظيم، الضبط، والتنسيق والمراقبة) ، الولاية (الإشراف على المستوى المحلي، عبر مصالحها: المديرية الولائية للتعمير والهندسة المعمارية والبناء، خلية التنسيق والمتابعة، المديرية الولائية للبرمجة ومتابعة الميزانية، اللجنة الولائية للصفقات العمومية، المجلس الشعبي الولائي) ، البلدية (توصيل اهتمامات المواطنين وانشغالاتهم للوصاية).لجان الأحياء والمواطنين (غائبون تماما عن صناعة القرار: فعلى مستوى مجال الدراسة ومن خلال التحقيق الميداني تبين أنه لم يتم التنسيق مع المواطنين أومشاورتهم، وتم إقصاء دورهم كفاعلين مؤثرين في عملية التحسين الحضري) [14].

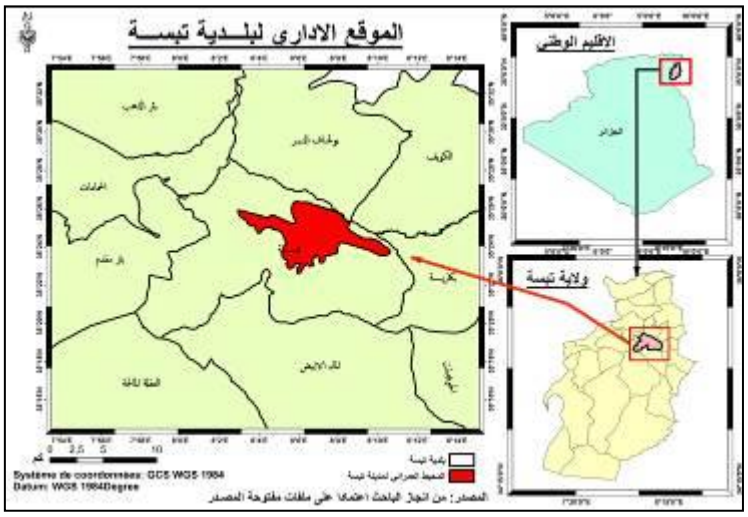
3 تقديم مجال الدراسة

تقع مدينة تبسة في أقصى الشرق الجزائري، وهي تتوسط الولاية و تمثل من الناحية الإدارية مقرا لها حيث تقع هذه الأخيرة (الولاية) في منطقة الهضاب العليا وتبعد عن العاصمة بحوالي 700 كلم وتشترك مع الجمهورية التونسية في شريط حدودي على مسافة 297 كلم. تتموضع مدينة تبسة ضمن المنطقة السهبية في الجزائر، وتتربع مدينة تبسة على مساحة 3653 هكتار أي بنسبة 19.85 % من إجمالي مساحة البلدية والمقدرة بـ: 18400 هكتار.

يحد المدينة من الشمال بلدية بولحاف الدير ومن الشمال الشرقي بلدية الكويف، ومن الجنوب الشرقي بلدية بكارية، بلديتي الماء الأبيض والعقلة المالحة من الجنوب، ومن الغرب بلدية بئر مقدم، وبلدية الحمامات من الشمال الغربي (خريطة 1.). تنتمي مدينة تبسة إلى النطاق الجوي الشبه جاف والمعتدل حيث تصل معدلات درجات الحرارة الدنيا إلى 1.9°م والقصوى إلى 36°م بمعدل سنوي يصل إلى 19.96°م. وتساقط أمطار بمعدل بين 300 و400 مم. وتخترق المدينة عدة طرق وطنية وهي:

- الطريق الوطني رقم 10، الذي يصل مدينة تبسة بمدينة قسنطينة مرورا إلى الجمهورية التونسية
- الطريق الوطني رقم 16، الذي يربط مدينة عنابة بمدينة تبسة إلى غاية مدينة وادي سوف
- الطريق الوطني رقم 82، في الاتجاه الشمال الشرقي ليربط المدينة بالحدود التونسية

استفادت المدينة من عدة مشاريع تنموية، وشهدت أكبر تسارع في وتيرة توسعها المجالي في الجهتين الشمالية والشرقية، وهذا نتيجة لإنجاز عدد كبير من المساكن في إطار المناطق السكنية العمرانية الجديدة (م.س.ع.ج) ، وتوسع بعض الأحياء وظهور مناطق عشوائية على مستوى ضاحية المدينة، كما حدث تكثيف للبناء في الجيوب الفارغة والتي استغلت معظمها في تغطية النقص في التجهيزات دون أي تخطيط مسبق. مما خلق العديد من المشكلات العمرانية على مستوى أحياء المدينة [15].



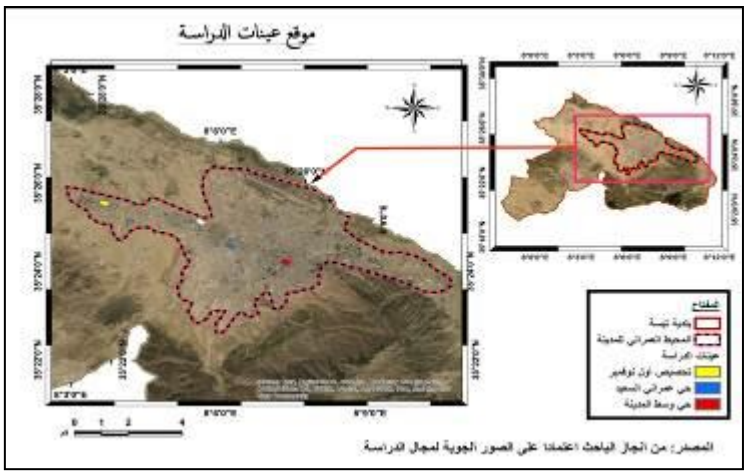
خريطة 1.الموقع الإداري لمجال الدراسة

4 مجال الدراسة وعملية التحسين الحضري

ضمن تطبيق البرامج والسياسات الحضرية الجديدة للدولة، تم التدخل على مستوى بعض أحياء مدينة تبسة لمعالجة المشاكل العمرانية التي تعاني منها هذه الأخيرة. وتمثلت جل التدخلات على بعض العناصر المكونة للبيئة العمرانية والمتمثلة في أشغال صيانة البنى التحتية (الطرقات، شبكة المياه الصالحة للشرب، شبكة التطهير، شبكة الإنارة العمومية) ، الفضاءات الخارجية (المساحات الخضراء، مساحات لعب الأطفال، وملاعب جواريه). وقد تم منذ سنة 2002 رصد ما قيمته 3.432.068 x 10 ^{3} دينار جزائري تكلفة إجمالية لمشاريع التحسين الحضري، والتي شملت 20 حيا موزعة كالآتي: 12 حي ذو طابع سكني جماعي و08 تحصيصات ذات طابع سكني فردي. وهنا يجب الإشارة إلى أن هذا التدخل لم يشمل منطقة مركز المدينة ولا الأحياء العشوائية، بالرغم من أن هذا النوع من البنية العمرانية يمثل جزء لا يتجزأ من النسيج العمراني للمدينة [16].

5 تشخيص عينة الدراسة

تم خلال هذه الدراسة اختيار عينة مكونة من ثلاثة أحياء: حي وسط المدينة،وهو النواة الأولية للنسيج العمراني، ومن أقدم الأحياء على مستوى مركز المدينة، كمايعتبر نقطة استدلال للمدينة، لم يشهد هذا الحي أية عملية تدخل بالرغم من التدهور الكبير الذي يعانيه هذا الأخير. حي عمراني السعيد، يوجد على مستوى ناحية المركز وهو حي منظم ذو طابع سكني جماعي وأخيرا تحصيص أول نوفمبر، الذي تم إنشاؤه خلال المرحلة الثالثة من مراحل التطور العمراني للمدينة وهو حي ذو طابع سكني فردي يتواجد على مستوى ضاحية المدينة. وقد استفادا هذين الأخيرين من عمليتي تحسين حضري. وجاء اختيار العينة تبعا لمواقعها الناتج عن التطور العمراني للمدينة، وارتباطه بالعامل الزمني، الذي يعتبر من المسببات الأساسية للتدهور العمراني [17] ، حيث كان من الأجدر التدخل على مستوى حي وسط المدينة، والذي تدل جميع المؤشرات على تدهوره الكبير.



خريطة 2.موقع عينات الدراسة

جدول 1.تشخيص الأحياء المكونة لعينة الدراسة

التعيين	الصنف	الموقع	المساحة (هكتار)	تاريخ الإنشاء	الطابع السكني	عدد السكنات	عدد الأسر	نسبة شغل السكن
وسط المدينة	حي سكني	مركز المدينة	8.90	217 (العهد الروماني)	فردي + نصف جماعي	357	148	41
عمراني السعيد	حي سكني	ناحية المركز	4.62	1984	جماعي	200	174	87
أول نوفمبر	تحصيص سكني	الضاحية	6.40	1994	فردي	138	62	45

المصدر: من انجاز الباحث

جدول 2.حجم العينة وعدد الاستمارات المستعادة على مستوى عينة الدراسة

الأحياء	عدد الأسر	نسبة العينة	حجم العينة	الاستمارات المستعادة	نسبة الاستعادة
حي وسط المدينة	148	%50	74	69	%93
حي عمراني السعيد	174	%50	87	81	%94
تحصيص أول نوفمبر	62	%50	31	26	%84
المجموع	384	//	192	176	%92

المصدر: من انجاز الباحث

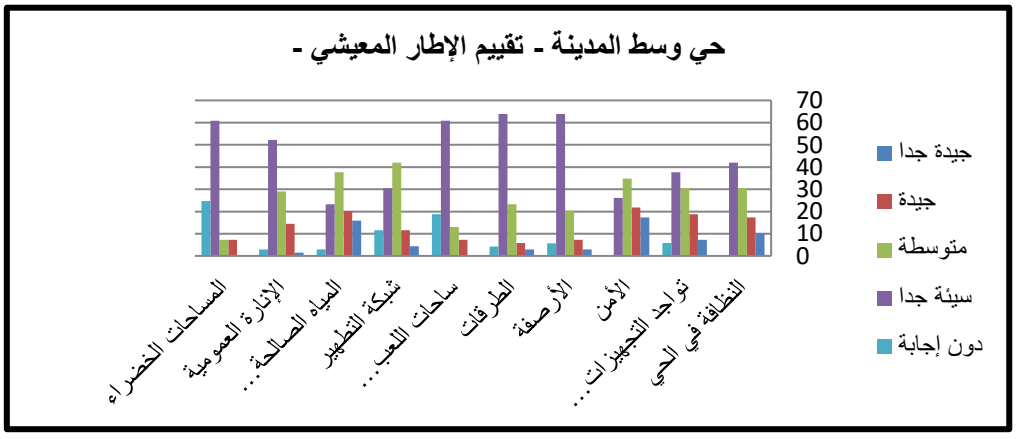
6 النتائج والمناقشة

بالنسبة لمعالجة النتائج المتحصل عليها عن طريق التحقيق الميداني، تم خلال الخطوة الأولى استعمال البرنامج الآلي (Microsoft Office Access 2010)لانجاز وتحليل الاستمارة الإستبيانية عن طريق تحليل معطياتها الأولية، وهذا بعد تزويد البرنامج بجميع المعطيات الخاصة بالأسئلة والمتضمنة إجابة أو عدة إجابات للقيام بتحويلها إلى معطيات رقمية. خلال الخطوة الثانية تم تصفية (Filtrage) المعطيات الرقمية عن طريق البرنامج الآلي (Microsoft Office Excel 2007) ، وإنشاء قاعدة لهذه المعطيات مفصلة حسب كل سؤال وحسب كل حالة. ثم جمع هذه النتائج على شكل جدول عام مفصل لجميع الإجابات لاستغلاله في عملية التحليل.

1.6 النتائج

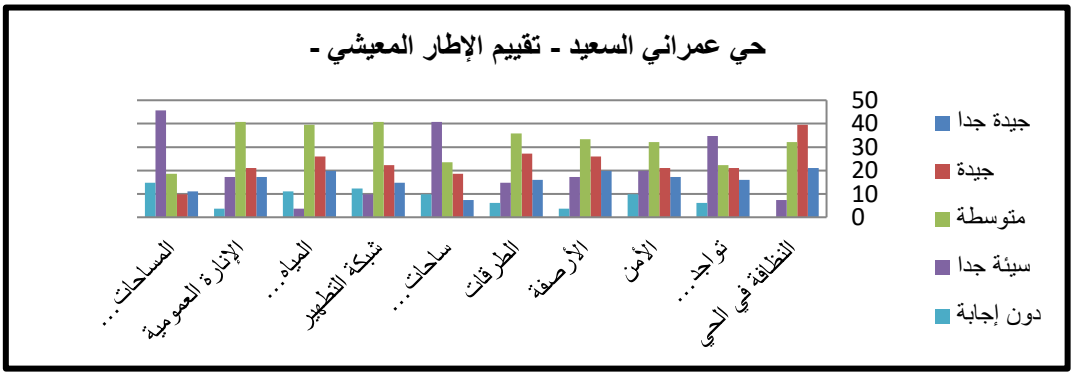
1.1.6 تقييم الإطار المعيشي في الحي

يعتبر الإطار المعيشي على مستوى حي وسط المدينة سيء جدا خاصة على مستوى حالة الطرقات والأرصفة والتي تمثل نسبة 63.87%، تليها حالة ساحات اللعب والمساحات الخضراء بنسبة 60.87%. وتعتبر حالة شبكة التطهير والمياه الصالحة للشرب متوسطة بنسبة 42.03% و37.68% على التوالي. ويعود سبب هذا التدهور إلى قدم الحي.



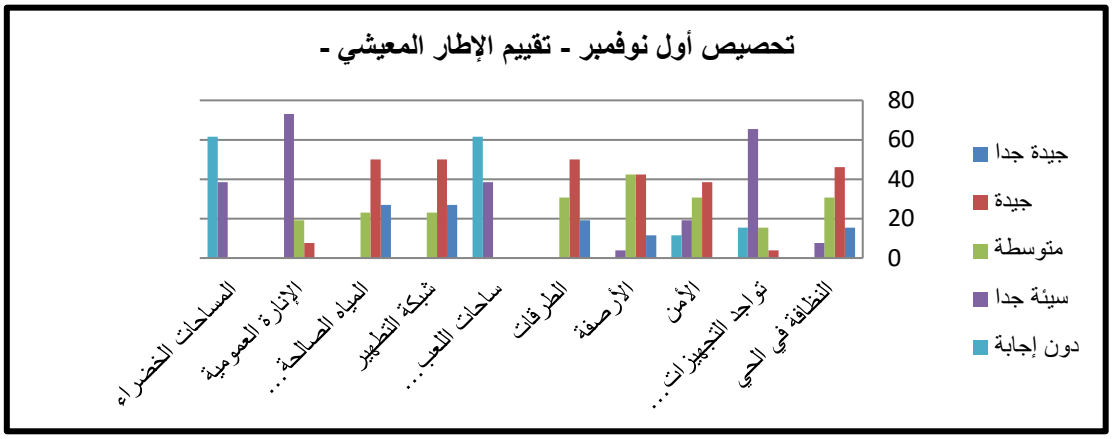
وثيقة 1. حي وسط المدينة-تقييم الإطار المعيشي-

ويعتبر كذلك الإطار المعيشي على مستوى حي عمراني السعيد متوسط في معظمه، ما عدا عنصري المساحات الخضراء وساحات اللعب والترفيه التي تعتبر سيئة جدا بنسبة 45.68% و40.74% على التوالي. وهذا يعود إلى نوعية الأشغال المنجزة في هذا المجال.



وثيقة 2. حي عمراني السعيد-تقييم الإطار المعيشي-

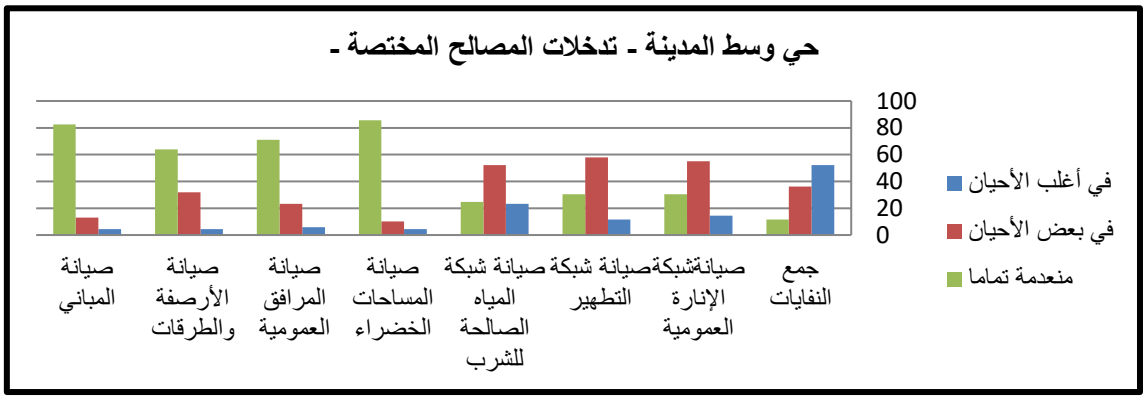
أما على مستوى تحصيص أول نوفمبر فإجابات أفراد العينة كانت متباينة بين جيدة وسيئة جدا في تقييم الإطار المعيشي على مستوى هذا الحي. فالطرقات وشبكة التطهير والمياه الصالحة للشرب بنسبة 50% والنظافة بنسبة 46.15% والأرصفة بنسبة 42.31%والأمن بنسبة 38.46%، تعتبر جيدة. أما الإنارة العمومية المتمثلة بنسبة 73.08% وتواجد التجهيزات الضرورية بنسبة 65.38% وساحات اللعب والترفيه والمساحات الخضراء بنسبة 38.46% فهي سيئة جدا.



وثيقة 3. تحصيص أول نوفمبر-تقييم الإطار المعيشي-

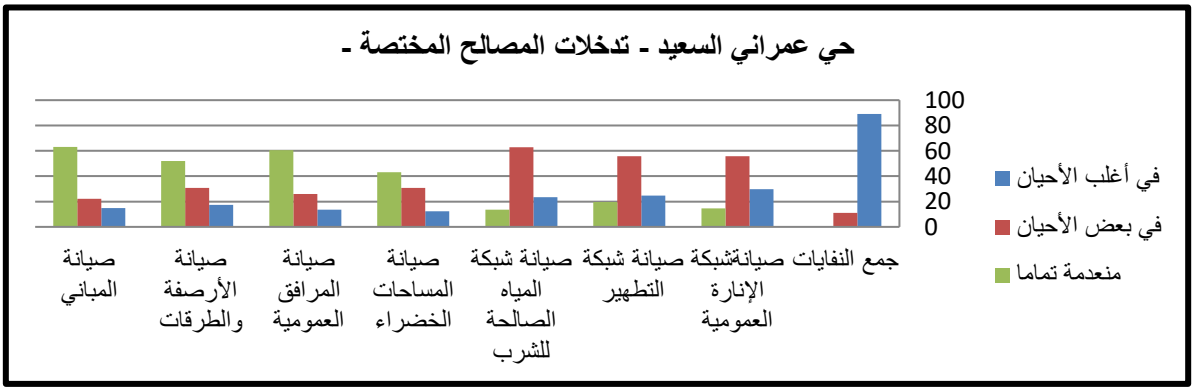
2.1.6 تدخلات المصالح المختصة في الحي

تدخلات المصالح المختصة على مستوى حي وسط المدينة يتميز بالتدخل في بعض الأحيان وهذا بالنسبة لصيانة شبكة الإنارة العمومية وشبكة التطهير وشبكة المياه الصالحة للشرب بنسب تتمثل في 55.07% و57.97% و52.17% على التوالي، وهذا راجع إلى طبيعة الأعطاب على مستوى هذه الشبكات. أما التدخل على باقي العناصر فهي منعدمة تماما بنسب 85.51% لصيانة المساحات الخضراء، 71.01% لصيانة المرافق العمومية، 63.77% لصيانة الأرصفة والطرقات و82.61% لصيانة المباني، وهذا راجع إلى عدم تواجد بعض هذه العناصر على مستوى الحي كالمساحات الخضراء والمرافق العمومية. أما جمع النفايات فتدخل المصالح المعنية يكون في أغلب الأحيان بنسبة 52.17%.



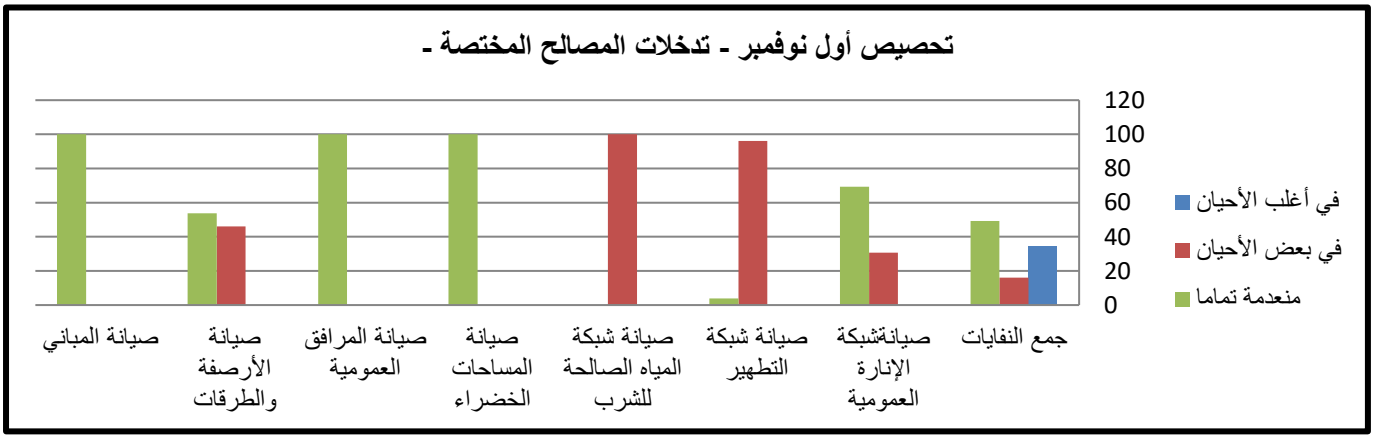
وثيقة 4. حي وسط المدينة-تدخلات المصالح المختصة-

أما بالنسبة لحي عمراني السعيد فتدخلات المصالح المختصة، منقسمة بين تدخلات في بعض الأحيان ومنعدمة تماما، وهذا راجع إلى طبيعة الأعطاب على مستوى مختلف الشبكات ولامبالاة هذه المصالح في تدخلاتها على مستوى العناصر الأخرى، ما عدا جمع النفايات التي تكون في أغلب الأحيان والمعبر عليها من طرف أفراد العينة بنسبة 88.99%.



وثيقة 5. حي عمراني السعيد-تدخلات المصالح المختصة-

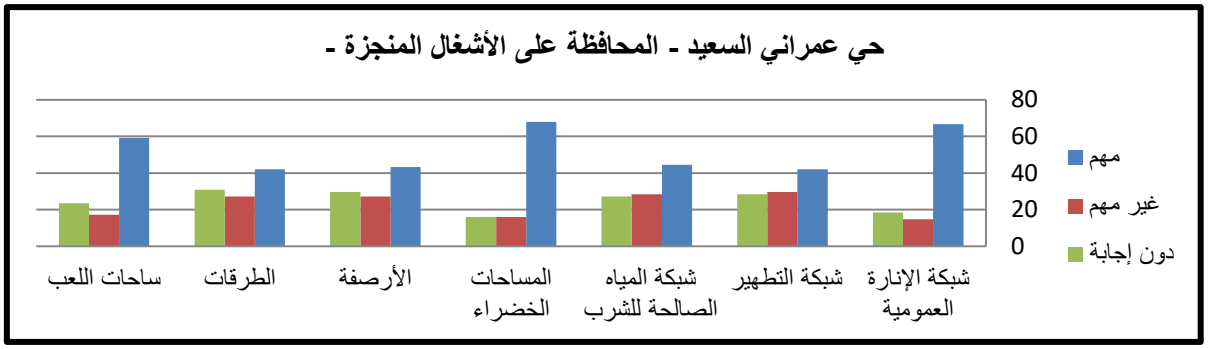
من الملاحظ أن تدخلات المصالح المختصة على مستوى تحصيص أول نوفمبر حسب أفراد العينة يكون في بعض الأحيان على مستوى شبكة التطهير بنسبة 96.15% وشبكة المياه الصالحة للشرب بنسبة 100%. أما التدخلات على مستوى باقي العناصر فهي منعدمة تماما بنسب 100% بخصوص صيانة المساحات الخضراء، المرافق العمومية والمباني و49.33% بالنسبة لجمع النفايات و69.23% بالنسبة لصيانة شبكة الإنارة العمومية و53.85% بالنسبة لصيانة الأرصفة والطرقات.



وثيقة 6. تحصيص أول نوفمبر-تدخلات المصالح المختصة

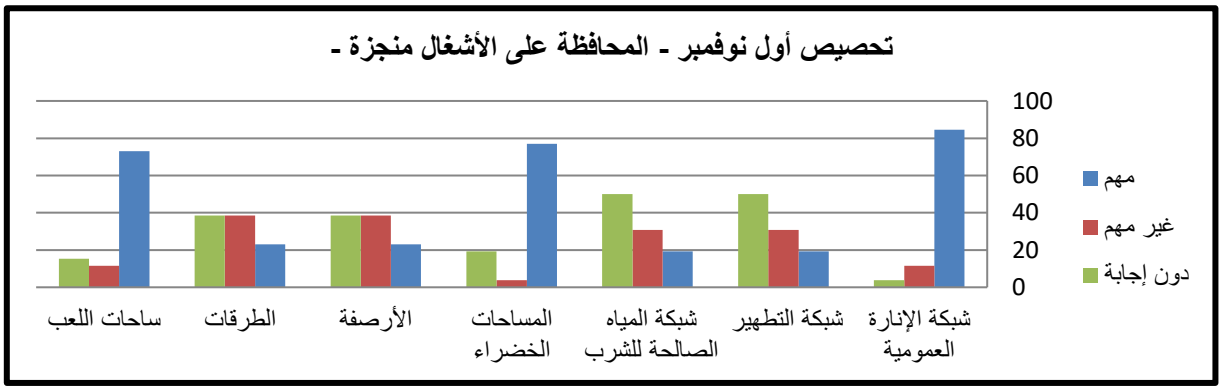
3.1.6 دور السكان في المحافظة على الأشغال المنجزة في الحي

يلاحظ أن دور أفراد العينة على مستوى حي عمراني السعيد في المحافظة على الأشغال المنجزة ضمن مشروع التحسين الحضري مهم، بنسبة إجابات تتراوح بين 41.98% للطرقات وشبكة التطهير، و67.90% بالنسبة للمحافظة على المساحات الخضراء.



وثيقة 7. حي عمراني السعي-المحافظة على الأشغال المنجزة-

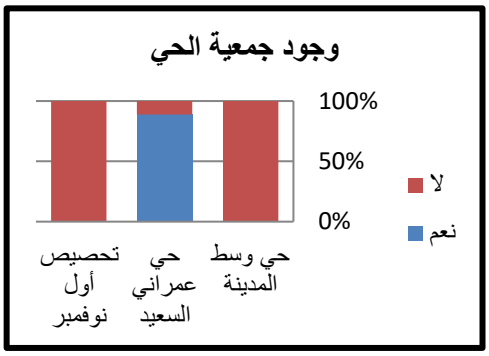
أما بالنسبة لتحصيص أول نوفمبر فالاستجابة للمحافظة على الأشغال المنجزة ضمن مشروع التحسين الحضري على مستوى هذا الحي مهمة بخصوص شبكة الإنارة العمومية بنسبة 84.62% و76.92% بخصوص المساحات الخضراء و73.08% بخصوص ساحات اللعب. أما المحافظة على باقي الأشغال المنجزة فتبقى بين غير مهمة أو دون إجابة. وهذا راجع إلى لامبالاة السكان أو محدودية إمكانياتهم.



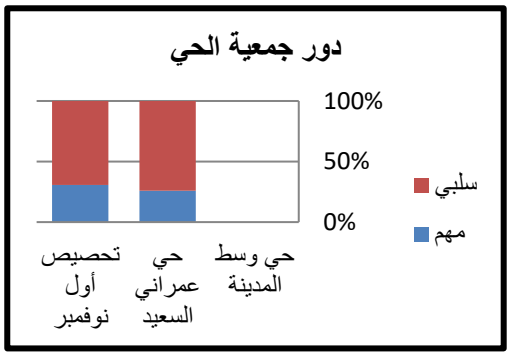
وثيقة 8. تحصيص أول نوفمبر-المحافظة على الأشغال المنجزة-

4.1.6 تواجد جمعية الحي ودورها في المحافظة على هاته المكتسبات

لا توجد جمعية حي على مستوى حي وسط المدينة وتحصيص أول نوفمبر. أما بالنسبة لحي عمراني السعيد فنسبة 88.88% من الإجابات تثبت وجود جمعية حي على مستوى هذا الأخير، و11.12% من الإجابات تنفي وجود جمعية حي. وهذا راجع إلى عدم علم هذه الفئة بوجود جمعية وهذا راجع لانعدام نشاط هذه الأخيرة. أما بخصوص دور هذه الجمعيات في المحافظة على الأشغال المنجزة، فيعتبر بالنسبة للسكان سلبي على مستوى حي عمراني السعيد وتحصيص أول نوفمبر بنسبة إجابة تقدر بـ 74.07% و69.23% على التوالي. مما نستنتج أن جمعية الحي تتميز باللامبالاة وعدم المسؤولية في الدور الموكل لها في هذا المجال.



وثيقة 9. وجود جمعية الحي



وثيقة 10. دور جمعية الحي

2.6 المناقشة

- بالرغم من أن حي وسط المدينة يعتبر الأكثر تدهورا من الأحياء الأخرى التي شملتها عملية التحسين الحضري، إلا أنه لم يؤخذ بالاعتبار خلال هذه العملية. والتي تعتبر أحد أساليب معالجة التدهور العمراني، ويكون تدخلها على مستوى المناطق المستهدفة حسب حدة درجة التدهور المسجلة.
- عدم الأخذ بالاعتبار جميع مكونات الحي، حيث شمل كل مشروع بعض العناصر والمتمثلة في التدخل على مستوى شبكة الطرقات والأرصفة، شبكة التطهير والمياه الصالحة للشرب، الإنارة العمومية والمساحات الخضراء، وقد تم إهمال الكتل المبنية والبيئة الحضرية على مستوى هذه الأحياء.
- القصور المسجل للمصالح المختصة في التكفل بمشكلات مختلف المكونات العمرانية والبيئية على مستوى هذه الأحياء. مما نتج عنه تدهور الإطار المعيشي للسكان على مستوى أحيائهم، وانعكاساته السلبية على سلوكياتهم اليومية.
- تعتبر معظم الأشغال المنجزة ضمن هذه المشاريع ذات نوعية متوسطة أو رديئة، وهذا راجع إلى القصور المسجل على مستوى الجهة المسئولة في الرقابة والمتابعة خلال إنجاز هذه المشاريع. وينعكس هذا سلبا على استمرارية هذه الأخيرة، مما يزيد من تدهور هذه المناطق مستقبلا.
- إهمال جانب المشاركة الشعبية في عملية التحسين الحضري خلال مختلف مراحله. والتي تعتبر أساسية في دفع استمرارية هذه المشاريع وضمان نجاحها بالجهود الذاتية سواء بالمشاركة بالرأي أو بالتوعية أو بالمحافظة على هذه المكتسبات. وبالتالي تمكين المجتمع من مواجهة التدهور العمراني وتحقيق الاستدامة العمرانية.
- عدم التعرض لمعايير عملية التحسين الحضري، والتي تهدف في مجملها إلى تحسين الإطار المعيشي للمواطن. وهذا ما يجعل الأهداف المرجوة من هذه المشاريع مهددة.

7 خاتمة

إن السعي من أجل تحسين إطار الحياة لجميع أفراد المجتمع، والذي طُرح خلال الكثير من خطابات وسياسات الدولة، حيث جعلت من عملية التحسين الحضري الوسيلة المثلى للوصول إلى هذا الهدف المنشود. واجه الكثير من الصعوبات نتيجة قصور وتداخل أو تعارض مختلف الفاعلين المعنيين بهذه السياسة والذي أثر سلبا في نجاح هذه المشروعات. كذلك إرساء مبدأ الحكم الراشد، خاصة في الوسط العمراني، لن يزيد من تحسين الإطار المعيشي للأفراد إلا إذا اعتمد على مبدأ التنسيق مع الجماعات المحلية وتقوية العلاقات بين جميع الفاعلين. خاصة إذا اعتبرنا أن السلطات المحلية هي الوحدة المجالية الأكثر فعالية في تحسين إطار حياة الأفراد. وعموما لا يمكن القول بأن أسلوب واحد يصلح لكي يكون أساسا للتعامل مع كافة المناطق السكنية المتدهورة لمجرد أنه يصلح لمنطقة ما، كذلك مقاييس التعامل مع المناطق السكنية القائمة تختلف من دولة لأخرى تبعا لاختلاف الظروف البيئية أو السياسية أو الاجتماعية أو الاقتصادية أو الحضرية [17].ومن هذا المنطلق فإن الواقع المعاش بكل المشكلات التي يعانيها، يفرض علينا إعادة النظر في تنفيذ عمليات التحسين الحضري ويرغمنا على الاهتمام بباقي الآليات وجعلها المرجعية الأساسية في علاج كل المشكلات الراهنة والمستقبلية بما يحقق احتياجات سكان المدينة الحالية والمستقبلية.

المراجع

REFERENCES

[1] هبة عبد الرشيد سيد، وآخرون (2005) ، ملامح وأنماط التنمية المستدامة للمدن المصرية، تطوير مدينة قنا كنموذج بين التجربة والنتائج، المؤتمر المعماري الدولي السادس، مصر.

[2] غادة محمد ريحان (2008) ، عمليات الارتقاء بالمناطق العشوائية في فاعلية تنفيذ المخططات، جامعة حلوان، الطبعة الأولى.

[3] Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin: Développement durable et renouvellement urbain " des outils opérationnels pour améliorer la qualité de vie dans nos quartier ". L'harmattan, France, 2006.

[4] Michel-jean Bertrand: Pratique de la ville. Masson, Paris, France, 1978.

[5] Mohamed Lhadi Larouk, faire la ville: par quelles politiques et par quelles pratiques, colloque international, université Larbi ben M'Hidi, Oum el Bouaghi, 2006.

[6] حازم إبراهيم (1996) ، الارتقاء بالمناطق التاريخية، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، ندوة الارتقاء بالبيئة العمرانية للمدن، القاهرة، مصر.

[7] صبيح لفتة فرحان الزبيدي (2014) ، التدهور العمراني في مركز المدن التاريخية، دراسة حالة البيئة السكنية لمدينة الكوت القديمة، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 29، العدد (3-4).

[8] المالكي، قبيلة فارس (2004) ، التراث العمراني والمعماري في الوطن العربي "الحفاظ – الصيانة – إعادة التأهيل"، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان

[9] ريمان محمد ريحان حسين، غادة محمد ريحان حسين (2010) ، دور المجتمع في تحقيق التنمية العمرانية المستدامة "التمكين المستدام كمدخل"، دراسة لأحد التجارب العالمية في تنمية البيئة العمرانية، جامعة حلوان، مصر.

[10] صفوح خير (2000) ، الجغرافية "موضوعها ومناهجها وأهدافها"، الطبعة الأولى، دار الفكر للطباعة والتوزيع والنشر، دمشق، سوريا.

[11] Mohamed Lhadi Larouk، faire la ville: par quelles politiques et par quelles pratiques, colloque international, Université Larbi ben M'Hidi, Oum el Bouaghi, 2006.

[12] محمد الهادي لعروق (2009) ، سياسة التحسين الحضري آلية للارتقاء بجودة الحياة في المدينة الجزائرية، المؤتمر الدولي للمدينة، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، الجزائر.

[13] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية (2006) ، رقم 15.

[14] Michel Bonet et Jean Bouvier: l'amélioration de la gestion urbaine « un enjeu majeur du développement urbain durable ». Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, laboratoire de sociologie urbaine, 2007.

[15] المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية تبسة (2009) ، مديرية التعمير والبناء لولاية تبسة.

[16] مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية لولاية تبسة (2016).

[17] Laurent coudert: dynamiques urbaines et sociales dans les quartiers péricentraux "l'exemple de trios métropoles régionaux: Nantes, Bordeaux et Toulouse", institut de géographie et d'Aménagement régional – univérsité de nantes, 2006.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 55-64
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Caractérisation expérimentale d'un béton contenant des différentes inclusions par les méthodes électriques

[Experimental characterisation of concrete containing different inclusions by electrical methods]

Mohamed Abdelhafid Bouhamla[1] and Ahmed Beroual[2]

[1]University Larbi Ben M'Hidi Oum El Bouaghi, Algeria

[2]University Mentouri Constantine 1, Algeria

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

ABSTRACT: This paper aimed at the experimental characterization of a two- phase composite material namely concrete containing different kind of inclusions by measuring the electric resistivity and the dielectric constant. The model of composite consists of cylindrical samples of concrete in which are introduced different types of cylindrical inclusions. Later are embedded in the centre of the host matrix. The measurements are achieved thanks to an impedance-meter. The effective dielectric constant and resistivity characteristics are investigated versus the concentration and the type of inclusions. The inclusions we consider are cavities (air), cavities filled with water. It's shown that the effective dielectric constant of composite material increases with the water content while the effective resistivity decreases due to the fact that the dielectric constant of water is too higher than that of concrete and the resistivity of water is lower than that of concrete. While the dielectric constant of concrete decrease when increasing the concentration of cavities; the resistivity of heterostructure increases with the concentration of air. This technique can constitute a good tool to follow, for instance, the humidification or the drying of a given heterostructure.

KEYWORDS: dielectric constant, resistivity, voids, water content, inclusions.

RESUME: L'objectif de ce travail est de caractériser des matériaux de construction constitués de matrices homogènes à trois dimensions (matrice hôte) et d'inclusions diélectriques ou conductrices en utilisant une méthode non destructive. Cette méthode rallie deux méthodes: l'une diélectrique et l'autre électrique.
Il s'agit particulièrement d'évaluer la présence d'inclusions, leurs concentrations et leur nature dans une structure donnée.
Les échantillons considérés sont constitués de béton en forme de cylindre, contenant des inclusions d'air, d'eau.
Il ressort de cette étude expérimentale sur un échantillon de béton avec différents types d'inclusion (eau, air) que les caractéristiques donnant la constante diélectrique et la résistivité diélectrique effectives des hétérostructures constituent des outils de grande importance pour différencier le type d'inclusions connaissant la matrice mère. En effet, les caractéristiques de la constante diélectrique et de la résistivité électrique évoluent en fonction de la concentration volumique des inclusions et de leur nature. Ainsi, Il est possible, par exemple, grâce à ces caractéristiques, de suivre l'humidification ou le séchage du béton. Ce résultat peut être appliqué à tout autre type de matériaux (argile …). Il est également possible de distinguer entre les différents types d'inclusions (eau, acier…).
Notons également que pour toutes les structures étudiées, il existe une corrélation entre la constante diélectrique et la résistivité effective.

MOTS-CLEFS: permittivité, résistivité, air, eau contenue, inclusions.

Corresponding Author: Mohamed Abdelhafid Bouhamla

1 INTRODUCTION

La détection des cavités (porosité et fissures) et des teneurs en eau d'un milieu donné ou de toute hétérostructure constituée d'une matrice hôte contenant différents types et concentrations d'inclusions (acier, verre…) présente un grand intérêt pour différents domaines d'application parmi lesquels le civil ingénierie. IL permet d'évaluer la capacité du milieu à absorber de l'eau (ou d'autres fluides), ou de mettre en évidence la présence de cavités et / ou de fluides, ou d'évaluer sa résistance à des contraintes données. Ainsi, selon l'application, on peut par exemple mettre en évidence la présence d'eau dans un site donné ou apprécier le degré de pénétration de l'humidité et de là la qualité et / ou le vieillissement des hétérostructures telles que le béton de structure. Aussi, la connaissance de la présence de fissures, de leur taille et de leur concentration pourrait nous renseigner sur la fragilité des hétérostructures (bâtiment, dalles, poutres, piliers, …) résultant de différentes contraintes telles qu'un échauffement excessif ou des tremblements de terre, ou dues à environnements chimiques hostiles ou à un mauvais dosage des matériaux de construction.

Différentes méthodes sont utilisées pour évaluer la teneur en eau dans un milieu donné. On peut citer la méthode thermique[1], les méthodes nucléaires[2], la méthode basée sur la mesure de la résistivité dite "méthode électrique" [3,4,5] et les méthodes basées sur la mesure de la constante diélectrique dites "méthodes diélectriques" [6,7,8].

Au cours de la dernière décennie, des méthodes non destructives utilisant un radar à bande ultra large ont été développées pour visualiser les variations des fissures, des vides et des barres d'armature dans le béton et pour déterminer les propriétés structurelles[9,10.]

Ces méthodes permettent, par la mesure de la propriété diélectrique, d'évaluer la performance du béton de ciment ou de nouveaux matériaux de construction, comme le béton polymère développé pour réduire le coût élevé de réhabilitation du béton de structure[11; 12].

Ce travail présente les résultats d'une étude expérimentale consistant à caractériser un matériau composite diphasique à savoir, du béton originaire d'une région spécifique d'Algérie, contenant différents types d'inclusions en mesurant la résistivité électrique (**ε**) et la constante diélectrique (**ρ**). Les inclusions que nous considérons sont des cavités, des cavités remplies d'eau.

2 TECHNIQUE EXPÉRIMENTAL

Ce travail est consacré à la caractérisation d'échantillons constitués d'une matrice (hôte) en béton de 4 cm de diamètre et 3cm de hauteur dont le rapport E/C=0.5; La figure (1) montre l'echantillon avec une inclusion séchés dans un four à 110° C pendant 24 H et contenant plusieurs types d'inclusions, en utilisant une méthode basée sur la mesure de la permittivité diélectrique et de la résistivité électrique effectives. Deux types d'inclusions sont considérés :

- Diélectriques : air
- Conductrices : eau

Ces inclusions sont de concentrations connues mais différentes.

La permittivité effective et la résistivité effective sont mesurées pour chaque matrice avec son inclusion pour différentes concentrations de cette dernière et pour différentes fréquences. Il s'agit donc d'analyser la variation de ces deux paramètres caractéristiques (permittivité et résistivité) en fonction de la concentration des inclusions et de la fréquence. Les résultats des mesures sont traduits par des courbes. Nous en déduirons comment différencier les différentes hétérostructures ainsi que les champs d'applications de cette méthode.

Les essais sont effectués avec un impédance-mètre du type: HEWLETT PACKARD - 4284A - 20 Hz à 1MHz.Le système de mesure est constitué de deux électrodes carrées en cuivre de 40 mm de côté. Un ressort est placé sur l'électrode supérieure pour assurer un bon contact entre les électrodes et l'échantillon; ceci permet d'éviter les capacités parasites induites par la présence d'interstices entre l'échantillon et les électrodes. La figure (2) donne une vue schématique du système de mesure.

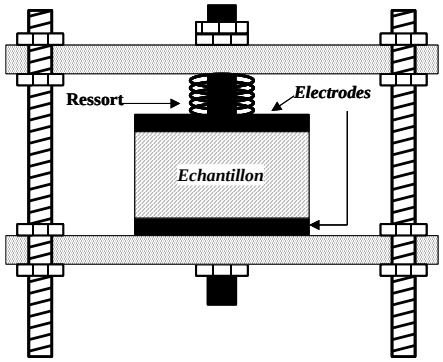


Fig. 1. Schéma du dispositif de mesure

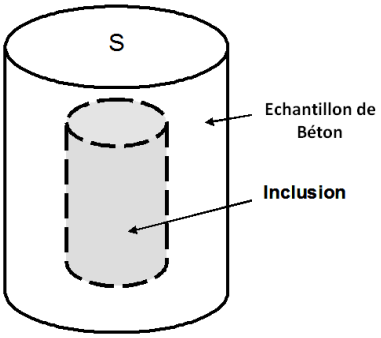


Fig. 2. Echantillon avec inclusion

La permittivité effective $\mathcal{E}_e$ et la résistivité effective ρ_e sont déduites par la suite à partir des formules suivantes:

$$\varepsilon_e = \frac{C_p}{C_0} \qquad C_0 = \frac{\varepsilon_0 . S}{h} \qquad \rho_e = \frac{R_p . S}{h}$$

$\mathcal{E}_0$ = 8,85. 10-12 F/m (la permittivité du vide)

h: est la hauteur de l'échantillon

S: est la section effective de l'électrode du dispositif

Les mesures sont effectuées à température ambiante.

3 RÉSULTATS EXPÉRIMENTAL

3.1 INFLUENCE DE LA CONCENTRATION D'EAU SUR LA CONSTANTE DIELECTRIQUE ET LA RESISTIVITE

Ces résultats sont d'une importance fondamentale pour la caractérisation des matériaux composites. Les caractéristiques donnant la constante diélectrique et la résistivité effective constituent un outil permettant de suivre le taux d'humidité du béton. On peut ainsi suivre l'humidification béton lorsque la permittivité effective augmente et la résistivité diminue ou encore le séchage lorsque la constante diélectrique diminue ou que la résistivité augmente. On peut se servir de cette technique pour suivre le gonflement d'un sol par exemple ou l'infiltration d'eau dans des structures.

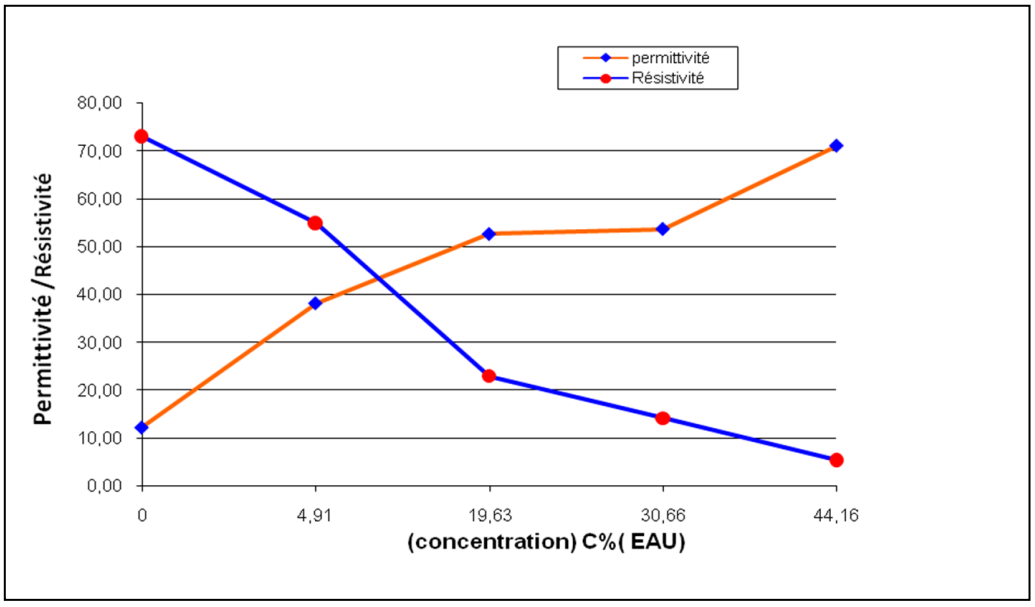


Fig. 3. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'eau à 100 kHz

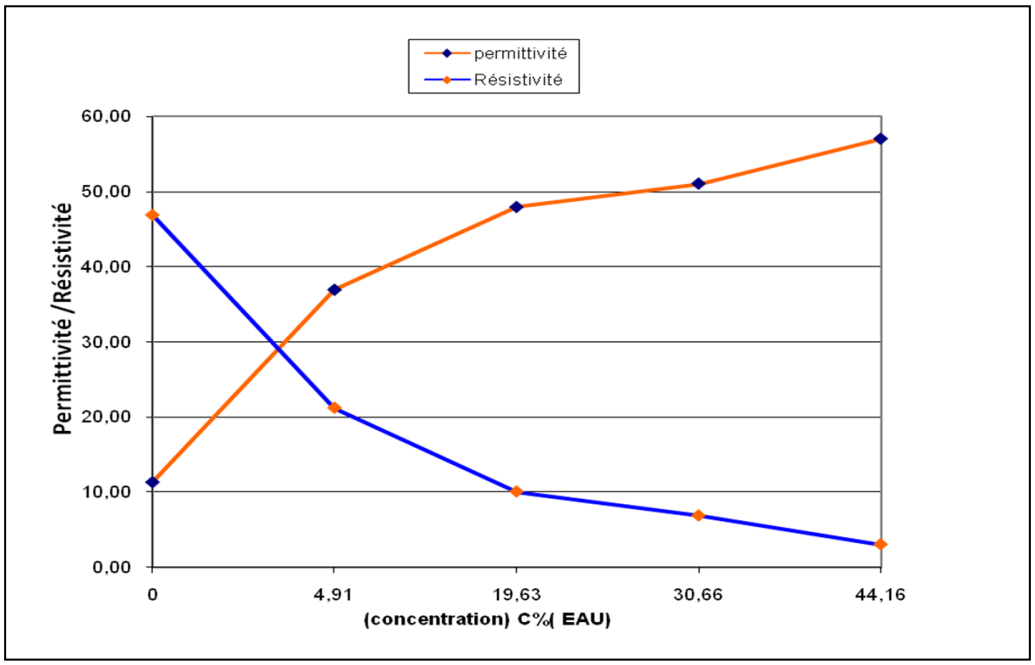


Fig. 4. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'eau à 200 kHz

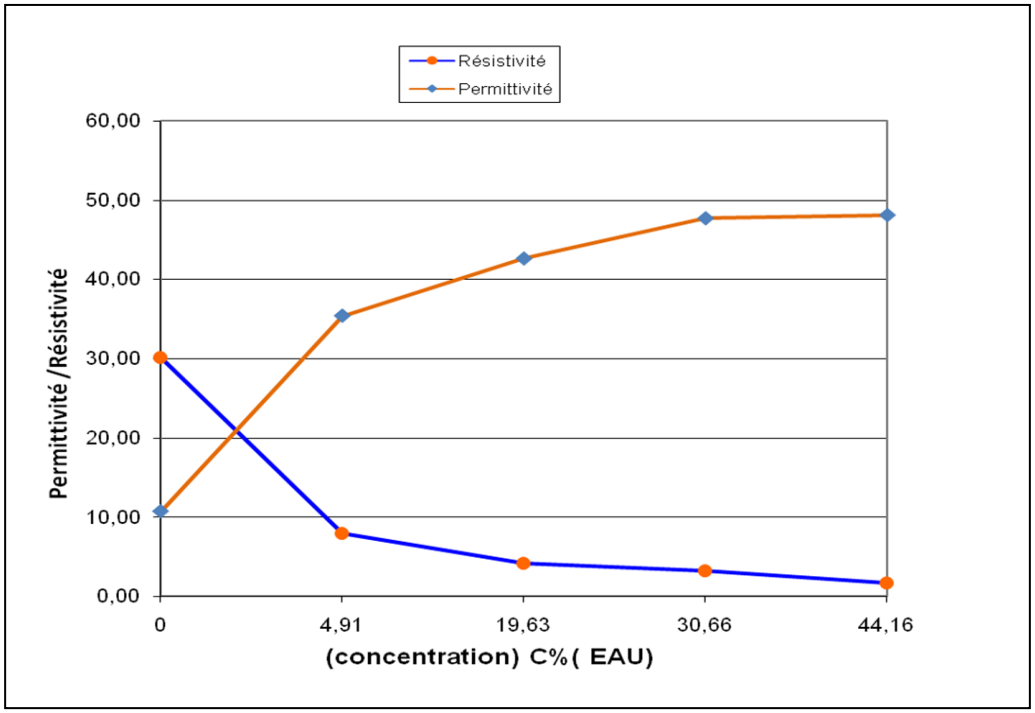


Fig. 5. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'eau à 400 kHz

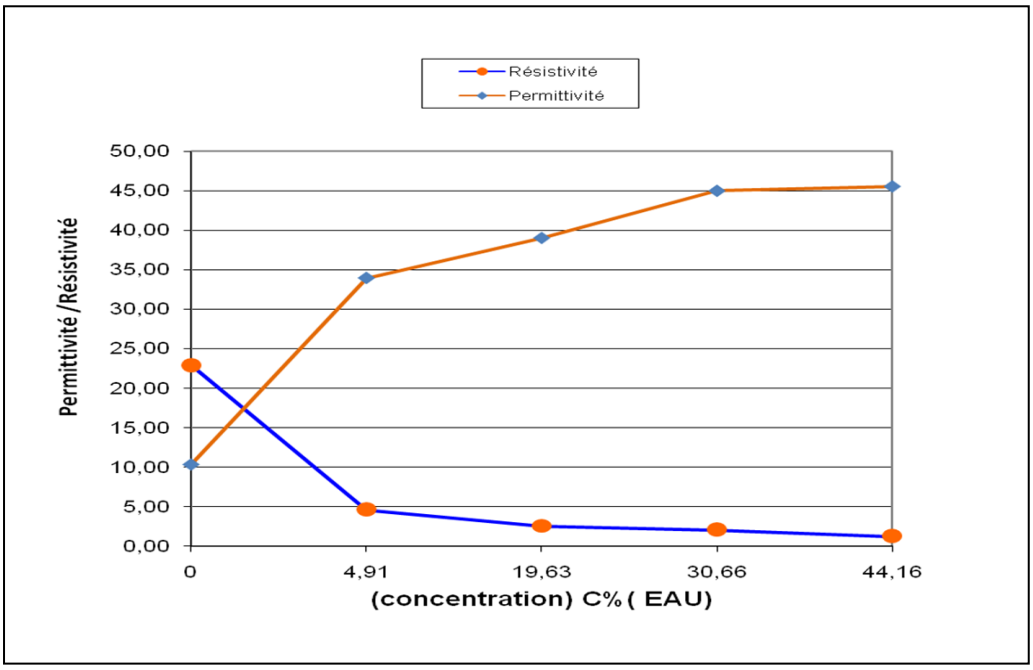


Fig. 6. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'eau à 600 kHz

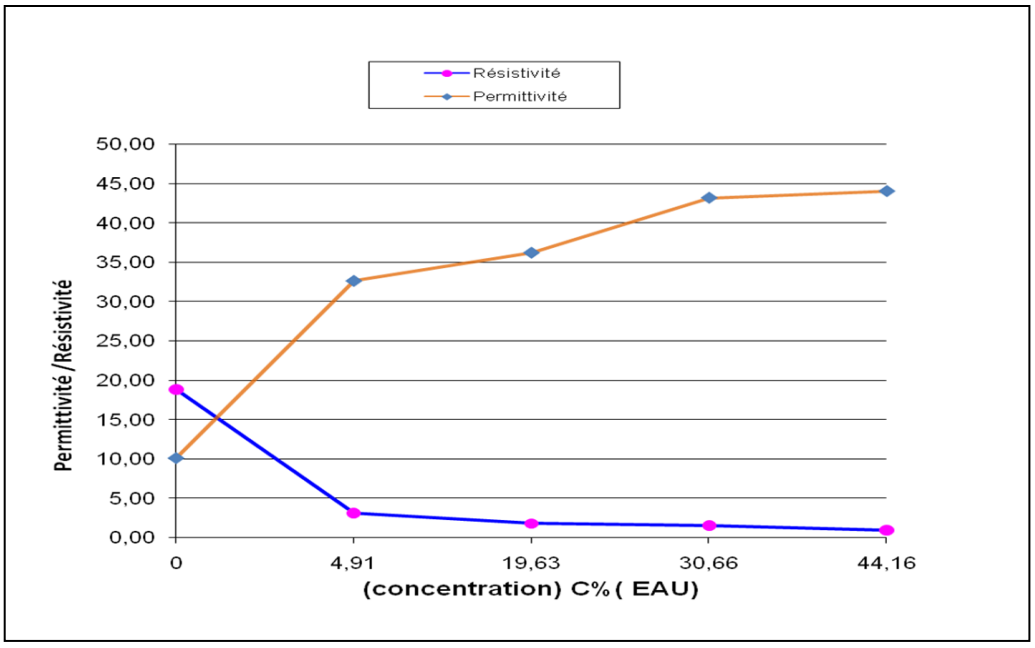


Fig. 7. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'eau à 800 kHz

Notons que la constante diélectrique et la résistivité effectives diminuent avec l'augmentation de la fréquence (Figures 6 et 7). Pour une concentration d'inclusions donnée, l'effet de la fréquence est plus marqué à basse fréquence.

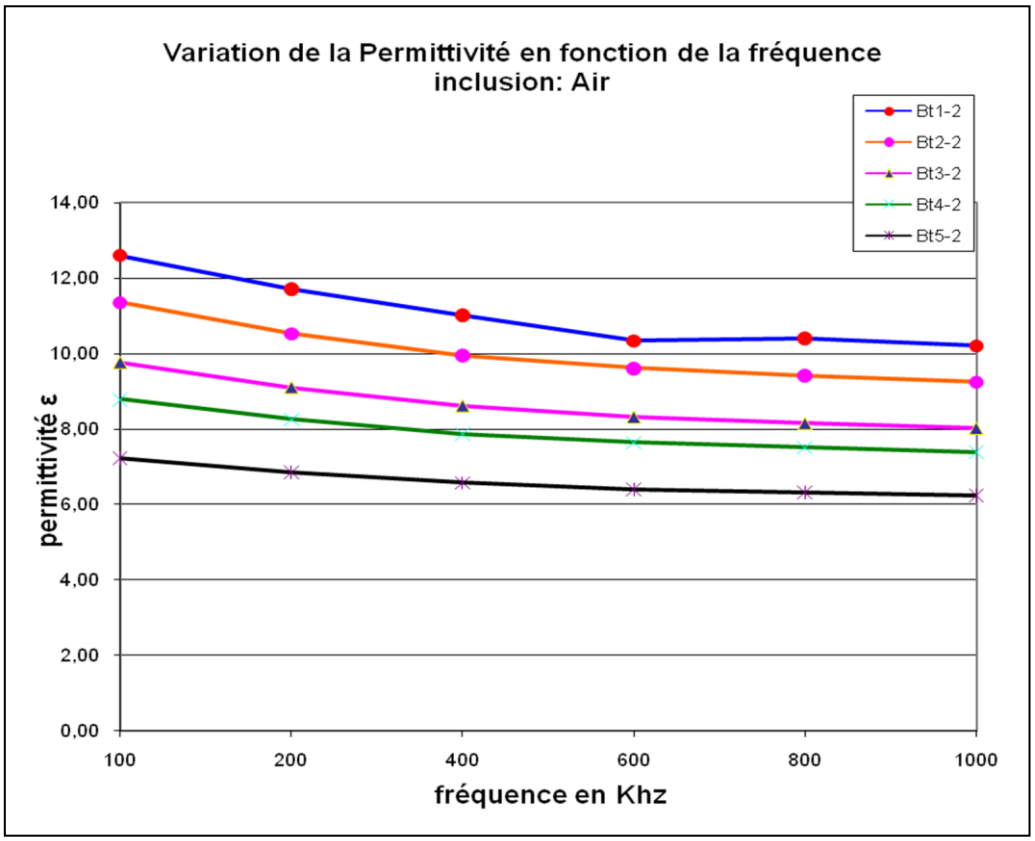


Fig. 8. Variation de la permittivité effective en fonction de la fréquence (fr) avec des inclusions remplies d'eau

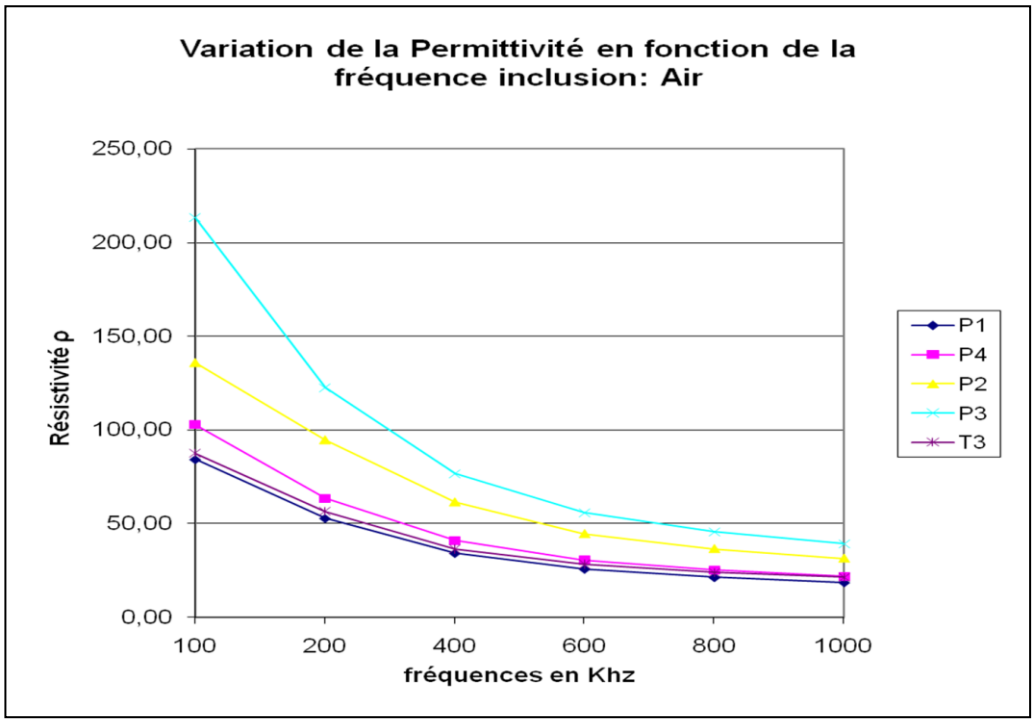


Fig. 9. Variation de la résistivité en fonction de la fréquence (fr) avec des inclusions remplies d'air

3.2 INFLUENCE DES CAVITES D'AIR SUR LA CONSTANTE DIELECTRIQUE ET LA RESISTIVITE

La mise en évidence de cavités et de leur volume apparent (total) peut se faire à travers la mesure de la constante diélectrique et de la résistivité effective. Contrairement au cas précédent où les inclusions étaient constituées d'eau, la constante diélectrique effective du béton contenant des cavités (inclusions remplies d'air), diminue lorsque la concentration (volume) d'air augmente vu que la constante diélectrique de l'air est beaucoup plus faible que celle du béton, quelle que soit la fréquence (Figures 8 à 12). D'autre part, l'air étant un très bon isolant, sa résistivité est très élevée par rapport à celle du béton. La résistivité de l'hétérostructure augmente avec la concentration d'air comme le montre les figures 8 et 12.

Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'air à 200kHz

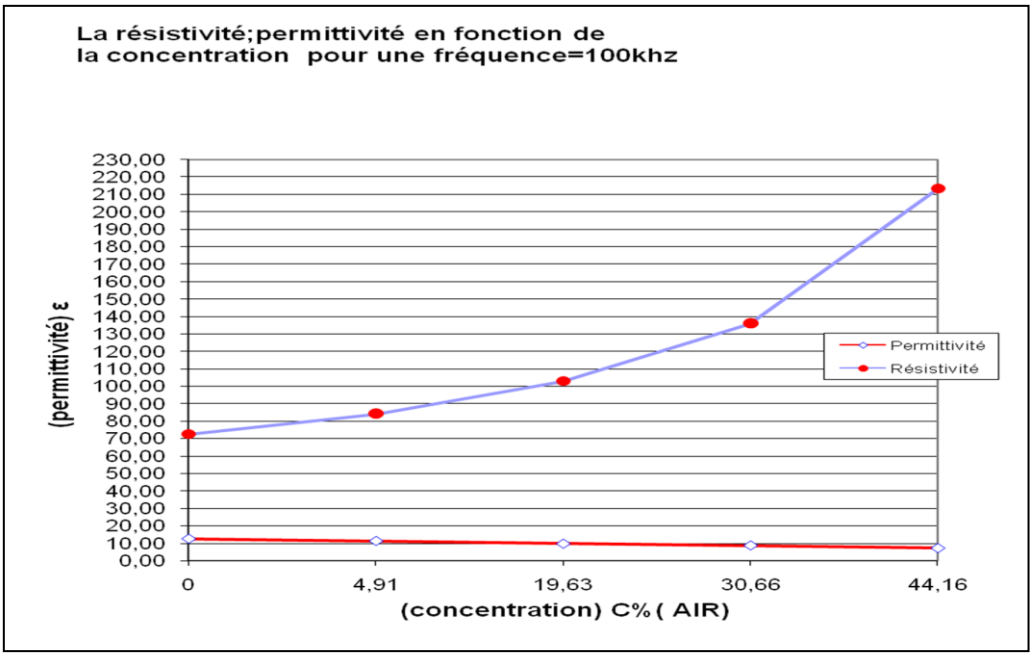


Fig. 10. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'air à 100kHz

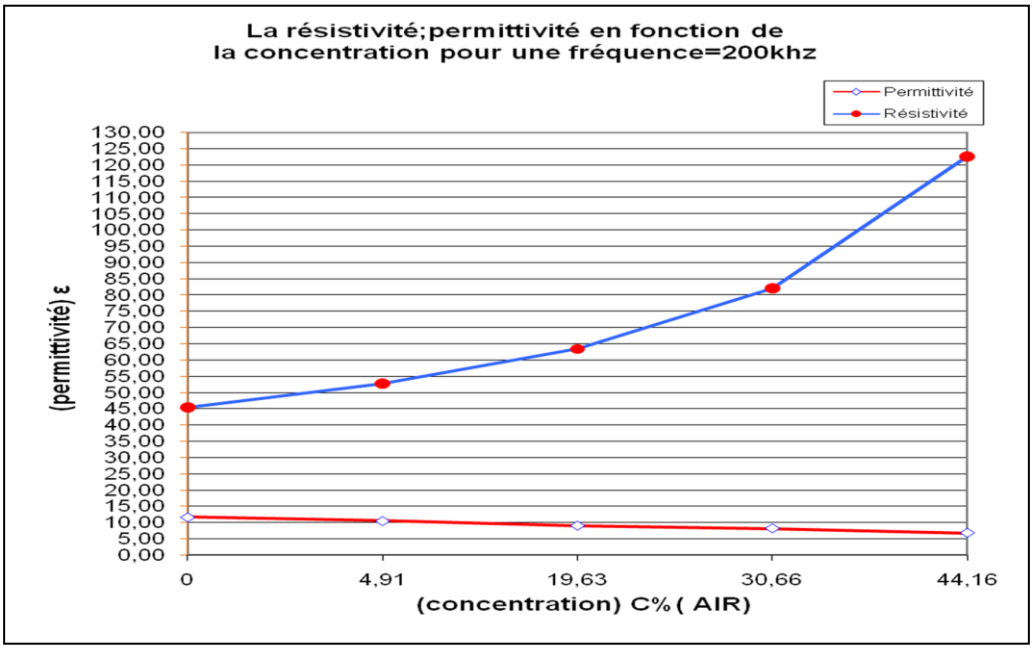


Fig. 11. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'air à 200kHz

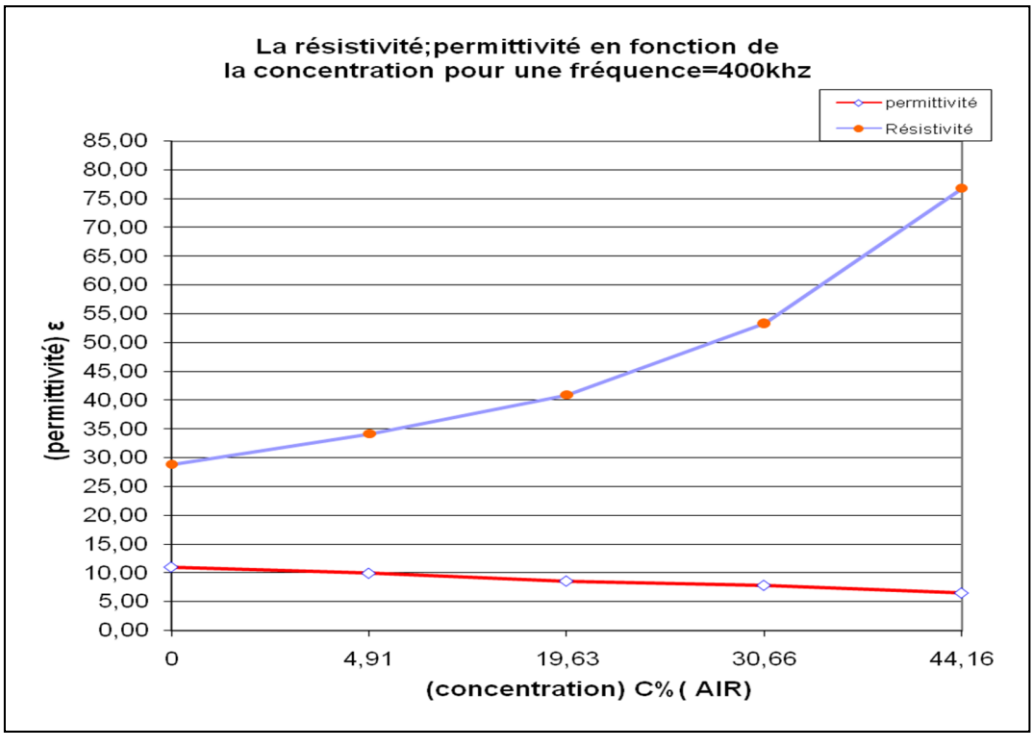


Fig. 12. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'air à 400kHz

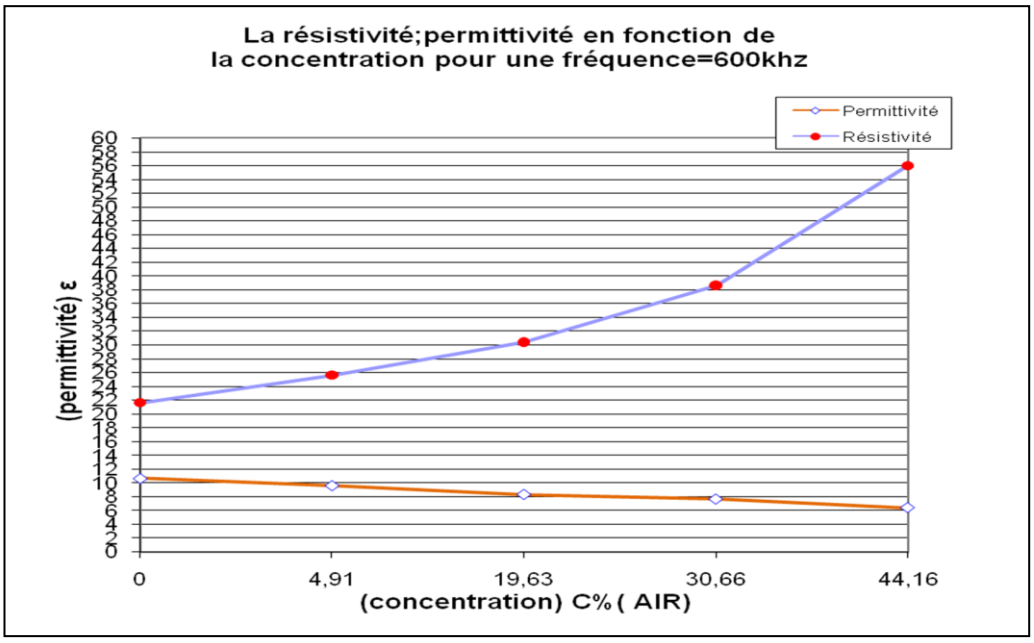


Fig. 13. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'air à 600kHz

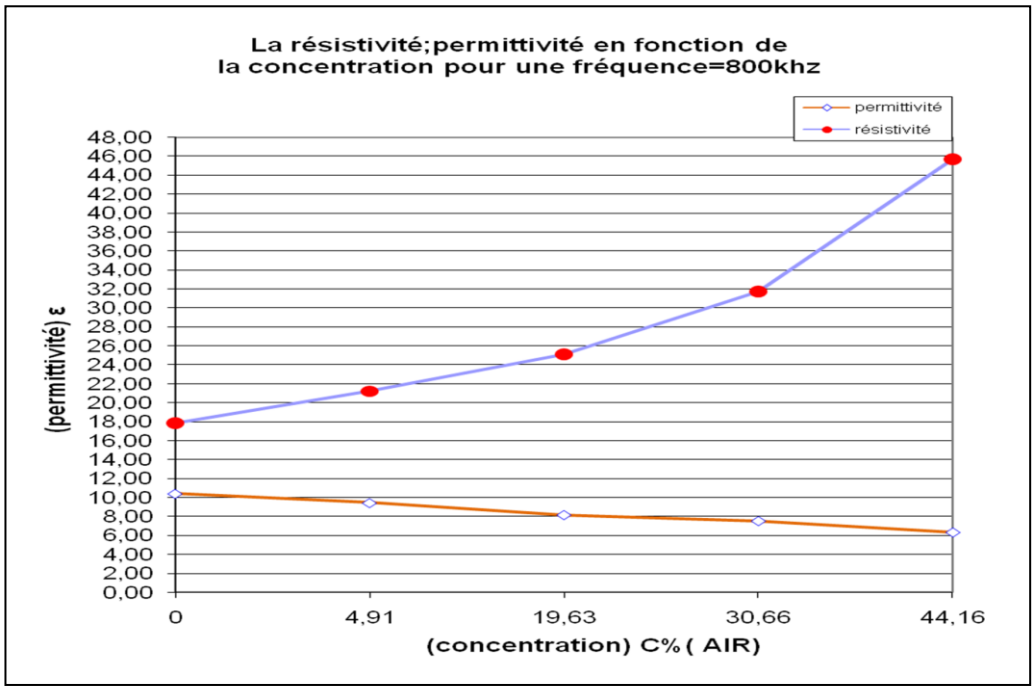


Fig. 14. Variation de la permittivité/résistivité effectives en fonction de la concentration C% d'air à 800kHz

4 CONCLUSION

Il ressort de cette étude expérimentale sur le béton avec différents types d'inclusion (eau, air…) que les caractéristiques donnant la constante diélectrique et la résistivité électrique effectives des hétérostructures constituent des outils de grande importance pour différencier le type d'inclusions connaissant la matrice mère. Il est possible, grâce à ces caractéristiques, de suivre l'humidification ou le séchage du béton. Ce résultat peut être appliqué à tout autre type de matériaux (argile …). Il est également possible de distinguer entre les différents types d'inclusions (eau, acier…).

Notons également que pour toutes les structures étudiées, il existe une corrélation entre la constante diélectrique et la résistivité effective: quand la constante diélectrique augmente, la résistivité diminue et vis versa.

REFERENCES

[1] Pekonen, O., Kärkkäinen, K. K., Sihvola, A. H., and Nikoskinen, K. I., 1999. "Numerical testing of dielectric mixing rules by FDTD method", J. Electromagn. Waves Applicat., vol. 13, pp.67-87.

[2] Pincent, B., Méline, D., and Auriol, J. 1993. Measurement of the moisture content variation in non satured, compacted clays, Geoconfine 93, Arnould, Barrès and Côme (eds).

[3] Baron, J.P. 1987. La mesure de la teneur en eau par les méthodes nucléaires, Journées de Physique. L.C.P.C., pp.151-156.

[4] Tumidajski, P.J., Schumacher, A.S., Perron, S., Gu, P., and Beaudoin, J.J., 1996. On the relationship between porosity and electrical resistivity in cementitious systems, Cement and Concrete Research, Vol. 26, No. 4, pp. 539-544.

[5] Tumidajski, P.J., 1996. Electrical conductivity of Portland cement mortars, Cement and Concrete Research, Vol. 26, No. 4, pp. 529-534.

[6] Xu, Z., Gu, P., Xie, P., and Beaudoin, J.J., 1993. Application of A.C. impedance techniques in studies of porous cementituous materials, Cement and Concrete Research, Vol. 23, pp. 1007-1015.

[7] Davis, J.L., and Chudobiak, W.J., 1975. In situ method for measuring relative permittivity of soils, Geological Survey of Canada, Ottawa, paper 75-1, A, pp.75-79.

[8] Topp, G.C., Davis, J.L., and Annan, A.P. 1982. Electromagnetic determination of soil water content using T.D.R. Evaluation of installation and configuration of parallel transmission lines, Soil Science Society of America. Journal, Vol. 46.

[9] Topp, G.C., and Davis, J.L., 1985. Measurement of soil water content using T.D.R.: a field evaluation, Soil Science Society of America. Journal, Vol. 49.

[10] Buyukozturk, O., and Rhim, H.C., 1997. Radar Imaging of concrete specimens for nondestructive testing, Construction and Building Materials, Vol. 11, N° 3, pp. 195-198.

[11] Rhim, H.C., and Buyukozturk, O., 1998. Electromagnetic properties of concrete at microwave frequency range, ACI Materials Journal, Vol. 95, N° 3, pp. 262-271.

[12] Beroual A., and Houari H, 2005.Impedance representation of two phase composite materials and experimental modeling.Revue de l'universiteMentouri Constantine. Algeria. N°23, pp.22-33.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 65-74
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Usages et logiques d'usage des réseaux sociaux dans la ville de Bobo-Dioulasso: Le pluralisme de l'expression au Burkina Faso

[Uses and logic of uses of social networks in Bobo-Dioulasso: The pluralism of expression in Burkina Faso]

Jacques Philippe Nacoulma

Université Nazi Boni, Burkina Faso

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

ABSTRACT: Bobo-Dioulasso city in Burkina Faso was subject to research conducted on the effects and uses of information and communication digitization in a context of personal, cultural and social change where Internet users freely express their opinions on websites commonly known as social networks. Therefore, what are the effects and logics behind the use of social networks? Is not digitization of information and communication a virtual transposition of actual daily life? Is this freedom of expression part of e-democracy in Burkina Faso? This research which lasted three (3) months raises the issue of users' styles and their logic behind the use of social networks. The research methodology is based on a rational choice of thirteen social actors. Tools used for data collection include semi-structured interview guide and participant observation. Based on the results obtained, it appears that the effects and uses of information and communication digitization update the anthropological theory of « homo communicators ». It also appears that the uses and logic of the use of social networks show a pluralism of the global-local (glocal) expression. Lastly, the pluralism of the « glocal » expression does not stem from e-democracy but rather from the technical / technological, individual and collective logic.

KEYWORDS: Logic of use, social networks, pluralism of expression, global-local, Burkina.

RESUME: La ville de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso a fait l'objet d'une recherche sur les effets et usages de la numérisation de l'information et de la communication dans un contexte de changement personnel, culturel et social où des internautes expriment librement leurs opinions sur des sites Web communément appelés réseaux sociaux. A cette fin, quels sont les effets et logiques d'usage des réseaux sociaux ? La numérisation de l'information et de la communication n'est-elle pas une transposition virtuelle de la réalité concrète de la vie au quotidien ? Cette liberté d'expression relève-t-elle finalement de la cyberdémocratie au Burkina Faso ? Cette recherche qui a durée trois (3) mois pose le problème des figures de l'usager et des logiques d'usage des réseaux sociaux. La méthodologie de recherche repose sur un choix raisonné de treize acteurs sociaux. Les outils utilisés pour la collecte des données sont le guide d'entretien semi-directif et l'observation participante. Des résultats obtenus, il ressort que les effets et usages de la numérisation de l'information et de la communication actualisent la théorie anthropologique de l' « homo communicans ». Il apparaît également que les usages et logiques de l'usage des réseaux sociaux traduisent un pluralisme de l'expression global-local (glocal). Pour finir, le pluralisme de l'expression glocal ne relève pas de la cyberdémocratie mais plutôt des logiques technique/technologique, individuelle et collective.

MOTS-CLEFS: Logiques d'usage, réseaux sociaux, pluralisme de l'expression, global-local, Burkina.

Corresponding Author: Jacques Philippe Nacoulma

1 INTRODUCTION

Le Burkina Faso bénéficie de l'implantation, de la pénétration et de l'intégration des Technologies de l'information et de la communication (TIC) depuis la seconde moitié du XX^{e} siècle par l'installation de trois opérateurs de téléphonie mobile sur son territoire. Mais à cette époque, l'usage des TIC se réduisait à l'utilisation de la téléphonie fixe et mobile. C'est au siècle suivant, au XXI^{e} siècle, que l'avènement événementiel d'Internet haut débit permit la numérisation de l'information, de la communication et la création des réseaux sociaux[1] numériques dans le pays. Depuis, les internautes surfent sur ces réseaux dans le but d'informer, de s'informer et de communiquer. Mais comment se fait-il que les pratiques d'usages des réseaux sociaux numériques se distinguent les unes des autres ? Est-ce que ces pratiques obéissent à des logiques d'usage ? Le problème posé est celui des figures de l'usager et des logiques d'usage des réseaux sociaux. Le présent article vise à comprendre la diversité des opinions des internautes sur l'actuel et le quotidien. L'hypothèse principale est de montrer que la théorie anthropologique de l'« homo communicans » se joue dans les effets et usages de la numérisation de l'information, de la communication et des réseaux sociaux traditionnels[2].

Dans la suite de notre étude, nous analyserons successivement le pluralisme de l'expression, les usages et logiques de l'usage des réseaux sociaux numériques.

2 MÉTHODOLOGIE

Le partage d'attitudes et d'opinions entre les personnes (ce que nous appellerons souvent des « normes de groupe ») et la communication en réseau de personne à personne – sont les clefs pour une compréhension du rôle médiateur joué par les relations interpersonnelles dans le processus de communication (Katz & Lazarsfeld, 2008, p. 57). Pour comprendre ce processus de communication, une enquête exploratoire de deux semaines conduite en Janvier 2017, dans la région des Hauts-Bassins, dans la ville de Bobo-Dioulasso du Burkina Faso, comme notre site d'étude, nous ont permis de rencontrer des usagers disposant chacun d'un Smartphone ou d'une tablette connectés en permanence sur des réseaux sociaux numériques. Ces usagers ont également la spécificité d'appartenir à un réseau social traditionnel et réel, communément appelé « QG[3] » ou « *Grin »* qui « est le lieu où des personnes de différentes catégories socioprofessionnelles se retrouvent soit pendant des heures creuses de travail, soit pendant des périodes mortes (vacances scolaires ou académiques, chômage, sous-emplois), autour du café ou du thé vert de Chine, pour converser ou échanger sur les faits de société. La rumeur, les confidences, n'échappent pas non plus à cet endroit précis (Nacoulma, 2016, p. 82). Notre choix de ce site s'inscrit également dans la perspective heureuse d'étudier la liberté d'expression des internautes du Grin de la ville de Sya[4] en tant qu'acteurs sociaux, citoyens, clients et agents économiques sur les questions culturelles et sociales. A défaut de pouvoir réaliser l'étude dans tous les QG de la ville de Bobo-Dioulasso, comme l'était notre intention au départ, le choix pour un seul QG parmi la panoplie des QG visés est donc porté sur celui-ci. Nous nous sommes dit que l'hétérogénéité des caractéristiques sociologiques relatives aux internautes du Grin (origine sociale, culture, niveau académique, genre, etc.) peut contribuer à comprendre les effets et usages de la numérisation de l'information, de la communication et des réseaux sociaux traditionnels au Burkina Faso.

La présente étude est qualitative. Un choix raisonné de treize « *actants* » (au sens de Latour), dont cinq femmes et huit hommes « branchés » sur leurs réseaux sociaux, composés de fonctionnaires, d'étudiants, de commerçants et de sans emploi, a été conduit pendant les mois de Janvier, Février et Mars 2017. Plusieurs outils et techniques de collectes de données ont été utilisés. Il s'agit essentiellement de la recherche documentaire, du guide d'entretien semi-directif et des observations directes. La recherche documentaire a consisté à consulter des publications scientifiques (livres, articles, mémoires et thèses) sur des thématiques en lien aux usages des réseaux sociaux. Le guide d'entretien semi-directif a porté sur différents axes de la question dont les effets et usages de la numérisation de l'information et de la communication, Internet, les usages et logique de l'usage des réseaux sociaux, la nature et les caractéristiques du pluralisme, la liberté d'expression, la cyberdémocratie. Nous avons exploité les domiciles des informateurs et utilisé un dictaphone pour enregistrer leurs interviews. Les entretiens ont été effectués en français avec une durée moyenne de 40 mn. Les observations ont commencé depuis la phase exploratoire et ont

[1] Nous utiliserons alternativement les termes réseaux sociaux ou réseaux sociaux numériques pour traduire la seule et même idée.

[2] Nous entendons par réseaux sociaux traditionnels, les groupes de pairs caractérisés par des formes de solidarités mécaniques (au sens de Durkheim).

[3] Quartier Général.

[4] Ville de Sya ou Bobo-Dioulasso

consisté à observer de manière systématique les pratiques des différents actants connectés sur les réseaux sociaux afin de confronter leurs actions logiques et « non logiques » (au sens de Pareto), leurs expériences et leurs inexpériences aux résultats des interviews.

Le concept opératoire est le pluralisme. Le modèle d'analyse théorique des logiques de l'usage développé par J. Perriault (1989) retient particulièrement notre attention. D'après cet auteur en effet, sur la notion de logique de l'usage*:* « son fondement n'est pas d'ordre politique, mais anthropologique. Bien sûr l'idéologie intervient, mais elle est loin d'être la seule dans le processus de décision de l'usager, qui convoque toute une série de facteurs pour en décider l'issue. La logique d'usage ne définit pas l'usage le plus élégant, ni le meilleur. Elle présente souvent des lourdeurs, même si des éclairs de génie la traversent. Elle est aussi facteur d'inertie, dans la mesure où elle stabilise les positions acquises et où elle façonne en retour ceux qui la pratiquent » (Perriault*,* 1989, p. 221-222).

Il s'agit dans notre cas d'étude d'analyser les usages et les logiques d'usage des réseaux sociaux des internautes de la ville de Bobo-Dioulasso.

3 PLURALISME DE L'EXPRESSION GLOBAL-LOCAL (GLOCAL)

Si le concept « glocal » signifie « global-local » (Allègre, 2012, p. 86-87), c'est-à-dire, « global dans ses causes générales, mais local dans ses effets » (Allègre, 2012, p. 80), le pluralisme est une perspective d'analyse que l'on retrouve dans plusieurs sciences sociales. L'unité dans la diversité résume bien l'idée pluraliste. L'idée pluraliste est donc un cadre d'interaction; elle est entendue dans le sens de tout regroupement humain dans lequel différents groupes montrent suffisamment de respect et de tolérance pour coexister et élargir dans un climat plus harmonieux que conflictuel. Ce regroupement a également tendance à étouffer les formes d'esprit critique et d'indépendance, à développer ses codes d'appartenance, ses propres concepts spécifiques et codes de soumission de la pensée (Reszler, 1990, p.5). Effectivement « Aujourd'hui le local et le global s'interpénètrent réciproquement partout et de manière mondiale et comparative » (Copans, 2005, p. 10).

Le pluralisme se caractérise par: (i) un préjugé favorable à l'égard du principe du changement; (ii) l'idée que la société se définit par la réciprocité entre l'initiative individuelle et la sauvegarde collective des valeurs; (iii) l'idée que la liberté de l'individu constitue la valeur suprême; (iv) la conviction que la propriété privée constitue un appui essentiel à l'expression de l'individu; (v) le fait que l'Etat de droit doit être ni trop fort, ni trop faible; (vi) le principe qu'il y a acceptation de la persistance de tensions et de conflits; (vii) l'idée qu'il y a une reconnaissance et un respect des différences; (viii) l'idée qu'on y voit un idéal d'un équilibre des rapports de force (Reszler, *Idem*).

Sur le plan personnel, le pluralisme repose sur l'idée d'une identité plurielle, le pluralisme du « moi »: chaque individu doit se concevoir à travers un prisme, qui le présente sous différentes facettes. Chaque personne possède plus d'un profil. C'est cette idée que défendront les peintres cubistes, par exemple, dont Picasso au premier chef (Lahire, 2005, p. 42).

Sur les plans social et culturel, chaque acteur est le produit d'une socialisation dans les contextes sociaux multiples (Lahire, *Idem*). Ainsi, l'acteur possède un stock de schèmes d'actions ou d'habitudes non homogène, non unifié, dans lequel, il sera amené à puiser (Lahire, op. cit., p. 35).

Dans cette perspective, le pluralisme de l'expression est un principe d'organisation sociale qui se caractérise par la perméabilité des frontières, la valorisation des échanges, la libre circulation des personnes, des idées, etc. Il traduit bien la pluralité des systèmes (au sens de Balandier): « L'hétérogénéité des logiques de l'action invite donc à concevoir la société comme un ensemble dépourvu de centre dans lequel n'existe pas de régulation au niveau de la société tout entière, l'assemblage de ses éléments étant "ouvert". Il n'y a pas d'accord entre la totalité et le sens subjectif de l'expérience. C'est ce type d'expérience, toujours inachevée, qu'évoque l'image du dédale » (Balandier, 1994).

3.1 NUMERISATION DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

La numérisation est un processus qui consiste à reproduire techniquement les valeurs d'un phénomène physique qui ne sont plus analogiques comme c'était le cas, mais en convertissant toutes les informations qui le constituent en données chiffrables que des matériels informatiques (ordinateur, Smartphone, tablette) peuvent traiter, ayant été conçus et fabriqués pour cela. La numérisation est le bouleversement en profondeur des sociétés apportés par des techniques numériques et surtout Internet se traduisant par une mise en réseau planétaire des individus de nouvelles formes de communication et une décentralisation dans la circulation des idées. Elle est surtout le passage des médias traditionnels vers les medias nouveaux (Castells, 1998; Elie, 2001).

S'agissant de l'information, son étymologie est concise: *in-formare*, « mettre en forme ». F. Balle définit l'information comme « renseignement ou ensemble de renseignements concernant quelqu'un ou quelque chose, et susceptible d'être porté à la connaissance d'une personne ou de plusieurs personnes, rassemblées en un même lieu ou dispersées et sans relations les unes avec les autres » (Balle, 1998, p.124). Pour N. Wiener, l'information est « le nom du contenu de notre échange avec le monde extérieur pendant que nous nous ajustons à celui-ci et que nous lui faisons subir le processus de cette adaptation » (Wiener, 1952, p.161). Dans ce contexte, l'information se confond à la connaissance et au savoir. Or ces trois termes répondent chacun à une signification spécifique. Ainsi, R. Debray explique clairement la distinction entre information et connaissance: « La valeur de l'information est indexée sur le temps, qui la dévalue ». « La valeur d'une information est déterminée par le public auquel elle s'adresse. Il n'y a pas d'information en soi, elle n'existe que pour un milieu donné ». « Son sort se joue dans l'instant ». « L'information […] est une marchandise » (Debray, 2000, p.208-209). Quatre caractéristiques s'opposent donc à la nature de la connaissance.

Le savoir, quant à lui, est défini par D. Bell comme « un ensemble d'énoncés structurés portant sur des faits ou des idées, qui présentent un jugement raisonné ou un résultat expérimental et qui sont transmis à autrui sous telle ou telle forme systématique par tel ou tel moyen de communication » (Bell, 1976, p.221). Dans cette perspective, l'information peut être rapprochée de la communication tout en distinguant d'elle. Effectivement, l'origine étymologique du terme communication le rattache au verbe latin « communicare", lui-même dérivé de « communis", *commun*. On distingue le préfixe latin « cum- » qui traduit l'idée d'une « mise en partage ». F. Balle désigne par communication « l'action consistant, pour les hommes, à échanger des messages, en face à face ou à distance, avec ou sans le secours d'un média, et quelle que soit la forme ou la finalité de cet échange » (Balle, op. cit., p.50). Pour lui, si l'information ne vaut que par son transfert, sa circulation, donc par sa communication, cette dernière, quant à elle, ne transmet pas nécessairement une information (…); la communication précède l'information: « il faut d'abord que la relation soit établie avant qu'un message puisse être reçu » (op.cit., p.51). Pour L. Sfez, « communiquer signifie mettre ou avoir quelque chose en commun » (Sfez, 1992, p.54). La communication se rapproche donc de l'idée de « com-munion ». A ce titre, elle est un concept qui permet d'analyser le processus d'élaboration du lien social, du moins du tissu social, sinon la formation des normes sociales.

3.2 NUMÉRISATION DES RÉSEAUX SOCIAUX

L'expression « réseaux sociaux » dans l'usage habituel renvoie généralement à celle de « médias sociaux", qui recouvre les différentes activités qui intègre technologie, interaction sociale entre individus, et la création de contenu. Elle peut également renvoyer à l'usage social d'Internet ainsi qu'aux services de réseautage social, qui peuvent se définir comme l'ensemble des moyens en ligne mis en œuvre pour relier des personnes physiques ou morales entre elles. L'usage social d'Internet recouvre les applications Web connues sous le nom de « service de réseautage social en ligne », avec de multiples objectifs et vocations. Elles servent donc à constituer un réseau social virtuel en reliant par des liens hypertextes ou des bases de données des identités virtuelles dont les créateurs employent ensemble une variété d'outils dans le but de faciliter, par exemple, la gestion professionnelle, la distribution et la visibilité artistique ou les rencontres privées[5].

D'ailleurs, A. Kaplan et M. Haenlein (2011) définissent les réseaux sociaux comme un groupe d'applications en lignes qui se fondent sur la philosophie et la technologie du net et permettent la création et l'échange du contenu généré par les utilisateurs. Ces utilisateurs sont communément appelés des internautes. Des internautes des réseaux sociaux numériques comme Facebook, Twitter, Youtube WhatsApp, Viber, Imo, Instangram, Messenger, « bisent les frontières » entre les Etats et à l'intérieur des Etats, entre les continents et à l'intérieur des continents. D'autres informateurs parlent plutôt de « déterritorialité » pendant que d'autres encore parlent de « fin de frontières » ou de « perméabilité des frontières » entre les Etats et les continents.

Présentement, les réseaux sociaux sont considérés comme « le monde en miniature » dans le sens où ils constituent un espace public, une *plateforme* qui a connu une évolution fulgurante avec les TIC. Le paysage médiatique s'en est fortement inspiré et cette plateforme a favorisé « Ces nouveaux médias, que plusieurs appellent les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), bien qu'ils puissent remplir certaines des fonctions qui incombaient traditionnellement à leurs prédécesseurs les médias de masse, se distinguent d'une façon cruciale de ceux-ci. Les ordinateurs personnels connectés entre eux et, depuis 1994, sur Internet, ont tous la particularité d'être interactifs et de permettre ainsi

[5] « Numéro Spécial RAM 2011 » – Thème : Les Médias Sociaux » sur www.afm-marketing.org (consulté le 14 août 2018).

des communications bidirectionnelles, voire multidirectionnelles, ce que l'on n'avait jamais pu réaliser avec les médias traditionnels » (Caron et Caronia, 2005, p. 20). Ainsi, ces nouveaux médias « dessinent les dimensions constitutives de la culture mobile contemporaine » (op. cit., p. 18). Dans la même perspective, ces auteurs parlent de « tournant culturel » et envisagent de « nouveaux scénarios » en ces termes:

« Où sommes-nous lorsque nous interagissons par le biais des réseaux électroniques ? Quand existons-nous réellement lorsque nous échangeons instantanément avec des personnes situées à l'autre extrémité des fuseaux horaires ? On ne peut manquer de s'interroger sur la nature du réel lui-même. Qu'est-ce que le « réel » dans un monde où les rapports se font de plus en plus sous le signe du « virtuel » ? Dans une société qui se veut de plus en plus interconnectée, où nous nous trouvons littéralement submergés par un débordement d'informations toujours plus intense et rapide, comment se négocie notre rapport aux autres et aux technologies, aux humains et aux techno-objets ? La réalité de l'expérience sensible perd-elle toute sa force au profit du virtuel, alors que prolifèrent les écrans qui deviennent peu à peu notre principal référent au monde ? Nous engageons-nous de plus en plus dans un monde de réalité virtuelle ou de réelle virtualité ? » (Caron et Caronia, op.cit., p. 19).

Désormais donc, avec les réseaux sociaux, nous évoluerons dans une « société en réseau » dans laquelle « les distances spatiales deviennent moins pertinentes et, inversement, il s'en suit que les relations personnelles revêtent une importance très grande sans que personne ne puisse pour autant s'assurer de la fidélité de ceux avec lesquels les liens sont établis » (Boltanski et Chiapello, 1999, p. 201-202).

Le champ de réflexion qui nous intéresse ici, numérisation des réseaux sociaux, illustre assez fidèlement cet argument: « la société peut être comprise seulement à travers l'étude des messages et des facilités de transmission qui lui sont propres » (Wiener, op. cit., p.21). A cette fin, il définit les êtres humains comme des « machines communiquantes » qui sont « les esclaves de [leurs] moyens techniques » et dont le statut n'est pas supérieur à celui des dispositifs artificiels (Wiener, 1971, p.161). Sur la base de ce constat « vivre effectivement, c'est vivre avec une information adéquate » (Wiener, op. cit., p.161). De même, les réseaux sociaux numériques « produisent un nouveau bien économique, l'information » (Perriault, *op. cit*., p. 63-64).

4 USAGES ET LOGIQUES D'USAGE DES RESEAUX SOCIAUX

Le terme usage est utilisé pour celui d'emploi, d'utilisation, de pratique, ou encore d'appropriation. L'ambiguïté qui entoure la notion d'usage tient au fait, comme le souligne P. Chambat (1994), qu'elle est utilisée à la fois pour « repérer, décrire, et analyser des comportements et des représentations relatifs à un ensemble flou: les NTIC (...) » (Chambat, 1994, p. 250). J. Jouët (2000) quant à elle, fait une première distinction entre les notions d'usage et de pratique: « l'usage est [...] plus restrictif et renvoie à la simple utilisation tandis que la pratique est une notion plus élaborée qui recouvre non seulement l'emploi des techniques (l'usage) mais les comportements, les attitudes et les représentations des individus qui se rapportent directement ou indirectement à l'outil » (Jouët, 2000, p. 487-521).. Toutefois, dans la plupart des recherches (De Certeau, 1980) cette distinction n'est pas reprise et usages et pratiques se confondent. Ainsi, les usages et la logique de l'usage renvoient tous deux à la façon de se servir des réseaux sociaux au bout d'un certain temps, lorsque son rôle s'est stabilisé dans la société.

Dans cette logique, trois éléments sont importants: le projet d'utilisation, les réseaux sociaux et la fonction qui lui est attribuée. Appréhender dans une démarche socioconstructiviste, la logique de l'usage est la construction par l'individu des réseaux sociaux et d'un type d'emploi pour accomplir un projet. Les critères de choix revêtent des valeurs différentes en fonction de multiples facteurs liés à la personne et aux contextes: affectifs, psychologiques, cognitifs, culturels, sociaux. La logique de l'usage proprement dite est le schéma qui articule ces caractéristiques en vue de l'action suivante: utiliser les réseaux sociaux pour un projet déterminé.

4.1 LOGIQUES D'USAGE TECHNIQUE/TECHNOLOGIQUE OU CYBERDEMOCRATIE ?

L'usage n'est pas neutre pour celui qui le pratique. À l'instar de l'outil qui rend les mains calleuses, il influe sur celui qui s'en sert et crée une empreinte qui modifient progressivement le milieu, tout comme le développement de l'automobile a créé la mentalité d'automobiliste, façonné le paysage autoroutier et la crise de l'énergie (Perriault, *op. cit*., p. 201). Cette déclaration apporte l'assentiment de cet informateur:

« Mon Smartphone est mon objet personnel, un prolongement de mon corps et de mon esprit si je puis m'exprimer ainsi, qui se nourrissent d'informations au quotidien. Ces informations sont comme des poteaux indicateurs qui orientent mes actions (…) » (Pharmacien, 49 ans, entretien du 29 janvier 2017).

Ceci explique que l'objet personnel de cet informateur soit *« Rarement éteint, toujours à portée de main, voire près du corps, y compris la nuit, pour pouvoir le sentir retentir ou vibrer »*. De même, son Smartphone *« est regardé et consulté en*

permanence, et de façon quasi-réflexe ». En ce sens, il « s'intègre aux habitudes incorporées, constitutives de l'identité » (Martin, 2003, p. 8). A ce titre, le Smartphone dont l'usager se sert « imprègne son comportement, son langage, sa façon de penser » (Perriault, *op. cit*., p. 203).

La tablette tout comme le Smartphone de l'usager des réseaux sociaux intègrent également plusieurs dispositions techniques, c'est-à-dire proposent plusieurs applications (musique, radio, photo, etc.), qui répondent à ses goûts. Ils font également partie des appareils de très haute qualité technologique, c'est-à-dire à plusieurs modes opératoires de communication électronique. C'est pourquoi, ces appareils sont des « machines à communiquer", sinon des « machines sonores » ou « machines à produire la parole » ou encore « machines à produire les images » selon les expressions consacrées de Jacques Perriault (1989). Pour Caron et Caronia ces appareils sont des « techno-objets, énonciateurs d'usages » (Caron et Caronia, op. cit., p. 47). Effectivement, selon ces auteurs, « l'échange d'information semble plutôt le simple prétexte à une communication relationnelle: il s'agit de profiter de la vacuité de ces espaces et des moments pour maintenir le contact social, pour tisser des liens, pour en fait les remplir, en disant simplement « qu'on y est », et pour savoir que les autres sont là » (op. cit., p. 50).

Dans cette perspective, « Supports et moyens de communication permettent à la parole humaine d'être transportée vers l'autre, vers l'auditoire, vers des auditoires » (Nyamba, 2000, p. 17). Dans ce sens, la communication est bien, comme le disait Robert Escarpit dans sa théorie générale de l'information et de la communication, "un cas particulier du transport" » (Breton et Proulx, 2002, p. 8). Dès lors, l'information de la société globale est transmise par les réseaux sociaux, c'est-à-dire par « la nouvelle donnée de l'information »: « La nouvelle donnée de l'information changera certainement des habitudes et des pratiques en matière de production économique et de reproduction sociale » (Nyamba, *Idem*).

En effet, selon mes enquêtés, les réseaux sociaux participent de la cyberdémocratie parce qu'il *« suffirait d'avoir un compte et de surfer allègrement sur le Net »* (Chimiste, 33 ans, entretien du 15 février 2017). Dès ce fait, la liberté d'opinion est accordée à tous et à chacun, sans exception.

Selon un autre enquêté *« si la liberté est au fondement de la démocratie, alors, la liberté individuelle et collective transposable sur la toile, constitue de la cyberdémocratie »* (Ingénieur de conception, 26 ans, entretien du 27 février 2017).

L'approche compréhensive de ces « discours » (au sens de Foucault) des internautes Burkinabé identifie les réseaux sociaux à la cyberdémocratie, c'est-à-dire à la télédémocratie ou à la démocratie télématique/ électronique, dans le sens où les réseaux sociaux présentent « un espace public » (Habermas, 1962). Le concept d'espace public étant défini comme « un lieu (physique et symbolique) d'échange raisonné d'arguments qui se base sur la reconnaissance mutuelle d'une égalité entre locuteurs ». C'est « l'usage public du raisonnement » qui fonde l'espace public entre des individus dont il est fait « abstraction » de leur « condition sociale » (Habermas, 1962, p.38 & 46). Le champ de délibération est « ouvert à des thèmes soumis au jugement d'un public. Les participants font un usage critique et public de leur raison. Le public se prend lui-même pour thème de ses discussions » (Habermas, op.cit., p.54).

La cyberdémocratie donnerait aux internautes/informateurs l'opportunité de participer directement à la délibération politique et ainsi de peser effectivement sur le cours de leur destin commun. Cette extension de l'espace public électronique repose notamment sur la réduction des contraintes spatiales et temporelles et sur la mise en réseau du pouvoir contestataire (par le web, par les émissions interactives des médias privé et public). Les internautes disposent non seulement de plus d'informations (leur coût d'accès et de circulation étant réduit) mais ils peuvent eux-mêmes produire celles-ci et plus facilement manifester leur engagement citoyen. Cette démocratie électronique est la traduction concrète d'une « démocratie en direct » [Expression tirée du concept de « société en direct » proposé par D. Wolton (Wolton, 1997, p.170).]

En utilisant les nouveaux médias, mes informateurs jouissent d'une participation immédiate à la vie de la Nation Burkinabé. L'organisation de « rencontres télématiques » sans intermédiaires entre les Structures déconcentrées de l'Etat Burkinabé, les Entreprises privées, les Députés, les Ministres et les citoyens, est présentée dans cette optique. L'accès libre aux documents officiels (textes législatifs, discours, communiqués, entre autres) disponibles sur le site Internet du gouvernement Burkinabé *www.gov.bf* et la possibilité d'envoyer des mails aux plus hauts responsables de l'Etat offrent l'opportunité d'entrer en contact direct avec le pouvoir, sans filtre, sans détour. De même, les hauts responsables politiques et administratifs présents sur le territoire national ou en voyage présidentiel postent sur leur page Facebook ou Twitter des messages électroniques adressés à la Nation, à des institutions ou à des familles. C'est que pour M. Castells, les « nouveaux médias » sont « segmentés, personnalisés et sur mesure » (Castells, 2001a, p.427) et Internet « favorise l'expansion et l'intensification de ces centaines de liens faibles » insuffisants à garantir l'émergence d'un authentique espace public (Castells, *op.cit.*, p.453).

Les réseaux sociaux sont certes utilisés à des fins de liberté d'expression et d'opinion mais cela ne suffit pas à créer un réel espace public. Ainsi, pour M. Castells, « le cyberespace est devenu une agora électronique planétaire où, dans toute sa

diversité, l'insatisfaction humaine explose en une véritable cacophonie » (Castells, 2001b, p.172). Les internautes peuvent donner leur avis sur la gouvernance politique, mais si ceux-ci n'exercent aucune influence effective sur la décision politique, alors l'existence d'un espace public électronique n'a aucun sens. A cette fin, pour M. Castells, « la communication électronique "désinhibe" la discussion » (Castells, 2001a, p.452). Habermas évoque à cet égard l'« assentiment plébiscitaire d'un public vassalisé » (Habermas, 1962, p.186).

Utiliser le concept d'espace public, tel que proposé initialement par Habermas, pour le cas Burkinabé, c'est étendre l'espace de délibération démocratique à toute la population, dont la grande majorité ne sait pas lire et écrire, n'a ni un Smartphone ou une tablette, ni la connexion à Internet, ni un accès aux réseaux sociaux. La « démocratie télématique", fondée sur une « Agora en "tique" » reste à ce jour un horizon (Neveu, 2001, p.54).

La légitimité même de cette « démocratie en direct » reste contestable parce que les institutions telles l'école, le parti politique, le syndicat, l'association, sont indispensables dans la « formation discursive de l'opinion et de la volonté d'un public de citoyens » (Habermas, 1962, p.25). Ces institutions « organisent la confrontation rationnelle des arguments et donnent à chacun de ses membres la faculté de soumettre son opinion au regard d'un public qui fait un usage critique de sa raison ». C'est cette pluralité d'instances de mise sous pression du pouvoir étatique qui, par « l'usage public du raisonnement », favorise « la construction d'une démocratie authentiquement délibérative ». La « publicisation électronique » des textes législatifs et des documents gouvernementaux doivent donc s'articuler avec une attention accrue portée aux institutions qui forment le « forum public » (Habermas, *op.cit*., p.70). Les conditions d'une véritable « démocratie en direct » ne se restreignent pas à une mise en ligne Internet des lois, des décrets, des communiqués, entre autres. Elles englobent des exigences plus ambitieuses qui ne limitent pas l'espace public de délibération critique à un espace réservé à une minorité des citoyens, fussent-ils des internautes de nationalité Burkinabé.

4.2 LOGIQUE INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE

La logique individuelle et collective des informateurs correspond très justement à ce que Perriault (1989), nomme « logique cognitive, affective et psychologique, identitaire et d'intégration, autonome, critique et de distanciation, utilitaire et stratégique ». C'est ainsi que la logique cognitive de l'usager est ce qui lui permet de restructurer son processus d'acquisition de connaissance. C'est ce que déclare en substance cet informateur:

« Avec les réseaux sociaux, l'information est instantanée et efficace. Par exemple sur Facebook, il y a un internaute du nom de Tonton Joe qui est capable de traiter toutes les questions relatives aux conflits conjugaux et de te proposer toutes les meilleures solutions possibles (…) Moi, personnellement, en termes de savoir bien vivre en couple j'apprends tous les jours avec ce monsieur » (Etudiante, 23 ans, entretien du 11 mars 2017).

L'usager découvre dans la manipulation de sa machine sonore d'autres façons de se constituer des savoirs. Cela dit, « l'usager produit de la connaissance dans la manipulation technique de sa machine qui, en retour produit de la connaissance pour l'usager. Il y a donc un rapport de production et d'autoproduction entre l'usager et son appareil » (Nacoulma, *op. cit*. p. 270).

L'utilisation de l'appareil donne à l'usager « un surcroît d'intelligence » par l'acquisition de nouvelles formes de savoirs et une « valeur ajoutée de maîtrise technique ». Ceci étant, le techno-objet dont l'usager se sert imprègne sa façon de penser, son imaginaire, son imagination, son rapport à l'espace et au temps. En effet, dans le processus d'acquisition de la connaissance, l'usager acquiert certaines informations en interrogeant par la manipulation technique sa machine. Par exemple, l'usager « surfe sur les réseaux sociaux pour avoir les News de la Cité, 24h/24h ».

Cette activité cognitive contribue également à redéfinir la conception de l'espace et du temps de l'usager. Celui-ci en effet, par l'usage de sa machine à produire la parole redessine un nouveau rapport avec l'environnement et avec autrui. C'est en cela que la machine à produire les images exerce sur l'usager une « pression pour reconsidérer sa représentation du monde extérieur » (Nyamba, op. cit., p. 17). Dans le même temps, la Cité devient pour l'usager, « *un système auto-éco-organisateur* » (Morin, 1984, p. 73-94) qui transforme et prolonge son rapport à l'espace et au temps du point de vue intérieur, c'est-à-dire psychique et imaginaire, renforce ainsi ses capacités cognitives.

La logique affective et psychologique se justifie fondamentalement par le fait que les informateurs ne puissent pas se déconnecter des réseaux sociaux. Cette informatrice est un peu plus concise dans ses propos:

« Mon Smartphone, c'est mon intelligence artificielle qui densifie mes compétences civiques et intellectuelles (…) Les réseaux sociaux, c'est non seulement mon intimité, mais surtout mon compagnon de la vie; mon époux quoi ! (Rire) » (Etudiante, 23 ans, entretien du 11 mars 2017). Pour Perriault, les réseaux sociaux sont « *un moyen interactif de conjurer la solitude redoutée* » (Perriault, *op.cit.*, p. 199-200).

Tous mes informateurs se servent des réseaux sociaux pour *« s'informer »*, *« s'instruire", « rentrer en relation avec autrui qui puisse combler un manque, un désir",* un *« besoin »* ou un *« intérêt particulier »*. Pour C. Pinaud, auteur d'une remarquable étude sur l'usage du téléphone, « la cause principale de l'accroissement de la demande des particuliers est d'ordre affectif: maintenir des relations avec ses membres » (Pinaud, 1985). Ce qui est avant tout recherché, c'est la possibilité de ne plus être seul. « Et quand l'interlocuteur manque », les réseaux sociaux « peuvent quand même faire figure de compagnon grâce à ses services en ligne. Ces services font apparaître que ceux qui sont à caractère ludique comptent parmi les plus utilisés. Et tout porte à croire que le désir de fuir l'ennui ou la solitude entre pour une part importante dans la motivation de ceux qui le consultent ». (Glaziou, 1999, p. 15-16). Ainsi observons-nous, l'interaction, la communication et le dialogue entre l'usager, le téléphone et les réseaux sociaux.

La logique identitaire et d'intégration de l'usager correspond à ce que Maffesoli « a métaphoriquement appelé "*Tribu*" (au sens de regroupement d'individus s'agrégeant autour d'un « totem »: une passion commune, un même intérêt ou une activité partagée) » (Maffesoli, 1988). L'idée de Tribu de Maffesoli trouve sa traduction concrète par le Grin dans le sens où celui-ci rassemble des personnes qui partagent une passion commune, un même intérêt ou une activité partagée: « être branché constamment sur les réseaux sociaux ».

Ce qui se joue donc sur les réseaux sociaux, c'est une confirmation de la relation et de l'appartenance des « membres » du QG à une même « culture ». En effet, « être membre, c'est être prévisible » (Birdwhistell 1986, p. 3-6). « Et la culture, c'est tout ce qu'il faut savoir pour être membre » (Goodenough 1957, p. 167-173). Du coup les membres du QG partagent ensemble leurs joies et leurs peines. En atteste ces propos des informateurs du QG/Tribu:

« A chaque fois que je fête mon anniversaire je donne l'information aux membres du QG sur les réseaux sociaux de sorte que tout le QG apporte chacun un cadeau. Ce cadeau, je publie sa nature pour éviter de recevoir deux cadeaux de même nature. Et à toutes les fois, je gagne plein de cadeaux » (Sans emploi, 55 ans, entretien du 30 mars 2017).

Un autre informateur félicite plutôt les membres du QG pour l'assistance morale, physique et financière dont il a bénéficié lors des funérailles de sa mère:

« Aux funérailles de ma maman, tous les membres du groupe sans exception m'ont assisté c'est-à-dire ont consacré de leur temps, de leur argent, de leur compassion. Grâce à leur soutien, j'ai pu organiser des funérailles de ma mère. Comme cela, sa mémoire peut reposer en paix selon la tradition ancestrale traditionnelle » (Pharmacien, 49 ans, entretien du 29 janvier 2017).

Ainsi préoccupé par l'intégration identitaire et sociale de ses membres, le Grin développe ce que Durkheim (1912) appelle la « conscience collective ». Cette conscience collective est l'ensemble des idées communes à tous les membres de la société. Elle est le résultat du brassage des pratiques et des idées mises en œuvre par les membres d'une société depuis de nombreuses générations et offre une richesse et une complexité infiniment supérieure à celles des représentations d'un seul individu. A partir de là, la logique identitaire et d'intégration reprend la communication sociale exprimée par des actes individuels. Effectivement « La société n'est [donc] un ensemble statique d'institutions sociales qu'en apparence; en fait, elle se trouve continuellement réanimée ou réaffirmée de façon créatrice par des actes individuels de communication qu'échangent ses membres » (Sapir, 1968, p. 91 ».

La logique autonome de l'informateur tire sa source de toutes les composantes citées antérieurement et consiste à aller de l'individuel au collectif et du collectif revenir à l'individuel. Être autonome pour l'usager, c'est d'abord prendre du recul pour analyser les pratiques collectives et individuelles des réseaux sociaux, c'est également se redéfinir sans contrainte son choix stratégique de communication électronique. C'est donc là toute la « différence trop tranchée en sociologie entre un balbutiant et un expert » (Perriault, *op. cit.*, p. 177). Cet expert étant véritablement l'usager autonome. Cette autonomie permet à l'internaute du Grin d'exercer librement sa logique critique et de distanciation qui est une mise en examen de l'usage des réseaux sociaux dans les rapports interpersonnels. Il en résulte un « principe d'utilité »: « L'acteur est conduit par une rationalité limitée car il n'accorde pas la priorité aux conséquences de son action sur les autres » (Dubet, 1994, p. 87-88).

La logique utilitaire et stratégique des internautes « a été souvent rapportée à un système de contrainte ». Ce système de contrainte a été décrit comme "incontournable", comme producteur de la dimension instrumentale de l'action » (Jauréguiberry, 2003, p. 154). Cette logique renvoie souvent à la « nécessité d'être intégré à un ensemble de réseaux » (Castells, 1998) pour exister socialement et économiquement. Des extraits d'entretiens illustrent cette logique d'usage des réseaux sociaux:

« C'est la possibilité d'opérationnaliser le e-commerce sur les réseaux sociaux qui est le plus important pour moi. (…) Je balance facilement mes produits et services ainsi que leurs prix sur Whatsaap et mes clients réagissent intensément en commandant en ligne » (Commerçant, 27 ans, entretien du 10 mars 2017)

Boudon en donne une conception particulièrement large, celle des « bonnes raisons »: « Les bonnes raisons sont celles que l'acteur donnerait lui-même s'il avait le temps d'y réfléchir et le goût de se livrer à cette interprétation » (Boudon, 1986, p. 25). Or, la logique utilitaire implique une logique stratégique. La première rationalité stratégique est d'ordre économique: « la stratégie implique une rationalité instrumentale, un utilitarisme de l'action elle-même visant à accorder les moyens aux finalités poursuivies dans les opportunités ouvertes par la situation » (Dubet, op. cit., p. 120).

Toutes ces logiques de l'usager se retrouvent dans la notion de « reliance » si chère au sociologue M. Bolle de Bal (1996) pour qui, « Relié » est passif, « reliant » est participant, « reliance » est activant. Elles rendent compte du « principe du pluralisme de l'expression qui reconnaît une valeur intrinsèque à la diversité et à la complexité des réalités » (Libois, 1994, p. 94). Pour P. Watzlawick, « De toutes les illusions, la plus périlleuse consiste à penser qu'il n'existe qu'une seule réalité. En fait ce qui existe, ce ne sont que différentes versions de celles-ci dont certaines peuvent être contradictoires, et qui sont des effets de la communication, non le reflet de vérités objectives et éternelles » (Watzlawick, 1978, p. 7).

5 CONCLUSION

L'homme désire avoir la réponse immédiate à la question qu'il pose, il souhaite savoir à l'instant ce qui se passe dans le monde. La photographie, le télégraphe, l'ordinateur, la télématique ont progressivement raccourci les temps de traitement des messages, pour atteindre des vitesses d'exécution qui se chiffrent en millions d'opérations par seconde (Perriault, *op. cit*, p. 69). La présente étude de cas sur *« Usages et logiques d'usage des réseaux sociaux dans la ville de Bobo-Dioulasso. Le pluralisme de l'expression au Burkina Faso »* s'est inscrite dans cette perspective. Elle s'est attelée à comprendre comment les Burkinabé de façon individuelle et collective se réapproprient les réseaux sociaux à des fins d'information et de communication.

Se construisant sur une méthodologie qualitative de recherche auprès de treize actants de la ville de Bobo-Dioulasso, l'étude a permis de confronter les hypothèses de recherche formulées à l'épreuve de faits.

Ainsi, l'hypothèse principale « la théorie anthropologique de l' « homo communicans » se joue dans les effets et usages de la numérisation de l'information et de la communication » a été entièrement vérifiée. En effet, les usagers des réseaux sociaux ne peuvent pas se déconnecter un seul instant; ils manifestent en même temps leur besoin primaire de communiquer. Ainsi, la communication caractérise la nature humaine, c'est-à-dire, l'homme de nature est un être qui communique.

La première hypothèse secondaire « l'usage et la logique de l'usage des réseaux traduisent un pluralisme de l'expression glocal » a été vérifiée. En effet, la reliance des logiques technique, cognitive, affective et psychologique, identitaire et d'intégration, autonome, critique et de distanciation, utilitaire et stratégique, traduisent un pluralisme de l'expression global-local. Ainsi, le principe du pluralisme de l'expression se reconnaît par la diversité et la complexité des réalités culturelle et sociale.

La seconde hypothèse secondaire « le pluralisme de l'expression glocal des réseaux sociaux au Burkina Faso ne relève pas de la cyberdémocratie » a été confirmée. En effet, les conditions d'établissement de la cyberdémocratie ne sont pas suffisamment réunies parce que l'espace public délibératif habermasien intègre d'autres conditions, facteurs et agents sociaux.

REFERENCES

[1] ALLEGRE, Claude, (2012), L'imposture climatique ou la fausse écologie, Paris, Plon.
[2] BALANDIER, Georges, (1994), *Le dédale: pour en finir avec le XXe siècle*, Paris, Fayard.
[3] BALLE, Francis, (1998), *Dictionnaire des Médias*, Paris, Larousse.
[4] BELL, Daniel, (1976), *Vers la Société Post-industrielle*, Paris, Robert Laffont.
[5] BIRDWHISTELL, Ray, « Quelques réflexions sur la communication", *Cahiers de Psychologie sociale*, n° 29, janvier 1986, p. 3-6.
[6] BOLTANSKI, Luc et CHIAPELLO, Eve, (1990), *Le nouvel esprit du capitalisme*, Paris Gallimard.
[7] BOUDON, Raymond, (1986), *L'Idéologie*, Paris, Fayard, 1986.
[8] BRETON, Philippe, Internet, la communication contre la parole ?, *Etudes*, N° 3946, juin 2001, p. 775-784.
[9] PROULX, Serge, (2002), *L'explosion de la communication à l'aube du XXIe siècle*, Paris, Éditions La Découverte.
[10] CARON, André H. et CARONIA, Leitizia, (2005), *Culture mobile: les nouvelles pratiques de communication*. Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal.
[11] CASTELLS, M., (1998), *La société en réseaux*, Paris, Fayard.
[12] 2001 [2001a] L'ère de l'information, tome 1: La société en réseaux, Paris, Fayard.
[13] 2001 [2001b] La galaxie Internet, Paris, Fayard.

[14] CHAMBAT, Pierre, « Usages des technologies de l'information et de la communication ». *Technologies et Société*, 6 (3), 1994, p. 250.
[15] DE CERTEAU, Michel, (1980), *L'invention du quotidien*, tome 1. Arts de Faire, Paris, 10/18.
[16] COPANS, Jean, (2005), Introduction à l'ethnologie et à l'anthropologie, Paris, Armand Colin.
[17] DEBRAY, Régis, (2000), *Introduction à la médiologie*, Paris, PUF, coll. Premier Cycle.
[18] DUBET, François, (1994), *Sociologie de l'expérience*, Paris, Éditions du seuil.
[19] ELIE, MICHEL, Dossier « Le fossé numérique – l'internet, facteur de nouvelles inégalités ?", *Problèmes politiques et sociaux*, n°861, 10 août 2001.
[20] GLAZIOU, Stéphane, « Les services suivent les utilisateurs dans leurs parcours", in *Actes des IIe Rencontres de la téléphonie mobile*, Paris, Motorola, 1999, p. 15-16.
[21] GOODENOUGH, Ward, « Cultural Anthropology and Languistics", *Report of the Seventh Annual Round Table Meeting on Linguistics and Language Study* (Paul Garvin), (éd.), 1957, p. 167-173, Washington D.C.
[22] HABERMAS, Jürgen, (1962), L'espace public – Archéologie de la publicité comme dimension constitutive de la société bourgeoise, Paris, Payot.
[23] JAUREGUIBERRY, Francis, (2003), *Les branchés du portable*, Paris, PUF.
[24] JOUËT, Josiane, « Retour critique de la sociologie des usages", *Réseaux*, vol.18, n°100- CENT/HERMES Science Publications-2000, p. 487-521.
[25] KAPLAN, Andreas H. et HAENLEIN, Michel, « Numéro Spécial RAM 2011 – Thème: Les Médias Sociaux » sur www.afm-marketing.org 2011 (consulté le 14 août 2018).
[26] KATZ, Elihu. et LAZARSFELD, Paul L., (2008), *Influence personnelle*, Paris, Armand Colin.
[27] LAHIR, Bernard, (2005), *L'homme pluriel*, Paris, Armand Colin.
[28] LIBOIS, Boris, (1994), *Ethique de l'information – Essai sur la déontologie journalistique*, Bruxelles, Editions de l'université de Bruxelles.
[29] MAFFESOLI, Michel, (1988), Le temps des Tribus. Le déclin de l'individualisme dans les sociétés de masse, Paris, Méridiens-Klincksieck, Persée.
[30] MARTIN, Corine, « Téléphone portable chez les jeunes adolescents et leurs parents: quelle légitimation des usages ?", Deuxième Workshop de Marsouin 4&5 décembre 2003, ENST Bretagne, Brest, p. 1-12.
[31] MORIN, Edgar, (1994), *Sociologie*, Paris, Fayard.
[32] MOUSSEAU, Jacques, « L'homo communicans » In: *Communications et langages*, n° 94, 4e trimestre 1992, pp. 4-13.
[33] NACOULMA, Jacques Philippe, (2016), *Les usages sociaux du téléphone portable au Burkina Faso*. Saarbrücken Deutschland/Allemagne, Editions Universitaires Européennes.
[34] NEVEU, Erik, (2001), *Une société de communication ?*, Paris, Montchrestien, coll. Clefs.
[35] NYAMBA, André, « La parole du téléphone. Significations sociales et individuelles du téléphone chez les Sanan du Burkina Faso", in *Enjeux des technologies de la communication en Afrique: du téléphone à Internet*, 2000, Paris, Karthala, p. 17-18.
[36] PERRIAULT, Jacques, (1989), La logique de l'usage. Essai sur la machine à communiquer, Paris, Flammarion.
[37] PINAUD, Christian, (1995), Entre nous, les téléphones. Vers une sociologie de la télécommunication, Paris, INSEP éditions.
[38] RESZLER, André, (1990), Le pluralisme. Une idée dominante de notre fin de siècle, Genève, Georg.
[39] SAPIR, Edward, « Communication", *Encyclopedia of the Social Sciences*, New York, McMillan, 1931, p. 78-81 (trad. Fr.: « La communication", *in* Sapir, E., 1968, p. 91-98.
[40] SFEZ, Lucien, (1992), *Critique de la communication*, coll. Points Essais, Paris, 2ème éd., Seuil.
[41] WATZLAWICK P., (1992), La réalité de la réalité. Confusion, désinformation, communication, Paris, Seuil.
[42] WIENER, Norbert, (1948), *Cybernétique et Société*, Paris, Ed. Des Deux Rives.
[43] (1971), Cybernétique et Société, Paris, Christian Bourgeois.
[44] WOLTON, Dominique, (1997), *Penser la communication*, Paris, Flammarion, coll. Champs.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 75-83
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

السياسة الاستثمارية في الجزائر و أثرها على النمو الاقتصادي والاجتماعي للمدينة الجزائرية : حالة مدينة أم البواقي

[The investment policy in Algeria and its impact on economic and social growth for the Algerian city : Case of Oum El Bouaghi city]

Toufik Mazouz and Semeh Gzainia

University Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi, Institute of Management of the Urban Techniques, Oum El Bouaghi, Algeria

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

ABSTRACT: Investment policy is considered one of the most important foundations of economic development in the current era. With the economic and social changes and pressures that the world is witnessing and aiming to achieve economic growth, countries have had to increase investments and attract more domestic and foreign capital, for investment is generally part of the economy of nations and a fundamental pillar in its development. Therefore, Algeria, like other countries, has strengthened its investment position in the national economy and made it a priority, and this is through support and promotion of investment, whether under the planning system (1967-1989) or in the framework of reforms and the transition towards a market economy that it has embarked on since 1990 to Today, Algeria has paid great attention to investment policy, creating legal and legislative grounds to facilitate the investment process and protect investors. Oum El Bouaghi is one of the cities in which various investment policies have been applied across different periods. How was the result of these policies and what are their actual effects on the ground?

KEYWORDS: Investment, economic development, Activities and storage area, development programs, Oum El Bouaghi.

ملخص: تعتبر السياسة الاستثمارية أحد أهم أسس التنمية الاقتصادية في العصر الحالي، فمع التغيرات والضغوطات الاقتصادية والاجتماعية التي يشهدها العالم والهادفة إلى تحقيق النمو الاقتصادي، كان لزاما على الدول زيادة الاستثمارات واستقطاب المزيد من رأس المال المحلي والأجنبي، فالاستثمار يعد بشكل عام جزء من اقتصاد الأمم و ركيزة أساسية في تطورها. لذلك عمدت الجزائر وكغيرها من الدول إلى تعزيز موقع الاستثمار الخاص بها في سلم الاقتصاد الوطني وجعله من الأولويات، وهذا من خلال دعم وترقية الاستثمار فسواء في ظل نظام التخطيط (1967-1989) أو في إطار الإصلاحات والتحول نحو اقتصاد السوق الذي شرعت فيه منذ 1990 إلى يومنا هذا، أولت الجزائر اهتماما كبيرا بالسياسة الاستثمارية، وتهيئة الأرضية القانونية والتشريعية لتسهيل عملية الاستثمار وحماية المستثمرين. و مدينة ام البواقي إحدى المدن التي طبقت فيها مختلف السياسات الاستثمارية عبر فترات مختلفة. فكيف كانت نتيجة هاته السياسات و ما هي أثارها الفعلية على ارض الواقع.

كلمات دلالية: الاستثمار، تنمية اقتصادية، منطقة النشاطات و التخزين، البرامج الانمائية، أم البواقي.

1 تقديم

مرت الجزائر بمراحل عديدة اختلفت فيها القوانين و التشريعات المرتبطة بالاستثمار، ومن هذه القوانين نجد قانون الاستثمار رقم 12/93 الصادر بموجب المرسوم التنفيذي رقم 12/93 المؤرخ في 5 أكتوبر 1993 والمتعلق بتشجيع وترقية الاستثمار في الجزائر، والأمر الرئاسي رقم 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001 المتعلق بتطوير الاستثمار، والذي أنشأت بموجبه الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار، التي تطمح إلى جلب أكبر قدر ممكن من الاستثمارات من خلال تقديمها العديد من الضمانات والامتيازات للمستثمرين سواء المحليين أو الأجانب. لكن رغم هذه القوانين ظلت السياسة الاستثمارية عقيمة أو شبه عقيمة، فما هي أسباب هذا الاختلال؟ وما مدى تأثير هذه المشاريع الاستثمارية السوسيو اقتصادية على التنمية الاقتصادية و الاجتماعية للمدينة الجزائرية؟ وكمحاولة للإجابة على هذه الأسئلة أخذنا مدينة أم البواقي كعينة لمعرفة مدى نجاعة السياسة الاستثمارية في واحدة من مدن الهضاب العليا بالشرق الجزائري. ولبلوغ الإجابات المنشودة لفك غموض التساؤلات المطروحة من خلال هذه الدراسة، اعتمدنا المنهج الوصفي والمنهج التحليلي في الجانب النظري، ودراسة حالة في الجانب التطبيقي.

Corresponding Author: Toufik Mazouz

2 مفهوم الاستثمار و دوره في الاقتصاد الوطني

تعددت المفاهيم الاقتصادية للاستثمار، وهذا بتعدد الباحثين والمفكرين الاقتصاديين وغيرهم، بالإضافة إلى واختلاف أنواع ومبادئ الاستثمار، غير انه يمكننا القول أن الاستثمار هو إنفاق المال من أجل شراء سلع رأسمالية جديدة تسهم في زيادة المخزون من رأس المال الثابت، وفي زيادة الطاقة الإنتاجية للمجتمع، ويقصد بالسلع الرأسمالية الجديدة الأبنية والآلات والتجهيزات الصناعية على اختلاف أنواعها التي تنتج حديثا.[1] أو أن الاستثمار هو: " توظيف المال بهدف تحقيق العائد أو الربح أو المال عموما، وقد يكون الاستثمار على شكل مادي ملموس أو على شكل غير مادي [2].

3 أنواعه

للاستثمار أنواع متعددة طبقا للهدف والغرض والعائد فحسب معيار القائم على الاستثمار فان هذا الأخير يقسم إلى استثمار فردي ويتمثل فيما يوجهه الفرد من مدخراته أو من مدخرات الغير إلى تكوين رأس مال حقيقي جديد أو استثمار الشركات و الذي يعني ذلك الرأس المال الجديد الذي تقوم الشركة بتكوينه من خلال الاحتياطات الناتجة عن أرباح هذه الشركة أو من خلال القروض التي تحصل عليها. كما أن هناك الاستثمار الحكومي و الذي يتمثل في الرأس المال الحقيقي الذي تقوم الحكومة بتكوينه وتمويله، إما من فائض الإيرادات عن الإنفاق العام أو من حصيلة أذون الخزانة، أو من حصيلة القروض الأجنبية التي تعقدها مع الحكومات أو الهيئات الأجنبية. أما من الناحية الجغرافية فالاستثمار يكون دولي، وطني أو استثمار محلي. وفي تصنيف أخر مبني على الناحية الشكلية يصنف الاستثمار إلى استثمار عيني مبني أساسا على عملية استخدام السلع والخدمات في تكوين طاقات إنتاجية جديدة أو المحافظة على الطاقات الإنتاجية الموجودة، أو تحديثها أو استثمار نقدي يتمثل في المقابل النقدي للاستثمار العيني، معبرا عنه بالعملة المحلية أو الأجنبية. و من بين أهم المعايير التي يتم اعتمادها في تصنيف الاستثمار هي جنسية المستثمر سواء كان شخصا طبيعيا أو معنويا ففي حالة كان من نفس البلد يسمى وطنيا و إذا كانت الجهة الممولة أو صاحبة الاستثمار ككل أجنبية يصبح أجنبيا.

4 أهمية الاستثمار وأهدافه

تظهر أهمية الاستثمار على المستوى الوطني وكذلك على مستوى الفرد على حد سواء، فعلى مستوى الفرد فان الاستثمار يساعده في حماية ثروته من أنواع المخاطر المختلفة، سواء المخاطر المنتظمة أو غير المنتظمة. كما يساهم في زيادة العائد على رأس المال وتنميته، من خلال زيادة الأرباح المحتجزة المتحققة من الاستثمار. أما على المستوى الوطني فهو يساهم بشكل واضح في زيادة الدخل الوطني للبلاد، خلق فرص عمل جديدة في الاقتصاد الوطني، دعم عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية و زيادة الإنتاج ودعم الميزان التجاري وميزان المدفوعات.

5 السياسة الاستثمارية في الجزائر و تطورها

تبنت الجزائر منذ الاستقلال عدة سياسات استثمارية، اختلفت كل منها في توجهاتها الاستثمارية حسب أولويات متطلبات التنمية في كل فترة وكذا حجم الموارد المالية و التي اتسمت بالتذبذب لأنها كانت تعتمد أساسا على إيرادات المحروقات، و قد اتضح ذلك جليا خاصة بعد صدمة 1986 م، والتي أكدت هشاشة الاقتصاد الجزائري، مما جعل الدولة تتوجه إلى فتح السوق ومنح المبادرة أمام القطاع الخاص في تلبية احتياجات التنمية الاقتصادية في المجالات التي لم تستطيع الدولة توفير متطلبات التنمية فيها، خاصة القطاع العقاري و الفلاحي، النقل والخدمات و يمكننا تلخيص هذه الفترات الاقتصادية كالتالي:

5.1 السياسة الاستثمارية في ظل الاقتصاد الموجه (1963-1988)

تبنت الدولة بعد الاستقلال مباشرة إلى غاية سنة 1988 سياسة اعتمدت على احتكار مختلف الموارد الاقتصادية والتحكم الفردي في آليات السوق والأسعار، وقد تميزت هذه الفترة التي كانت طويلة نسبيا بندرة رأس المال البشري والمادي، اللذان يعتبران أساس تدعيم وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما اتسمت بالتخطيط المركزي لبرامج التنمية و الاقتصاد الموجه المبني على تطوير قطاع المحروقات، وإعطائه النصيب الأكبر من مجمل الاستثمارات خاصة بين 1962 و 1966 [3]. وبصفة عامة فأن سياسة التنمية تميزت خلال المرحلة الأولى (1967-1979) بالتركيز على تنمية القطاع الإنتاجي عموما، والتصنيع في البلاد خصوصا، بينما توجهت خلال المرحلة الثانية (1980-1989) نحو التركيز على تنمية مختلف قطاعات الهياكل الاقتصادية والاجتماعية، عبر برمجة عدة إصلاحات اقتصادية و يمكننا تلخيص أهم مميزات كل مرحلة من هذه الفترة كالتالي:

5.1.1 مرحلة تنظيم الاقتصاد الوطني (1967-1979)

عرفت الجزائر خلال هذه الفترة ثلاث مخططات تنموية وهي المخطط الثلاثي، الرباعي الأول والرباعي الثاني، هذا بالإضافة إلي المرحلة التكميلية 1978-1979، حيث ركزت هذه المرحلة على إعطاء قطاع المحروقات الجانب الأكبر من حجم الإنفاق الاستثماري والذي قدر بـ 274 مليار دج، باعتباره المصدر الوحيد تقريبا لعملية التنمية، ولأن التوسع فيه يسمح بتوسيع طاقات القطاعات الاقتصادية الأخرى. وخلال فترة الاقتصاد الموجه، نسبة قطاع المحروقات تقارب 50% من إجمالي الاستثمارات، لان أهم الأهداف المسطرة خلال تلك الفترة تمثلت في تحقيق معدلات نمو مرتفعة، والاتجاه نحو زيادة الدخل الوطني نتيجة الزيادة في حجم الاستثمارات، والتركيز على الاستثمارات في القطاع الصناعي، خاصة الصناعات الثقيلة والمحروقات، حيث أن نصيب قطاع الصناعة كان بنسبة 62%، 43%، 52%، من إجمالي الاستثمارات خارج قطاع المحروقات خلال فترة المخططات السابقة على التوالي.

جدول رقم (01): حصة قطاع المحروقات من الاستثمارات الإجمالية خلال الفترة (1969-1977)

الفترة / القطاع	1969-1967	1973-1970	1977-1974
إجمالي الاستثمارات (مليون دج)	5165	20100	48700
قطاع المحروقات (مليون دج)	2307	9052	23970

المصدر: هني أحمد اقتصاد الجزائر المستقلة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر 1991، ص53 [4].

يعتبر المخطط الثلاثي (1967-1969) أول خطة تنموية اقتصادية عرفتها الجزائر، حيث اهتم هذا المخطط بالاستثمار بقطاع الصناعات الثقيلة، و التي بلغت الاستثمارات بها حجم9.2 مليار دج. أما المخطط الرباعي الأول (1970-1973) فيعتبر مخطط متوسط الأجل حيث ركز على هدفين أساسيين يكمنان في تقوية ودعم بناء الاقتصاد الاشتراكي وتعزيز الاستقلال الاقتصادي (دواسي مسعود، 2006).

و قد بلغت حصة قطاع الصناعة في هذه الاستثمارات أكثر من 57% ، بينما كانت حصة الزراعة أقل من 12%. أما بالنسبة للمخطط الرباعي الثاني (1974-1977) فقد خصص له مبلغ 110 مليار دج، وهو ما يعادل 12 مرة الحجم الاستثماري التقديري للمخطط الثلاثي و أربع مرات للمخطط الرباعي الأول. وتتلخص أهم اتجاهاته وأهدافه في تدعيم الاستقلال الاقتصادي، وبناء اقتصاد اشتراكي عن طريق زيادة الإنتاج وتوسيع التنمية بكامل التراب الوطني في إطار الخطة الإجمالية للتنمية.

]5]. أما فيما يخص المرحلة (1978-1979) فتعتبر بمثابة المرحلة الانتقالية التي تم من خلالها إتمام ما تبقى من المخطط الرباعي الثاني، وقد تميزت هذه المرحلة ببرامج استثمارية وصفت بالحجم الكبير والمقدرة بـ 190.07 مليار دج و كذلك تسجيل برامج استثمارية جديدة لمواجهة المتطلبات الجديدة للتنمية كما أن أغلب البرامج أعيد تقييمها بسبب التغيرات التي طرأت على الأسعار و الناتجة عن الأزمة الدولية.

جدول رقم (02): نسبة نمو وتوزيع الاستثمارات خلال الفترة ما بين 1967-1979 (%)

الفترة / القطاع	1969-1967	1973-1970	1977-1974	1979-1978
الفلاحة	20.7	12	7.3	16
الصناعة	53.4	57.3	61.1	53.2
باقي القطاعات	25.9	30.7	31.6	30.8
المجموع	100	100	100	100

Source: Daboub Yousef, le nouveau mécanisme économique de l'Algérie, Alger, opu, 1997, p5 [6]

5.1.2 المرحلة الثانية: فترة الإصلاحات الاقتصادية (1980-1990)

تمثل فترة الثمانيات الخطوة الأولى للإصلاحات الاقتصادية في الجزائرو قد بدأت هذه الإصلاحات بتبني مخططات تنمية خماسية خلاف ما كان خلال فترة الاقتصاد الموجه ثلاثية ورباعية بتخصيص حوالي 715 مليار دج خلال الفترة ما بين 1980-1990، لكن مسار التنمية خلال هذه الفترة تخللته أزمة أسعار البترول سنة 1986 مما أدى إلى التأكيد على هشاشة الاقتصاد الوطني رغم ما حققته هذه البرامج من ايجابيات. و قد تميزت أهداف المخطط الخماسي الأول (1980-1984) بتحديد أفاق 1990 كأجل لتغطية كافة الاحتياجات بفضل التنمية المستمرة و توسيع وتنوع الإنتاج الوطني وتكييفه مع تطور الاحتياجات العامة، وهذا لإقامة وتنمية نشاطات اقتصادية متكاملة، مع العمل على بناء سوق وطنية داخلية نشيطة وقادرة على تعزيز الاستغلال الاقتصادي بصورة دائمة، بهدف القضاء على التوترات الناشئة من المرحلة السابقة [5].. و رغم مضمونه و أهدافه لم يتمكن المخطط الخماسي الأول من الحد من جوهر المشكلة الاقتصادية، لذلك استدعى الأمر وضع المخطط الخماسي 1984-1989 و الذي حمل بدوره جملة من الإصلاحات والإجراءات، تمحورت أساسا حول تكييف بنية الاستثمارات القطاعية بصفة يمكن من خلالها ضمان تغطية مرضية للاحتياجات الاجتماعية الأساسية، وامتصاص المدخرات الكبيرة والمتراكمة في بعض القطاعات الاقتصادية. وكذا تدعيم الاستقلال الاقتصادي الوطني من خلال إعادة التوازنات الداخلية والخارجية. واستغلال أكبر للقدرات البشرية والمادية المتاحة. و قد انصبت أهداف مرحلة الإصلاحات على ضرورة التحكم الأفضل في تقسيم المشاريع وبرمجتها، متابعة تنفيذها، ووضع إطار يضمن تسيير أحسن لهذه المشاريع لذلك تم في هذه الفترة تجميد بعض المشاريع التي لا تتطابق وأهداف المخطط [3].

الجدول رقم (03): الانجازات المحققة خلال الفترة ما بين 1980-1989 (مليون دج)

الانجازات / القطاعات	تراخيص الإنتاج 1984-1980	معدل الانجاز %	تراخيص الانجاز 1989-1985	معدل الانجاز %
الزراعة والري	26.264	68	79.00	42
الصناعة	120.743	75	174.20	52
الأشغال العمومية	12.968	63	19.00	76
القطاعات شبه المنتجة	22.836	60	40.65	53
القطاعات الاجتماعية	161.994	86	237.15	89
مجموع الاستثمارات	344.805	75	550.00	65

المصدر: العمودي محمد الطاهر، الاستثمار العقاري ودوره في مواجهة مشكل السكن في الجزائر، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، الجزائر 2012، ص64 [3].

و يكمن السبب الرئيسي في ظهور هذه الإصلاحات إلى تدهور المؤسسات العمومية الاقتصادية الجزائرية بسبب ضعف الجهاز الإنتاجي ومعاناة الاقتصاد الوطني من تدني مداخيل تصدير المحروقات الذي أدخلته خلال فترة عدم الاستقرار و انخفاض معدل النمو الاقتصادي سنتا 1986و1987 إلى معدل 1% بعدما كان 305% سنة 1985، كما أن الهدف من وراء هذه الإصلاحات هو تخفيف سياسة القبضة الحديدية للدولة على الاقتصاد من خلال سياسة اللامركزية في التخطيط وإعادة الهيكلة المالية والقطاعية للمؤسسات العمومية بترسيخ مقومات الاستقلالية لغرض إنعاش الاقتصاد الوطني، مما أدى بذلك إلى زيادة التمويل للمؤسسات العمومية المتزامن مع ارتفاع أسعار البترول، والذي جعل النمو الاقتصادي يسجل نسبة 5% في المتوسط خلال الخماسي الأول وانتعاش قطاع البناء والخدمات الاجتماعية مما قلص من حدة البطالة، لكن أزمة أسعار البترول سنة 1986 كشفت هشاشة الاقتصاد الوطني الذي أثر على انجاز الاستثمارات في القطاعات من 68 %إلى 42% بالنسبة للقطاع الفلاحي، ومن 75%إلى 52% بالنسبة للقطاع الصناعي، و أثبتت فشل هذه السياسات في معالجتها بشكل أعمق لتبعية الاقتصاد الوطني للخارج، مما أسهم في اتخاذ قرارات إدخال أو إشراك القطاع الخاص وتعزيز سياسة اقتصاد السوق.

5.2 السياسة الاستثمارية في ظل اقتصاد السوق (2000-2004)

شهدت الفترة ما بين 2000-2013 تحولات كبيرة في الاقتصاد الجزائري من خلال إصدار برامج الاستثمارات العمومية المنفذة أو الجاري تنفيذها:

5.2.1 برنامج دعم الإنعاش الاقتصادي (2001-2004)

هو برنامج ضخم ومهم رصدت له إمكانيات مالية معتبرة لإنعاش الطلب الكلي، عن طريق تنمية وانجاز هياكل قاعدية تسمح بإعادة بعث النشاط الاقتصادي وتلبية الحاجات الضرورية للمجتمع، مما ينعكس على تنمية الموارد البشرية، وتطوير المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ودعم المستثمرات الفلاحية، التي بإمكانها أن توفر مناصب عمل. إضافة إلى أن محتوى هذا البرنامج دار حول خلق ديناميكية للاقتصاد الوطني، بإعادة الاعتبار للهياكل القاعدية والمزيد من الاهتمام بالتنمية المحلية والبشرية وتطوير قطاع الفلاحة والصيد البحري، كما تضمن جملة من الإصلاحات لتحسين المحيط الذي تنشط فيه المؤسسة، حيث أن ما يقارب نسبة 75% من إجمالي المخصصات المالية للبرنامج تركزت في سنة 2001 و2002،وهذا راجع إلى سعي الحكومة إلى تسريع وتيرة إنفاق الاستثمارات العمومية التي كانت السبب الرئيسي وراء ضعف نسبة النمو خلال الفترة السابقة [7]..

5.2.2 البرنامج التكميلي لدعم النمو (2005-2009)

جاء هذا البرنامج لمواصلة دعم النمو الاقتصادي، واستكمال المشاريع الكبرى التي سبق إقرارها خلال الفترة (2001-2004) ، وما يميز هذا البرنامج أنه تدعم ببرامج خاصة لصالح ولايات الجنوب، ولايات الهضاب العليا، وتكفلت عمليات التنمية المسجلة خلال المدة 2005-2009 ما يقارب 17.500 مليار دج، من بينها المشاريع التي لا تزال قيد الانجاز. و قد خصص هذا البرنامج ما يقارب 40.5% من موارده لتحسين ظروف معيشة السكان لإحداث تقدم ملحوظ في تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الثالثة والمتعلقة بالتعليم والتكوين، الرعاية والصحة وتوفير السكن...الخ. كما خصص حوالي 40.5% من موارده لتطوير البنية التحتية والمنشآت القاعدية لما لها من أهمية في جلب الاستثمارات الأجنبية، بالإضافة إلى دعم التنمية الاقتصادية خصوصا القطاعات الرئيسية المنتجة مثل: الصناعة وقطاع الفلاحة والتنمية الريفية، الصحة، التعليم العالي والبحث العلمي، الخدمات العمومية، النقل، الأشغال العمومية، السكن، التكنولوجيا الجديدة للاتصال...الخ [7].. و قد كانت الأهداف الرئيسية لهذا البرنامج إلى تحقيق مجموعة من الأهداف تمثلت في تحسين مستوى معيشة الأفراد و دعم تنمية الاقتصاد الوطني وتشجيع إنشاء مناصب عمل.

5.2.3 برنامج توطيد النمو الاقتصادي (2010-2014)

جاء برنامج توطيد النمو الاقتصادي في إطار مواصلة المشاريع التي سبق إقرارها وتنفيذها في البرنامجين السابقين، والذي من شأنه تعزيز الجهود التي شرع فيها منذ عشر سنوات لدعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية حيث استهدفت الجزائر هذا البرنامج لاستكمال المشاريع الكبرى الجاري انجازها على الخصوص في قطاعات السكة الحديدية والطرق والمياه و إطلاق مشاريع جديدة. خصص هذا البرنامج أكثر من 40% من موارده لتحسين التنمية البشرية، وذلك من خلال تحسين التعليم [8].

6 أفاق تطور سياسة الاستثمار في الجزائر

خلال فترة الإصلاحات قامت الجزائر ببذل مجهودات مستمرة لتهيئة المناخ الملائم الجاذب للاستثمارات، من خلال تطوير القوانين والتشريعات الخاصة بالاستثمارات، إضافة إلى إنشاء مؤسسات ووكالات خاصة بدعم وترقية الاستثمار في الجزائر. وقد قامت الجزائر بإنشاء مؤسسات ووكالات خاصة بدعم وترقية وتطوير الاستثمار، والتي من أهمها ما يلي:

6.1 وكالة ترقية ودعم الاستثمارات APSSI

هي مؤسسة عمومية ذات طابع إداري، تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، توضع تحت وصاية رئيس الحكومة، أنشأت بمقتضى المرسوم التشريعي رقم 93-12 المؤرخ في 05 أكتوبر 1993 المتعلق بترقية الاستثمار، وتدعم هذا القانون بالمرسوم التنفيذي رقم 319/94 المؤرخ في 17 أكتوبر 1994، المتضمن تنظيم وسير الوكالة وصلاحياتها [9].

تقوم وكالة ترقية ودعم الاستثمارات بمساعدة و دعم المستثمرين في إطار المشاريع الاستثمارية و تضمن ترقية الاستثمارات وتنفيذ كل التدابير التنظيمية كما تقرر منح المزايا المرتبطة بالاستثمارات وتضع تحت تصرف المستثمرين كل المعلومات المتعلقة بمشاريعهم من خلال إبراز كافة الإجراءات التحفيزية.

6.2 لجنة دعم مواقع الاستثمارات المحلية وترقيتها CALPI

تأسست لجنة دعم مواقع الاستثمارات المحلية وترقيتها بناء على التعليمة الوزارية المشتركة رقم 28 المتعلقة بإجراءات توزيع الأراضي للمستثمرين، وترتكز مهمتها الأساسية على العنصر الإعلامي والتشاور المحلي، و تتمثل مهام هذه اللجنة [10]. في تشكيل ومسك الدليل العام للمساحات الموجهة لغرض العقار للمستثمرين، مع توفرها على القائمة الكاملة للمناطق ذات الطبيعة الاقتصادية تبعا للنموذج المرفق والمصنف بالمجموعات الصناعية للنشاط الحر كما تعتبر هذه اللجنة مسؤولة عن وضع تحت تصرف المستثمرين كل المعلومات المتعلقة بالإمكانيات العقارية المتوفرة في إقليم الولاية التي يمكنها استقبال الاستثمارات، والتي تقوم بكل اللمسات اللازمة للاستثمار وخاصة الوضعية العامة للأرض و وضعيتها القانونية وتحدد أيضا قواعد وطرق البناء و أخيرا الإشراف على المستثمرين في خطواتهم الإدارية، المرتبطة باكتساب الأرضية و نشر وإعداد بطاقات إعلامية تخص القوانين والإجراءات والخطوات العملية اتجاه المكاتب المحلية المتعلقة بمنح الأرض، وكذا التعليمات حول البناء، ونشر العناوين ورقم الهاتف والفاكس للهيئات المعنية.

6.3 المجلس الوطني للاستثمار CNI

تنص المادة 18 من قانون الاستثمار على أنه ينشأ لدى الوزير المكلف بترقية الاستثمارات مجلس وطني للاستثمار يدعى في صلب النص "المجلس" ويوضع تحت سلطة ورئاسة رئيس الحكومة. ويكلف المجلس بتطبيق التشريعات المتعلقة بالاستثمار، وبالمسائل المتصلة باستراتيجية الاستثمارات وسياسة دعمها. تحدد تشكيلة المجلس الوطني للاستثمار (المتكونة من: الوزير المكلف بالمالية، الوزير المكلف بالمساهمة وتنسيق الإصلاحات، الوزير المكلف بالتجارة، الوزير المكلف بالجماعات المحلية، الوزير المكلف بالطاقة والمناجم، الوزير المكلف بالمؤسسات والصناعات الصغيرة والمتوسطة، الوزير المكلف بالتهيئة العمرانية) وسير صلاحياته عن طريق التنظيم، ويتولى المجلس على الخصوص اقتراح استراتيجية تطوير الاستثمار وأولوياتها و التدابير المحفزة له مسايرة للتطويرات الملحوظة كما يقترح على الحكومة كل القرارات والتدابير الضرورية لتنفيذ ترتيب دعم الاستثمار وتشجيعه و يحث ويشجع على استحداث مؤسسات وأدوات مالية لتمويل الاستثمارات وتطويرها.

6.4 الوكالة الوطنية لدعم تشغيل الشباب ANSEJ

هي مؤسسة عمومية، تأسست سنة 1996 وهي مكلفة بتشجيع وتدعيم ومرافقة الشباب البطال الذين لديهم فكرة مشروع إنشاء مؤسسة، وهي هيئة ذات طابع خاص تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، خاضعة لسلطة رئيس الحكومة، تابعة لوزارة العمل والتشغيل والضمان الاجتماعي، وتتلخص مهامها الرئيسية في تدعيم لشباب وتقديم الاستشارة لهم و مرافقتهم في انجاز مشاريعهم الاستثمارية كما يتم تسيير الوكالة وفقا للتشريع والتنظيم المعمول بهما، والذي يشمل تخصيصات مختلفة كالإعانات وتخفيض نسب الفوائد، في حدود الأغلفة التي يضعها الوزير المكلف بالعمل والتشغيل تحت تصرفها.

6.5 الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار ANDI

تعتبر الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار وكالة حكومية مكلفة بالاستثمار في الجزائر، حيث تكمن مهمتها في تسهيل، ترقية واصطحاب الاستثمار. في الأصل كانت تدعى هذه الوكالة بوكالة ترقية ودعم الاستثمار، وذلك منذ 1993 إلى غاية 2001، ثم أصبحت الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار. شهدت هذه الفترة عدة تعديلات كان من أهمها إعادة تنظيم الوكالة، من خلال إعادة تنظيم أهدافها، مهامها، الوسائل، الإجراءات والهياكل التابعة لها و حذف الامتيازات لفترة الاستغلال وهذا فيما يخص المشاريع الخاضعة للنظام العام. نشأت هذه الوكالة بموجب المادة 06 من الأمر رقم 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001، المعدل والمتمم بالمرسوم التنفيذي رقم 06/356 المؤرخ في 09 أكتوبر 2006 [11]. حيث تم خلال هذه الفترة إعادة تركيز مهام الوكالة و تجسيد الانتقال من وكالة ترقية ودعم ومتابعة الاستثمار إلى الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار ، كما تم إنشاء هياكل جهوية للوكالة تساهم بالتشاور مع الفاعلين المحليين في التنمية الجهوية. حيث تمثلت هذه المساهمة خاصة في توفير وسائل بشرية ومادية، من أجل تسهيل وتبسيط عملية الاستثمار.

7 تطور الاستثمار بمدينة أم البواقي

كغيرها من المدن الجزائرية عرفت أم البواقي فترات متباينة من حيث حركية الاستثمار سواء كان عمومي أو خاص، وقد تأثر بالسياسة الاستثمارية الوطنية السابق شرحها. و قد كان لتطور الاستثمار و حجمه دور هام في التنمية الاقتصادية والاجتماعية للمدينة، و لمعرفة وتيرة الاستثمار و تطوره بأم البواقي، ارتأينا أن نقدم وضعية مفصلة لأهم المشاريع الاستثمارية المدرجة عبر المدينة على اختلاف فتراتها، لكن سنسلط الضوء بالأخص على مناطق النشاط والتخزين لأم البواقي بالإضافة إلى المنطقة الصناعية ثم بعد ذلك سنتناول المشاريع المعتمدة والملغاة داخل مجال مدينة أم البواقي.

هذا و قد تميز الاستثمار في مدينة أم البواقي بفترة ركود في بداية الاستقلال نظرا لضعف الموارد المالية والهيكلة المحلية، أما سنوات السبعينات و الثمانينات فقد عرفت انطلاقة للعديد من المشاريع الاستثمارية حيث كان الفاعل الوحيد فيها هو الدولة وقد ساهمت ترقية هذه المدينة إلى مقر ولاية في سنة 1974إلى تفعيل هذا الاستثمار وإعطائه ديناميكية أكثر.

7.1 فترة 1974-1987 مرحلة الصناعات الكبرى والوحدات الإنتاجية الضخمة

خلال هذه المرحلة عرفت الجزائر تقسيما إداريا في ظل الاستقلال والذي على إثره ارتقت مدينة أم البواقي إلى مقر ولاية كما تزامنت هذه الفترة مع تطبيق عدة برامج استثمارية نذكر منها على وجه الخصوص (المخطط الرباعي الثاني (1977-1974) والمخطط الخماسي الأول (1980-1984) فزادت نسبة استفادت مدينة أم البواقي من الاستثمارات الموجهة نحو كافة المجال الحضري بنسبة كبيرة، خاصة في المخطط الرباعي الثاني حيث بلغت نسبة استفادة قطاع السكن 50.75% من مجموع الغلاف المالي الموجه للمدينة و ظهور أحياء جديدة كليا واللذان يشكلان المنطقة السكنية الحضرية الجديدة ZHUN. و بعد ذلك عرفت المدينة مخطط الاستثمارات المسيرة مركزيا سنة 1975 الذي أنشأت من خلاله المنطقة الصناعية شرق المدينة بمساحة 176.7هكتار مقسمة إلى 74 قطعة موجهة للنشاط الصناعي. كما عرفت أيضا في هذه الفترة انجاز المركز الجامعي على مساحة 32 هكتار. ومن بين أهم الأدوات التي ساهمت في تهيئة المدينة و تهيئتها مخطط التحديث الحضاري (P.M.U) لمدينة أم البواقي الذي تم استحداثه سنة 1974 و قد ساهم بشكل أساسي في تزويدها بالهياكل القاعدية كشبكات المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي وتهيئة الأراضي الموجهة للتعمير وبناء بعض المرافق المختلفة. ثم جاء دور المخطط الخماسي الأول (1984-1980) الذي بلغت نسبة قطاع السكن به % 35.5من المجموع المالي للبرنامج، حيث تم 1500 مسكن جماعي، وخلال هذه الفترة انتقل عدد سكان المدينة من 15126 نسمة سنة 1977 إلى 34257 نسمة سنة1987 بمعدل نمو 6.16% ويعتبر مرتفع مقارنة بالمعدل الوطني والذي يقدر ب3.08%، وانتقل عدد المساكن إلى 7333 مسكن سنة1987. وبالإضافة إلى السكنات الجماعية استفادت المدينة من عدة تحصيصات والتي ساهمت في النمو العمراني للمدينة، خاصة في الجهة الشرقية والجنوبية للمدينة عن طريق البناء الفردي، وأصبحت المساحة المبنية تقدر بـ 217 هكتار.

7.1.1 منطقة النشاط التجاري والتخزين (شرق) أو (المنطقة الصناعية)

المناطق الصناعية ومناطق النشاط والتخزين سياسة اعتمدت عليها الدولة كأداة لتنظيم المجال ولتهيئته على نطاق واسع لتنمية المناطق الداخلية المهمشة اقتصاديا واجتماعيا ففي ولاية أم البواقي وحدها 19 منطقة نشاط وتخزين ومنطقتين صناعيتين وبإمكان المنطقة الصناعية أن تضم عدة قطاعات نشاط مثل قطاع البناء والإنجاز، الإنتاج، التوزيع، التجارة والخدمات. و قد تم انجاز هذه المناطق الصناعية على شكل تحصيصات مكونة من قطع أرضية في إطار مخطط التعمير التوجيهي PUD، وهي خاصة بالبناء ذو طابع صناعي تعكسه التجهيزات الداخلية وكذلك مورفولوجيا البناء. و في مدينة أم البواقي تم إنشاء منطقة صناعية بالقطاع التاسع سنة 1977 على مساحة تقدر بـ 200.89 هكتار بمجموع 189 حصة بها وحدة للتركيب الإلكتروني، المذبح، مقاطعة توزيع المواد النفطية، وحدة بيع وصيانة السيارات والحافلات... الخ. أما الوحدات التي تنشط بالمنطقة الصناعية و يغلب عليها الطابع التجاري فتتمثل في مؤسسة صناعة وتفصيل الحجارة، وحدة تخزين الحبوب الجافة، مؤسسة صناعة الأكياس البلاستيكية. ونشير إلى أن نسبة 50%من الحصص العقارية بالمنطقة الصناعية غير مستغلة و تكون إما شاغرة أو بها مؤسسة متوقفة عن العمل و الإنتاج كمؤسسة الصناعات النسيجية وكذلك وحدة التركيب الالكتروني (تحتل لوحدها مساحة 16,3 هكتار) والتي لم تستطيع النهوض وبعث النشاط بها من جديد نظرا لمنافسة القطاع الخاص لها من خلال عمليات الاستيراد. وفيما يخص تأثير وحدات المنطقة الصناعية على البيئة فعلى الرغم من قله نسجل وجود تأثير لبعض الوحدات على البيئة كالمؤسسة العمومية لأشغال الطرقات وحظيرة مؤسسة النقل البري الناتج عن الآليات (شاحنات، حافلات وآليات أخرى) التي هي مواقف المنطقة، والتأثير الأكبر على البيئة بالمنطقة الصناعية يتجلى من خلال الخردوات (هياكل حديدية قديمة) التي تركتها المؤسسات التي إنتهى نشاطها بالمنطقة الصناعية منذ سنوات. أما المؤسسات ذات الطابع التجاري فنذكر منها: نقطة البيع لمؤسسة IDEMCO، التعاونية الفلاحية لخدمات توزيع وصيانة العتاد الفلاحي، وحدة توزيع المواد الحديدية، مؤسسة حوحامدي للمراقبة التقنية للسيارات.

7.1.2 مناطق النشاط و التخزين (أ) – (ب)

هي قطع أرضية اختيرت في إطار مخططات التوجيه والتعمير PDAU لتستقبل بنايات ذات الطابع الإنتاجي والخدماتي وهي لا ترقى لدرجة المناطق الصناعية من حيث حجم الوحدات (الإنتاج والهياكل...).يوجد بولاية أم البواقي منطقتين ذات طابع النشاط والتخزين، أنشأت عام 1986 حيث تحوز منطقة النشاط والتخزين (أ) على مساحة تقدر بـ 19.26 هكتار أي عدد الحصص حوالي 177 حصة، أما منطقة النشاط والتخزين (ب) فتقدر مساحتها بـ 19.83 هكتار ما يعادل 130 حصة. ومن جهة أخرى سعيا وعملا على تطوير الاستثمار بمدينة أم البواقي تم تسجيل عدة عمليات تأهيل وتطوير المناطق الصناعية ومناطق النشاط والتخزين عبر إقليم الولاية وعلى مستوى المنطقة الصناعية، ومناطق النشاطات والتخزين حيث يعد هذا العمل كأولوية ملحة من أجل المرور إلى مختلف الأنشطة والتدابير التي تتعلق بالنسيج الصناعي للولاية وتخدمه، وتعتبر أرضية صلبة من أجل اقتراح التدابير والاستراتيجيات التي تهدف إلى المحافظة على المكاسب الصناعية وتطويرها، وكذلك توجيه وتصويب القرارات الاستثمارية المستقبلية. و قد جاء هذا البرنامج تحت تسمية دراسة، تأهيل وتطوير منطقة النشاطات أم البواقي (شرق) بتاريخ 2012/06/18 بحيث تقدر المساحة الإجمالية بـ 200.89 هكتار أي 189 حصة، تم التزويد بالماء الصالح للشرب وعمليات التطهير (أشغال جارية 95%) بالإضافة إلى الربط بالكهرباء (الصفقة مؤشرة من طرف لجنة الصفقات / الصفقة مؤشرة من طرف المراقب المالي / طور تحضير الوضعية مع سونلغاز) أما باقي العمليات من ربط بالغاز وإنارة عمومية، محول كهربائي، طرقات، جدار خارجي فهي في طور تحضير دفتر الشروط.

و يتواجد على مستوى مدينة أم البواقي ثلاث (03) مناطق للنشاط والتخزين وهي:

- م.ن.ت (شرق) انشأت سنة 1977 بمساحة تقدر ب 200,89 هكتار و اجمالي حصص 189
- م.ن.ت (أ) انشأت سنة 1986 بمساحة تقدر ب 19,26 هكتار و اجمالي حصص 177
- م.ن.ت (ب) انشأت سنة 1986 بمساحة تقدر ب 19,83 هكتار و اجمالي حصص 130

تعتبر مناطق النشاط و التخزين احدي أهم المناطق الاستراتيجية التي تكتسب أهمية كبيرة في الاقتصاد ومن خلال الجدول نلاحظ أن مدينة أم البواقي تكتسب إمكانيات كبري علي مستوي حدودها. مع هذا يجب الأخذ بعين الاعتبار منطقة النشاط و التخزين الشرقية و التي تفوق مساحتها 200 هكتار كنقطة تحول مهمة بالنسبة للمدينة لدورها الفعال اقتصاديا و اجتماعيا.

7.2 فترة 1987-2000 ركود اقتصادي وحل المؤسسات

مرت الجزائر خلال هذه المرحلة بفترات عصيبة انعكست سلبا على الاقتصاد ككل وعلى مدينة أم البواقي بالأخص، تمثلت خاصة في انهيار المؤسسات الاقتصادية للدولة مما انجر عنه تصفية المؤسسات وتسريح العمال، أدى ذلك إلى ظهور البطالة وتدهور المستوى المعيشي والحالة الاجتماعية للسكان، تزامنت هذه الفترة مع تطبيق برامج استثمارية وهي المخطط الخماسي الثاني (1985 – 1989) والمخططات السنوية (1990- 1999) وكما ذكرنا سالفا فقد بلغت نسبة قطاع السكن 35 % من إجمالي استثمار المدينة خلال المخطط الخماسي الثاني. أما الفترة (1995 – 2000) عرفت عمليات التدخل فيها على بناء هياكل إدارية جديدة وبناء مرافق صحية وترفيهية وتهيئة عمرانية.

7.3 فترة 2000-2005 الإنعاش الاقتصادي

ابتداء من سنة 2000 بدأ حجم الاستثمارات العمومية في التزايد تدريجيا ومست بشكل مباشر المخططات البلدية للتنمية المحلية، ويعود ذلك إلى التحولات التي عرفتها الجزائر من خلال الانتقال إلى اقتصاد السوق وارتفاع أسعار المحروقات وتخصيص جل إيراداتها وضخها في التنمية المحلية، إلى جانب أن المرحلة تميزت بالاهتمام بإنشاء مركزي إداري (حي إداري جديد) و مد شبكة الطرق وإنشاء سكنات جديدة وإنجاز مراكز متنوعة و كذلك تدعيمات التجهيزات التعليمية والرياضية والصحية.

7.4 فترة 2005-2009 البرنامج التكميلي لدعم النمو Pcsc

يعد من البرامج الأساسية المحفزة للتنمية المحلية خاصة وأن هذه الفترة عرفت فيها الجزائر وبلدية أم البواقي (الإقليم المدروس) تحسن أمنيا، ووثبة اقتصادية معتبرة بفعل تنامي مداخيل وإيرادات الدولة من المحروقات، ثم توجيه حصص معتبرة إلى التنمية المحلية منها ما هو في إطار دعم النمو والذي يمتد من (2005-2009) واعتبر هذا البرنامج خطوة غير مسبوقة في التاريخ الاقتصادي وذلك من خلال قيمته المرتفعة، وقد كان يهدف بالأساس إلى:

- تحسين المستوى المعيشي للأفراد سواء من خلال تحسين الجانب الصحي، التعليمي والأمني.
- تحديث وتوزيع الخدمات العامة نظرا لأهميتها في تطوير كلا من الجانبين الاقتصادي والاجتماعي.
- تطوير الموارد البشرية و البنى التحتية باعتبارهما من أهم العوامل المساهمة في دعم عملية النمو الاقتصادي و رفع معدلات النمو والذي يعتبر الهدف الرئيسي والنهائي لهذا البرنامج والذي يسعى لتحقيقه انطلاقا من تحقق الأهداف الوسيطة السابقة الذكر.

7.5 فترة 2010 – 2014 (البرنامج الخماسي للتنمية PQC)

جاء هذا البرنامج لاستكمال كافة المشاريع المسطرة خلال المخطط الخماسي السابق (2009/2005) حيث نلاحظ غياب رؤية واضحة فيما يتعلق بالتنسيق بين مختلف الهيئات والمؤسسات المكلفة بالإشراف على المشاريع المصنفة عادة ضمن الاستراتيجية، منها: الطرق والسكك الحديدية والسدود والنقل العمومي التي غالبا ما تشهد إعادة تقييم لأغلفتها المالية بصورة دورية. كما شهدت حركية الاستثمار تغيرا جذريا في المقاربة المتبعة في منح المشاريع الاستثمارية والأوعية العقارية حيث تسارعت الوتيرة وتكفلت اللجنة المساعدة على تحديد وترقية الاستثمار وضبط العقار "كالبيراف" بهاتة المسؤولية وقامت بتدعيم القطاع الخاص الذي استحوذ على أغلب المشاريع بعد أن تخلت الدولة شيئا فشيئا عن الاستثمار وهذا لتقليص الأعباء، واكتفت بالشراكة النسبية التي تختلف من مشروع الى أخر حيث استغنت خاصة على المشاريع الصغيرة والمتوسطة في مجالات السياحة والخدمات المختلفة، التركيب والإنتاج (الالكتروتيكنيك، الميكانيكا...). وبالنسبة لأم البواقي عرفت المدينة حجم استثمارات هام، سنقوم بتفصيله في الفقرات الآتية حسب الوضعية الحالية للمشاريع

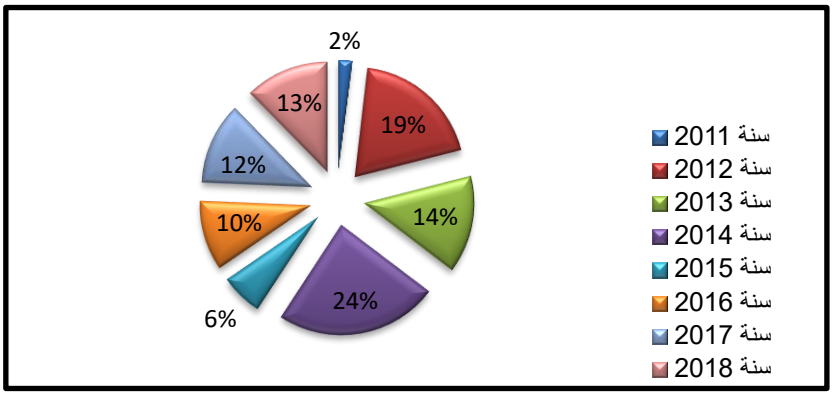
8 الوضعية الحالية للمشاريع الاستثمارية بمدينة أم البواقي

8.1 عدد المشاريع الاستثمارية

بلغ عدد الملفات الخاصة بطلب وعاء عقاري من أجل إنجاز مشاريع استثمارية 2159 ملف التي أودعت لدى مصالح مديرية الصناعة والمناجم و كان توزيعها متغير من سنة إلى أخرى يعد الوعاء العقاري بمدينة أم البواقي من أهم نقاط القوة التي تكتسبها نتيجة الطبيعة الطبوغرافية وكذا المناخ, والذي يشجع إلي إتاحة الاستثمار بمختلف أنواعه و يوجد تفاوت في نسبة اعتماد المشاريع حيث بلغت اعلي نسبة 52.70 % سنة 2014 واقل نسبة 4.07% سنة 2011 هذا نتيجة التغيرات التي طرأت علي المدينة من خلال البرامج المستفادة.

- و يجدر الذكر انه و بعد تلقى جملة من الملفات والطلبات التي تخص الاستفادة من قطع أرضية بغرض إنجاز مشاريع استثمارية ذو جدوى اقتصادية واجتماعية تخدم المدينة والسكان، يتم التكفل بدراستها من طرف اللجنة المختصة بذلك وتقييم الطلبات من جميع النواحي التقنية والعملية والأخذ بعين الاعتبار كل الدراسات المنجزة على الأرضية، وعلى ذلك الأساس يتم القبول والموافقة على المشاريع والبدء في الإجراءات الإدارية اللازمة لتقديم الامتيازات والتسهيلات الخاصة بالاستثمار، إلا أن بعض المشاريع الاستثمارية الممنوحة يتم إلغائها بموجب القانون وذلك راجع إلى عدة أسباب سوف يتم التطرق إليها فيما بعد. أما وضعية

المشاريع المعتمدة والملغاة ببلدية أم البواقي وهذا اعتمادا على أحدث الإحصائيات خلال الفترة من 20-01-2011 إلى غاية 31-08-2018 فتتمثل في 18 مشروع ملغى من إجمالي 70 مشروع في إطار لجنة كالبيراف سابقا و 02 من إجمالي 45 مشروع في إطار التعليمة 001 المؤرخة في 2015/08/06.



وضعية عن عدد الملفات المودعة في إطار الاستثمار

المصدر: مديرية الصناعة والمناجم

8.2 توزيع المشاريع الاستثمارية على القطاعات

مست الحركة الاستثمارية في مدينة أم البواقي في الفترة الأخيرة كافة القطاعات من صناعة، فلاحة وخدمات وكذا نشاطات أخري حيث غالبا ما نلاحظ ارتفاع نسبة النشاط الصناعي إلى 50.87% نتيجة مناطق النشاط والتخزين، كما نلاحظ أن قطاع الصناعة الغذائية / فلاحة يأتي في المرتبة الثانية كون أن المدينة ذات طابع فلاحي رعوي وبالتالي قدرت نسبته 18.53%،في حين يأتي قطاع الخدمات بعده مباشرة بنسبة تقاربه وتقدر بـ 17.83% وفي الأخير نجد قطاع مواد البناء بنسبة 12.76.% وقدلعبت هذه القطاعات دورا كبيرا في فك مشكل البطالة من خلال فتح فرص العمل و خلق مناصب شغل جديدة.كما نلاحظ أن المدينة ذات طابع خدماتي كونها مركز الولاية, هذه الاستثمارات لعبت دورا كبيرا في فك مشكل البطالة من خلال فتح فرص العمل و خلق مناصب شغل جديدة. و يتواجد على مستوى البلدية قطاعات متنوعة تخص عدة مجالات تساهم في خلق مناصب شغل وتزيد في وتيرة القدرات الإنتاجية و أهم هذه القطاعات هي:

8.2.1 قطاع صناعة المواد الغذائية

يعد قطاع الصناعات الغذائية من القطاعات المهمة في اقتصاد كل مدينة، باعتباره من الصناعات الأساسية والهامة التي تساهم بشكل فعال في تأمين الغذاء للإنسان، وتعمل على تحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الغذائية، كما أن تطوير قطاع الصناعات الغذائية يرتبط بتنمية وتطوير القطاع الزراعي الحيواني كونه المصدر الأساسي للمواد الأولية للصناعات الغذائية فضلا عن ترابطها مع فروع صناعية أخرى مهمة مثل صناعة العبوات البلاستيكية، الورقية، الزجاجية... وكذلك قطاعات النقل والمواصلات وغيرها.

إن سياسة التنمية الاقتصادية والاجتماعية يجب أن ترسم نفسها من خلال تطوير طبيعة الاستثمار، وفيما يتعلق بالجانب الصناعي لا بد من الاهتمام بالجوانب التي تلبي احتياجات المواطن وكذا الأنشطة التي تساهم في رفع الإنتاج و المدخول مع مراعاة القوانين التشريعية فيما يتعلق بالموقع. من خلال الجدول نلاحظ أن المدينة لا تزال تعاني من نقص كبير فيما يخص الصناعة الغذائية، أما بالنسبة للصناعة الميكانيكية والكيميائية وبلاستيك والحديد فيجب مراعاة المعايير البيئية بالدرجة الأولي لما لها من أضرار.

8.2.2 قطاع مواد البناء

يحتل قطاع مواد البناء في الاقتصاد مركزا متقدما على مستوى حجم الاستثمارات نتيجة الارتباط الكبير مع قطاع البناء والتشييد والذي يمثل أهمية كبيرة ومتصاعدة منذ بداية التنمية والتطوير وحتى اليوم، لتساهم أنشطة القطاع في رفع نسب النشاط وتطوير الصناعة، فيما شكل قطاع مواد البناء النواة الأساس لتطوير وإيجاد قطاع صناعي قادر على تلبية الطلب المحلي وتحقيق الاكتفاء، أما فيما يخص بلدية أم البواقي فقد اهتمت بهذا القطاع ومنحت عدة مشاريع استثمارية تخدمه.

8.2.3 قطاع صناعة ميكانيكية وكيمياء وبلاستيك وحديد

يتشكل القطاع الصناعي من العديد من المؤسسات التي تتوزع من عدة فروع صناعية مختلفة، حيث أن كل فرع يضم عدة مؤسسات متجانسة من حيث الإنتاج أو استخداماته، كما هو الحال بالنسبة لقطاع نشاط الميكانيكا والكيمياء والبلاستيك والحديد والورق والخشب والجلود إلى غير ذلك حيث أن مدينة أم البواقي استحوذت على عدة مشاريع استثمارية تخص هذا النشاط انطلق منها 106 مشروع في حين ان 74 مشروع تم إلغائه او مبرمج للفسخ أو على مستوى العدالة و تم تأجيل 230 مشروع. وبعد المقابلة الشفوية التي أجريناها مع مسئولي الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار استخلصنا أن مجمل أسباب رفض المشاريع يعود إلى أسباب متعلقة بطبيعة المهنة، وتتمثل في:

- عدم توافق المشاريع المقدمة وطابع المدينة.
- تكرار في طبيعة ووظيفة المشاريع المقدمة.
- التدني في مستوى تقديم المشروع وعدم تمكن المستثمر من شرح فكرته.

أما بالنسبة لبعض المستثمرين فان الأسباب تعود بالدرجة الأولى إلى البيروقراطية الإدارية و العراقيل التقنية وكثرة التكاليف كما توجد أسباب أخرى لرفض المشاريع الاستثمارية أغلبها عملية.

الخلاصة

رغم تعدد الميكانيزمات و الاستراتيجيات التي طبقتها الجزائر في مجال الاستثمار عبر الحقب المختلفة، إلا أن الكثير من الاختلالات ظهرت جليا في هذه السياسيات و ظلت وتيرة الاستثمار عقيمة أو شبه عقيمة مما يستوجب استحداث آليات أكثر فعالية و محاربة البيروقراطية و التحكم في التقنيات الحديثة التي تصاحب مراحل العملية الاستثمارية كما يجب الاهتمام بتوجيه العقار المخصص للاستثمار و حمايته من أي تلاعبات و دمج اليد العاملة المحلية.ان مسيرة الاستثمار صاحبتها ترسانة قانونية و آليات عديدة و متعددة إلا أن المرافقة الحقيقية للمستثمر و تسهيل و تبسيط الإجراءات الإدارية و القانونية وكذا المعاملات البنكية كانت الحلقة الأضعف و التي حالت دون دفع قوي لديناميكية الاستثمار و بالتالي الحياد عن الأهداف المسطرة.

المراجع

[1] أحمد الاشقر، (2002). الاقتصاد الكلي، ط.1 عمان: الدار العلمية الدولية للنشر و التوزيع و دار الثقافة.

[2] طاهر حيدر حردان، (1977) ، مبادئ الاستثمار، عمان، دار المستقبل للنشر و التوزيع.

[3] العمودي محمد الطاهر، (2012) ، الاستثمار العقاري و دوره في مواجهة مشكل السكن في الجزائر، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، الجزائر

[4] هني أحمد اقتصاد الجزائر المستقلة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر 1991، ص53.

[5] دواسي مسعود، (2006) ، السياسة المالية و دورها في تحقيق التوازن الاقتصادي، حالة الجزائر 1990، اطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر، الجزائر.

[6] Dabdoub Yousef, (1997), le nouveau mécanisme économique de l'Algérie, Alger, Algérie.

[7] قاسمي الأخضر، (2014) ، أثر الصادرات غير النفطية على النمو الاقتصادي في الجزائر، دراسة مستقبلية حول تنويع الاقتصاد الجزائري، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الحاج لخضر، الجزائر.

[8] عثماني أنيسة، بوحصاني لامية، (2013) ، دراسة قياسية لأثر الاستثمارات العامة على النمو الاقتصادي في الجزائر، ورقة عمل مقدمة الى المؤتمر الدولي: تقييم اثار برامج الاستثمارات العامة و انعكاساتها على التشغيل و الاستثمار و النمو الاقتصادي خلال الفترة 2001-2014، جامعة سطيف، الجزائر، 12/11 مارس 2013، سطيف.

[9] المرسوم التنفيذي رقم 319/94 المؤرخ في 17 أكتوبر 1994 – المادة 01 – الصادر في الجريدة الرسمية العدد 67، المؤرخة في 19 أكتوبر 1994.

[10] منصوري الزين، (2006) ، آليات تشجيع وترقية الاستثمار كأداة لتمويل التنمية الاقتصادية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، الجزائر.

[11] الأمر رقم 01-03 المؤرخ في 20 أوت 2001، المتعلق بالاستثمار – المادة 19 – الصادر في الجريدة رقم 47 المؤرخة في 22 أوت 2001، ص7.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 84-90
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Déterminants des recettes fiscales: Evidences empiriques pour le cas du Maroc

[Determinants of tax revenue: Empirical evidence for Morocco]

Radouane Jaoui and Said Youssef

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion, Université Hassan II, Casablanca, Morocco

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

ABSTRACT: In the context of research on the determinants of tax revenue, the aim of this paper is to study the determinants of tax effort for the Moroccan case, through the ratio of tax revenue to GDP. The work tries to determine how do structural and macroeconomic factors affect tax effort, taking into account external environment and social dimension. By presenting the most used different approaches to examine the determinants of tax revenue, the paper introduces the empirical model, then discuss the main econometric results. The estimates conclude that in the short and long terms, the share of the service sector, unlike other studies which have found a negligible impact on the dynamism of tax revenue, has a negative impact on the tax revenue ratio. While GDP per capita and the urban population rate show a positive sign. The monetary sector aggregate has a positive impact on the performance of tax revenue, since the dematerialization of economic transactions improves fiscal dynamics. All these results are largely in line with theoretical predictions, and highlight the influence of key sectors on the performance of tax revenue in Morocco.

KEYWORDS: tax revenue, tax effort, macroeconomics, structural variables, econometrics.

RESUME: Dans le cadre des recherches portant sur les déterminants des recettes fiscales, l'objectif de cet article est d'étudier les déterminants de l'effort fiscal pour le cas marocain, à travers le ratio des recettes fiscales par rapport au PIB. Pour ce fait, nous tentons de déterminer l'effet qu'exercent des facteurs structurels et macroéconomiques sur l'effort fiscal, en tenant compte de l'environnement externe et de la dimension sociale. En présentant les différentes approches qui ont été utilisées pour examiner les déterminants des recettes fiscales, nous introduisons le modèle empirique, ensuite, nous discutons des principaux résultats économétriques. Nos estimations ont conclu qu'à court et à long termes, la part du secteur des services, contrairement à d'autres études qui ont constaté un impact négligeable sur le dynamisme des recettes fiscales, exerce un impact négatif sur le ratio des recettes fiscales. Tandis que le PIB par habitant et le taux d'urbanisation de la population affichent un signe positif. L'agrégat du secteur monétaire impacte également positivement la performance des recettes fiscales, du fait que la dématérialisation des transactions économiques améliore la dynamique fiscale. Ces résultats concordent dans une large mesure avec les prédictions théoriques, et font ressortir l'influence des secteurs déterminants sur la performance des recettes fiscales au Maroc.

MOTS-CLEFS: recettes fiscales, effort fiscal, macroéconomie, variables structurelles, économétrie.

1 INTRODUCTION

L'objectif majeur de la plupart des pays en développement est de stimuler leur développement économique et social. Aujourd'hui, pour assurer une croissance durable, les économies émergentes doivent de plus en plus mobiliser leurs propres ressources pour palier l'augmentation importante des déséquilibres budgétaires due en grande partie à l'expansion des dépenses. De nombreux pays en développement éprouvent des difficultés à générer des recettes suffisantes pour le

Corresponding Author: Radouane Jaoui

financement des dépenses publiques. Les déficits budgétaires et l'utilisation improductive des dépenses publiques constituent un obstacle pour des investissements plus que jamais nécessaires, notamment dans les ressources humaines et les infrastructures de base, afin de jeter les bases d'une croissance économique durable.

Au cours des dernières décennies, de nombreux pays en développement se sont lancés dans des programmes de réformes économiques et financières, comprenant généralement des mesures qui visent à augmenter les recettes fiscales et à restructurer leurs systèmes fiscaux. La mise en place d'une politique fiscale efficace est d'autant plus primordiale pour des pays relativement faibles en termes d'exportations et de ressources naturelles, d'où l'importance de mettre en évidence les facteurs déterminants des recettes fiscales.

De ce fait, l'objectif de ce papier est d'explorer les déterminants de l'effort fiscal pour le cas marocain, à travers le ratio des recettes fiscales par rapport au PIB. Dans ce qui suit, nous présentons brièvement les différentes approches qui ont été utilisées pour examiner les déterminants des recettes fiscales, en introduisant le modèle empirique. Ensuite, nous discutons des principaux résultats économétriques.

2 MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION

Les déterminants de la mobilisation des recettes fiscales, ont fait l'objet de plusieurs études empiriques notamment pour les pays en développement. Parmi ces études, il est à distinguer entre les études anciennes, dites de première génération, qui se focalisent notamment sur les variables structurelles, et les études récentes, de la deuxième génération, introduisant d'autres variables relatives aux politiques économiques et aux institutions.

De même, on peut distinguer les études relatives à un seul pays de celles qui concernent des régions ou groupes de pays. Dans le cas des études à un seul pays, les modèles s'intéressent en général aux réponses de l'effort fiscal suite à des chocs économiques. Autrement dit, on s'intéresse à l'impact des choix politiques, qui peuvent atteindre d'autres composantes budgétaires comme le niveau des dépenses et de l'investissement publics. Ce type de modèles est généralement estimé avec des modèles de séries chronologiques, qui ont la particularité de capturer la dynamique de court terme des variables étudiées. Un autre avantage avec certains de ces modèles est la possibilité de passer outre les contraintes théoriques.

Notre travail à ce stade, consiste à déterminer les principales variables qui influencent la mobilisation des recettes fiscales, appelée sous un angle plus analytique l'effort fiscal. Les données utilisées proviennent essentiellement des statistiques du Ministère de l'Economie et des Finances (MEF), du Haut-Commissariat au Plan (HCP), et de la base de données de la Banque Mondiale. A la suite des études empiriques précédentes nous intégrons de nouvelles variables relatives au revenu, à la composition sectorielle et structurelle de l'économie, aux politiques économiques, et aux institutions, en tant que déterminants potentiels des recettes fiscales. Pour rendre compte de l'effort fiscal, on considère le PIB comme base des recettes fiscales conformément à la méthodologie de Stotsky et WoldeMariam (1997) [1]. Ces derniers ont indiqué que le PIB constitue une mesure plus précise de la capacité imposable contrairement au PNB, du fait que le PIB comprend l'ensemble les revenus imposables générés à l'intérieur du pays, en excluant les transferts des MRE et autres revenus non taxables.

Pour ce faire, nous estimons par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), quatre régressions. Ainsi, les variables utilisées peuvent être classifiées en 4 blocs, à savoir:

- Le premier bloc: comprend le PIB par habitant, la structure du produit ou la composition de la valeur ajoutée, telle que la valeur ajoutée agricole (AGRI), et les parts des secteurs des services, de l'industrie dans le PIB (respectivement SERV et INDUS).
- Le deuxième bloc: relatif aux variables de politiques économiques telles que le déficit budgétaire (DEFICIT), la masse monétaire ou le degré de monétisation de l'économie mesurés par M2, le taux d'inflation (INF) et l'ouverture commerciale (OUVERT).
- Le troisième bloc: relatif à l'environnement externe, comprend une seule variable, à savoir la l'aide étrangère (AIDE).
- Le quatrième bloc: est constitué de la variable « taux d'urbanisation", notée (URB).

La démarche consiste à estimer, par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO), un modèle de régression en intégrant les 4 blocs un par un, afin de dégager, de l'ensemble des variables testées, celles qui exercent un impact persistant sur le ratio de la part des recettes fiscales dans le PIB. La présentation, la définition, et l'analyse de nos variables sont détaillées ci-après.

3 LÉ MODÈLE

Souvent dans le cas de variables économiques et financière, les valeurs d'une série sont fortement corrélées avec les valeurs qui les précèdent. La variable endogène retardée dans une régression MCO est souvent employée en tant que moyen pour capturer les effets dynamiques des chocs induits par des décisions de la politique économique, mais aussi une technique pour éliminer l'autocorrélation. Pour illustrer ce fait, considérons l'équation de régression suivante:

$$Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \gamma X_t + \mu_t;\ Pour t = 2, \dots, T$$

Où β et γ sont les régresseurs à estimer, et μ est un terme d'erreur aléatoire non observé.

$\boldsymbol{Y}$ qui est la variable dépendante, représente les recettes fiscales totales, directes et indirectes par rapport au PIB, et **X** un vecteur de variables explicatives.

S'inspirant de la revue de littérature empirique examinée précédemment, et particulièrement du modèle de Chaudhry et al. (2010) [2], les recettes fiscales peuvent s'écrire en fonction des variables suivantes:

$$RecFisc = f\ (PIB/h + AGRI + INDUS + SERV + OUVERT + M2 + DEFICIT + INF + AIDE + URB)$$

En intégrant ces variables dans la première équation la spécification économétrique de notre modèle prend la forme suivante:

$$\begin{aligned} \text{RecFisc}_t = \alpha + \beta\ \text{RecFisc}_{t-1} + \gamma_2 \text{PIB/h}_t + \gamma_3 \text{AGRI}_t + \gamma_4 \text{INDUS}_t + \gamma_5 \text{M2}_t + \gamma_6 \text{SERV}_t + \gamma_7 \text{DEFICIT}_t + \gamma_8 \text{INF}_t + \gamma_9 \text{OUVERT}_t \\ + \gamma_{10} \text{AIDE}_t + \gamma_{11} \text{URB}_t + \mu_t \end{aligned}$$

La variable dépendante $RecFisc$ retardée contrôle l'effet persistant des recettes fiscales au fil du temps pour s'assurer que les résultats sont fiables. Cette variable est couramment incluse dans la littérature testant les prédictions des modèles de cycles budgétaires [3], [4], [5], [6] (Block, 2002), (Shi et Svensson, 2006), (Vergne, 2009) et (Drazen et Eslava, 2010).

Le PIB par habitant est un indicateur du développement global. Un niveau élevé de revenu par habitant est généralement positivement corrélé aux recettes fiscales.

AGRI est le ratio de la part du secteur agricole dans le PIB. Cette variable captera les effets de la croissance du secteur agricole sur les recettes fiscales. Dans la plupart des pays en développement, le secteur agricole contribue de manière significative au PIB. Cependant, en raison des lobbies agricoles puissants, les gouvernements sont confrontés à des difficultés pour imposer un impôt direct. Le secteur agricole est donc utilisé comme moyen d'évasion fiscale pour les revenus générés par d'autres secteurs non agricoles. Le signe attendu de cette variable est donc ambigu.

INDUS est le ratio de la part du secteur industriel dans le PIB. Cette variable montrera les effets de la croissance du secteur industriel sur la capacité de générer des recettes fiscales des pays de notre échantillon. Une augmentation de la croissance du secteur entraine une augmentation des recettes grâce aux taxes sur la consommation et l'impôt sur les sociétés. Le signe attendu de cette variable est positif.

SERV est le ratio de la part du secteur des services dans PIB. La variable saisira l'effet de la croissance dans le secteur des services sur la collecte des recettes fiscales. Dans le cas de nombreux pays en développement, le secteur des services comprend le secteur informel. Par conséquent, on peut s'attendre à ce qu'il augmente les recettes fiscales. Cependant, en raison du degré d'évasion fiscale élevé dans le secteur des services informels, l'impact de la croissance du secteur des services sur la collecte des recettes fiscales n'est passé très significatif. Le signe attendu de cette variable est ambigu.

OUVERT représente le degré d'ouverture. C'est le ratio du commerce extérieur (part des importations et des exportations) dans le PIB. L'ouverture commerciale devrait être associée positivement à la performance des recettes fiscales étant donné que, dans les pays en développement, une grande partie de la taxe sur la valeur ajoutée, est perçue sur les importations. Dans de nombreux pays en développement, il est d'usage d'imposer le revenu au moment de l'importation. De ce fait, la croissance de ce secteur augmente non seulement les recettes des impôts indirects, mais aussi celles des impôts directs. Le signe attendu de cette variable est donc positif.

M2 est le ratio de la part du secteur monétaire (M2) dans PIB. La variable captera l'effet du degré de monétisation de l'économie sur la perception des recettes fiscales. La dématérialisation de l'économie fera augmenter l'activité des transactions formelles et par conséquent, les recettes fiscales. On suppose que le signe de cette variable sera positif.

DEFICIT est le ratio du déficit budgétaire par rapport au PIB. Cette variable permet de capturer l'impact du déficit budgétaire sur la collecte des recettes fiscales. Les institutions internationales et organismes de prêt comme le FMI et la Banque Mondiale imposent des conditions différentes pour réduire le déficit budgétaire. En raison de ces conditions, les pays en développement ont tendance à augmenter leurs recettes fiscales. Par conséquent, le signe attendu de cette variable est positif.

INF est le taux d'inflation. Une inflation élevée est censée réduire les rendements fiscaux selon l'effet Tanzi-Olivera, selon lequel le décalage entre les dates d'imposition et de perception des impôts fait que la valeur des recettes fiscales est réduite par l'inflation [7], [8].

AIDE est le ratio des subventions et aides étrangères par rapport au PIB. Cette variable permettra de capturer l'impact des subventions sur les recettes fiscales. L'augmentation de l'afflux des fonds étrangers fait que les gouvernements des pays en développement « se relâchent », et par crainte de toute réaction politique, ils ne prennent pas de décisions pour la mobilisation des recettes intérieures. Le signe de cette variable devrait donc être négatif.

URB est le taux d'urbanisation. La structure de l'économie dans sa dimension sociale, est mesurée par le degré d'urbanisation de la population, qui devrait avoir un impact positif sur les recettes fiscales, car il est plus facile de percevoir les impôts dans les zones urbaines. Le tableau 8 présente les statistiques descriptives pour les variables utilisées dans notre analyse.

L'estimation du modèle de long terme par la méthode des moindres carrés ordinaires permet de dégager les variables les plus significativement liées au ratio de la part des recettes fiscales. Les régressions dont les résultats sont présentés ci-dessous sont au nombre de quatre:

- L'estimation 1, ou la régression de base, inclut les variables du revenu et de la structure du produit (la valeur ajoutée agricole, industrielle et celle des services, entre autres);
- L'estimation 2 inclut en plus des variables de la régression de base les variables de la politique économique (le déficit budgétaire, la masse monétaire, l'ouverture commerciale et l'inflation);
- L'estimation 3 comprend les variables liées à l'environnement externe, notamment l'aide étrangère, en plus des variables de la régression 2;
- L'estimation 4, à côté de toutes les variables des trois premières régressions, inclut le taux d'urbanisation.

4 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

Les résultats de la régression de base (tableau 1) indiquent que le secteur agricole impacte négativement la mobilisation des recettes fiscales, résultat largement conforme à la littérature empirique examinée dans la littérature. En effet, dans les pays en développement comme le Maroc, il s'agit généralement d'une agriculture vivrière ou de subsistance destinée à l'autoconsommation, qui ne produit pas d'excédent imposable. Par conséquent, beaucoup de pays en développement n'imposent pas les produits agricoles de base dont l'élasticité par rapport au prix tend vers zéro. En outre, l'agriculture est un secteur difficile à taxer, du fait de la présence d'une grande partie informelle.

De son côté, le secteur des services exerce un effet négatif statistiquement significatif, ce qui n'est pas rare dans la littérature empirique. Dans beaucoup de pays, notamment les pays en développement, ce secteur est constitué d'une grande partie informelle. Sur le plan théorique, on s'attendait à une influence positive, mais avec la présence du secteur informel, le degré d'évasion fiscale est également élevé. La part du secteur industriel dans le PIB a un impact positif sur le ratio des recettes fiscales, notamment via les recettes de l"impôt sur les sociétés qui augmentent avec la croissance du secteur.

Le revenu par habitant affiche un signe positif indiquant que le ratio impôt/PIB augmente avec l'augmentation du revenu, ce qui est en ligne avec les arguments théoriques. En effet, le PIB par habitant comme mesure de développement humain est lié positivement à la capacité du gouvernement à collecter les recettes fiscales.

Le coefficient de la variable dépendante retardée, à savoir le ratio des recettes fiscales par rapport au PIB est positif et statistiquement significatif, indiquant qu'en incluant les assiettes de l'impôt, la collecte courante des recettes fiscales dépend de l'effort fiscal entrepris dans l'année précédente.

La régression de base augmentée des variables de politique macroéconomique (régression 2), indique que l'influence de la structure du produit sur la collecte des recettes fiscales ne change pas, avec un signe négatif statistiquement non significatif au seuil de 5%pour le secteur agricole et le secteur des services. L'impact du PIB par habitant maintient son signe positif, ce qui confirme les résultats de la première régression mais aussi les arguments théoriques qui suggèrent que le revenu est positivement corrélé avec la capacité du gouvernement à collecter les recettes fiscales.

Tableau 1. Résultats des estimations des déterminants des recettes fiscales

Variables	Régressions			
	1	**2**	**3**	**4**
PIB par habitant	0.0549*	0.0438*	0.0454*	0.0057*
	[1.894526]	[1.920343]	[1.922331]	[1.884841]
Agriculture (%PIB)	-0.1412*	-0.1364*	-0.1350*	-0.1748*
	[-1.878178]	[-1.762597]	[-1.760612]	[-1.887863]
Services (% PIB)	-0.5289**	-0.4995**	-0.4844**	-0.4446**
	[-2.194419]	[-2.162846]	[-2.164833]	[-2.184734]
Industrie (% PIB)	0.8764***	0.8816***	0.9170***	0.8772***
	[4.453359]	[4.601270]	[4.603258]	[4.443674]
Déficit budgétaire		0.0023	0.0081	0.0043
		[0.343945]	[0.345932]	[0.334260]
M 2		0.0059*	0.0038*	0.00006*
		[1.782015]	[1.784002]	[1.772330]
Inflation		-0.0225**	-0.0304**	-0.07023**
		[-2.074290]	[-2.072303]	[-2.083975]
Ouverture (% PIB)		0.0044**	0.0176**	0.0138**
		[2.263792]	[2.265779]	[2.254107]
Aide			-0.0951***	-0.1348***
			[-2.832814]	[-2.842499]
Urbanisation				0.7763**
				[2.575446]
TAX (-1)	0.7351***	0.7148***	0.7095***	0.6574**
	[6.880545]	[4.313083]	[4.315070]	[4.303398]
R^2	0.646177	0.674420	0.676401	0.712064
F-Statistique	10.22713	7.693937	6.532021	6.594660
Probabilité de F	0.000012	0.000047	0.000131	0.000103
Nb. d'observations	39	39	39	39

*Source: calculs de l'auteur. Les chiffres entre crochets [] représentent les t-statistiques. *** significatif à 1%, ** significatif à 5%, *significatif à 10%.*

Dans ce cadre, la théorie suggère que l'impact d'une augmentation du revenu dépend de la catégorie des impôts qui composent la structure fiscale.

Il faut remarquer que dans cette deuxième régression, l'ajout des variables de politique macroéconomique n'influence que légèrement les résultats trouvés dans la régression de base. En outre, les résultats de cette deuxième régression soutiennent les prédictions théoriques fournies par Tanzi (1989) [9], et l'évidence empirique existante selon laquelle la politique macroéconomique affecte la mobilisation des recettes fiscales.

Ainsi, le degré de monétisation de l'économie capturée par la variable M2 est lié positivement à la collection des recettes fiscales. L'inflation, par contre, a un impact négatif. Le déficit budgétaire est une préoccupation majeure pour la plupart des pays en développement et, à mesure que celui-ci augmente, l'effort budgétaire augmente également pour accroître leurs recettes.

Dans notre estimation, le coefficient du déficit budgétaire est non significatif, néanmoins il montre un signe positif, conformément à nos prédictions économiques théoriques. Son inclusion dans la 2ème régression n'influence pas les résultats trouvés dans la première. Les résultats de cette régression indiquent également que le degré d'ouverture exerce un impact positif significatif sur la mobilisation des recettes fiscales. La littérature nous enseigne que certains dispositifs du commerce international rendent ce secteur plus favorable à l'imposition en comparaison avec les activités domestiques. Dans ce cadre, Ghura (1998) et Gupta (2007) ont également trouvé un effet positif [10], [11]. De même, la variable dépendante retardée est toujours positivement lié avec l'effort fiscal courant, ce qui indique que l'effort fiscal courant dépend de l'effort des années

précédentes. Ce résultat ne change donc pas quand nous incluons les variables de politique macroéconomique dans notre modèle.

L'inclusion de la variable de l'environnement externe dans la 3ème régression, notamment l'aide étrangère**,** n'influence pas les résultats trouvés dans la première et deuxième régression. L'influence du secteur agricole est toujours négative. Ainsi, il n'est pas d'une grande importance dans la détermination de l'effort fiscal au Maroc. Le degré d'ouverture a également la même relation positive et statistiquement significative. L'agrégat monétaire M2 garde son signe positif mais est statistiquement non significatif à 5%. L'aide étrangère est négativement liée au ratio des recettes fiscales et est statistiquement significative, ce qui montre que l'augmentation des flux de subventions étrangères entraîne une réduction de l'effort budgétaire pour la mobilisation des ressources intérieures.

En considérant la régression 4, qui inclut la dimension sociale notamment le taux d'urbanisation, en plus des éléments de l'assiette de l'impôt, le revenu, les variables de politique macroéconomique et les variables d'environnement externes, ne changent pas en termes de signe, ni en termes de significativité statistique. Dans cette régression, le taux d'urbanisation mesuré par la part de la population urbaine dans la population totale a un signe positif. Ce résultat est en ligne avec les prédictions théoriques, dans la mesure où l'élargissement des zones urbaines, et ses implications politiques, culturelles et économiques, implique une demande de services publics plus élevée, mais où la collecte des recettes fiscales est relativement plus facile. La variable dépendante retardée est significativement positive.

Le R^2 est de 0.71, et le F-statistique (6.594) est statistiquement significatif, ce qui implique que les variables explicatives expliquent de manière significative la variable dépendante à hauteur de 71%.

En résumé, les résultats qui se dégagent des quatre estimations se présentent comme suit:

- Le secteur agricole exerce un impact négatif (statistiquement non significatif au seuil de 5%) sur la collecte des recettes fiscales.
- Le secteur des services exerce également un impact négatif statistiquement significatif (dans les quatre régressions) sur la collecte des recettes fiscales.
- Le PIB par habitant, l'ouverture, le degré de monétisation de l'économie, le déficit budgétaire et le taux d'urbanisation exercent un effet positif sur le ratio des recettes fiscales.
- L'inflation impacte négativement les recettes fiscales;
- L'effort fiscal à est lié positivement aux efforts des années antérieures.

5 CONCLUSION

Dans le cadre des recherches portant sur les déterminants des recettes fiscales, nous avons étudié dans cette section l'effet qu'exercent des facteurs structurels et macroéconomiques sur l'effort fiscal pour le cas du Maroc, en tenant compte de l'environnement externe et de la dimension sociale. Nous avons montré que des facteurs structurels tels que le PIB par habitant et les secteurs industriel et tertiaire, la politique monétaire à travers le ratio M2, l'aide étrangère et dans une moindre mesure le taux d'urbanisation, sont de puissants déterminants de la performance des recettes fiscales pour le Maroc. Nos estimations ont conclu qu'à court et à long termes, la part du secteur des services, contrairement à d'autres études qui ont constaté un impact négligeable sur le dynamisme des recettes fiscales, exerce un impact négatif sur le ratio des recettes fiscales. Tandis que le PIB par habitant et le taux d'urbanisation de la population affichent un signe positif. L'agrégat du secteur monétaire impacte également positivement la performance des recettes fiscales, du fait que la dématérialisation des transactions économiques améliore la dynamique fiscale.

Ces résultats concordent dans une large mesure avec les prédictions théoriques, et font ressortir l'influence des secteurs déterminants sur la performance des recettes fiscales au Maroc.

REFERENCES

[1] J. G. Stotsky and A. WoldeMariam, "Tax effort in sub-Saharan Africa, " International Monetary Fund Working Paper, no. 97/107, 1997.

[2] I. S. Chaudhry and M. Farzana, "Determinants of Low Tax Revenue in Pakistan, " Pakistan Journal of Social Sciences, vol. 30, no. 2, pp. 440-451, 2010.

[3] S. A. Block, "Political business cycles, democratization, and economic reform: the case of Africa, " Journal of Development Economics, no. 67, pp. 206–227, 2002.

[4] M. Shi and J. Svensson, "Political budget cycles: Do they differ across countries and why?, " Journal of Public Economics, no. 90, pp. 1368-1388, 2006.

[5] C. Vergne, "Democracy, elections and allocation of public expenditures in developing countries, " European Journal of Political Economy, no. 25, pp. 64-76, 2009.

[6] A. Drazen and M. Eslava, "Electoral manipulation via voter-friendly spending: Theory and evidence, " Journal of Development Economics, vol. 92, no. 1, pp. 40-51, 2010.

[7] V. Tanzi, "Inflation, Lags in Collection, and the Real Value of Tax Revenue, " Staff Papers - International Monetary Fund, no. 24, pp. 155-166, 1977.

[8] J. G. H. Olivera, "Money, Prices and Fiscal Lags: A Note on the Dynamics of Inflation, " Quarterly Review. Banca Nazionale del Lavoro. no. 20, pp. 258–267, 1967.

[9] V. Tanzi, "The Impact of Macroeconomic Policies on the Level of Taxation and the Fiscal Balance in Developing Countries, " Staff Papers - International Monetary Fund, no. 36, pp. 633–656, 1989.

[10] D. Ghura, "Tax Revenue in Sub Saharan Africa: Effects of Economic Policies and Corruption, " International Monetary Fund Working Paper, no. 98/135, 1998.

[11] A. S. Gupta, "Determinants of tax revenue efforts in developing countries, " International Monetary Fund Working Paper, no. 07/184, 2007.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 91-95
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Embolisation d'un pseudo-anévrisme post césarienne d'une artère utérine: A propos d'un cas

[Embolization of a post-caesarean pseudo-aneurysm of a uterine artery: Case report]

Fatima Elhassouni, Hanane Ouhame, Karima Matar, Mounia Yousfi, and Bargach Samir

Service de gynécologie obstétrique de cancérologie et de grossesse à haut risque, Maternité souissi, Université Mohammed V, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Postpartum hemorrhage is a main cause of maternal death, it can be primary or secondary depending on the time of onset. Although less frequent, secondary haemorrhages keep a high morbidity and mortality rate, which is accentuated by the difficulty of diagnosis and determination of the etiologies especially in rare causes like the pseudo-aneurism of the uterine artery, a vascular abnormality in most cases caused by a traumatic lesion of the blood vessel most often during cesarean section. The diagnosis is examined in front of clinical and ultrasound elements, and confirmed by CT scan, MRI, or angiography which also allows therapeutic treatment thanks to embolization. We report the case of a 27-year-old patient who presented with late postpartum hemorrhage secondary to a pseudoaneurysm of the uterine artery, suspected by ultrasound and confirmed by CT scan, the patient underwent embolization with good evolution. Despite its rarity, pseudoaneurysm of the uterine artery is a potentially fatal complication and must be taken into account in the differential diagnosis of secondary postpartum hemorrhage allowing adequate and rapid management.

KEYWORDS: Postpartum hemorrhage, pseudoaneurysm, uterine artery, morbidity, embolization.

RESUME: L'hémorragie du postpartum est une cause principale de décès maternel, elle peut être primaire ou secondaire selon son délai d'apparition. Bien que moins fréquentes, Les hémorragies secondaires gardent une morbidité et mortalité élevée, accentuée par la difficulté de diagnostic et de détermination des étiologies surtout lorsqu'il s'agit de causes rares comme le pseudo-anévrisme de l'artère utérine. Celui-ci constitue une anomalie vasculaire dans la plupart des cas causée par une lésion traumatique du vaisseau sanguin le plus souvent lors de césarienne. Le diagnostic est suspecté devant des éléments cliniques et échographiques, et confirmé par scanner, IRM, ou angiographie qui permet également une prise en charge thérapeutique grâce à l'embolisation. Nous rapportons le cas d'une patiente âgée de 27 ans, qui a présenté une hémorragie de post-partum tardive secondaire à un pseudo-anévrisme de l'artère utérine, suspecté par échographie et confirmé par scanner, la patiente a bénéficié d'une embolisation avec une bonne évolution. Malgré sa rareté, le pseudo-anévrisme de l'artère utérine est une complication potentiellement mortelle et doit être pris en compte dans le diagnostic différentiel de l'hémorragie post-partum secondaire permettant une prise en charge adéquate et rapide.

MOTS-CLEFS: Hémorragie du post-partum, pseudo-anévrisme, artère utérine, morbidité, embolisation.

1 INTRODUCTION

L'hémorragie du postpartum (HPP) est l'une des principales causes de décès maternels, elle complique 5 à 10% des accouchements [1], on distingue les hémorragies primaires survenant au cours des premières 24h et les hémorragies secondaires qui surviennent entre 24h et 6 semaines [2]. Les étiologies les plus fréquentes des hémorragies secondaires sont:

Corresponding Author: Fatima Elhassouni

la rétention de fragments placentaires et l'endométrite; et exceptionnellement le pseudo-anévrisme de l'artère utérine, la fistule artério-veineuse, et le choriocarcinome [3], [4].

La gravité des hémorragies secondaires n'est pas moindre que celle des hémorragies primaires même si elles sont moins fréquentes [5]. La rareté des cas peut conduire à un retard diagnostic engageant parfois le pronostic vital. Nous décrivons un cas d'hémorragie secondaire du post-partum après une césarienne, attribuée à un pseudo-anévrisme de l'artère utérine.

2 CAS CLINIQUE

Une patiente âgée de 24 ans, troisième geste, deuxième pare, a été hospitalisée dans le service des urgences gynécologiques obstétricales à 31 semaines d'aménorrhée pour menace d'accouchement prématuré (contractions utérines avec un col ouvert à 2 doigts). Dans ses antécédents on note un premier accouchement par voie basse d'un enfant en bon développement psychomoteur et un deuxième accouchement par voie basse d'un enfant décédé à j1 de vie pour cause indéterminée. La patiente a été mise sous tocolytique. 24 heures après, la patiente a de nouveau présenté des contractions rapprochées et le toucher vaginale a trouvé un col à 8 cm, une césarienne a été indiquée en urgence pour une présentation transverse, permettant la naissance d'un nouveau-né de sexe masculin pesant 1350g. L'hystérotomie était transversale segmentaire, aucune complication per ou post opératoire n'a été notée.

Treize jours plus tard, la patiente a été de nouveau admise au service des urgences obstétricales pour un saignement de moyenne abondance survenu dans un contexte de fièvre à 38,5; l'examen à l'admission a trouvé un saignement minime avec un utérus qui était douloureux à la palpation, une échographie pelvienne a été réalisée mais était sans particularité, une antibiothérapie intraveineuse a été prescrite pour suspicion d'endométrite; cependant la patiente a présenté 20 heures après un saignement de grande abondance. Une deuxième échographie par voie abdominale et vaginale associée à un doppler a été pratiquée et elle a suspecté le diagnostic d'un pseudo anévrysme de l'artère utérine gauche. Le scanner pelvien demandé en complément trouvait une image d'addition rehaussée au temps artériel au niveau de la paroi latérale gauche de la région cervico-isthmique de l'utérus au contact d'une branche de l'artère utérine gauche, grossièrement ovalaire mesurant 20 × 12 × 16 mm (T× AP × H), non modifiée au temps veineux ce qui a confirmé le diagnostic de faux anévrysme de l'artère utérine (figure 1).

Une artériographie a été réalisée par ponction de la fémorale droite puis cathétérisme des artères hypogastriques gauche puis droite. Celle-ci a permis de confirmer le diagnostic, puis dans un deuxième temps, la réalisation d'un cathétérisme hypersélectif de l'artère utérine gauche par un microcathéter «Headway 14» muni d'un microguide «Silverspeed 14», puis embolisation de sa partie distale, juste en amont du faux anévrysme, par 3 coils type Microplex Complex 2 × mm 4 cm (2) et Axium Helical 4 mm × 10 cm. Le contrôle final montre une exclusion du faux sac anévrysmal (figure 2). La patiente a été déclarée sortante 4 jours après et aucune complication n'a été rapportée.

3 DISCUSSION

L'hémorragie du postpartum reste la première cause de mortalité maternelle à travers le monde [4], [6], elle peut être primaire ou plus rarement secondaire [1]. Contrairement aux hémorragies immédiates, l'absence de valeur seuil consensuelle définissant les hémorragies secondaires rend difficile son diagnostic et explique ainsi sa fréquence (0,5 à 2 %) [7]. En plus des étiologies classiques, les anomalies vasculaires (le pseudo anévrysme et la fistule artério veineuse) sont plus fréquemment retrouvées dans les hémorragies secondaires [8].

Les pseudo-anévrysmes peuvent être d'origine congénitale [9] mais ils sont en général secondaires à une lésion vasculaire traumatique [4]. La césarienne est la cause la plus souvent retrouvée [10], certains facteurs (extraction fœtale difficile, réalisation de point hémostatique à proximité de l'artère utérine ou extension traumatique de l'hystérotomie surtout si la césarienne est réalisée à une dilatation avancée) peuvent augmenter le risque d'apparition de lésions artérielles qui sont responsables de la formation du pseudo anévrysme [9]., [11].

Dans notre cas, la patiente présentait comme facteur prédisposant: une césarienne réalisé à 8 cm 13 jours avant l'épisode du saignement.

Le mécanisme de formation de pseudo-anévrisme reste mal élucidé, une extravasation sanguine induite par un traumatisme artériel dissèque la paroi de l'artère résultant en la formation d'un sac vasculaire, qui reste néanmoins contenu par le thrombus néoformé et les tissus adjacents [13]. La différence d'un pseudo-anévrysme et un anévrysme vrai réside dans le fait que ce dernier est une dilatation focale d'une artère dont la paroi est composée de ses trois tuniques (intima, média, adventice) [5], [9], [14]. La gravité du pseudo-anévrisme réside dans leur fragilité car sa paroi est composée d'une seule couche fibreuse. Ce qui le rend susceptible de se rompre avec l'augmentation de la pression artérielle et l'activité physique [9].

En plus de la césarienne qui est la cause la plus fréquente, le pseudo-anévrisme peut être du à d'autres causes obstétricales (curetage, accouchement par voie basse, révision utérine) ou gynécologique (myomectomie, exérèse de lésion d'endométriose, ponction d'ovocyte, conisation au bistouri froid, hystérectomie) [10], [15], [16], [17], [18].

Le pseudo-anévrisme de l'artère utérine est une pathologie rare mais peut être grave engageant ainsi le pronostic vital, il se présente principalement sous forme d'un saignement abondant indolore survenant 24h ou plus après l'accouchement ; le diagnostic étant souvent retardé ou difficile, un indice de suspicion élevé est nécessaire en termes d'antécédents obstétricaux et gynécologiques [9].

L'hémorragie du post-partum secondaire est le symptôme principal d'un pseudo-anévrisme de l'artère utérine, bien que d'autres signes, telles que les douleurs abdominales ou sus-pubiennes, puissent survenir [19].

Lorsque le diagnostic du pseudo-anévrisme est suspecté, celui-ci est facilement confirmé par l'imagerie (écho-doppler, imagerie par résonnance magnétique, angiographie) [4].

Le pseudo-anévrisme a un aspect échographique caractéristique consistant en une structure kystique pulsatile hypoéchogène ou anéchogène en contact avec l'artère utérine [10]. Dans le pseudo-anévrisme, on observe un flux artériel turbulent avec différentes directions et vitesses ce qui le différencie de l'hématome [20], [21], malgré la sensibilité de 95% [22], la normalité de l'échographie n'élimine pas le diagnostic [4]; par ailleurs la première échographie faite pour notre patiente était sans particularité donc devant toute suspicion il faut compléter la prise en charge diagnostique par d'autres techniques d'imagerie. Le scanner a peu d'intérêt quand l'échographie est de bonne qualité, néanmoins elle permet de confirmer la topographie et l'abondance de l'hématome (le sac vasculaire prend le contraste après injection de produit de contraste) [22]. Dans notre cas, vue la discordance entre la première échographie qui était sans particularité et la deuxième échographie qui a suspecté le pseudo-anévrisme, un scanner a été demandé ce qui a permis de mettre en évidence une image d'addition rehaussée au temps artériel confirmant ainsi le diagnostic (figure 1).

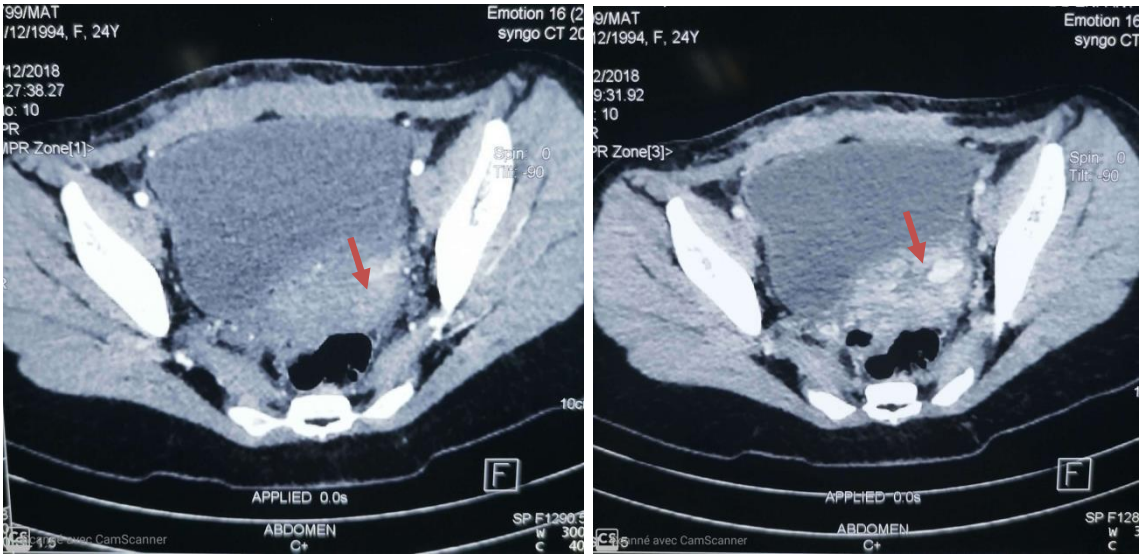


Fig. 1. Scanner avec temps artériel, coupe axiale : montrant le pseudo-anévrisme (flèche)

L'IRM constitue un excellent examen en termes d'exploration du pseudo-anévrisme. En plus de la confirmation diagnostic, elle permet d'éliminer les diagnostics différentiels, ainsi de décrire la topographie permettant ainsi la réalisation du geste grâce aux séquences angiographiques [23].

L'angiographie est l'examen de référence qui permet à la fois de confirmer le diagnostic et d'effectuer l'embolisation [24] qui doit être privilégiée à l'hystérectomie pour le traitement des hémorragies du post-partum tardive induite par le pseudo-anévrisme de l'artère utérine, en effet les techniques conservatrices permettent de protéger la capacité de procréation des patientes qui sont souvent jeunes surtout si cette embolisation est sélective [4].

En dehors d'une fièvre ou de douleurs ischémiques soulagées par le traitement symptomatique, l'embolisation se complique rarement d'effets indésirables. Cependant une deuxième embolisation peut être nécessaire dans les rares cas de

rupture du pseudo-anévrisme ou de la perméabilisation de ce dernier [4]. Comme la plupart des cas rapportés dans la littérature, notre patiente n'a présenté aucun effet indésirable suite à l'embolisation.

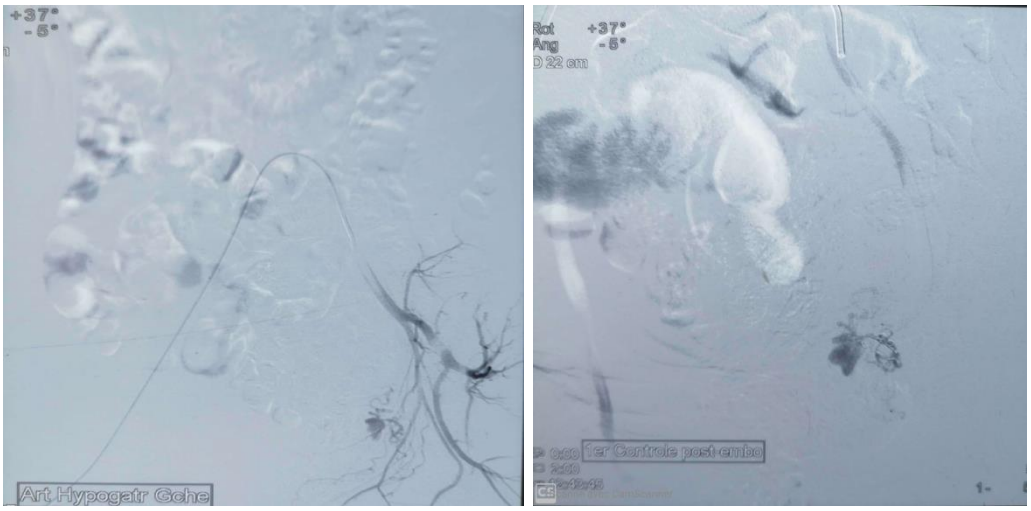


Fig. 2. Artériographie sélective de l'artère iliaque interne gauche : pseudo-anévrisme développé aux depends de l'artère uterine gauche (coupe frontale)

4 CONCLUSION

Le pseudo-anévrisme de l'artère utérine est une pathologie rare mais qui peut être grave engageant ainsi le pronostic vital surtout en cas de retard de prise en charge. Cependant, il faut toujours penser aux pseudo-anévrismes devant des saignements survenant après 24h d'accouchement et demander une échographie pelvienne associé à un doppler, et en cas de doute ne pas hésiter à compléter le bilan par d'autres techniques d'imagerie en particulier l'artériographie qui permet à la fois la confirmation diagnostic et le traitement du pseudo-anévrisme.

REFERENCES

[1] Deneux-Tharaux C, Bonnet M-P, Tort J. Epidémiologie de l'hémorragie du post-partum. J Gynecol Obstet Biol Reprod 2014, Vol 43, n° 10, pages 936-950.

[2] Langer B, and al. Hémorragie secondaire du postpartum. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris) 2014; 10.1016/j.jgyn.2014.10.002.

[3] Akladios CY, Sananes N, Gaudineau A, Boudier E, Langer B. "hémorragie secondaire du post-partum, ". J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris). 2014 Dec; vol 43; n° 10: 1161-9.

[4] Bardoua M. Orabonaa A. Vincelotb A. Mauboncd, Nathand N. Faux anévrisme d'une artère utérine après césarienne: Une cause atypique d'hémorragie du post-partum Uterine artery. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. Volume 29, Issue 12, December 2010, Pages 909-912.

[5] Delesalle C, Dolley P, Beucher G, Dreyfus M, Benoist G. Le pseudo-anévrysme de l'artère utérine: une cause parfois ignorée d'hémorragie secondaire du post-partum. J Gynecol Obstet Biol Reprod, 2015, Vol 44, n° 1, pages 88-92.

[6] Carine Ronsmans, Wendy J Graham, Lancet Maternal Survival Series steering group. Maternal Mortality: Who, When, Where, and Why. 2006 Sep 30; 368 (9542): 1189-200.

[7] Sentilhes L, Vayssière C, Mercier FJ, et al. Hémorragie du post-partum: Recommandations pour la pratique clinique. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris) 2014; 43: 1170–9.

[8] Pelage J-P, Fohlen A, Penne Le. Place de l'embolisation artérielle en cas d'hémorragie du post-partum. Journal de gynécologie obstétrique et de biologie de reproduction. (2014) 43, 1063-1082.

[9] Zoe Moatti, Tamar Nisner, Ashish Saini, Mahantesh Karoshi. Delayed postpartum haemorrhage secondary to a ruptured uterine artery pseudo-aneurysm, successfully treated by transarterial embolization. BMJ Case Rep. 2011 Dec 1; 2011: bcr 0520114270.

[10] Isono W, Tsutsumi R, Wada-Hiraike O, Fujimoto A, Osuga Y, Yano T, et al. Uterine Artery Pseudoaneurysm after Cesarean Section: Case report and literature review. Journal of Minimally Invasive Gynecology, Vol 17, Issue 6, Pages 687-691, 2010.

[11] Kuwata T, Matsubara S, Kaneko Y, Izumi A, Nakata M, Suzuki M. Asymptomatic uterine artery pseudoaneurysm after cesarean section. J obstet gynaecol Res 2010; 36: 405-10.
[12] De la Torre L, Gonzalez-Quintero V-H, Mayor-Lynn K, Smarkusky L, Hoffman MC, Saab A, Diro M. Significance of accidental extensions in the lower uterine segment during cesarean delivery. American Journal of Obstetrics and Gynecology, Vol 194, Issue 5, Pages e4-e6, May 2006.
[13] Descargues G, Douvrin F, Gravier A, Lemoine JP, Marpeau L, Clavier E. False aneurysm of the uterine pedicle: an uncommon cause of post-partum haemorrhage after caesarean section treated with selective arterial embolization. Euro Obstet Gynecol Reprod Biol 2001; 97: 26-9.
[14] Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: Diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. Radiographics. 2002; 221: 35–46.
[15] Zanati J, Sergent E, Clavier L, Marpeau. Hémorragie retardée post-conisation et faux anévrisme du pédicule uétrin. Euro Obstet Gynecol Reprod Biol 2006, vol 35, issue 7: pages 725-28.
[16] Polat P, Suma S, Kantarcy M, Alper F, Levent A. Color Doppler US in the Evaluation of Uterine Vascular Abnormalities. Radiographics 2002; 22: 47.
[17] Takeda A, Koyama K, Imoto S, Mori M, Sakai K, Nakamura H. Early diagnosis and endovascular management of uterine artery pseudoaneurysm after laparoscopic-assisted myomectomy. Fertil Steril 2009 Oct; 92 (4): 1487-91.
[18] Maignien C, Marcellin L, Anselem O, Silvera, S, Dousset B, Grangé G, Goffinet. Embolisation d'un pseudo-anévrisme fissuré de l'artère utérine à 26 semaines d'aménorrhée: conséquences fœto-maternelles; à propos d'un cas. J Gynecol Obstet Biol Reprod 2015, Vol 44, n° 7: pages 665-669.
[19] Henrich W, Fuchs I, Luttkus A, Hauptmann S, Dudenhausen JW.PseudoaneurysmoftheuterinearteryafterCesarean delivery: sonographic diagnosis and treatment. J Ultrasound Med 2002; 21: 1431–1434.
[20] McGonegle SJ, Dziedzic TS, Thomas J, S Hertzberg BS. Pseudoaneurysm of the Uterine Artery After an Uncomplicated Spontaneous Vaginal Delivery. J Ultrasound Med 2006; 25 (12): 1593-7.
[21] M A Helvie 1, J M Rubin, T M Silver, T F Kresowik. The Distinction between femoral artery pseudoaneurysms and other causes of groin masses: Value of duplex Doppler sonography. Am J Roentgenol. 1988; 150: 1177-80.
[22] J. Goupil, A. Fohlen, M. Linard, L. Vinatier, F. Cuillier, B. Collignon, J. Storey. Pseudo-anévrisme rompu de l'artère utérine traité par embolisation pour hémorragie du post-partum: à propos de deux cas. Euro Obstet Gynecol Reprod Biol 2001, Vol 39, n° 4, pages 325-330.
[23] Joja I, Asakawa M, Motoyama K, Mitsumori A, Nakagawa T, Kanazawa S, et al. uterine cirsoid aneurysm: MRI and MRA. J Comput Assist Tomogr 1996; 20: 290-4.
[24] Rangarajan RD, Moloney JC, Anderson HJ, Diagnosis and nonsurgical management of uterine arteriovenous malformation. Cardiovasc Intervent Radiol 2007; 30: 1267-70.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 96-102
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

La rupture prématurée des membranes : Intérêt de la CRP dans la prédiction de l'infection materno-fœtale

[Premature rupture of membranes: CRP in predicting maternal-fotal infection]

Fatima Elhassouni[1], Malika Mguil[2], Fatima Zahra Belkouchi[1], Nour Mekaoui[3], and Amrani Sabah[4]

[1]Service de gynécologie obstétrique de cancérologie et de grossesse à haut risque, Maternité souissi, Université Mohammed V, Rabat, Morocco

[2]Department de sciences fondamentales, Faculté de médecine dentaire, Université Mohammed V, Rabat, Morocco

[3]Laboratoire de biostatistiques d'épidémiologie et de recherche clinique, Service des urgences médicales pédiatriques, Hôpital d'enfants, Université Mohammed V, Rabat, Morocco

[4]Service des urgences de la Maternité Souissi, Université Mohammed V, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: *Introduction:* Premature rupture of membranes represents a major infectious risk for the mother and the fetus; it constitutes a risk factor for chorioamniotitis, puerperal and neonatal sepsis. Reactive protein C is a biological marker widely used in the detection of maternal and fetal infections, in particular in the early diagnosis of chorioamniotitis. The aim of this study is to assess the role of CRP in the diagnosis of chorioamniotitis, and to correlate it with the prediction of neonatal infection and thus review the arguments concerning its usefulness. *Materials and methods:* This is a retrospective study of patients collected from the Kangaroo unit at the Souissi maternity hospital in Rabat between March 2018 and October 2018, including all parturients having delivered vaginally to an asymptomatic newborn in a premature rupture of membranes context. Clinical and biological monitoring, in particular with reactive protein C in mothers and newborns, was carried out. *Results:* 238 patients were admitted to the kangaroo service for delivery in premature rupture of the membranes context. In the positive maternal CRP group, 8 women had clinical chorioamiotitis, while no case of clinical chorioamniotitis was recorded in the negative CRP group. In the positive neonatal CRP group, all mothers had a positive CRP while in the neonatal negative CRP group 37.6% of the women had a positive CRP with a P <0.001. *Conclusion:* Our study suggests that a high rate of maternal CRP before childbirth is a good predictor of chorioamniotitis and neonatal infection.

KEYWORDS: Maternal-fetal infection, chorioamniotitis, CRP, septicemia, premature rupture of the membranes.

RESUME: *Introduction:* La rupture prématurée des membranes représente un risque infectieux majeur aussi bien pour la parturiente que pour le fœtus, elle constitue un facteur de risque de chorioamniotite, de septicémie puerpérale et néonatale. La proteine C réactive est un marqueur biologique largement utilisé dans la détection des infections maternofoetales, en particulier dans le diagnostic précoce de la chorioamniotite en l'absence de signes cliniques d'infection. L'objectif de cette étude est d'évaluer le rôle de la CRP maternelle dans le diagnostic de chorioamniotite, et de la corréler à la prédiction de l'infection néonatale et revoir ainsi les arguments concernant son utilité. *Matériels et méthodes:* Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur des patientes colligées à l'unité Kangourou à la maternité Souissi de Rabat entre mars 2018 et octobre 2018 incluant toutes les parturiente ayant accouché par voie basse d'un nouveau-né asymptomatique dans un contexte de RPM. Une surveillance clinique et biologique notamment par la protéine C réactive de la maman et du nouveau-né a été effectuée. *Résultats:* 238 patientes ont été admises au service de kangourou pour accouchement dans un contexte de rupture prématurée des membranes. Dans le groupe de CRP maternelle positive, 8 femmes avaient une chorioamiotite clinique, tandis qu'aucun cas de chorioamniotite clinique n'a été enregistré dans le groupe CRP négative. Le groupe de CRP néonatale positive,

Corresponding Author: Fatima Elhassouni

toutes les mamans avaient une CRP positive tandis que dans le groupe de CRP néonatale négative 37,6% des femmes avaient une CRP positive avec un P<0.001. *Conclusion:* Notre étude suggère qu'un taux élevé de CRP maternelle avant l'accouchement est un bon prédicteur de chorioamniotite et d'infection néonatale.

MOTS-CLEFS: Infection materno-fœtale, chorioamniotite, CRP, septicémie, rupture prématuré des membranes.

1 INTRODUCTION

La rupture prématurée des membranes (RPM) touche 5 à 10 % des grossesses [1]; elle est définie par la rupture spontanée des membranes au-delà de 28 semaines d'aménorrhée (SA) avant le début de travail [2].Cette situation représente un risque infectieux majeur aussi bien pour la parturiente que pour le fœtus [3], elle constitue un facteur de risque de chorioamniotite, de septicémie puerpérale et néonatale [4-5]

La protéine C réactive (CRP) est une protéine de la phase aiguë de l'inflammation [6] qui existe dans le plasma à un taux inférieur à 5-10 mg/l [7]. Après une inflammation tissulaire ou une infection [8]; son taux peut augmenter et être mesuré facilement par la méthode néphélométrique ou ELISA [9]. La CRP s'élève dans les 4 à 6 heures suivant le déclenchement de la réponse inflammatoire, double chaque 8h pour atteindre un seuil max après 35 à 60 h [10].

En obstétrique, malgré les rapports contradictoires des avantages de la CRP, elle était largement utilisée en particulier dans le diagnostic précoce de la chorioamniotite en l'absence de signes cliniques d'infection [11].

L'objectif de cette étude est d'évaluer le rôle de la CRP maternelle dans le diagnostic de chorioamniotite, et de la corréler à la prédiction de l'infection néonatale et revoir ainsi les arguments concernant son utilité.

2 MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 238 cas colligés à l'unité Kangourou à la maternité Souissi de Rabat entre mars 2018 et octobre 2018.

Nous avons inclus toute parturiente ayant accouché par voie basse d'un nouveau-né asymptomatique dans un contexte de RPM.

Ont été écarté de l'étude toute parturiente ayant accouché par césarienne, toute grossesse à risque et tout nouveau-né symptomatique ou ayant une pathologie métabolique ou une anomalie morphologique. Tout nouveau-né symptomatique était adressé directement au service de néonatologie

Toutes les parturientes de notre étude ont été hospitalisées et ont été surveillées devant des critères cliniques précoces de chorioamniotite; selon une surveillance des constantes cliniques, du liquide amniotique et des constantes biologiques (CRP et globules blancs (GB).

La RPM a été confirmée cliniquement par un examen au spéculum. La durée de la RPM en heures a été notée. Un test de CRP sérique maternel a été effectué pour toutes les patientes, ainsi qu'un taux de globules blancs. Chaque nouveau-né a bénéficié d'un dosage de la CRP systématiquement à la naissance 24h après l'accouchement. Toute CRP inférieure à 20 mg/dl pour le nouveau-né [12] et à inférieure à 6 mg/dl pour la parturiente [13] a été considérée négative (norme standard du laboratoire).

Le diagnostic de chorioamniotite clinique était défini par la présence d'une fièvre > 37,8 °C et au moins deux des cinq signes suivants: tachycardie maternelle > 100/mn, tachycardie fœtale > 160/min, hyperleucocytose maternelle > 15 000/mm3, liquide amniotique fétide et utérus douloureux à la palpation [14].

Toutes les patientes ont été suivies jusqu'à l'accouchement et en post-partum et les nouveaux nés ont été observés cliniquement dans les 72 h de la vie avec une surveillance biologique par un test sanguin de la CRP.

2.1 ETUDE STATISTIQUE

Toutes les données ont été recueillies sur des fiches individuelles pour les parturientes hospitalisées dans le service de kangourou sur le logiciel Excel. L'étude statistique a été réalisée sur le Statistical Package for Social Sciences (SPSS), version 12.

Les données quantitatives ont été exprimées en moyenne et écart type en cas de distribution gaussienne et en médiane et quartiles en cas de distribution non gaussienne. Les données qualitatives ont été exprimées en effectifs et en pourcentages. Les comparaisons ont été effectuées par le chi 2. Une différence est significative quand $p < 0,05$

3 RÉSULTATS

Pendant la période d'étude, 238 patientes ont été admises au service de kangourou pour accouchement dans un contexte de rupture prématurée des membranes. L'âge gestationnel moyen (AG) était de 27, 33 ± 6,32 SA. Le nombre d'accouchements prématuré était de 45 (18,9%). Les caractéristiques de base des patientes sont résumées dans **le tableau 1.**

Tableau 1. Les caractéristiques démographiques et socioéconomiques des parturientes

Age (en année) #	**27,33**	**± 6,32**
Profession*		
Femme au foyer	185	(77,7)
Fonction public	23	(9,7)
Fonction libérale	30	(12,6)
Etat matrimoniale*		
célibataire	4	(1,68)
marié	231	(97,1)
Veuve	3	(1,26)
Niveau d'étude*		
Analphabète	132	(55,5)
Primaire	70	(29,4)
Secondaire	17	(7,1)
Universitaire	19	(8,0)
Niveau socioéconomique*		
bas	186	(78,2)
moyen	52	(21,8)
Géstité*		
Primipare	145	(60,9)
Grossesse de 2 à 3	67	(28,2)
Grossesse de 4 et plus	25	(10,9)
Parité*		
Aucun enfant	156	(65,6)
2 à 3 enfants	66	(27,7)
plus de 3 enfants	16	(6,7)
Age gestationnel en semaine d'aménorrhée*		
30 à 34 SA	13	(5,5)
34 à 36 SA	32	(13,4)
> 36 SA	193	(81,1)
Accouchement*		
Prématuré (seuil <36SA)	45	(18,9)
à terme	193	(81,1)
Circonstance de la rupture*		
Spontanée	233	(97,9)
Suite à un effort	5	(2,1)
Durée de rupture (h) §	3	[2–4]
Chorioamniotite *	8	(3,3)
Sur accouchement à terme	1	(2,2)
Sur accouchement prématuré	7	(3,6)

** Exprimés en Effectif (%)*

 # exprimée en moyenne ± écart-type

§Exprimés en médiane [quartiles]

3.1 LES CARACTERISTIQUES INFECTIEUSES SELON LA CRP MATERNELLE

Dans le groupe de CRP maternelle positive, 8 femmes avaient une chorioamiotite clinique, tandis qu'aucun cas de chorioamniotite clinique n'a été enregistré dans le groupe CRP négative. La médiane de CRP dans le groupe de CRP positive

était à 28,5 contre une valeur de 3,00 dans le groupe de CRP négative (P<0.001). La médiane des globules blancs dans le groupe de CRP positive était de 11700,00 contre 9560,00 dans le groupe CRP négative (P=0,042).

Tableau 2. Caractéristiques infectieuses selon la CRP maternelle

	CRP maternelle positive N=165 (69%)	**CRP maternelle négative N=74 (31%)**	**P**
Chorioamniotite			<0.001
Oui	8 (4,8 %)	0 (0%)	
Non	157 (95,2%)	74 (100%)	
Valeur de CRP	28.5 [21.75-53.25]	3.00 [2.15-4.02]	<0.001
GB	11700 [21.75-53.25]	9560 [21.75-53.25]	0.042
CRP néonatale			<0.001
Positive	42 (100%)	0 (0%)	
Négative	123 (62,4%)	74 (37,6%)	

GB: Globule blanc; CRP: protéine C réactive
P significative: < 0.05

3.2 LES CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES MATERNO-FŒTALE SELON LA CRP NEONATALE:

Dans le groupe de CRP néonatale positive, toutes les mamans avaient une CRP positive tandis que dans le groupe de CRP néonatale négative 37,6% des femmes avaient une CRP positive avec un P<0.001. Il n y avais pas de différence d'AG ou de poids entre les 2 groupes mais le taux de la chorioamniotite était plus élevé dans le groupe de CRP néonatale positive avec un pourcentage de 62,5 % contre seulement 37,5% dans le groupe de CRP négative (p=0.005). Tableau 3

Tableau 3. Caractéristiques démographiques materno-fœtale selon la CRP néonatale:

	CRP néonatale positif N=42	**CRP néonatale négatif N=197**	**P**
AG			0.112
<34 SA	5 (11,9%)	8 (4,1%)	
[34-36]	4 (9,5%)	28 (14,2%)	
> 36 SA	33 (78,6%)	161 (81,7%)	
Poids de naissance	3.11 ± 0.55	3.01 ± 0.62	0.61
CRP néonatale	26.8 [21.96-39.50]	3.8 [2.19-5.10]	<0.001
Chorioamniotite	5 (62,5%)	3 (37,5%)	0.005
GB maternel	11700,00 [9905,00-16003,75]	9985,00 [8422,50-12587,50]	0.038
CRP maternelle	28.50 [21.75- 53.25]	8 [4 -18]	<0.001

GB: Globule blanc; CRP: protéine C réactive

4 DISCUSSION

La chorioamnionite est une inflammation aiguë de l'amnios et du chorion, c'est un marqueur d'une infection intra-amniotique [15], et cette infection peut entraîner une réponse inflammatoire fœtale [16]. La chorioamniotite est le diagnostic lié à l'infection le plus fréquent pendant le travail et l'accouchement [14], [17], avec une prévalence de 5 à 12 % pour les grossesses à terme [18] et d'environ 20 % pour les grossesses prématurées [19]. Dans notre étude la prévalence était de 2,2% dans les grossesses prématurées et de 3,6% dans les grossesses à terme.

La prédiction et le diagnostic précoce de la chorioamnionite chez les femmes atteintes de RPM est une question controversée, mais elle a une valeur clinique élevée pour prévenir les complications maternelles et fœtales. Il n'y a pas de marqueur biologique optimal de l'infection maternofœtale. Néanmoins, en obstétrique, la chorioamniotite est éliminée si la CRP < 5 mg/L chez une patiente asymptomatique (Valeur prédictive négative) [13]. En néonatologie, la CRP de 24h est le meilleur test précoce permettant de différencier les nouveaux nés infectés de ceux qui ne le sont pas, [20] avec une sensibilité de près de 78% et une spécificité près de 94% [12].

Nasrin Asadi et al [21] ont étudié le rôle de la CRP, de la procalcitonine et des GB dans la prédiction de la chorioamnionite et ils ont montré que le taux sérique maternel de CRP avant l'accouchement s'est révélé être le test le plus précis pour le diagnostic de la chorioamnionite chez les femmes atteintes de RPM, tandis que le nombre de globules blancs sériques et la procalcitonine maternelle ont montré une faible précision diagnostique. Aggarwal A et al ont rapporté que la CRP maternelle est un meilleur prédicteur que le nombre de globules blancs pour le diagnostic de la chorioamniotite [22]. Les résultats sont similaires à ceux de Thornburg et al [23]. mais sont différents de ceux d'autres études qui ont conclu que la performance globale de la CRP dans le diagnostic de la chorioamnionite était médiocre [24], [25], [26], [27], [28].

Dans notre étude, Dans le groupe de CRP maternelle positive, 8 femmes avaient une chorioamiotite clinique, tandis qu'aucun cas de chorioamniotite clinique n'a été enregistré dans le groupe CRP négative. Le taux de CRP était plus élevé dans le groupe de CRP positive (P<0,041). Le taux moyen des globules blancs dans le groupe de CRP positive était de 11700,00 contre 9560,00 dans le groupe CRP négative (P=0,042).

Le nombre de GB est utilisé pour l'évaluation des infections microbiennes, tandis que la CRP n'est utilisée que comme marqueur de l'inflammation, qui peut être augmenté en dehors d'une cause microbienne. Cependant, une évaluation continue de la cinétique des globules blancs est importante pour la prise de décision diagnostique et thérapeutique [29].

L'invasion microbienne de la cavité amniotique peut évoluer vers une invasion fœtale [30]. Des études dans lesquelles une amniocentèse et une cordocentèse ont été réalisées chez des patients atteints de RPM avant le terme indiquent que 30% des patientes présentant une invasion microbienne de la cavité amniotique ont des hémocultures fœtales positives [31], [32].

Les facteurs de risque les plus fréquents de septicémie néonatale à début précoce sont la chorioamniotite et l'infection systémique maternelle [33]. Ji Hyun Jeon et al. ont constaté que le risque de septicémie néonatale précoce augmente également de manière significative dans le cas d'une CRP maternelle positive (≥1,22 mg / dL) et ils ont conclu que la CRP maternelle est un facteur de risque majeur de septicémie néonatale (Le risque de septicémie néonatale était 10,7 fois supérieur à celui du groupe négatif (p <0,001)) [34]. D'autres études ont prouvé les mêmes conclusions avec une différence de sensibilité et de spécificité [35], [36], [37].

Dans la littérature les résultats sont contradictoires en ce qui concerne la valeur prédictive de la CRP pour la morbidité maternelle et fœtale. Mehmet Serdar et al. on constatait que le taux de CRP prénatal n'était pas corrélé à la chorioamnionite, ni aux complications infectieuses et non infectieuses postnatales [38].

Dans notre étude, dans le groupe de CRP néonatale positive, toutes les mamans avaient une CRP positive tandis que dans le groupe de CRP néonatale négative 37,6% des femmes avaient une CRP positive et la CRP maternelle était nettement plus élevée dans le groupe de CRP néonatale positive avec un P<0.001. La chorioamniotite était également plus élevée dans le groupe de CRP néonatale positive avec un pourcentage de 62,5 % contre seulement 37,5% dans le groupe de CRP négative (p=0.005).

Cependant, notre étude a certaines limites, le manque de certaines données contraint par sa conception rétrospective ainsi que l'exclusion des césariennes qui représentent un mode d'accouchement fréquent en cas de chorioamniotite.

5 CONCLUSION

Notre étude suggère qu'un taux élevé de CRP maternelle avant l'accouchement est un bon prédicteur de chorioamniotite et d'infection néonatale. Cependant, des études cliniques plus larges sont nécessaires pour confirmer ces résultats ce qui peut réduire l'incidence de la chorioamnionite clinique, prolonger le délai d'accouchement et améliorer les résultats néonatals.

REFERENCES

[1] Yasmina A, Barakat A. Rupture prématurée des membranes à terme: facteurs pronostiques et conséquences néonatales [Prelabour rupture of membranes (PROM) at term: prognostic factors and neonatal consequences]. Pan Afr Med J. 2017; 26: 68. Published 2017 Feb 5. doi: 10.11604/pamj.2017.26.68.11568.

[2] Aabha Suryavanshi and Ruchi Kalra. Study of Association of C-Reactive Protein with Maternal Chorioamnionitis and Early-Onset Neonatal Sepsis in Premature Rupture of Membranes Deliveries: A Diagnostic Dilemma 2019.

[3] Romero R, Rhamma F, Avila C; Jimenez C; Callahan R, Nores J et al. Infection and labor. VI. Prevalence, microbiology; and clinical significance of intraamniotic infection in twin gestations withpreterm labor. Am J Obstet Gynecol 1990; 163: 757-61.

[4] Schuchat A, Zywicki SS, Dinsmoor MJ, Mercer B, Romaguera J, O'Sullivan MJ, et al. Risk factors and opportunities for prevention of early-onset neonatal sepsis: a multicenter case-control study. Pediatrics 2000; 105 (1 Pt 1): 21-6. 2.

[5] Martius JA, Roos T, Gora B, Oehler MK, Schrod L, Papadopoulos T, et al. Risk factors associated with early-onset sepsis in premature infants. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1999; 85: 151-8. 3.

[6] Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. N Engl J Med 1999; 340: 448-54. | Goldenberg RL Hauth JC, Andrews ww. Intrauterine infection and preterm delivery. N Engl J Med 2000; 342: 1500-7.
[7] Lyse Denimal. Intérêt de la CRP en complément de l'examen clinique dans la détection des bactériémies des patients suspects de sepsis admis aux urgences. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01985134.
[8] Reinhart K, Bauer M, Riedemann NC, Hartog CS. New approaches to sepsis: molecular diagnostics and biomarkers. Clin Microbiol Rev 2012: 25: 609-34.
[9] Lee CC, Hong MY, Lee NY, Chen Pl, Chang CM, Ko WC. Pitfalls in using serum C reactive protein to predict bacteremia in febrile adults in the ED. Am J Emerg Med 2012; 30: 562-9.
[10] Povoa P. Creactive protein: a valuable marker of sepsis. Intensive Care Med 2002; 28: 235-43.
[11] Trochez-Martinez R, Smith P, Lamont R. Use of C-reactive protein as a predictor of chorioamnionitis in preterm prelabour rupture of membranes: a systematic review. BJOG 2007; 114: 796–801.
[12] S. Nouri-Merchaoui a, ∗ /, N. Mahdhaoui a, S. Beizig a, R. Zakhama a, M. Fekih b, J. Methlouthi a, N. Salem a, H. Sebou. Intérêt de la C-réactive protéine (CRP) sériée dans la prise en charge des nouveau-nés suspects d'infection bactérienne maternofœtale: étude prospective de 775 cas. Journal de pédiatrie et de puériculture. Volume 22, n° 2. Pages 80-88 (avril 2009).
[13] Thomas Schmitz, Loïc Sentilhes, Elsa Lorthe, Denis Gallot, Hugo Madar, Muriel Doret-Dion, Ga¨el Beucher, Caroline Charlier, Charles Cazanave, Pierre Delorme, Charles Garab´edian, Elie Azria, Véronique Tessier, Marie-Victoire S´enat, Gilles Kayem. Preterm premature rupture of the membranes: Guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF).
[14] Newton E. Chorioamnionitis and intraamniotic infection. Clin Obstet Gynecol 1993; 36: 795-808.
[15] Kim CJ, Romero R, Chaemsaithong P, Chaiyasit N, Yoon BH, Kim YM. Acute chorioamnionitis and funisitis: definition, pathologic features, and clinical significance. Am J Obstet Gynecol. 2015; 213.
[16] Redline RW. Classification of placental lesions. Am J Obstet Gynecol. 2015; 213 (4 Suppl): S21–28.
[17] Malloy MH. Chorioamnionitis: epidemiology of newborn management and outcome United States 2008. J Perinatol. 2014; 34: 611–5.
[18] Rouse DJ, Landon M, Leveno KJ, Leindecker S, Varner MW, Caritis SN, et al. The maternal-fetal medicine units cesarean registry: chorioamnionitis at term and its duration-relationship to outcomes. Am J Obstet Gynecol. 2004; 191: 211–6.
[19] Martinelli P, Sarno L, Maruotti GM, Paludetto R. Chorioamnionitis and prematurity: a critical review. J Matern Fetal Neonatal Med. 2012; 25: 29–31.
[20] N. Aseri a, M. Kabiri a, R. Razine b, M. Mrabet b, A. Kharbach a, S. El Amrani a, A. Barkat a. Intérêt de la C-réactive protéine dans la prise en charge des infections bactériennes maternofœtales. Journal de pédiatrie et de puériculture Volume 27, n° 1 pages 9-15 (février 2014).
[21] Nasrin Asadi1, Azam Faraji1, Ameneh Keshavarzi2 | Mojgan Akbarzadeh-Jahromi1 | Sedigeh Yoosefi1. Predictive value of procalcitonin, C- reactive protein, and white blood cells for chorioamnionitis among women with preterm premature rupture of membranes. Int J Gynecol Obstet 2019; 147: 83–88.
[22] AggarwalA, PahwaS.Evaluation of theroleof CRP as early predictor of chorioamnionitis in PPROM. Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol. 2018; 7: 1351–1356.
[23] Thornburg LL, Queenan R, Brandt-Griffith B, Pressman EK. Procalcitonin for prediction of chorioamnionitis in preterm premature ruptur of membranes. J Matern Fetal Neonatal Med. 2016; 29: 2056–2061.
[24] Cetin O, Aydin ZD, Verit FF, et al. Is maternal blood Procalcitonin level a reliable predictor for early onset neonatal Sepsis in preterm premature rupture ofmembranes?GynecolObstetInvest.2017; 82: 163–169. 18.
[25] Oludag T, Gode F, Caglayan E, Saatli B, Okyay RE, Altunyurt S. Value of maternal procalcitonin levels for predicting subclinical intra- amniotic infection in preterm premature rupture of membranes. J Obstet Gynecol Res. 2014; 40: 954–960.
[26] Bankowska E, Leibschang J, Pawlowska A. Usefulness ofdetermination of granulocyte elastase plasma level, C-reactive protein and white blood cell count in prediction of intrauterine infection in pregnant women after PPROM. Ginekol Pol 2003; 74: 1037–43.
[27] Farb H, Arnesen M, Geistler P, Knox E. C-reactive protein with premature rupture of membranes and premature labor. Obstet Gynecol 1983; 62: 49–51.
[28] Sereepapong W, Limpongsanurak S, Triratanachat S, Wannakrairot P, Charuruks N, Krailadsiri P. The role of maternal serum C-reactive protein and white blood cell count in the prediction of chorioamnionitis in women with premature rupture of membranes. J Med Assoc Thai 2001; 84 (Suppl 1): S360–6.
[29] Simon L, Gauvin F, Amre DK, Saint-Louis P, Lacroix J Serum procalcitonin and C- reactive protein levels as markers of bacterial infection: A syste.
[30] Chong Jai Kim 1, Roberto Romero 2, Piya Chaemsaithong 3, Noppadol Chaiyasit 3, Bo Hyun Yoon 4, Yeon Mee Kim. Acute Chorioamnionitis and Funisitis: Definition, Pathologic Features, and Clinical Significance. Am J Obstet Gynecol 2015 Oct; 213 (4 Suppl): S29-52.

[31] Gomez R, Romero R, Ghezzi F, Yoon BH, Mazor M, Berry SM. The fetal inflammatory response syndrome. Am J Obstet Gynecol. 1998; 179 (1): 194–202. [PubMed: 9704787].
[32] Romero R, Gomez R, Ghezzi F, Yoon BH, Mazor M, Edwin SS, et al. A fetal systemic inflammatory response is followed by the spontaneous onset of preterm parturition. Am J Obstet Gynecol. 1998; 179 (1): 186–93. [PubMed: 9704786].
[33] Schuchat A, Zywicki SS, Dinsmoor MJ, Mercer B, Romaguera J, O'Sullivan MJ, et al. Risk factors and opportunities for prevention of early-onset neonatal sepsis: a multicenter case-control study. Pediatrics. 2000; 105 (1 Pt 1): 21–26.
[34] Ji Hyun Jeon, Ran Namgung, Min Soo Park, Koo In Park, Chul Ho Lee less. Positive Maternal C-Reactive Protein Predicts Neonatal Sepsis. Yonsei medical journal 2014.
[35] Yoon BH, Jun JK, Park KH, Syn HC, Gomez R, Romero R. Serum C-reactive protein, white blood cell count, and amniotic fluid white blood cell count in women with preterm premature rupture of membranes. Obstet Gynecol. 1996; 88: 1034–1040.
[36] Pfeiffer KA, Reinsberg J, Rahmun A, Schmolling J, Krebs D. Clinical application of maternal serum cytokine determination in premature rupture of membranes--interleukin-6, an early predictor of neonatal infection? Acta Obstet Gynecol Scand. 1999; 78: 774–778.
[37] Celik IH, Demirel FG, Uras N, Oguz SS, Erdeve O, Biyikli Z, et al. What are the cut-off levels for IL-6 and CRP in neonatal sepsis? J Clin Lab Anal. 2010; 24: 407–412.
[38] Mehmet Serdar Kutuk, Osman Bastug, Ahmet Ozdemir, Mehmet Adnan Ozturk, Mahmut Tuncay Ozgun, Mustafa Basbug, Tamer Gunes & Selim Kurtoglu. Relationship between maternal c-reactive protein level and neonatal outcome in patients with preterm premature rupture of membranes treated with Ampicillin and Azithromycin. J Obstet Gynaecol. 2016 Aug; 36 (6): 772-777.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 103-111
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Influence du croire religieux par rapport à la consubstantialité des médias sociaux dans la ville de Porto-Novo (Bénin)

[Influence of religious belief on the consubstantiality of social media in the city of Porto-Novo (Benin)]

Montcho Rodrigue Sèdjrofidé

Département de Sociologie-Anthropologie, Université de Parakou, BP: 30 Allada, Benin

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

ABSTRACT: The consubstantiality of social media in social life today spares religious demonstrations in Benin. In the city of Porto Novo, they are mobilized as a facilitating channel for the achievement of religious ideals. But their uses highlight many threats and opportunities. This research aims to analyze the influence of social media on religious belief in the city of Porto-Novo.
As part of this qualitative research, data is collected from 50 resource people through interview and observation through reasoned choice and snowball sampling techniques.
There is a certain consubstantiality of social media through religious practices. Likewise, they participate in both the transformation and the democratization of « religious belief ». Faced with this influence, many adaptation strategies are developed based on the social perception of the actors.

KEYWORDS: Religious belief, social media, coping strategies, social perception, Porto Novo.

RESUME: La consubstantialité les médias sociaux dans la vie sociale aujourd'hui n'épargne les manifestations religieuses au Bénin. Dans la ville de Porto Novo, ils sont mobilisés comme canal de facilitation pour l'atteinte des idéaux types religieux. Mais leurs usages mettent en exergue bien des menaces et opportunités. La présente recherche vise à analyser l'influence des médias sociaux sur le croire religieux dans la ville de Porto-Novo.
Dans le cadre de cette recherche qualitative, des données sont collectées auprès de 50 personnes ressources par le biais de l'entretien et l'observation à travers les techniques d'échantillonnage à choix raisonné et par boule de neige.
Il apparait une certaine consubstantialité des médias sociaux à travers les pratiques religieuses. De même, ils participent à la fois à la mutation et à la démocratisation du « croire religieux». Face à cette influence, bien des stratégies d'adaptation sont développées en fonction de la perception sociale des acteurs.

MOTS-CLEFS: Croire religieux, médias sociaux, stratégies d'adaptation, perception sociale, Porto Novo.

1 INTRODUCTION

Dans tous les domaines de la vie, les nouveaux médias fertilisés par l'omniprésence du numérique sont mobilisés et ont atteint de façon inattendue la vie religieuse qu'on supposait peu dynamique. A la fois, opportunité et menace, ils ont fortement influencé les systèmes religieux et les dynamiques induites et/ou déduites sont probantes pour le croire religieux. Pour O'Leary, l'avènement de l'Internet a été aussi révolutionnaire pour le développement des religions et pour leur diffusion autant que l'invention de l'imprimerie (O'Leary 1996). Au regard de quelques-unes des dernières modalités d'utilisation de l'Internet par des individus et des organismes religieux, et de leurs conséquences pour les conflits ou les rapprochements entre les religions

Corresponding Author: Montcho Rodrigue Sèdjrofidé

(Hackett 2003), Manuel Castells parle déjà de « global network society » (Castells, 1997). Ce qui caractérise la scène religieuse contemporaine, ce n'est pas l'individualisme religieux comme tel, c'est l'absorption de l'individualisme religieux dans l'individualisme moderne (Hervieu-Léger Danièle, 2003). Il y a à l'instar des autres systèmes sociaux une désinstitutionalisation qui laissent supposer « que les hommes peuvent concocter en toute liberté leur croire, en s'approvisionnant au super-marché des croyances, en somme que le pouvoir n'est plus une instance » (Hervieu-Léger Danièle, 2003).

Dans la ville de Porto Novo, on note une consubstantialité les médias sociaux dans les manifestations religieuses au Bénin. Dans cette ville mutli-religieuse et capitale politique du Bénin, ils sont mobilisés comme canal de facilitation pour l'atteinte des idéaux types religieux. Mais leurs usages mettent en exergue bien des menaces et opportunités.

Comment les médias sociaux déconstruisent-ils et reconstruisent-ils le croire religieux dans la vile de Porto Novo ?

Quels les facteurs de positionnement stratégiques des médias sociaux par rapport au croire religieux dans cette ville ?

Bref, comment les médias sociaux arrivent-ils à influencer le croire religieux dans la ville de Porto Novo ?

La présente recherche vise à analyser l'influence des médias sociaux sur le croire religieux dans la ville de Porto-Novo.

2 DEMARHE METHODOLOGIQUE

2.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE

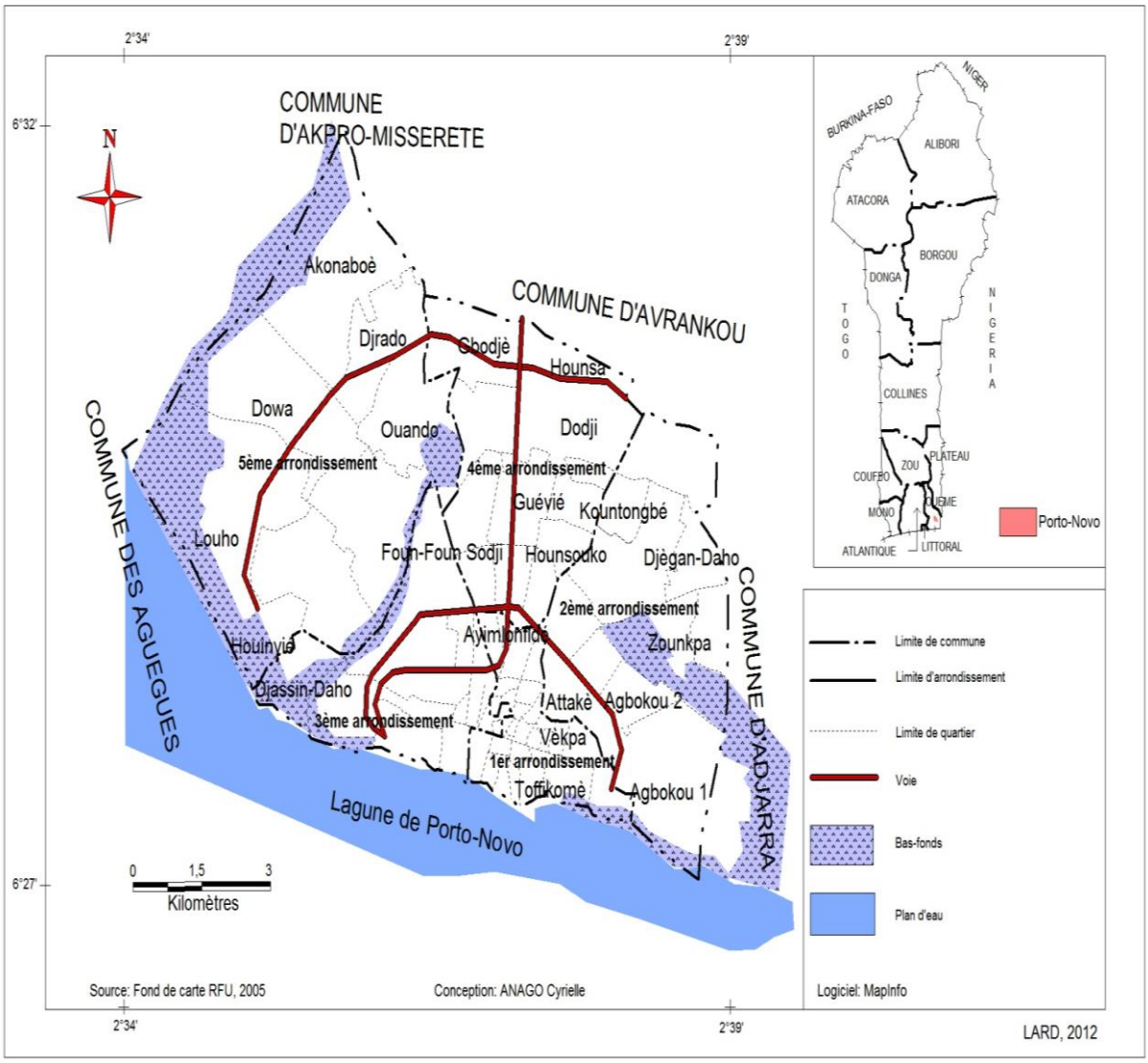
Dans le cadre de cette recherche qualitative, des données sont collectées auprès de 50 personnes ressources par le biais de l'entretien et l'observation à travers les techniques d'échantillonnage à choix raisonné et par boule de neige. L'environnement du numérique et ses usages sont très dynamiques. C'est pourquoi, le modèle théorique de la désorganisation sociale combinée à celle de l'analyse stratégique de Crozier et de Friedberg a été privilégié. En effet, la théorie de désorganisation sociale met l'accent sur les facteurs fragilisant le contrôle social formel et informel et est représentée ici par Thomas (1920). La désorganisation sociale apparait comme la conséquence des changements rapides de l'environnement économique et social. Mieux, elle renvoie à l'idée du déclin de l'influence des valeurs collectives sur l'individu qui, se détourne de son groupe primaire. Quant à Crozier et Friedberg, le comportement des acteurs peut s'expliquer par le fait qu'il n'est jamais totalement contraint dans une organisation et qu'il a toujours une marge de manœuvre (M. Crozier et E. Friedberg, 1977).

Dans cet environnement, de fortes mutations engendrées par les médias sociaux, les acteurs sociaux mettent en œuvre des stratégies individuelles et collectives dans le cadre de leur croire religieux. Ces stratégies ont engendré bien des déviances et qui ont désorganisé les réseaux sociaux traditionnels d'expression religieuse.

2.2 LA VILLE DE PORTO-NOVO COMME CADRE D'ETUDE

Porto-Novo, l'une des plus grandes villes de l'ancien Dahomey et capitale de l'actuelle République, est située au Sud-Est du Bénin à 30 km de Cotonou. Elle est localisée à 650 km de l'équateur, entre 6°30 de latitude nord et 3°30 de longitude Est. Elle est limitée au nord par les communes d'Akpro-Missérété, d'Avrankou et d'Adjarra, au Sud par la commune de Sèmè-kpodji, à l'Est par la commune d'Adjarra, à l'Ouest par la commune des Aguégués.

D'une altitude variant entre 10 et 20 mètres au-dessus de la lagune, la ville est construite sur un plateau qui s'élève graduellement à mesure que l'on s'éloigne du bord de la lagune. La ville de Porto-Novo couvre une superficie de 52 km² soit 0,05% du territoire nationale. Selon le RGPH4, sa population totale est 264 320 habitants dont 126 016 hommes et 138 304 femmes dans 60 368 ménages.



Carte n°1: Situation géographique et plan de la ville de Porto-Novo

Source: Fond RFU Porto-Novo

Au plan religieux, on distingue trois catégories de religions peuvent être distinguées:

- Les religions traditionnelles (12,6%): Elles sont constituées autour des fétiches vodun, trhon, zangbéto, oro etc. Les exigences de leurs rites et rituels sont favorables à la protection des forêts sacrées qui abritent leurs couvents;
- La religion chrétienne (62,3%): elle regroupe les évangéliques, les catholiques, les protestants, les christianises célestes etc.;
- Et l'Islam (25,10%).

L'identité culturelle propre à la ville de Porto-Novo repose sur le triptyque des croyances ancestrales, le syncrétisme religieux que constituent la croyance en Dieu suprême, créateur de l'univers et le culte des ancêtres connu sous l'appellation « Vodoun » en goun ou « Orisha » en yoruba. C'est pourquoi, les données statistiques religieuses du RGPH4 sont à prendre avec pincette. En réalité, il y a une forte présence des religions traditionnelles basées sur les divinités ancestrales. Mais la ville n'est pas fermée sur elle-même. En tant que capitale politique du Bénin et proche de la mégapole Cotonou, on note dans cette ville la présence de la quasi-totalité des religions qu'on retrouve dans le monde.

3 RESULTATS

3.1 DE LA CONSUBSTANTIALITE DES MEDIAS SOCIAUX À TRAVERS LES PRATIQUES RELIGIEUSES.

Les médias sociaux sont aujourd'hui sont fortement mobilisés dans les pratiques religieuses. Dans ce cadre, toutes les plates-formes servent de supports. O*n peut citer par ordre décroissant, par Whatsapp et Facebook parmi les plus utilisées. Whatsapp est venu détrôner Facebook depuis près de 3ans dans la ville de Porto-Novo. Ces réseaux servent en général d'espace d'expression individuelle ou de réseautage. Au plan individuel, les médias sociaux permettent de mobiliser des informations ou d'en assurer la visibilité. La bible, le coran, la tora, les matériaux de la religion traditionnelle ou d'inspiration traditionnelle sont suffisamment disponibles sur le web comme le soulignent les propos de cet enquêté:*

« Avec mon téléphone portable et par le biais de l'internet, j'arrive à avoir accès quotidiennement aux versets bibliques du jour. Je n'ai plus forcément besoin d'un prêtre ou d'aller à l'église. La parole biblique est commentée et libre d'accès » Chrétien catholique, âgé de 40 ans à Porto Novo. Comme on peut le constater, les informations religieuses sont libres d'accès à travers les médias sociaux même si cette hyper-accessibilité est parfois à la base de plusieurs déviances. Quant aux réseaux, ils peuvent être multi-acteurs ou inter-catégories regroupant des membres de plusieurs groupes religieux où des informations religieuses sont partagées dans le but de faire adhérer de potentiels croyants à la cause religieuse des groupes. Mais le plus important, ce sont les réseaux intra-catégories regroupant des membres de la même confession religieuse. Quel que soit le réseau, ils peuvent être micro (à l'échelle du village, de la famille), méso (à l'échelle de la commune ou du département) ou macro (à l'échelle du pays, ou à l'internationale). La particularité des réseaux numériques est liée au fait que les messages entre membres ne sont pas forcément écrits, mais sont très souvent en audio ou en audiovisuel. C'est une stratégie des acteurs de les contextualiser et de les rendre plus accessibles. Il faut préciser qu'un membre peut appartenir à plusieurs réseaux à la fois. L'hyper-présence des matériaux religieux se prouve à travers les symboles, les événements, les pratiques et les idéologies religieuses qui s'associent, se rivalisent et s'intègrent comme le montre la planche de photos n°1.

Planche de photo n°1: Matériaux religieux disponibles sur le net observés depuis Porto Novo

Cliché: Montcho R. S., 2019.

Il est important de préciser que ces matériaux ont été montrés par les enquêtés sur leur portable. Comme on peut, en seul clic obtenir le coran, la bible, la tora, etc. Etant donné que toutes les familles disposent d'un téléphone avec des fonctionnalités web, ces matériaux sont très accessibles comme c'est le cas d'autres réalités sociales. Les médias sociaux ont favorisé dans la ville de Porto Novo, une certaine valorisation des matériaux locaux religieux et une internalisation des valeurs religieuses universelles. C'est une véritable libéralisation. Les éléments favorisant le croire religieux local comme les symboles, les pratiques, les idéologies s'exportent et ceux extérieurs s'importent par les médias sociaux. Hervieu-Léger souligne à cet effet que:

« La libéralisation de ce marché, l'accroissement des ressources culturelles globalement disponibles et la dérégulation institutionnelle du religieux — le fait que les grandes institutions religieuses contrôlent de moins en moins l'accès des individus aux ressources symboliques des différentes traditions — ouvrent largement le spectre des biens offerts aux demandeurs de sens. Mais cette nouvelle donne de l'offre symbolique favorise en même temps — selon la logique générale du marché, renforcée

par l'interconnexion planétaire assurée par le web — une homogénéisation de ces produits désormais offerts à leur consommation privée. (Hervieu-Léger Danièle, 2010)

Face à la propension des religions dites révélées ou modernes, au plan institutionnel, la Mairie de Porto Novo a initié le festival des Arts vodouns qui mobilisent de milliers de festivaliers et dont l'objectif est de valoriser les masques traditionnels et en même temps les valeurs religieuses issues de la tradition à l'instar de la fête nationale des religions traditionnelles. Ce sont des initiatives qui visent à exporter la religion traditionnelle et qui la plupart du temps s'objective à travers les valeurs traditionnelles. Pour des évènements du genre qui contribuent à la valorisation de l'identité traditionnelle de la ville de Porto Novo, les médias sociaux sont suffisamment mobilisés. Etant un facteur de valorisation de l'identité de la ville, de leurs « culture et culte » d'origine, la plupart des citoyens se mobilisent en dépit des conflits doctrinaux qui existent entre les religions surtout entre celles-ci et la religion traditionnelle. Lorsqu'on sait la plupart des acteurs de la ville sont syncrétiques, les initiatives du genre sont de nature à « renforcer le croire religieux traditionnel, car le « séjour du tronc d'arbre dans l'eau ne le transforme pas en crocodile » et « chassez le naturel, il revient au galop ». Il convient alors d'appréhender l'influence des médias sociaux sur le croire religieux et les mutations engendrées.

3.2 De La Mutation À La Democratisation Du « Croire Religieux» Induite Par Les Medias Sociaux

Les médias sociaux sont devenus des espaces de valorisation des matériaux religieux quelle que soit leur nature et engendrent de véritables mutations dans le croire religieux. Ils sont à la base de la dualité proximité/distance religieuse dans la ville de Porto Novo lorsqu'on observe l'évolution des pratiques religieuses. En effet, l'individualisation des trajectoires religieuses et l'hyper-accessibilité des matériaux religieux par les matériaux en témoignent des mutations actuelles (voir tableau I).

Tableau 1. Comparaison des espaces traditionnels et ceux relatifs aux médias sociaux du croire religieux

Espaces Caractéristiques	Traditionnels	Numériques ou relatifs aux médias sociaux
Ressemblances	Espace d'expression identitaire, de solidarité, d'actions individuelles et collectives, de mobilisation et de promotion de la croyance et du sacré	
Dissemblances	Non utilisation ou faible utilisation du numérique et accessibilité de l'information religieuse par des guides (prête, pasteurs, hounon, bokonon, iman, etc)	Forte utilisation du numérique et hyper-accessibilité des matériaux religieux par le canal des médias sociaux
	Rapports tournés vers la satisfaction des besoins de la communauté	Rapports tournés vers la satisfaction des besoins individuels ou stratégiques
	Proximité physique accentuée	Proximité physique réduite
	Discussion réduite	Instantanéité dans les discussions
	Moins de visibilité	Visibilité accentuée
	Rapports sociaux à tendance hiérarchique	Rapports sociaux à tendance horizontale

Source: Montcho Rodrigue S., 2019.

A voir les éléments du tableau I, on peut se rendre que la fonction religieuse est en mutation du fait des médias sociaux. L'espace religieux, qu'il soit traditionnel ou numérique combine la triple fonction de support identitaire, de moyen de sociabilité et de communication horizontale et verticale. *Car, pour Danièle Hervieu-Léger cité par Dollo et al, une religion est « une modalité particulière du croire qui a en propre d'en appeler à l'autorité légitimatrice d'une tradition » (Dollo et al,2017, 318).* Mais la particularité de l'espace religieux numérique est qu'il est plus accessible, ubiquitaire et itératif à travers cette triple fonction grâce à la technologie, même s'il réduit considérablement le contact physique. Mark C. Taylor a décrit la complexité labyrinthique de l'Internet comme étant proche d'une conception divine (Taylor 2001). Il existe même actuellement dans l'église catholique un saint patron de l'Internet, Saint Isidore de Séville, capable d'intervenir en cas de piratage, abus ou dysfonctionnements sur le réseau (http://www.scborromeo.org/saints/isidores.htm). L'église orthodoxe est en train de suivre la même voie (http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/4088611.stm*).*

Précisons, comme le décrit le tableau I, que la mutation de l'espace lié aux médias sociaux est surtout liée aux rapports sociaux qui s'individualisent à travers les initiatives individuelles ou la création de réseaux stratégiques comme le souligne cette personne ressource:

« *Avec les médias sociaux, on a plus besoin de guides (prêtres, pasteurs, imans, bokonon,) pour accéder à l'information religieuse, le coran est en ligne, et nous les guides, on devient de plus en plus inutiles*", iman à Porto Novo.

Dans l'espace traditionnel comme le montrent les propos de cet enquêté, celui qui détient l'information religieuse et donc, entre autres, le pouvoir religieux c'étaient les guides. Les médias sociaux en rendant l'information accessible, réduisent leur pouvoir. B.D. Blama dit en effet, que l'espace d'expression libre qu'ils offrent, réduisent les relations hiérarchiques de leurs membres. Ainsi, d'un système traditionnel dans lequel les réseaux sociaux sont de type hiérarchique et rassemblent physiquement des individus partageant des valeurs et des objectifs communs, l'on est passé à un système numérique, une organisation égalitaire, non hiérarchisée, qui réunit plutôt des individualités et établit essentiellement des liens faibles (B. D. Blama, 2018). Le croire religieux se démocratise et l'autorité venant de Dieu qui se répercutait sur les hommes par des diacres, des prophètes et autres intermédiaires, se fragilisent par l'influence des médias sociaux. La notion telle que définie par Boudon et al (2011) est appréhendée comme une personne, une institution ou un message pour signifier qu'on leur fait confiance, accueille leur avis, suggestion ou injonction, avec respect, faveur ou du moins sans hostilité, ni résistance et qu'on est disposé à y déférer. Harendt en distinguant le **concept d'autorité** et celui de **pouvoir** affirme clairement que l'autorité est dans les mains de celui **qui détient le savoir**. On note une certaine horizontalisation du pouvoir par le fait de l'hyper-accessibilité du savoir disponible à travers les médias sociaux. Le guide est parfois même sous informé que le fidèle alors qu'il détenait le pouvoir au fait que c'est lui qui avait l'information religieuse. C'est une démocratisation du croire religieux même si cela engendre bien des déviances et une certaine banalisation du croire religieux. Désormais, on peut « croire sans appartenir » (« believing without belonging »), selon la formule de la sociologue britannique Grace Davie (1994). Comme en témoigne cet enquêté dans la ville de Porto Novo:

« *il y a beaucoup de personnes comme moi, qui croient à la fois à toutes les religions ou qui se disent ne plus être abonnées à une religion avant de vivre leur vie religieuse étant donné qu'ils sont accès à toute l'information par l'internet* » cadre de l'administration habitant à Porto Novo âgé de 30 ans.

L'individualisation du religieux est ainsi engagée dès qu'intervient la différenciation entre une religion rituelle (laquelle requiert uniquement des fidèles l'observation minutieuse des pratiques prescrites) et une religion de l'intériorité qui implique, sur le mode mystique ou éthique, l'appropriation personnelle et permanente des vérités religieuses par chaque croyant. (Hervieu-Léger D., 2010). Face à cet assaut des médias sociaux sur les religions qui contribuent une désinstitutionalisation de la religion, bien des stratégies sont développées par les acteurs.

3.3 DES STRATEGIES D'ADAPTATION FACE AUX NOUVELLES MUTATIONS SOCIO-NUMERIQUES DU « CROIRE RELIGIEUX »

L'ordre sacré est une dimension importante de toute religion. Dans la ville de Porto Novo, les médias sociaux influencent les religions en termes d'accessibilité, de modernisation, de visibilité des matériaux religieux à travers la présence de sites religieux (orisha, protestant, catholique) de couverture médiatique des évènements religieux, de déficit de contrôle social, de désacralisation et de banalisation (glèlèdè, zangbeto, oro, kouvito), de monétisation des rapports religieux, de dédain, d'accentuation et de conflits de toute sorte. Face à ces mutations, les acteurs religieux quelle que soit leur nature ne restent pas neutres. Les stratégies développées varient entre, appropriation et de réticence/rejets des médias sociaux (voir schéma n°1).

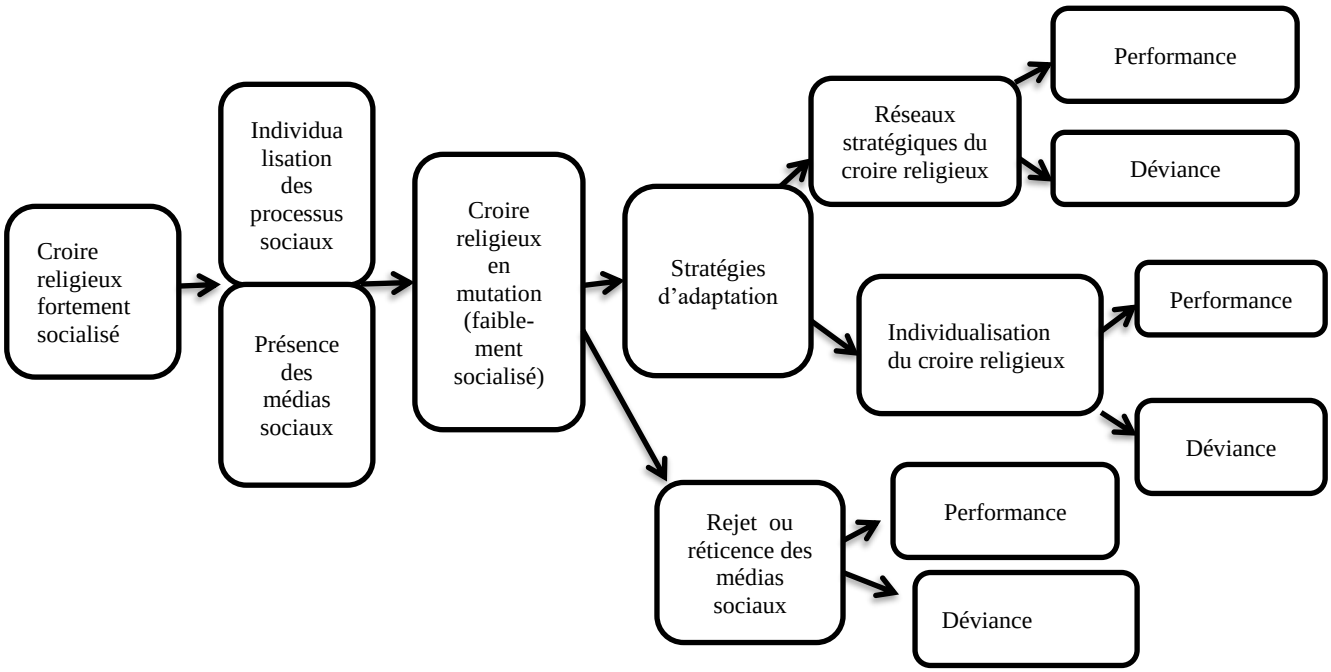


Fig. 1. Mutations du croire religieux dues aux médias sociaux dans la ville de Porto Novo

Source: Montcho R.S., 2019

Comme on peut le constater à travers la figure n°1, l'individualisation des processus sociaux a aussi fortement influencé le croire religieux. D'un croire religieux fortement socialisé, on en arrive au croire faiblement socialisé. Dans la même perspective, Danièle Hervieu-Léger souligne que ce qui caractérise la scène religieuse contemporaine, ce n'est pas l'individualisme religieux comme tel, c'est l'absorption de l'individualisme religieux dans l'individualisme moderne (Hervieu-Léger D., 2003). C'est une manière d'admettre que les médias sociaux ne sont pas seuls à la base des mutations au sein des espaces religieux même s'ils en font partie intégrante. En ce qui concerne les médias sociaux la perception des acteurs varie entre acceptation et rejets. Les stratégies développées varient entre appropriations et rejets. C'est ainsi que des activités « porte-à-porte » sont organisées par les religions monothéistes comme c'est le cas des témoins de Jéhovah. On peut aussi d'autres comme l'enseignement religieux en ligne, les croisades religieuses (dont l'objectif est renforcer les contacts physiques entre fidèles), etc. Dans d'autres espaces religieux, il est complétement déconseillé aux fidèles d'accéder à ces réseaux sociaux et bien des sermons sont organisés à ce sens.

Ce que l'on peut retenir, c'est ce que les stratégies ont leur dimension ambivalente (performance et déviance). Car, interdire aux fidèles d'avoir accès aux médias sociaux qui ont parfois des obligations professionnelles les contraignant à les utiliser, c'est comme les empêcher de respirer alors que comme l'air, les réseaux sociaux sont partout aujourd'hui a confié un fidèle. De même, les médias sociaux ont leur mauvais côté, trop de liberté tue la liberté. Bien des acteurs mobilisent des matériaux religieux à des fins déshumanisantes comme c'est le cas des réseaux extrémistes religieux à l'instar du recrutement des jeunes dans les arènes comme le kinninsi, boko haram, etc.

4 DISCUSSION

En tant que canal d'hyper-accessibilité de l'information religieuse, les médias sociaux ont contribué à renforcer le capitalisme cognitif et à la désinstitutionalisation de l'espace et du croire religieux dans la ville de Porto Novo. Ils contribuent ainsi à l'avènement d'un capitalisme cognitif, « troisième espèce » du capitalisme, après le capitalisme marchand et le capitalisme industriel (Moulier-Boutang, 2007). Pour Weygand ils ne seraient qu'un épiphénomène, et les usagers, loin de gagner en autonomisation ou en capacitation (empowerment), seraient aussi aliénés qu'auparavant (Weygand, 2008).

Le croire religieux démocratisé à travers l'horizontalisation du pouvoir religieux entraîne une certaine banalisation et une désacralisation dont la portée en terme de croire religieux est fragilisant pour les espaces religieux. Et en cela les médias sociaux ont engendré une certaine désorganisation sociale par rapport aux espaces traditionnels religieux. Cette particularité est liée à deux facteurs. Le premier est relatif à la distanciation physique et le second à une individualisation des trajectoires

numériques du croire religieux. Lespinas arrive à la même conclusion lorsqu'il du réseau traditionnel au numérique on s'est passé d'un espace métrique avec un niveau de distance mesurable physique, à un nouvel espace de vie digital qui entraine la suppression de barrières spatio-temporelles, la mutation de l'identification de l'individu et de nouveaux processus d'interactions (Lespinas et al. 2013).

Les constructions individuelles et collectives du croire religieux sont en fonction des perceptions et les mutations engendrées permettent de se rendre que les médias sociaux font partie intégrante des facteurs explicatifs. Car, les médias sociaux intègrent les processus sociaux individualisant. Dans la même perspective, Danièle Hervieu-Léger souligne que ce qui caractérise la scène religieuse contemporaine, ce n'est pas l'individualisme religieux comme tel, c'est l'absorption de l'individualisme religieux dans l'individualisme moderne (Hervieu-Léger Danièle, 2003). Les médias sociaux font partie des facteurs de l'individualisme moderne même s'ils créent aussi de mécanismes de resocialisation comme les réseaux sociaux déduits/induits mis en exergue dans la présente recherche.

5 CONCLUSION

Les médias sociaux à la base de l'individualisation des processus religieux engendrent bien des mutations dans l'espace religieux dans la ville de Porto Novo. Face à cette désorganisation, les acteurs développent des stratégies variant entre appropriation ou de rejet. Il convient de préciser que face à consubstantialité des médias sociaux, le croire religieux, produit des espaces religieux, continue de s'épanouir entre réseaux stratégiques et individualisation. Face à cette performance, il existe bien des déviances relatives aux recrutements des jeunes dans des réseaux extrémistes contre l'idéaltype humain religieux. C'est pourquoi, comme Hervieu-Léger,

« Le premier impératif est d'alimenter un consensus théologique et éthique minimum, capable d'absorber et d'encadrer sans la briser la diversité des trajectoires de plus en plus individualisées de l'identification croyante. Le second impératif est de maintenir, en même temps, un modèle suffisamment fort de la vérité partagée pour éviter d'être débordées par la poussée offensive des petits dispositifs communautaires prêts à offrir à des fidèles perturbés par l'absence ou la perte des repères collectifs du croire la sécurité d'un « code de vérité » clés en mains (Hervieu-Léger Danièle,2010)

Le troisième défi, c'est de créer des mécanismes adaptatifs de valorisation des atouts des matériaux traditionnels de la ville de Porto Novo à des fins humaines et non deshumanisantes.

REFERENCES

[1] Akiyo R., Afouda A.S, Vigninou T. et N'Bessa B., Utilisation de la téléphonie mobile en République du Bénin: incidences socioéconomiques et environnementales (2013), Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé (Togo), Vol.15, N°3, Août 2013.

[2] Augé, M., Le dieu objet, Paris, Flammarion, 1988.

[3] Bourdieu Pierre, « Le capital social: notes provisoires", Actes de la recherche en sciences sociales, vol. 31, janv, p. 2-3, 1980.

[4] Boudon, R., La Logique du social, Paris, Presses Universitaires de France, 1979.

[5] Boulier D., Sociologie du numérique, Paris, Armand Collin, 2016.

[6] Boyd Danah & Ellison Nicole, « social Network sites: Definitions, History and Scholarship », Journal of computer – Mediated communication, 13 (1), article 11, 2007.

[7] Boyd D., « Social Network Sites: Public, Private, or What ? » Knowledge Tree 13, May. Texte traduit eCohen D., 2000, Nos temps modernes, Paris, Flammarion, 2000.n français par Tilly Bayard-Richard, Paris, France, 2007.

[8] Castells, M., The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. I: The Rise of the Network Society; Vol. II: The Power of Identity; Vol. III: End of Millennium, Oxford, Blackwell, 1997.

[9] Convert B., « Pour une socio-économie du numérique", in Revue Française de socio-économie, Paris, La découverte, N°8, 2011.

[10] Crozier M. et Friedberg E., L'Acteur et le Système, Paris, Le Seuil, 1977.

[11] Corroy Laurence, « Panorama historique de l'éducation aux médias et perspectives d'actions pour l'Afrique", conférence prononcée lors du colloque sur l'éducation aux médias à Abidjan (Côte d'Ivoire) le 13 mars 2013.

[12] Dagiral E., Martin O., « Liens sociaux numériques", Sociologie [En ligne], N° 1, vol. 8 | 2017, mis en ligne le 19 mai 2017, consulté le 23 novembre 2017. URL: http://sociologie.revues.org/3149, (2017).

[13] Davie G., Religion in Britain since 1945, Oxford, Blackwell, tr. fr., La Religion des Britanniques, Genève, Labor et Fides, 1996.

[14] De Roux, E., « Porto-Novo se bat pour la redécouverte du patrimoine africain", dans Le Monde, 02 mai 2001.

[15] Detry L., « Geneviève VIDAL (dir.) (2012), La sociologie des usages. Continuités et transformations », Communication [En ligne], Vol. 32/1 | (2013), mis en ligne le 03 décembre 2013, consulté le 24 novembre 2017. URL: http://communication.revues.org/4604.
[16] Dollo C., Lexique de Sociologie, Paris, Dalloz, 2017.
[17] Friedberg E., L'analyse sociologique des organisations, Paris, Harmattan, (1972), (2ème Édition 1987).
[18] Friedberg E., Le Pouvoir et la règle, Paris, Le Seuil, 1993.
[19] Grawitz M., Lexique des Sciences Sociales, Paris, Dalloz 7ème édition, 423 p, 2000.
[20] Hackett Rosalind I. J, « Religion et Internet", Diogène, 2005/3 (n° 211), p. 86-99. DOI: 10.3917/dio.211.0086. URL: https://www.cairn.info/revue-diogene-2005-3-page-86.htm, 2005.
[21] Hervieu-Léger D., « Le partage du croire religieux dans des sociétés d'individus », L'Année sociologique, 2010/1 (Vol. 60), p. 41-62. DOI: 10.3917/anso.101.0041. URL: https://www.cairn.info/revue-l-annee-sociologique-2010-1-page-41.htm, consulté le 12/09/19. (2010).
[22] Hervieu-Léger D., « La religion, mode de croire », Revue du MAUSS, 2003/2 (no 22), p. 144-158. DOI: 10.3917/rdm.022.0144. Distribution électronique Cairn.info pour La Découverte © La Découverte.
[23] URL: https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2003-2-page-144.htm, consulté le 12/09/19 (2003).
[24] Huet J-M. et al, « La téléphonie mobile facteur de développement » in L'Expansion Management Review, n°137. www.cairn.info (2010).
[25] Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE), Rapport du 4ème Recensement Général de la Population et de l'Habitation, Cotonou, Bénin, 2013.
[26] Lambert Y., « Un paysage religieux en pleine évolution », in H. Riffaut (éd.), Les valeurs des Français, Paris, puf, 1994.
[27] N'Bessa Bénoît, Porto-Novo et Cotonou (Bénin): origine et évolution d'un doublet urbain, thèse de doctorat d'Etat ès-lettres, Bordeaux, Université Michel de Montaigne Bordeaux 3 (1997).
[28] Neff, G., D. Stark., « Permanently Beta: Responsive Organization in the Internet Era » in P. Howard & S. Jones, dir. Society Online: The Internet in Context. ThousandOaks: Sage Publications, 2003.
[29] O'Leary, Stephen D., « Cyberspace as Sacred Space: Communicating Religion on Computer Networks", Journal of the American Academy of Religion 64 (4), pp. 781-808, 1996.
[30] Paquienséguy, F., « L'usager et le consommateur à l'ère numérique » in Geneviève, 2012.
[31] Philippe M., Toussaint Y, « L'intégration sociale des technologies d'information et de communication. Une sociologie des usages", Technologies de l'information et société, 6 (4), 1994.
[32] Proulx S., « La sociologie des usages, et après ?", Revue française des sciences de l'information et de la communication [En ligne], 6 |, mis en ligne le 23 janvier 2015, consulté le 23 novembre 2017. URL: http://rfsic.revues.org/1230; DOI: 10.4000/rfsic.1230, 2015.
[33] Proulx S., « La promotion sociale de la 'culture informatique': du 'computer power to the people' à l'efficacité d'un nouvel outil pour le travail de bureau », Culture technique, 21, pp. 224-235, 1990.
[34] Proulx S., Vivre avec l'ordinateur. Les usagers de la micro-informatique. Montréal: éditions G. Vermette Inc. 1988.
[35] Taylor, Mark C., The Moment of Complexity: Emerging Network Culture, Chicago, University of Chicago Press, 2001..
[36] Wertheim, Margaret, The Pearly Gates of Cyberspace: A History of Space from Dante to the Internet, New York, W. W. Norton, 1999.
[37] Zaleski, J., The Soul of Cyberspace: How New Technology Is Changing Our Spiritual Lives, San Francisco, Harpercollins, 1997.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 112-120
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Etude comparative des paramètres morphophysiologiques d'adaptation à la sécheresse de morphotypes d'igname (Waogo et Nyù) cultivés au Burkina Faso

[Comparative study of the morphophysiological parameters of adaptation to drought of yam morphotype (Waogo and Nyù) cultivated in Burkina Faso]

Edmond Dondasse[1], Adama Pascal Kihindo[1], Djakaridja Tiama[2], Badoua Badiel[1], and Gérard Zombre[1]

[1]Département de Biologie et Physiologie végétales, Unité de formation et de recherche en sciences de la Vie et de la Terre, Université de Ouagadougou, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

[2]Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, 03 BP 7047 Ouagadougou 03, Burkina Faso

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

ABSTRACT: Yam is a tuber cultivated mainly in West Africa. Its culture faces biological and non-biological constraints of climatic types especially. The increasingly high temperatures as well as the bad spatio-temporal distribution accentuate the aridity of the grounds which considerably disturb the development even the production of yam. The objective of this study was to compare the morphophysiological adaptation responses of yam morphotypes subjected to water stress and to determine the portion of the seedling and the water regime suitable for a cultivation of yam in semi-arid zones. even arid. To do this, two morphotypes of yam «*waogo*» (*Dioscorea alata*) and «*nyù*» (*D. cayenensis - D. rotundata* complex) were grown in pots in real conditions. The tubers of each morphotype were divided into three portions and then subjected to three water regimes. Environmental and morphophysiological parameters were noted during the study.
For all the parameters studied, the results show that the «*nyù*» is more tolerant of water deficit than the «*waogo*» with a larger root biomass and leaf area and lower transpiration. This study reveals that depending on the portion of the seed used and water regime, «*nyù*» and «*waogo*» have differentiated behaviors.

KEYWORDS: Yam; water regime; portion of the seed; morphotype; drought tolerant.

RESUME: L'igname est un tubercule cultivé majoritairement en Afrique de l'Ouest. Sa culture fait face à des contraintes biologiques et non biologiques de types climatiques surtout. Les températures de plus en plus élevées ainsi que la mauvaise répartition spatio-temporelle des pluies accentuent l'aridité des sols qui perturbent considérablement le développement voire la production de l'igname. L'objectif de cette étude est de comparer les réponses morphophysiologiques d'adaptation de morphotypes d'igname soumis à une contrainte hydrique et de déterminer la portion du semenceau et le régime hydrique convenable pour une culture de l'igname en zone semi-aride voire aride. Pour ce faire, deux morphotypes d'igname que sont le *« waogo »* (*Dioscorea alata*) et le « *nyù* » (complexe *Dioscorea cayenensis - Dioscorea rotundata*) ont été cultivés dans des pots en conditions réelles. Les tubercules de chaque morphotype ont été divisés en trois portions puis soumis à trois régimes hydriques. Les paramètres environnementaux et morphophysiologiques ont été notés durant l'étude.
Pour l'ensemble des paramètres étudiés, les résultats montrent que le « *nyù* » se révèle plus résistant au déficit hydrique que le « *waogo »* avec une biomasse racinaire et surface foliaire plus importante et une transpiration plus faible. Cette étude révèle qu'en fonction de la portion du semenceau utilisée et du régime hydrique, le « *nyù »* et le « *waogo* » ont des comportements différents.

MOTS-CLEFS: Igname; régime hydrique; portion du semenceau; morphotype; tolérance à la sécheresse.

Corresponding Author: Edmond Dondasse

1 INTRODUCTION

L'igname constitue l'un des principaux tubercules cultivés en Afrique au Sud du Sahara. Parmi les espèces d'igname, seules *Dioscorea alata* et le complexe *D. cayenensis - D. rotundata* font l'objet d'une culture à grande échelle, surtout en Afrique, et présentent une importance économique réelle [11]. L'igname est connue pour sa grande contribution à la sécurité alimentaire [7], mais aussi pour son important rôle socioculturel [29]; [28], et économique. De la petite production familiale à la véritable culture de rente, la culture de l'igname est d'un apport très important chez les populations.

Le rendement de la culture de l'igname demeure particulièrement faible au Burkina Faso avec 6951,5 Kg ha-1, comparé à la moyenne sous régionale et mondiale (8455,6 $Kg.ha^{-1}$) de la même année 2017 [14].

Au Burkina Faso, ces rendements fluctuent beaucoup en fonction de la forte variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie. Cette baisse des rendements agricoles en raison des mauvaises conditions pédoclimatiques conduit inéluctablement à l'insécurité alimentaire croissante, à la vulnérabilité des communautés agricoles, à la réduction des revenus des ménages et à une augmentation de la pauvreté [34]. Par conséquent, il est crucial de développer de nouvelles variétés adaptées aux nouvelles conditions environnementales pour nourrir 9,1 milliards de personnes en 2050 [37]; [31]. Au Burkina Faso, le « *nyù* », un morphotype du complexe *Dioscorea cayenensis - rotundata* [18]; [40] est cultivé uniquement dans la région du Nord [5]; [4]; [12] qui a un total annuel des précipitations inférieur 700mm [4]; [22] et une saison de pluie qui dure au maximum trois (03) mois. Le « *nyù* » tolérerait l'aridité climatique de cette zone du Burkina contrairement au « *waogo* » qui prospère très difficilement dans la région du Nord [36]. Cependant le « *waogo",* un morphotype de *Dioscorea alata*, serait exigeant en eau et est cultivé dans certaines régions du pays (Centre Ouest, Boucle du Mouhoun Haut bassin, Sud-Ouest, Cascade) [22] qui ont une pluviométrie nettement supérieure à 700mm.

Le « *waogo* » a un cycle de culture plus long que le « *nyù* » et fait souvent face à la fois à la sécheresse intermittente et à la sécheresse terminale. Par conséquent, les différences dans les besoins en eau existent certainement entre le « *nyù* » et le « *waogo* » principalement du fait de la différence du cycle. Cependant, il n'y a eu jusqu'à présent aucune estimation précise de ces différences de besoin en eau [7], de leur variation au cours des saisons et au sein de chaque espèce. Quel qu'en soit le morphotype le développement de la plante et sa productivité, selon [24], seraient considérablement influencés par certaines caractéristiques du fragment semence qui seraient fonction de l'état physiologique du tubercule ou des différentes parties du tubercule.

Pour élucider cette préoccupation, nous avons mené une étude qui vise à comparer, en fonction du régime hydrique, la réponse morphophysiologique du waogo et du nyù au Burkina Faso afin de renseigner les producteurs sur les fréquences optimales et rationnelles d'irrigation et sur les portions de semenceau qui permettent un bon rendement.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU

L'essai a été conduit dans le jardin expérimental de l'Unité de Formation et de Recherche en Science de la Vie et de la Terre (UFR/SVT) de l'Université Joseph KI-ZERBO en condition naturelle d'éclairement, de température et d'hygrométrie de juin à décembre. Le jardin est situé à 319m d'altitude, 12°22'45,6" de latitude Nord et 001°29'52,3" de longitude Ouest. La pluviométrie annuelle de cette zone varie entre 600 et 900mm [35].

Durant notre étude, les températures et humidités relatives ont respectivement varié entre 21°C et 40°C et entre 91% et 38%. La température et l'humidité relative relevées ont varié en sens inverse avec l'installation de la saison des pluies. La composition de la terre utilisée est consignée dans le tableau ci-après:

Tableau 1. Caractéristiques physico-chimique du substrat de culture fournie par le BUNASOL

Matière organique totale	Carbone total	Azote total	Phosphore total	Phosphore assimilable	Potassium total	C.E.C (T)	pH eau
2,286%	1,326%	0,176%	1042,85ppm	18,58ppm	2698,41ppm	8,48méq/100g	6,43

C.E.C. (T): Capacité d'Echange Cationique
Source: Bureau National des Sols (BUNASOL)

2.2 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

L'étude a porté sur deux morphotypes d'igname: le « *nyù* » (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) et le « *waogo* » (*Dioscorea alata*) dont les caractéristiques sont les suivantes:

Tableau 2. Caractéristiques agronomiques des morphotypes « waogo » et « nyù »

Caractéristiques	*« nyù »*	*« waogo »*
Origine	Burkina faso	Asie
Port	Volubile	Volubile
Durée du cycle	6 à 8 mois	7 à 9 mois
Croissance	Indéterminé	Indéterminé
Couleur des feuilles	Vert foncé	Vert
Couleur de la tige	Violet	Vert
Couleur des tubercules	Brun jaunâtre	Noir
Résistance (+) et sensible (-) aux maladies (insectes, virus)	Mosaïque de l'igname (+) Anthracnose (+)	Mosaïque de l'igname (-) Anthracnose (-)

2.3 MÉTHODE DE CULTURE

En raison de la difficulté pour quantifier l'utilisation de l'eau des cultures au champ, les morphotypes ont été cultivés en pot afin d'améliorer la connaissance des besoins en eau de ces cultures.

L'essai a été réalisé selon un dispositif en blocs complets randomisés à trois (03) facteurs et à trois (03) répétitions. Le premier facteur est le morphotype, le deuxième facteur est la portion du semenceau utilisée et le troisième facteur est le régime hydrique (plantes arrosées tous les deux jours (J2), tous les trois jours (J3) et tous les quatre jours (J4)). Chaque bloc se compose de dix huit (18) pots et le même régime hydrique est appliqué aux plants du même bloc. Les plantations ont été réalisés à raison de deux semenceaux par pot. La quantité d'eau apportée, à chaque arrosage, a été de 2000ml qui correspond à la capacité au champ du substrat de culture. Chaque pot a contenu seize (16) kg de terre préalablement tamisée à l'aide d'un tamis à 2mm.

2.4 PARAMETRES OBSERVES ET TRAITEMENTS DE DONNEES

Au court de l'étude, la température et l'humidité relative de l'air ont été enregistrées pour déterminer l'impact des facteurs environnementaux sur les plantes. Seules les valeurs minimales et maximales journalières ont été retenues. Les mesures quotidiennes ont été faites à l'aide d'un thermohygromètre de marque HANNA HI 9564. Le nombre de feuilles, la longueur de la tige, la surface foliaire, la transpiration foliaire, la surface foliaire spécifique, le taux de matière sèche et la transpiration efficiente ont été évalués. A la fin de l'essai, la longueur, la largeur et la surface de la feuille ont été mesurées à l'aide d'un planimètre mesureur laser portable de marque CI-202 / CID Biosciences. Les feuilles du même étage foliaire ont été utilisées pour les mesures. Les biomasses sèches, plantes et racines, de chaque plante et pour chaque traitement ont été mesurées après séchage des organes végétatifs (les racines, tiges et feuilles) à l'étuve à 105°C pendant 24heures. La mesure du poids s'est faite à l'aide d'une balance électronique de marque DENVER AC-1200D de précision 0,001, pour évaluer le poids sec de la partie racinaire et le poids sec de la plante.

Les moyennes et les erreurs standards ont été calculées à l'aide d'un tableur excel version 2013. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel XLSTAT version 7.5.2. Les différentes moyennes ont été comparées au test de Tukey au seuil de 5% de probabilité.

3 RÉSULTATS

3.1 INFLUENCE DE LA PORTION DU SEMENCEAU SUR LE COMPORTEMENT DU « NYU » ET DU « WAOGO »

L'analyse de la variance, nous montre que la portion du semenceau n'a pas influencé la largeur (p=0,718) et la longueur (p=0,653) des feuilles chez le « *nyù* » et le taux de matière sèche (p=0,891) chez le « *waogo* ». Par contre, il existe des différences significatives au niveau des paramètres comme la biomasse plante, racines, la surface foliaire, le nombre de feuilles, la

transpiration totale, la transpiration efficiente et la surface spécifique foliaire aussi bien chez le « *nyù* » que chez le « *waogo* » (Tableau 3).

Tableau 3. Influence de la portion du semenceau sur la croissance de l'igname. Moyenne ± écart type. Les différentes lettres à côté des moyennes indiquent les différences significatives après le test de Tukey (p=0,05). P: probabilité. V1: « nyù »; V2: « waogo »

Paramètres	Portion du semenceau						P	
	Apicale		Médiane		Basale			
	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Biomasse plantes (g)	25,62±0,98b	48,58±0,50a	29,77±0,54a	27,14±0,57c	18,99±0,48c	40,68±0,16b	0,0001	0,0001
Biomasse racines (g)	14,69±0,52a	13,44±0,25a	12,17±0,26b	4,99±0,30c	3,15±0,31c	12,44±0,31b	0,0001	0,0001
Largeur feuilles (cm)	10,06±0,16a	10,52±0,05ab	9,25±0,24a	9,79±0,32b	10,80±0,09a	13,19±0,01a	0,718	0,04
Longueur feuilles (cm)	13,86±0,31a	19,54±0,39c	13,40±0,18a	21,61±0,01b	13,74±0,27a	24,07±0,34a	0,653	0,0001
Surface foliaire (cm^2)	4637,91±16,79b	3760,79±38,38a	4750,08±27,73a	1288,17±21,82c	2707,53±3,72c	3558,79±25,88b	0,0001	0,0001
Nombre de feuilles	154,5±4,95b	167,67±10,02a	233,00±4,36a	106,33±4,93c	158,33±4,93b	143,33±2,08b	0,0001	0,0001
Transpiration totale (g)	2087,67±22,50b	2335,67±37,54a	2227,67±81,50a	2413,33±61,53a	2077,67±9,24b	1991,33±75,14b	0,017	0,0003
Transpiration efficiente ($g.kg^{-1}$)	4,80±0,00b	15,13±0,76a	7,56±0,54a	8,04±0,74b	4,47±0,33b	7,14±0,30b	0,0005	0,0001
Surface spécifique foliaire ($cm^2.g^{-1}$)	351,27±0,88c	408,98±14,72b	397,49±14,72b	445,82±24,04a	443,05±24,41a	267,63±9,32c	0,0001	0,0001
Taux de matière sèche (%)	14,40±0,88a	10,90±0,33b	13,87±0,60b	10,07±0,61b	11,26±0,51c	14,23±0,29a	0,0001	0,891

3.2 Influence Du Regime Hydrique Sur Les Parametres Morphologiques Du « Nyu » Et Du « Waogo »

Les différents régimes hydriques n'ont pas influencé les paramètres morphologiques comme la largeur des feuilles chez le « *nyù* » (p=0,3) et le « *waogo* » (p=0,871) et le taux de matière sèche chez le « *waogo* » (p=0,392) alors qu'ils ont influencé la biomasse plante (p=0,0001), la biomasse racine (p=0,001), la longueur des feuilles (p=0,002); la surface foliaire (p=0,0001) le nombre de feuilles (p=0,001), la transpiration totale (p=0,0001), la transpiration efficiente (p=0,023) chez le morphotype « *waogo* ». Les différents régimes hydriques ont également influencé significativement les paramètres morphologiques et physiologiques du morphotype « *nyù* » (tableau 4). Le « *nyù* », a une faible biomasse plantes mais un fort taux de matière sèche tandis que le « *waogo* » a une forte biomasse plante mais un faible taux de matière sèche. De plus, avec le régime J2, le « *nyù* » a une biomasse racinaire plus forte que celle du « *waogo* ». Avec un nombre de feuilles et une surface foliaire totale plus importants, le « *nyù* » a moins perdu de l'eau par la transpiration que le « *waogo* » qui a eu un nombre de feuille et une surface foliaire plus faibles (tableau 4). Par contre le « *waogo* » a une transpiration efficiente plus importante (tableau 4).

Tableau 4. Influence du régime hydrique sur la croissance de l'igname. Moyenne ± écart type. Les différentes lettres à côté des moyennes indiquent les différences significatives après le test de Tukey (p=0,05). J2: arrosage tous les deux jours; J3: arrosage tous les trois jours; J4: arrosage tous les quatre jours. P: probabilité. V1: « nyù »; V2: « waogo »

Paramètres	Régime hydrique						P	
	J2		J3		J4			
	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Biomasse plantes (g)	25,62±0,98b	48,58±0,50a	34,65±0,37a	30,98±0,66b	29,00±0,41b	31,67±1,56b	0,0001	0,0001
Biomasse racines (g)	14,69±0,52a	13,44±0,25b	7,62±0,60b	10,31±0,24a	7,61±0,22b	6,39±0,05c	0,0001	0,0001
Largeur feuilles (cm)	10,06±0,16a	10,52±0,05a	10,60±0,01a	9,87±0,32a	10,60±0,04a	10,43±0,00a	0,3	0,871
Longueur feuilles (cm)	13,86±0,31b	19,54±0,39b	14,82±0,41a	18,48±0,34b	14,86±0,29a	21,07±0,08a	0,005	0,002
Surface foliaire (cm^2)	4637,91±16,79a	3760,79±38,38a	3680,63±40,10b	2023,20±30,20b	3655,08±34,63b	2537,86±23,55c	0,0001	0,0001
Nombre de feuilles	154,50±4,95c	167,67±10,02a	266,00±1,41a	106,67±0,58b	172,25±1,48b	94,00±1,00c	0,0001	0,0001
Transpiration totale (g)	2087,67±22,5a	2335,67±37,54a	2071,67±6,51a	2071,67±35,47b	1445,80±62,95b	1248,33±33,55b	0,0001	0,0001
Transpiration efficiente ($g.kg^{-1}$)	4,80±0,00b	15,13±0,76a	11,88±0,26a	13,02±0,75b	10,69±1,44a	13,22±0,69b	0,002	0,023
Surface spécifique foliaire ($cm^2.g^{-1}$)	351,27±17,14b	408,98±16,55a	452,16±1,00a	383,72±5,40a	447,42±16,44a	386,86±2,41b	0,0001	0,001
Taux de matière sèche (%)	14,40±0,88a	10,90±0,33a	12,15±0,21b	10,40±0,28a	12,75±0,61b	10,62±0,33a	0,0001	0,392

3.3 INFLUENCE DU MORPHOTYPE SUR LES PARAMETRES DE CROISSANCE ET LA TRANSPIRATION DU « NYU » ET DU « WAOGO »

L'analyse de la variance révèle que, quel que soit le morphotype, la largeur de la feuille est la même (p=0,704). Le « *waogo* » à des feuilles qui sont plus longues que « *nyù* » (p=0,0001). Cependant, la surface foliaire de « *nyù* » est plus grande que celle de « *waogo* » de même que le taux de matière sèche (tableau 5). En revanche, malgré sa faible surface foliaire, le « *waogo* » a plus transpiré (p=0,001). Durant l'essai, la biomasse produite par « *waogo* » a été la plus importante (p=0,0001).

Tableau 5. Influence du morphotype sur les paramètres de croissance et physiologique de l'igname. Moyenne ± écart type. Les différentes lettres à côté des moyennes indiquent les différences significatives après le test de Tukey (p=0,05). P: probabilité. V1: « nyù »; V2: « waogo »

Paramètres	Variétés		P
	V1	V2	
Biomasse plante (g)	25,62±0,98b	48,58±0,50a	0,0001
Biomasse racine (g)	14,69±0,52a	13,44±0,25b	0,006
Largeur feuilles (cm)	10,06±0,16a	10,52±0,05a	0,704
Longueur feuilles (cm)	13,86±0,31b	19,54±0,39a	0,0001
Surface foliaire (cm^2)	4637,91±16,79a	3760,79±38,38b	0,0001
Nombre de feuilles	154,5±4,95b	167,67±10,02a	0,009
Transpiration totale (g)	2087,67±22,50b	2335,67±37,54a	0,001
Transpiration efficiente ($g.kg^{-1}$)	4,80±0,00b	15,13±0,76b	0,0004
Surface spécifique foliaire ($cm^2.g^{-1}$)	351,27±0,88a	408,98±14,72b	0,0001
Taux de matière sèche (%)	14,40±0,88a	10,90±0,33b	0,0001

4 DISCUSSION

La portion du semenceau a influencé la biomasse aérienne. Les parties apicale et médiane ont donné une biomasse aérienne plus élevée que la partie basale chez le « *nyù* » tandis que chez le « *waogo*", les plantes issues des parties apicale et basale ont donné une biomasse importante. Chez le « *nyù* » qui est filiforme, la partie apicale généralement lignifiée renferme des grains d'amidon de petite taille qui augmentent rapidement et considérablement pour atteindre leur taille maximale au centre du tubercule [24]. A ce niveau, la taille des grains d'amidon diminue progressivement jusqu'à l'extrémité basale [24]. Cette distribution des grains d'amidon serait un critère de résistance à la sécheresse indépendamment de l'état hydrique du sol. Cela pourrait expliquer la levée rapide [24] suivie de la croissance et du développement rapide [6] entrainant par conséquent la forte biomasse plante produite au niveau des parties apicale et médiane qui a été significativement différente de celle produite par les plantes issues des semenceaux de la partie basale chez le « *nyù* ». Chez le « *waogo*", les différences liées à la biomasse plante seraient dues à la forme digitée du tubercule qui dépendrait de l'âge de la partie considérée et de la facilité d'accumulation des réserves en spirale [24]. La faible quantité de la biomasse plantes chez les plantes issues de la partie médiane du semenceau s'expliquerait par l'irrégularité de la taille des grains d'amidon. La faible taille des grains d'amidon de la partie médiane du « *waogo* » influence négativement la levée et donc la croissance et le développement des plantes provenant des semenceaux issus de cette partie.

Un système racinaire important améliorerait la nutrition et l'adaptation à la sécheresse des plantes dans les régions semi-arides et arides [25]; [32]. La biomasse racinaire produite est influencée par la portion du semenceau utilisée. Elle diminue de la partie apicale à la partie basale chez le « *nyù* » par contre chez le « *waogo*", la production de la biomasse racinaire ne suit pas ce gradient car les plantes provenant des semenceaux de sa partie médiane, ont une biomasse racinaire faible. En effet, cette différence serait due à une activité plus intense du méristème primaire racinaire et à la vitesse d'émergence des semenceaux issus de la partie apicale [8] du « *waogo* » et du « *nyù* » et à la taille des grains d'amidon des parties médiane (« *nyù* ») et basale (« *waogo* »). Cette importante biomasse racinaire permet aux plantes issues de la partie apicale d'explorer une plus grande superficie du sol à la recherche de l'eau qui est vitale pour la plante.

La largeur et la longueur de la feuille ne sont pas significativement influencées par la portion du semenceau utilisé chez le « *nyù* ». Par contre, elles ont été influencées significativement par la portion du semenceau utilisé chez le « *waogo* ». En effet, la variation de la largeur et la longueur de la feuille chez le « *waogo* » est due au fait qu'en fonction de la distribution des grains d'amidon dans les semenceaux [24], les feuilles des plantes issues des semenceaux provenant de la partie apicale augmente

de dimensions pour assurer une activité photosynthétique maximale. Ceci s'explique par la levée et le développement rapide des plantes issues de la partie apicale. Ce développement rapide aboutirait à une augmentation de la vitesse de croissance et de la surface transpirante des plantes.

La surface foliaire conditionne chez les plantes bon nombre d'activités comme la croissance, la transpiration ou la photosynthèse. La surface foliaire est influencée significativement par la portion du semenceau chez le « *nyù* » et le « *waogo* ». Chez le « *nyù* », les plants des semenceaux issus des parties apicale et médiane, plus riche en amidon [24], ont une surface foliaire nettement plus importante. En effet, la croissance et le développement rapide des plantes issues des semenceaux provenant de ces parties ont eu pour conséquence une surface foliaire bien développée. Cela est dû au fait que le nombre des méristèmes apicaux favoriserait un développement rapide des feuilles et par conséquent une augmentation de la capacité de photosynthèse des plantes. Par contre chez le « *waogo*", ce sont les semenceaux issus de la portion médiane du tubercule, pauvre en amidon, qui ont la plus faible surface foliaire et par conséquent une faible assimilation chlorophyllienne.

Le nombre de feuilles a été influencé significativement par la portion du semenceau chez le « *nyù* » et le « *waogo* ». En effet, les plantes issues des semenceaux provenant de la partie apicale du « *waogo* » et de la partie médiane du « *nyù* » ont eu une production foliaire significativement importante. Cela est dû à la richesse et à la taille des grains d'amidon des semenceaux qui ont stimulé la croissance et le développement des plantes et par conséquent ont stimulé une production importante de feuilles chez les plantes provenant des semenceaux de la partie médiane du « *nyù* » et de la partie apicale du « *waogo* ».

La transpiration totale mesurée au niveau des plantes issues des semenceaux des parties médianes est significativement supérieure à celle des parties apicale et basale chez le « *nyù* » et le « *waogo* ». Cette forte transpiration chez ces plantes provoquerait une perte importante d'eau qui dégraderait le bilan entre l'absorption d'eau au niveau du sol par les racines et les pertes d'eau par la transpiration foliaire [13]. Cette dégradation du bilan entraînerait un dessèchement progressif du sol. La forte transpiration des plantes issues de la portion médiane du « *nyù* » peut s'expliquer par le nombre élevé de feuilles et par une grande surface foliaire d'où une forte activité photosynthétique ce qui n'est pas le cas des plantes de la portion médiane du « *waogo* ». Selon [9], une forte transpiration est nécessaire au maintien de la température des feuilles sous des valeurs non létales. En effet, dans les zones tropicales sèches, un développement rapide de la surface foliaire et une croissance végétative accélérée pourraient conduire à un épuisement précoce du stock en eau du sol [2] exposant ainsi les plantes à un déficit hydrique. Pour cette raison, une forte croissance végétative, une grande surface foliaire et un faible taux de transpiration foliaire même quand l'eau est disponible dans le sol, pourrait être un des caractères importants pour l'adaptation des plantes des zones tropicales [18] à la sécheresse.

L'efficacité de la transpiration est un bon critère pour évaluer l'adaptation des végétaux à un déficit hydrique. Chez le « *waogo*", l'efficacité de la transpiration a significativement variée entre les plantes provenant des semenceaux issus de la partie apicale du tubercule et les plantes provenant des parties médiane et basale. Par contre chez le « *nyù* », ce sont les plantes issues de la partie médiane qui ont présenté une efficacité de transpiration significativement différente. Les plantes issues de la partie apicale du semenceau chez le « *waogo* » produisent plus de biomasse que les autres parties par rapport au volume d'eau utilisée. Cela pourrait s'expliquer par une utilisation efficace de l'eau par les plantes issues de la partie apicale du tubercule.

La surface foliaire spécifique est influencée fortement par la portion du semenceau chez le « *nyù* » et chez le « *waogo* ». En effet, les plantes issues des semenceaux provenant de la partie basale du tubercule chez le « *nyù* » et la partie médiane chez le « *waogo* » ont une surface spécifique foliaire faible par rapport aux plantes dont les semenceaux proviennent des autres parties. Chez le « *nyù* », cette situation serait la conséquence d'une limitation de la transpiration foliaire et d'une activité photosynthétique relativement faible qui serait liée à la fermeture des stomates.

La portion du semenceau utilisée influence significativement le taux de matière sèche chez le « *nyù* ». En effet, la croissance rapide de la partie apicale a entrainé une forte production de la biomasse. Le taux élevé de matière sèche de la partie apicale du « *nyù* » peut être lié à sa capacité à poursuivre ses activités physiologiques que sont la transpiration et la photosynthèse même en conditions de déficit hydrique. Ce qui serait une forme d'adaptation au déficit hydrique.

Le régime hydrique a influencé la biomasse foliaire et racinaire, le nombre de feuilles, la surface foliaire et la transpiration chez le « *nyù* » et le « *waogo* ». Les résultats obtenus indiquent que même quand les ressources en eau sont disponibles dans le sol, certains génotypes ont une utilisation économique de l'eau du sol [2]. Chez le « *waogo*", le régime hydrique J2 a favorisé une forte production de feuilles grâce à la disponibilité permanente d'eau pour assurer la croissance rapide. La réduction du nombre de feuilles pour les régimes hydriques J3 et J4 est due à une diminution de la ressource en eau pour la plante. En effet, la réduction de l'eau chez les plantes provoque une diminution de leurs contenus relatif en eau et une réduction de leur croissance qui aboutirait à une réduction de leur production [23]. Au fur et à mesure que le déficit hydrique devient intense, la dépression de la croissance foliaire devient importante. Cette réduction de la croissance est un mécanisme de régulation

permettant aux plantes de s'adapter aux restrictions hydriques [3]. Des résultats similaires ont été observés chez le niébé dont la production de feuilles est fonction de la disponibilité de l'eau dans le sol [20]. La disponibilité en eau permet une meilleure circulation des photoassimilâts et la réduction de la température foliaire grâce à une transpiration optimale. En outre, [30] ont montré que lorsque les plantes sont soumises à un stress hydrique, elles développent des stratégies pour maintenir leur état hydrique. Ces stratégies consistent en la fermeture partielle des stomates [16] et en la réduction de la surface transpirante par la diminution de vitesse de croissance chez les plantes stressées [19]. Cependant, chez le « *nyù* » le régime hydrique J3 donne la meilleure production foliaire. En effet, le « *nyù* » développerait une stratégie qui lui permet de maintenir son état hydrique lorsque la disponibilité en eau est limitée. Ceci serait lié à la capacité du « *nyù* » à poursuivre l'assimilation chlorophyllienne, lorsque la quantité d'eau dans le sol diminue, suite à un ajustement osmotique du morphotype afin de prélever le peu d'eau disponible dans le sol et une réduction de la surface foliaire dans le but de réduire les pertes d'eau par la transpiration comme celui des plantes isohydriques. Nos résultats corroborent ceux de [33] et [21] qui ont observé une baisse du potentiel hydrique des feuilles du niébé, par ajustement osmotique, en condition de déficit hydrique dans le but de prélever le peu disponible dans le sol et poursuivre son activité physiologique. L'ajustement osmotique, selon [1], est un mécanisme indispensable dans la tolérance des plantes à la contrainte hydrique. Cet ajustement implique une accumulation d'osmolytes permettant de créer un afflux d'eau dans les cellules. Ce qui augmente la force de rétention des molécules d'eau [10] et permet la conservation de la turgescence des cellules indispensable à la croissance cellulaire.

Le régime J2 a donné un taux de matière sèche plus élevé aussi bien chez le « *nyù* » que chez le « *waogo* ». En revanche les régimes J3 et J4 ont donné un taux de matière sèche relativement plus élevé chez le « *nyù* » que chez le « *waogo* ». Ce qui supposerait une capacité des racines du « *nyù* » à investir les couches profondes du sol à la recherche de l'eau dans le but de poursuivre les activités photosynthétiques en situation de contrainte hydrique. Cependant, le faible contrôle de la transpiration chez le « *waogo* » dans le cas d'une bonne irrigation entraine un dessèchement rapide du sol. Cette forte transpiration provoque une plus grande absorption de l'eau par les racines et une forte activité photosynthétique.

Les différences observées au niveau des paramètres de croissance du même morphotype ont été plus liées au régime hydrique. En situation de déficit hydrique (lorsqu'on arrose les plantes tous les 4 jours) le « *nyù* » a un net avantage sur le « *waogo* ». En effet, le taux de transpiration du « *nyù* », malgré sa plus grande surface foliaire, a été plus faible que celui de « *waogo* ». Le « *nyù* » a une biomasse racinaire plus élevée que celle du « *waogo* » alors que la biomasse aérienne du « *waogo* » est nettement supérieure à celle du « *nyù* ». Le « *nyù* » serait donc mieux résistant que le « *waogo* » en situation de déficit hydrique. Cela s'expliquerait d'une part par les valeurs de la transpiration efficiente plus faible chez le « *nyù* » que chez le « *waogo*", et d'autre part, par la meilleure capacité du « *nyù* » à augmenter sa croissance racinaire et à réduire la perte d'eau par transpiration en situation de contrainte hydrique. Cette capacité à tolérer la sécheresse du « *nyù* » serait liée probablement à une stratégie intrinsèque d'adaptation et à son cycle de reproduction plus court par rapport au « *waogo* ». Grâce aux capacités intrinsèques du « *nyù* », sous contrainte hydrique, il utilise peu d'eau du sol pour produire des photoassimilâts qui seraient conduits vers les racines afin de favoriser la tubérisation et une maturation rapide des tubercules. Selon [16] la réponse physiologique des plantes, face aux contraintes environnementales, est liée aux potentialités génétiques de l'espèce qui induisent le déclenchement des réorientations métaboliques. Par ailleurs, cette dynamique réactionnelle qui aboutit à des transformations morphologiques et physiologiques, se traduisant par la réduction de la transpiration et la croissance de la partie racinaire correspond à une adaptation [38]. Ces modifications physiologiques permettraient à la variété de tolérer les contraintes environnementales jusqu'au retour des conditions climatiques favorables, afin d'assurer sa survie [20]. La forte biomasse aérienne du « *waogo* » serait donc due à sa croissance végétative rapide. Cette forte croissance végétative augmenterait l'utilisation de l'eau et par ricochet diminuerait rapidement les réserves en eau du sol. Ce qui l'exposerait à un déficit hydrique au cours de son développement [2]. Ceci aura pour conséquence la non disponibilité de l'eau nécessaire au métabolisme de maturation des tubercules.

Le « *nyù* » a développé plus de surface foliaire et réduit la perte d'eau par transpiration. Ce faible taux de transpiration et cette grande surface foliaire du « *nyù* » permettraient d'obtenir de hauts rendements potentiels en conditions de culture intensive et irriguée. Ce mécanisme expliquerait la bonne performance du « *nyù* » par rapport au « *waogo* » en conditions de déficit hydrique.

5 CONCLUSION

Les effets de la portion du semenceau et du régime hydrique sur le comportement du « *nyù* » et du « *waogo* » ont permis de déterminer le morphotype qui se comporte morphologiquement mieux en situation de déficit hydrique. L'étude nous révèle que le régime hydrique a une influence significative sur les paramètres de croissance des deux morphotypes d'igname. Des deux morphotypes, le « *nyù* » est le plus apte à la culture dans les zones semi-arides voire arides avec des paramètres

morphologiques très satisfaisants. Par contre, le « *waogo* » qui donne plus de biomasse aérienne avec une forte transpiration s'adapte mieux à des conditions de bonne disponibilité d'eau et de faible demande évaporative. Cela veut dire que les mécanismes d'adaptation à la sécheresse du « *nyù* » et du « *waogo* » sont différents. Le « *nyù* » a une meilleure capacité de restreindre la transpiration sous forte demande évaporative et est mieux indiqué pour les environnements secs.

REFERENCE

[1] Bajji M., Kinet J.M., lutts S., 2001. The use of the electrolyte leakage method for assessing cell membrane stability as a water tolerance test in durum wheat. Plant Growth Regul. 00: 1-10.

[2] Belko N., 2013. Phénotypage pour l'adaptation à la sécheresse: Variations génotypiques des caractères agro-morphologiques et physiologiques et leurs contributions à la production en condition de sécheresse de fin-de-cycle chez le niébé (Vigna unguiculata (L.) Walp.). Thèse Doc., Université de Ouagadougou. 121p.

[3] Chaves M.M., 2002. How plants cope with water stress in the field? Photosynthesis and growth. Ann. Bot., 89 (7), 907-916.

[4] Cica G.U., 1995. La mosaïque de l'igname: aspects épidémiologiques au Burkina Faso et variabilité du virus. Thèse de Doctorat, Montpellier: USTL, 147 p. 124.

[5] Cica G.U., Gnissa K., Jean-Bernard Q., Et Jean D., 1994. Distribution géographique du virus de la mosaïque de l'igname au Burkina Faso ed. orstom. cocoyams. 234p.

[6] Cornet D., 2005. Systèmes de cultures associées à base d'igname et gestion des plantes adventices. Faculté des sciences agronomiques de Gembloux. 30p.

[7] Cornet D., 2015. Influence des premiers stades de croissance sur la variabilité du rendement parcellaire de deux espèces d'igname (Dioscoreaspp.) cultivées en Afrique de l'Ouest. Thèse Doct., L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech), 174p.

[8] Cornet, D., Sierra, L., Tournebize, R. & Ney, B. (2014) Yams (Dioscorea spp.) plant size hierarchy and yield variability: Emergence time is critical. European Journal of Agronomy. [Online] 55100-107.

[9] Cornic G., Badeck F-W., Ghashghaie J., Manuel. N., 1999. Effect of temperature on net CO2 uptake, stomatal conductance for CO2 and quantum yield of photosystem II photochemistry of dehydrated pea leaves. In Sanchez-Dias M, Irigoyen JJ, Aguirreolea J, Pithan K (eds) crop development for cool and wet regions of Europe. European community. ISBN 92-828-6947-4.

[10] Crowe J. H., Hoekstra F. A., Crowe L. M., 1992. Anhydrobiosis. Annu. Rev. Physiol. 54: 579-599.

[11] Dansi A, Mignouna Hd, Zoundjihekpon J, Sangare A, Ahoussou N, Asiedu R. 2000. Identification of some Benin Republic's Guinea yam (Dioscorea cayenensis/ Dioscorea rotundata complex) cultivars using randomly amplified polymorphic DNA. Genet. Resour. Crop Evol., 47: 619-625.

[12] Dumont R., Vernier P., Zoundjihekpon J., 2010. Origine et diversité des ignames Dioscorea rotundata Poir. Cahiers Agricultures. 19 (4): 255-261.

[13] Durand J. L., 2007. Les effets du déficit hydrique sur la plante: aspect physiologique. Fourrage 190: 181-195.

[14] FAOSTAT. 2019. http://www.fao.org/faostat/fr/#compare visité le 26/12/2019.

[15] Halilou Oumarou, 2016. Réponses physiologiques de l'arachide (Arachis hypogaea L.) et du niébé (Vigna unguiculata [L.] Walp.) à la sécheresse. Thèse Doc., Université Abdou Moumouni de Niamey, 187p.

[16] Hamidou F., 2006. Paramètres physiologiques, biochimiques et agronomiques pertinents pour les programmes d'amélioration et d'adaptation du niébé (Vigna unguiculata (L.) Walp.) au déficit hydrique. Thèse de doctorat, Université Ouagadougou, 169 p.

[17] Hammer G.L., 2006. Pathways to prosperity: breaking the yield barrier in sorghum. Agricultural Science 19, pp 16-22.

[18] Hamon P., Hamon S., Toure B., 1986. Les ignames cultivées du complexe Dioscorea cayenensis-rotundata de Côte D'ivoire. AGPC: IBPGR/86/153. p 63.

[19] Harou A., Hamidou F., Bakasso Y., 2018. Performances morpho-physiologiques et agronomiques du niébé [Vigna unguiculata (L.) Walpers] en conditions du déficit hydrique. Journal of Applied Biosciences 128, pp 12874 -12882.

[20] Kihindo A. P., Bazié R. H., Ouédraogo R. F., Somé P. P., Zombré G., et Tozo K., 2015. Effets de la date de semis et du régime hydrique sur la réponse agromorphologique de deux variétés de niébé (KN1 et KVX 61-1) au Burkina Faso. IJIAS ISSR journal ISSN: 2028-9324 Vol. 12 No. 3, pp 564-573.

[21] Kihindo P. A., 2016. Influence du régime hydrique et de la date de semis sur les réponses physiologiques, biochimiques et agromorphologiques de deux variétés de niébé (Vigna unguiculata (L.) Walp) au Burkina Faso. Thèse Doct.; Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO. 182p.

[22] MAHRH (Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques, Burkina Faso)., 2010/2011. Résultats définitifs de la campagne agricole et de la situation alimentaire et nutritionnelle. Rapport de la campagne 2010/2011, février 2011.

[23] Maréchaux I. et al., 2015. Drought tolerance as predicted by leaf water potential at turgor loss point varies strongly across species within an Amazonian forest. Funct. Ecol., 29 (10), 1268-1277.
[24] Miège J. (1957) Influence de quelques caractères des tubercules semences sur la levée et le rendement des ignames cultivées. In: Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, vol. 4, n°7-8. pp. 315-342.
[25] Ober E.S., Clark C.J.A., LeBloa M., Smith C.H.G. 2005. Root growth, soil water extraction and drought tolerance in sugar beet. Aspects of Applied Biology 73: 213-220.
[26] Okezie, C. E. A.; Okonkwo S. N. C. and Nwoke F. I. O., 1981. Growth pattern and growth analysis of the white Guinea yam raised from seed. In F. CAVENESS (ed.) Tropical Root Crops Research Strategies for the 1980s. Proceedings First Triennal Symposim of International Society of Tropical Root Crops -Africa Branch. Ibadan, Nigeria: 1981, p. 180-94.
[27] Onwueme I. C., 1978a. Sett weight effects on time of tuber formation and on tuber yield characteristics in water yam (Dioscorea alata L.). J. Agric. Sci., vol 91, p. 317-9.
[28] O'Sullivan & Jane Nancy (2010) Yam nutrition nutrient disorders and soil fertility management. [Online]. Canberra, A.e.T., Australian Centre for International Agricultural Research.
Available from: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk &AN=437185 [Accessed: 6 January 2016].
[29] O'Sullivan, lN. & Ernest, J. (2008) Yam nutrition and soil fertility management in the Pacific. 143 Canberra: ACIAR.
[30] Passioura JB, Angus JF, 2010. Improving productivity of crops in water-limited environments. Advances in agronomy, 106, 37-75.
[31] Reynolds M.P., Ortiz R., 2010. Adapting crops to climate change: a Abstract. In: Reynolds MP (Ed.) Climate change and crop production, CAB international, pp. 1-8.
[32] Sarker A., Erskine W., Singh M., 2005. Variation in shoot and root characteristics and their association with drought tolerance in lentil landraces. Genetic Resources & Crop Evolution 52: 87-95.
[33] Somé P.P., Hien E., Tozo K., Zombré G., et Dianou D, 2014. Effets de six composts sur les réponses physiologiques, biochimiques et agronomiques du niébé Vigna unguiculata L. Walp var. KVX 61.1 au déficit hydrique. IJBCS. 8 (1): 31-45.
[34] Srivastava AK, Gaisera T, Paethb H, Ewertc F. 2012. The impact of climate change on Yam (Dioscorea alata) yield in the savanna zone of West Africa. Agriculture Ecosystems & Environment, 153: 57–64.
[35] Thiombiano A., Kampmann D., Atlas de biodiversité de l'Afrique de l'Ouest, Tomme II: Burkina Faso, Ouagadougou et Frankfurt/Main, 2010.
[36] Tiama D., 2016. Diversité génétique des ignames dioscorea sp du Burkina Faso: yùyà du Passoré. Thèse Doc., Université Ouaga I Pr. Joseph KI-ZERBO. 176p.
[37] Vartanian N. L. G., 1984. La notion d'adaptation à la sécheresse. Bull. Soc. Bot. Fr. vol131, pp 7-15.
[38] Van Duivenbooden N., Abdoussalam S., Mohamed A.B., 2002. Impact of climate change on agricultural production in the Sahel. Part 2. Case study for groundnut and cowpea in Niger. Climate Change 54: 349-368.
[39] Wright, G., and Nageswara Rao, R. (1994). Groundnut water relations. In "The Groundnut Crop: a scientific basis for improvement" (J. Smartt, ed.), Springer, Chapman & Hall, London, pp. 281-335.
[40] Zoundjihekpon J., 1993. Biologie de la reproduction et génétique des ignames cultivées de l'Afrique de l'Ouest, Dioscorea cayenensis-rotundata. Thèse n° 194. Vol. Université Nationale de Côte d'Ivoire, Faculté des Sciences et Techniques. Abidjan, Côte d'Ivoire. 306 p.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 121-124
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Le syndrome de Goldenhar: A propos d'un cas

[Goldenhar syndrome: A case report]

M. Erradi, S. Sediki, I. Tadmouri, and M. Hida

Service des urgences pédiatriques, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès, Université Sidi Mohamed-Ben-Abdellah, Hôpital Mère-Enfant, CHU Hassan II, Km 2.200 Route Sidi-Hrazem, BP 1893, 30000 Fès, Morocco

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

ABSTRACT: Goldenhar syndrome is a rare congenital disease, affecting many organs including the craniofacial region. Its etiology still remains uncertain. We describe a case of Goldenhar syndrome in a 12-month-old infant with craniofacial involvement.
This anatomical-clinical entity gives rise to a good clinical examination and a good analysis of the literature in order to make the diagnosis and to plan a treatment in the event of systemic involvement.

KEYWORDS: goldenhar syndrome, mandibular hypoplasia, periauricular tags.

RESUME: Le syndrome de Goldenhar est une pathologie congénitale rare, affectant plusieurs organes notamment la région craniofaciale. Son étiologie reste encore mal connue. Nous décrivons un cas de syndrome de Goldenhar chez un nourrisson de 12 mois avec une atteinte craniofaciale.
Cette entité anatomo-clinique suscite un bon examen clinique et une bonne analyse de la littérature afin de poser le diagnostic rapidement et de prévoir un traitement en cas d'atteinte systémique.

MOTS-CLEFS: syndrome de Goldenhar, hypoplasie mandibulaire, tragus péri-auriculaire.

1 INTRODUCTION

Le syndrome de Goldenhar ou dysplasie oculo-auriculo-vertébrale (OAVS) est une maladie congénitale rare, résultant du développement anormal des premier et deuxième arcs branchiaux [1]. Le syndrome de Goldenhar se caractérise par une triade classique (généralement unilatérale) l'hypoplasie mandibulaire conduisant à une asymétrie faciale, des malformations auriculaires et oculaires, et des anomalies vertébrales [2].

Nous rapportons un cas rare d'un nourrisson de 12 mois porteur d'un syndrome de Goldenhar en décrivant les principales atteintes retrouvées dans la littérature.

2 OBSERVATION

Garçon âgé de 12 mois, notion de consanguinité de premier degré, sans antécédents pathologiques particuliers, de bon développement psychomoteur, la fratrie est sans antécédents particuliers. Adressé par les ophtalmologues pour un strabisme convergent droit et bilan étiologique d'un syndrome malformatif. L'examen clinique a révélé au niveau de la face un front proéminent, la présence d'une hypoplasie de l'hémiface droite, un strabisme convergent droit et des diverticules pré auriculaires gauche (Fig.1), la persistance des deux fontanelles antérieure et postérieure. L'examen du thorax était normal,

Corresponding Author: M. Erradi

l'examen de l'appareil cardio-vasculaire et neurologique était normal. Par ailleurs, le reste de l'examen somatique était sans anomalie, notamment des membres supérieurs et inférieurs.

Le bilan biologique, l'hémogramme sanguin, l'ionogramme sanguin et la fonction rénale étaient normaux, le bilan thyroïdien (TSH, T4 et T3) était normal. L'étude génétique ; le caryotype ; était normal de sexe masculin, 46 XY.

Le bilan radiologique a objectivé, un rachis normal à la radiographie standard (Fig. 2), la tomodensitométrie (TDM) orbito-cérébrale (Fig.3) a objectivé une persistance anormale des fontanelles antérieure et postérieure, une hypoplasie de l'hémi mandibule droite avec diverticule pré-tragien gauche sans anomalie de la première vertèbre cervicale l'Atlas. L'échographie cardiaque et rénale était normale n'objectivant aucune malformation.

Fig. 1. Image photographique du patient montrant une hypoplasie de l'hémiface droite avec présence d'un strabisme droit et d'un diverticule prétragien gauche

Fig. 2. Radiographie standard du rachis de face sans anomalie, objectivant une hypoplasie de la mandibule du côté droit

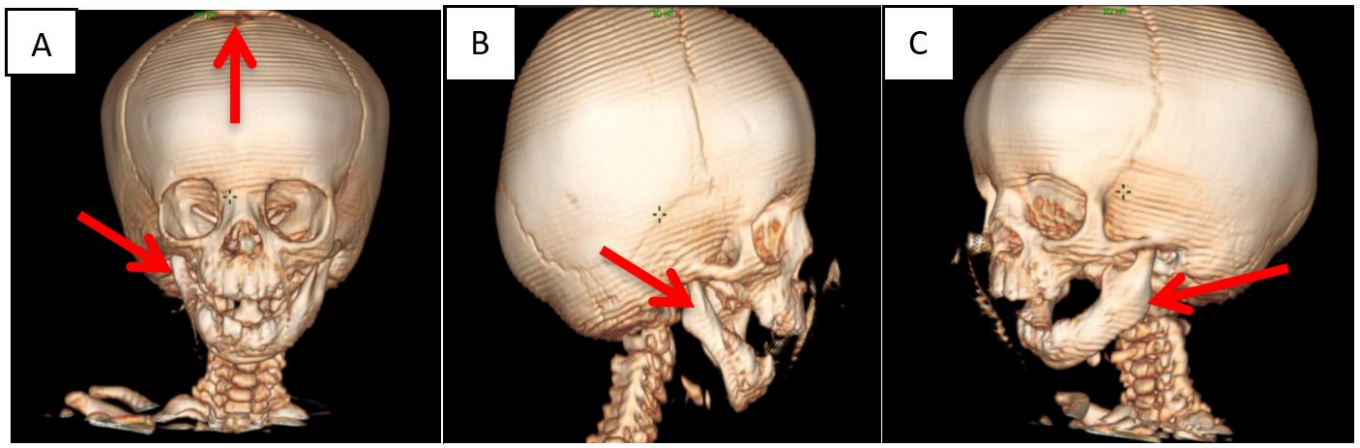


Fig. 3. Images scannographiques 3D du crane (A, B et C) mettant en évidence l'hypoplasie de l'hémi mandibule droite par rapport au côté gauche et la persistance de la fontanelle antérieure

3 DISCUSSION

Le syndrome de Goldenhar (SGH) est défini comme une triade d'anomalies congénitales l'hypoplasie mandibulaire conduisant à une asymétrie faciale, les malformations auriculaires et oculaires et les anomalies vertébrales, son incidence est rapportée entre 1: 3500 et 1: 5600, avec un sex ratio homme-femme de 3/2 [2, 3]. Son étiologie est mal connue, mais plusieurs facteurs peuvent être incriminés, des facteurs exogènes tels que le diabète gestationnel, la consommation de certains médicaments au cours de la grossesse, une grossesse multiple et les facteurs endogènes génétiques [4-6].

Les manifestations cliniques du SGH décrites dans la littérature sont nombreuses:

- Au niveau de la face: une asymétrie de la face (hypoplasie) bilatérale dans 10-30%, un front proéminent, une hypoplasie de la zone zygomatique, une hypoplasie maxillaire et mandibulaire, associées souvent à des diverses malformations, telles que: la fente labiale et ou palatine, la fente de la langue et l'aplasie des glandes parotides [7, 8].
- L'atteinte oculaire: la microphtalmie voir l'anophtalmie, la cataracte, les colobomes de la paupière supérieure qui constituent une urgence chirurgicale dès le premier jour de la vie, les colobomes de l'iris, de la choroïde et de la rétine, le blépharophimosis et le dermoide du limbe (39%) [9, 10].
- L'atteinte vertébrale (7%): la scoliose, les hémi-vertèbres ou les vertèbres fusionnées, les anomalies de la première vertèbre cervicale l'atlas, spina bifida, les anomalies des côtes et des extrémités tels que la syndactylie et le pli palmaire unique [8, 9].
- Les anomalies ORL type: dysplasie du pavillon, une asymétrie ou aplasie et ou atrésie du conduit auditif externe, des tragus accessoires (80-99%) et des anomalies de l'oreille moyenne et interne et la laryngomalacie [4, 8, 10].
- Les anomalies rénales et gastro intestinales: l'ectopie rénale, le rein unique, le syndrome de jonction et l'imperforation anale [8].
- L'atteinte cardiaque (39%) qui engendre le pronostic vital: les cardiopathies congénitales type Tétralogie de Fallot, la transposition des gros vaisseaux et les anomalies du septum ventriculaire et les anomalies artério-veineuses des gros vaisseaux supra-aortique [8, 10].
- Les anomalies du système nerveux central (47%) type microcéphalie, l'hydrocéphalie, l'hypoplasie du corps calleux, les malformations d'Arnold-Chiari et le retard mental [8, 9].
- Les anomalies pulmonaires type: fistule trachéo-œsophagienne et atrésie œsophagienne [8]. Dans notre cas, le patient ne présente qu'une atteinte craniofaciale avec une hypoplasie mandibulaire du côté droit, un strabisme droit et un diverticule pré auriculaire gauche.

Le diagnostic du SGH est essentiellement clinique, les examens complémentaires (radiographies standards, la TDM et l'IRM) et l'étude génétique ne sont demandés que pour confirmation du diagnostic [4].

Le diagnostic différentiel du SGH se fait principalement avec le syndrome de Treacher-Collins, le syndrome de Parry Romberg, le syndrome de CHARGE et le syndrome de Townes-Brocks [11,12].

La prise en charge du SGH est multidisciplinaire et le traitement des patients dépend de l'âge et du type de l'atteinte présentée, mais généralement le traitement repose sur la chirurgie réparatrice et esthétique des anomalies faciales et dentaire et auriculaire afin d'assurer une vie plus au moins normale aux patients atteints de ce syndrome et le pronostic dépend du type de l'atteinte [13].

4 CONCLUSION

Le diagnostic du SGH repose sur la clinique d'où l'intérêt d'un bon examen clinique minutieux, afin de détecter tous les éléments posant le diagnostic. La particularité de ces anomalies congénitales permet d'évoquer le diagnostic en anténatal grâce à l'échographie morphologique. Les patients porteurs de SGH nécessitent un soutien particulier psychique et familial.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Aucun

REFERENCES

[1] Goswami M, Bhushan U, Jangra B. Goldenhar Syndrome: A Case Report with Review. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2016; 9 (3): 278– 280.
[2] Berker N, Acaroğlu G, Soykan E. Goldenhar's syndrome (oculo-auriculo-vertebral dysplasia) with congenital facial nerve palsy. Yonsei Medical Journal. 2004; 45 (1): 157–160.
[3] Vinay C, Reddy RS, Uloopi KS, Madhuri V, Sekhar RC (2009) Chandra Craniofacial features in Goldenhar syndrme. J Indian Soc Pedod Prevent Dent. 27: 121-124.
[4] Ashokan CS, Sreenivasan A, Saraswathy GK. Goldenhar syndrome—review with case series. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2014; 8 (4):.
[5] Mahore A, Dange N, Nama S, Goel A (2010). Facio-auriculo-vertebro-cephalic spectrum of Goldenhar syndrome. Neurol India. 58: 141-144.
[6] Sharma JK, Pippam SK, Raghuvanshi SK, Shitij A (2006) Goldenhar-Gorlin's syndrome: A case report. Indian J Otolaryngol Head Nek Surg. 58: 97-101.
[7] Pinheiro ALB, Araujo LC, Oliveira SB, Sampaio MCC, Freitas AC. Goldenhar's Syndrome–Case Report. Braz Dent J 2003; 14: 67-70.
[8] Kokavec R. Goldenhar syndrome with various clinical manifestations. Cleft Palate Craniofac J. 2006; 43: 628-634.
[9] Subhash RLP, Anupama D, Bhat M, Kadandale JS, Harshal K L. Goldenhar Syndrome. Int J Anat Res 2016, 4: 2076-2079.
[10] Schmitzer S, Burcel M, Dăscălescu D, Popteanu IC. Goldenhar Syndrome - ophthalmologist's perspective. Romanian Journal of Ophthalmology. 2018; 62 (2): 96-104.
[11] Hola V, Kini R, Kumar P, Kashyap R, Shetty D, Jha K. Goldenhar Syndrome –A Case Report. Cumhuriyet Dent J 2019; 22: 1: 131-135.
[12] Bhuyan R, Pati AR, Bhuyan SK, Nayak BB. Goldenhar Syndrome: A rare case report. JOMFP. 2016; 20 (2), 328.
[13] Monahan R, Seder K, Patel P, Alder M, Grud S, Mary O'Gara, Hemifacial Microsomia Etiology, Diagnosis and Treatment. JADA. 2000; 132: 1402-1408.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 125-130
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

المشروع الحضري المستدام بين تنظير الاستيراد وواقعية التطبيق: حالة مدينة جزائرية

[A sustainable urban project between the theory of importation and realism of application: Case of an Algerian city]

M. A. A. Naimi Khaled[1] and M. C. A. Houmer Soumeya[2]

[1]Institute of Management of Urban Techniques, University of Oum El Bwaghi, Oum El Bwaghi, Algeria

[2]University of formation continue UFC, Algiers, Algeria

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

ABSTRACT: The sustainable development in Algeria was proposed as a key solution to keep pace with the international changes, but despite its decentralization and the lack of clarity of its goals, there is ambiguity in the way it is applied to the local sectors, which raises questions about its effectiveness? Especially being called primarily to involve all the actors and the perpetuation of a culture of sharing civil responsibility in the public act as the only way that guarantees urban production, which led us to research and investigate the option of importing such strategies and the feasibility of applying them in our Algerian cities in the first place, then matching the local discharges of the Sustainable urbanization project with the environmental equation of our Algerian cities by studying the city of Batna as an ideal case for measurement.

It also aims to give a real opportunity for all the actors to meet, with their understanding of sustainable development and its projection in the field of reconstruction, and how it will be reflected in the planning option adopted in the mechanism of the urban project industry.

A questionnaire was distributed to the specialists in the field of urban reconstruction (321 specialists), which led to the adoption of the project, and the identification of its various frameworks corresponding to sustainability. Using the analytical method, and through studying the urban project as a concept and policy, and analyzing the general prospects based on the results of the questionnaire according to the prepared urban project mechanism; The results of the research led to an agreement on the necessity of adopting the sustainable urban project immediately after agreeing on the reasons for each of the three problematic realities of the city, measuring their framing of sustainability and reaching the frameworks that guarantee the most important objectives of the urban project.

Concluding in the latter that emptying the policies and ideologies adopted within their various measures on the one hand, and on the other hand and not withdrawing these policies in general cases without taking into account their localism and the special conditions for their application immediately after importation, as a necessity to achieve a civilized feasibility in keeping with international humanitarian thought before the decision to adopt it by the importing countries.

KEYWORDS: sustainable development, governance, local strategy, conservation, urban ecology.

ملخص: سوق تبني الجزائر لإيديولوجية التنمية المستدامة كمحاولة لمواكبة التحولات الدولية، وتجسيدها في المدينة الجزائرية، كحل معجز لكيفية التسيير وحل مشاكلنا الحضرية، ورغم تجلي لا مركزية السياسة ووضوح أهدافها العامة، فقد اكتنف الغموض كيفية تطبيقها على المستوى المحلي مهددا بعدم جدوى تبنيها، خاصة كونها تدعو في الأساس إلى إشراك لعموم الفاعلين وتكريس ثقافة مشاركة المسؤولية المدنية في الفعل العمومي باعتبارها الوعاء الوحيد الضامن للإنتاج الحضري السليم مما جرنا إلى البحث والتحقق من خيار ذلك الاستيراد وجدواه في مدننا الجزائرية في المقام الأول، ثم تطابق وملائمة تطبيقاته في المشروع الحضري المستدام للمعادلة البيئية لمدننا الجزائرية من خلال دراسة مدينة باتنة كحالة مثالية للقياس.

كما ويهدف إلى إعطاء فرصة حقيقية لاجتمع الفاعلين ومدى تأثرهم وفهمهم للتنمية المستدامة وإسقاطها في ميدان التعمير وانعكاسها على الخيار التخطيطي المتبنى في آلية صناعة المشروع الحضري، ومنه تم توزيع استمارة استبيانيه على المختصين في مجال التعمير (321 مختص) للمدينة ، أدت إلى تبني المشروع، وتحديد تأطيراته المختلفة الموافقة للاستدامة، وباستخدام المنهج التحليلي، ومن خلال دراسة المشروع الحضري كتصور وسياسة، وتحليل الآفاق العامة استنادا

لنتائج البحث حسب آلية المشروع الحضري المعدة.أفرزت نتائج البحث اتفاق حول ضرورة تبني المشروع الحضري المستدام مباشرة بعد الاتفاق حول أسباب كل من واقع الحقائق الثلاثة للمدينة وقياس تبنيهم للاستدامة والوصول إلى الأطر الضامنة لأهم ملامح ذلك المشروع الحضري.
والاستنتاج في الأخير أن إفراغ السياسات والإيديولوجيات المتبناة ضمن مقاييسها المختلفة من جهة وعدم سحب تلك السياسات على عموم الحالات دون مراعاة محليتها والظروف الخاصة لتطبيقها من جهة أخرى. مباشرة بعد الاستيراد، ضرورة لتحقيق جدوى حضارية مواكبة للفكر الإنساني الدولي قبل قرار تبنيها من طرف الدول المستوردة.كأهم أخلاقيات الاستيراد.

كلمات دلالية: التنمية المستدامة، الحوكمة، الإستراتيجية المحلية، التشاركية، الايكولوجية الحضرية.

مقدمه

مع تسارع التطور العلمي والنمو الاقتصادي للعالم وتنوعهما وظهور تنافسيه غير مسبوقة بين الدول والتكتلات الاقتصادية الكبرى وبالتالي انهيار الحدود الوهمية للدول وما صاحبه من رقمنه وتأثيرات بيئيه ، ظهرت العديد من التكتلات السياسية والتحالفات العالمية والإقليمية ، كنوع من التضامن والتحسيس بالهاجسين البيئي والتخطيطي في وجه تدهور صحة الكوكب. وفي المقابل انظم العديد من الدول في العالم بهذه القمم بهدف كواكبه التحولات العالمية واللحاق بالركب الحضاري للدول المتقدمة ، وبين دول منتجه لأيديولوجيات معينه كالحكم الراشد والحوكمة وأخيرا وليس آخرا التنمية المستدامة ، ودول أخرى مستهلكه لتلك الأفكار والإيديولوجيات ، خصوصا وأن هذا النوع من التفكير والتخطيط صور لها كحل معجز لمشاكلها التنموية وبلوغ التطور الحضاري بين مصاف الدول الكبرى.

انتهجت الدول الغربية سياسة المشروع الحضري منذ نهاية الثمانينات.والتي تدعوا أساسا إلى إشراك لعموم الفاعلين وتكريس ثقافة مشاركة المسؤولية المدنية في الفعل العمومي باعتبارها الوعاء الوحيد الضامن للإنتاج الحضري السليم ومنه يمكن تقديم المشروع الحضري على أنه أداة تعميرية تضمن إستراتيجية مستدامة تنهض بمستقبل المدينة ذات نسق برجماتي تشاوري، لأكثر فاعلي المدينة اختصاصا يضمن الجدية في التعمير والجدوى العمرانية ؛ يفضي إلى تعيين مشروع سياسي لمستقبل المدينة بالدرجة الأولى في ظل إمكاناتها المحلية ،محددا الأهداف والتوجهات الترشيدية وفق مفصلية المقاييس الحضرية التي توافق المجالات المكونة للكلية الحضرية.

الجزائر كانت من الدول السباقة لتبني السياسات والأيديولوجيات الجديدة والمتلاحقة بشكل كبير نتيجة انفتاحها على ما يحدث في العالم ، وكان ابروها التنمية المستدامة التي استهلكت بشكل كبير في البورصة السياسية للمسئولين الجزائريين في كل القطاعات تقريبا ، لكنها للأسف بقيت حبيسة تلك الأدراج مع الغياب التام لقدره الجزائر على تحويلها إلى سياسة محليه تمكننا من التأكد من جدوى تبنيها ، التخطيط الحضري كان من بين أهم المجالات والأكثر تحديا لتطبيق مثل هذه السياسة ، ورغم تجلي لا مركزية مثل هذا النوع من الإستراتيجية ووضوح أهدافها العامة، ومع غياب أداة بحجم المشروع الحضري المستدام الذي يعتبر آلية لتجسيد تلك المبادئ في المدينة. حسب الدول المصدرة للتنمية المستدامة كان يستحيل على الجزائر والوزارات المكلفة بتخطيط المدن والتهيئة والتعمير الوصول إلى الجدوى المرجوة من تبني السياسة.

جاء بحثنا المقدم ساعيا للتحقق من خيار استيراد مثل هذه الاستراتيجيات وجدوى تطبيقها في مدننا الجزائرية في المقام الأول ، ثم مطابقة انعكاسها المحلي مع المعادلة البيئية لمدننا الجزائرية وذلك من خلال دراسة مدينة باتنة كحالة مثاليه للقياس، كما ويهدف المشروع الحضري إلى إعطاء فرصة حقيقية لاجتماع الفاعلين وقياس مدى تأثرهم وفهمهم للتنمية المستدامة وإسقاطها في ميدان التعمير وانعكاسها على الخيار التخطيطي المتبنى في آلية صناعة المشروع الحضري.بالمقارنة مع البحوث السابقة ليس هناك العديد من البحوث التي تتناول الجانب النقدي لتصريف الاستدامة باعتبار مجالات تطبيقها محصورة في المظهر البيئي والايكولوجي القطاعي أي أن تطبيق الاستدامة لم يصل إلى مرحلة البين قطاعية بحجم المدن.

1 تقديم البحث

1.1 الفئة المشاركة في البحث

تمت بمشاركة عدد كبير من مكاتب الدراسات التطبيقية وعدد من الدوائر الحكومية البحت المقدم ، وذلك من خلال تحليل الآفاق العامة للمدينة المثال باستعمال استمارة استبيانيه قدمت لمجموعه من المختصين والفاعلين في مجال التعمير ،حسب منهاج إعداد المشروع الحضري بلغ عددهم 321 مختص في مجال التعمير، وكان عدد الاستمارات المرجعة وذات الجدوى أزيد من 300.

1.2 مدينة باتنة كحالة دراسية

مدينة باتنة واحدة من المدن الجزائرية ذات نسق تحول سريع ساعية إلى مدينة التجمع العمراني الكبير والذي سيضم أكثر من مدينة على المدى القريب والمتوسط، حيث تشهد التحاما مبكرا للكيانات المجاورة هذا التجمع الموعود الذي سيضم مدن تازولت في الشرق ،واد الشعبة جنوبا وفيسديس شمالا بشكل مثلث تتوسطه مدينة باتنة المدينة الأم، في ظل غياب سياسة ممنهجة وملامح ترابط فعلي تحول دون هدر مستقبل مدينة تضم أكثر من مليون ساكن، في ظل تنافس إقليمي لعواصم الأقاليم الشرقية وهيمنة المدينة الأم على الإنتاج الحضري وتوجيهه فقط سياسيا أي التهديد بفقدان التوازن الإقليمي.

حيث تفرض مبادئ الاستدامة التوقف عن هدر هذه المجالات القليلة خاصة في ظل الإشكالية العمرانية لتوسع المدينة. والابتعاد عن خطط التوسع العمراني غير المجدي. وإيجاد مشروع حضري ،عمراني وسياسي بالدرجة الأولى لتعيين المحاور والخيارات الحضرية الكبرى للإنتاج الحضري السليم.

1.3 خطوات الدراسة الميدانية

1.3.1 خطوه توحيد الفكر الحضري

توحيد مفاهيم المشروع الحضري وحسم أسباب كل من الإشكالية المجالية ،الاجتماعية الاقتصادية والتخطيطية للمدينة العينة ضمن قالب تحليلي ضم أهم الأسباب التي يمكن أن تؤدي إلى قصور في الإنتاج المتوخى للمدينة كخطوه أولى تلتها خطوه ثانيه تمثلت في حصر الرهانات المرافقة, كما تجدر الاشاره إلى استثناء الفاعل المستفيد باعتباره يلغى في مثل هذا المستوى من التفكير، حسب منهج إعداد المشروع الحضري.والاكتفاء برأيي الفاعل المقرر والفاعل المستشار في المشروع الحضري وتمثل في خطوتين مندمجتين من حيث النتائج.

1.3.2 الخطوة الثانية تبني خيار التنمية المستدامة والمشروع الحضري

هدفت لقياس درجة استيعاب فكر وخيار الاستدامة لدى نفس الشريحة المختصة بالإنتاج الحضري لمدينة باتنة وذلك عن طريق خطوتين أيضا **الأولى,** حصر المفاهيم العديدة للاستدامة الحضرية وقولبتها في شكل خيارات قدمت للمشاركين ضمت فكر الاستدامة وتعريفات مختلفة للمدينة المستدامة...كتحضير مباشر للخطوة الثانية والتي قرر فيها المشاركون كجبهة معبرة عن الخيار التخطيطي لمنهج التنمية المستدامة والمشروع الحضري كنهاية له في المدينة المثال.منه إلى الإبقاء على نمط التخطيط الكلاسيكي.

2 مراحل البحث

2.1 مرحلة المبادئ الإستراتيجية

2.1.1 المدينة ضمن وعائها الفراغي

تتعقد إشكاليه المدينة موضوع الدراسة ضمن مجال توسع محدود جدا بالمقارنة مع التوسع في السنوات الأخيرة ويعود ذلك لوقوعها ضمن رواق تضاريسي حاد ، زاد من تلك الحدة مختلف السياسات التراكمية الغير ناجعة لأدوات التهيئة والتعمير التقليدية ، لكن كان لابد ولتحقيق مبدأ المشاركة في صناعه المدينة اللجوء إلى مصادقه المشاركين في البحث حيث كانت استجابتهم قاطعة فيما يخص أفاق التوسع ، حيث أرجعها الفاعلون لتراكم سوء الخيارات التعميرية بنسبة 34 % بالمقارنة مع الأسباب المتبقية كالطبيعة القانونية للعقار الحضري العائد للخواص بنسبة 28 %والتمدد العمراني الغير مجد بنسبة 26 %أما عن الطبيعة الطبوغرافية للوعاء العقاري للمدينة والتي صنفت كآخر عامل للإشكالية المجالية للمدينة فيرى ما نسبته 12%. أنها السبب وراء إشكالية التوسع في المدينة.

2.1.1.1 الرهان التوسعي للمدينة

ردا على إشكاليه المدينة التوسعية انتقل المشتركون للتصويت على الرهان الحقيقي الذي يمكن بواسطته الإجابة عن الإشكالية. حيث يرى المشاركون أن من أهم الرهانات المجالية وبنسبة 31 % إعادة التوظيف ألمجالي في المدينة أي الأخذ في الحسبان في أي مشروع أو تدخل عمراني مستقبلي ، التوظيف الفعال للفضاء في المقام الأول هذا في مقابل إعادة النظر بالعلاقة بين المجالين الشاغر والمبني وانتهاج سياسة التكثيف العمراني في مقابل خيار التوسع العمودي كتعزيز لنوعية الحياة الحضرية لمستعمل المجال.

2.1.2 المحتوى الاجتماعي للمدينة

انفردت مدينه باتنة دون بقية المدن الجزائرية بنسيج اجتماعي هش مبني على الأصولية رغم تقارب الجذر الأمازيغي لسكانه، والذي لم يحول دون رفع التحدي الاجتماعي في صناعه المدينة خلال تاريخها كما يمكن إدراجه كأحد أكبر التحديات الحضرية .أما عن الأفاق الاجتماعية فيرى المشاركون بنسبة 43% أن مدينة باتنة عززت الفصل الاجتماعي خلال إنتاجها الحضري ، بينما يرجح ما نسبته 39%من نفس المشاركين أن المدينة وخلال إنتاجها الحضري راعت الخصوصيات المحلية الاجتماعية للسكان بالموازاة مع بقية القراءات المتبقية.كما يطرح تباين في قراءه المشاركين في نفس المدينة مهددة بتشتت الجهد والأفكار في توحيد أهداف ومستقبل الكينونة الحضرية المستقبلية.

2.1.2.1 توحيد الرهان الاجتماعي للمدينة

رغم تباين قراءه المشاركين في الدراسة حول المحتوى الاجتماعي إلا أن الإجماع حول الآلية وضرورة إشراك الفاعلين في صناعه المدينة بما نسبته 67 % كانت قاطعة بمقابل الاكتفاء بإعادة التوزيع العادل للتجهيزات.وإزالة الفوارق التنموية بين الأحياء الأمر الذي يعبر عن وعي متنامي لهذه الفئة المشاركة بخطر الاستمرار في الدعوة إلى العصبية القبلية والهوية لسكان الحاضرة ، حيث فقط وعن طريق استشراف الجانب الاجتماعي للمدينة وضرورة مشاركة جميع الفاعلين والقضاء على تبعية الإنتاج الحضري المستجيب للمطلب الاجتماعي الملح والغير منهجي ، بمكن تكوين جبهة اجتماعية يمكنها التوفيق بين المطلب الاجتماعي وبقية المظاهر العمرانية والحضرية الأخرى.

2.1.3 تحدي جدوى الاقتصاد الحضري

غياب اقتصاد حضري واضح المعالم يعكس التوجه العام للدولة . عكس تضاربها واضطرابها منذ الاستقلال وترنح اقتصادها الوطني على طول وجود الدولة الجزائرية والسبب انتقالها المفاجئ في كل مره من نظام اقتصادي لآخر ،.وبالرغم من الإمكانيات الاقتصادية ولاستراتيجيه الكبيرة للمدينة بشكل خاص والجزائر بشكل عام، رجح المشاركون بشكل قطعي بما نسبته 66% بعفوية الاقتصاد الحضري بالمقارنة ب30 %أكدوا عدم وجود اقتصاد حضري واضح في مدينة باتنة.

2.1.3.1 رهان الاقتصاد الحضري

أما عن الرهان الاقتصادي فيرى المشاركون بنسبة 40 % أن الإسراع بتحديد التخصص الوظيفي للمدينة وانتهاج السياسة التخطيطية له ، أهم العوامل في تحقيق هذا الجدوى الاقتصادية. والذي طرح في الخطوة الموالية وهي محاولة تحديد تخصص المدينة والذي يمكن الانطلاق منه لتأسيس اقتصاد حضري مجد يراعي تلك الهوية ويخدم تأطير وتبني مشروع مشترك يحث الاقتصاد الحضري إلى الجدية والتميز.

2.1.4 الأزمة التخطيطية

في ما يخص آليات التخطيط الحضري وتسيير المدينة وكونها تستجيب فقط للازمة حسب 44% من المشاركين، كون الجزائر من البلدان التي عززت لسنوات عديدة القرار السياسي المنفرد والمهيمن على التخطيط والذي لا نبالغ انه كان ولعقود حبيس مركزيه القرار حيث أثر المطلب المتصاعد على السكن من جهة ومحاوله السلطة الاستجابة لهذا المطلب بشكل فاسد قاصر أدى إلى هدر مساحات واسعة وحساسة من عقار المدن الجزائرية.بينما يرى ما نسبته 32 %أنها عفوية في مقابل أنها بطيئة ثم فعالة بنسبة 20 %و4 %على التوالي.

2.1.4.1 بعث سياسة التخطيط الحضري

أما عن الرهان التخطيطي للمدينة فإنه وحسب المشاركين يمكن تحقيقه فقط عن طريق التكيف مع سرعة التحولات الحضرية وتبني أدوات تهيئه و تعمير جديدة بنسبة 50 %و 36% على التوالي ، وفي المجمل اتفق جميع المشاركين على عدم الاستمرار في السياسة الحضرية الحالية.ومن الواضح قطعية الالتفاف حول خيار تكييف سياسة التخطيط العمراني مع التحولات الحضرية المتسارعة وخاصة تحويل المدينة لمدينة تقود وتسير مجالها مهيكلة التجمع العمراني القريب للمدن المجاورة. عن طريق تبني أداة تعميرية جديدة تتخلى تماما عن مبدأ مسايرة الأزمة التي يمكن أن نطلق عليها في مدينة باتنة صفة المفتعلة.نتيجة تحول المضاربة العقارية إلى النشاط الاقتصادي الأبرز في المدينة.

2.2 مرحلة قياس مدى تبني المشاركين لفكر الاستدامة وخيار المشروع

وتنطلق من تعريف موجز للمشروع الحضري والمدينة ضمن مبدأ التنمية المستدامة باعتباره تصريف محلي للتنمية المستدامة ومحاولة تحديد المتغير الأساسي في المعادلة الايكولوجية للمدينة المثال وتحديد خيار تبني مشروع حضري مستدام منه إلى الإبقاء على إنتاج حضري بيئي أو ما يعرف بالمقاربة البيئية في التعمير والتحقق من تصريف الاستدامة في مجال المدينة من جهة ومن جهة أخرى التأكد من مطابقة الإيديولوجية لواقع مدينة باتنة.

2.2.1 مفهوم الاستدامة لدى المشاركين في البحث

يخضع تحديد مفهوم الاستدامة سواء بشكل جدلي أو حاسم كأهم التحديات الكبرى أمام تطبيق أداه المشروع الحضري ، باعتبار الأخير يخضع لتفضيل أفقي يتمثل في اعتماده كحل للإنتاج الحضري على المدينة والذي لا يمكن تعميمه كما سنرى ، وآخر عمودي يعتمد على تعريف النظام الحضري أو القيمين عليه لمفهوم الاستدامة وشروط مطابقتها المحلية...ومنه كانت الخطوة الأولى من الدراسة وهي قياس مدى وضوح مفهوم التنمية الحضرية المستدامة لدى شريحة المهندسين المعماريين والعمرانيين والأكاديميين في المدينة من جهة ومن جهة أخرى التأسيس فيما بعد للمرور للخطوتين الثانية والثالثة حسب المبدأ البرجماتي للمشروع الحضري ومراحل إعداده ،ومنه تم طرح عدة مفاهيم سليمة للاستدامة بشكل عام.على التوالي:

الاستدامة بالنسبة إليك هي:

- التنمية الاقتصادية والاجتماعية وحماية البيئة.
- تفاعل عناصر النظام البيئي الحضري (الايكولوجية الحضرية)
- مجرد إجراءات تحافظ على البيئة (بيئية التدخل العمراني)
- غلق للحلقة الغذائية للمدن (النظام الغذائي للمدن)

يتضح من خلال النتائج المتحصل عليها تضارب واضح عن مفاهيم الاستدامة.حيث نجد أن معظم المشاركين اختار التعريف الأولي والسطحي والأكثر تداولا للاستدامة وهو أنها التنمية الاقتصادية والاجتماعية وحماية البيئة.بينما يرى ما نسبته 19 % أنها تفاعل عناصر النظام البيئي الحضري (الايكولوجية الحضرية).كما يرى 11 % أنها مجرد إجراءات تحافظ على البيئة (بيئية التدخل العمراني) ، ويرى 3 % أنها غلق للحلقة الغذائية للمدن (النظام الغذائي للمدن).وفي المقابل نجد أن 8% أقر بغموضها.أما بقية المشاركين فجاءت نتائجهم سلبية، ولا يعود هذا إلى صعوبة الفصل بين هته الظواهر،بل لغياب شكل تطبيق معروف لمثل هذا النوع في الإنتاج الحضري والعمراني لدى السواد الأعظم سواء من الشريحة التقنية في مكاتب الدراسات والدوائر الحكومية والطبقة الأكاديمية لحداثة المفهوم بالنسبة للتخطيط الحضري في الجزائر.

2.2.2 مدى تبني فكر الاستدامة

انطلاقا من غموض فكره وتطبيق التنمية المستدامة، تم الانتقال إلى الخطوة الموالية من البحث وهي قياس درجة تبني المشاركين في الدراسة للمشروع الحضري ،الأمر الذي فرض إدراج تعريف موسع كإجراء مرجعي للمشروع الحضري والذي جاء كالتالي: "المشروع الحضري هو أداة تعميرية تضمن إستراتيجية مستدامة تنهض بمستقبل المدينة.ذات نسق براجماتي يضمن عدم استنزاف موارد المدينة ويراعي التحولات الحضرية ينطلق من القاعدة الأساسية لهرم التخطيط الحضري بالمشاركة الفعالة والفعلية للشريحة التقنية للمدينة في ميدان التعمير يصل بنا في الأخير إلى تعيين مشروع سياسي بالدرجة الأولى لمستقبل المدينة في ظل أمكناتها المحلية.يتم على ضوئها تطوير جميع قطاعات المدينة لتحقيق الهوية الملائمة اقتصاديا واجتماعيا وسياسيا وعمرانيا لرغبة أكثر فاعلي المدين اختصاصا"1.

ليتم مباشرة قياس رد الفعل وعن طريق إدراج أربع مفاهيم نقدية مختلفة للمشروع الحضري والتنمية المستدامة حصرت في النقاط التالية:

- نمط تفكير قيم لكنه يحتاج إلى تفسيرات محلية.
- رهان محلي ضروري.
- إيديولوجية عالمية مستوردة وغامضة.
- ترتيبات عالمية مفروضة علينا.

ترى ما نسبته 40 % من المشاركين أن الاستدامة نمط تفكير قيم يحتاج إلى تفسيرات محلية أي وبشكل آخر أشكال تطبيق محلي وإسقاط المحتوى الإيديولوجي على واقعنا ، بينما يرى 32% أن فكر الاستدامة أصبح رهان محلي ضروري ويعود ذلك لتعريفهم للاستدامة وتركيزهم على بيئية الاستدامة دون بقية المظاهر.كما يرى 17% أن الاستدامة إيديولوجية عالمية مستوردة وغامضة.يجب الحرص في فهمها قبل تطبيقها على مجتمعنا،وفي المقابل يرى 11% أن الاستدامة اقتضاء عالمي مفروضة علينا من قبل الدول الكبرى والسياسات الوطنية الساعية إلى إبراز الجزائر كشريك للدول المتقدمة يراعي جانب البيئة ومستعد لدفع الضريبة البيئية للدول ذات الاقتصاديات الجشعة ، ومن الجلي أنه هناك صورة غير واضحة للاستدامة وفي مثل هذا الوضع علينا تأسيس أفعال الاستدامة محليا.ومحاولة إيجاد استدامتنا المحلية الخاصة.ومنه ضرورة المرور إلى الخطوة الموالية.

2.2.3 تعريف المدينة المستدامة لدى المشاركين

لمعرفة كيف يسقط المشاركون إيديولوجية الاستدامة على المدينة أو استدامتنا الحضرية تم حصر عدة أشكال وأفكار لعدة منظرين عالميين حول المدينة المستدامة ومحاولة تعين النظرة الأقوى والمشتركة للمشاركين.ويعتبر هذا التفضيل العمودي ضامن لعدم سحب سياسة المشروع الحضري على كل المدن وبالتالي ضرورة إجماع أو تصويت الأغلبية المشاركة في تحديد الشكل الأقرب لمدينتهم ، وتم طرح التعريفات كالتالي: المدينة المستدامة هي المدينة..

- القادرة على حماية هويتها 20%
- التي توفر نوعية حياة في كل الأماكن 19%
- التي لها مشروع سياسي ضمن مبادئ التهيئة 16%
- التي توفر العدالة في الوظائف الحضرية 13%
- الجاذبة للاستثمار والمتعددة المراكز 11%

يرى مجموع المشاركين مدينتهم المستدامة عليها أن تكون قادرة على حماية هويتها (نتيجة احتدام التسابق بين المدن) بنسبه 20 %كما يرى 19% ضرورة توفيرها نوعية حياة في كل الأماكن) ردا على رهان العدالة الاجتماعية) ، وتقريبا ترى نسبه موازية أي 16 % (ردا على الرهان التخطيطي) ، أنها التي لها مشروع سياسي ضمن مبادئ التهيئة. كما أكد 13% أنها المدينة التي تضمن مشروع سياسي ضمن مبادئ التهيئة (تسيير وهيكلة المدينة) ليأتي الهاجس الاقتصادي بـ 11% مناديا بضرورة كونها المدينة العادلة والجاذبة للاستثمار والجميلة.

2.2.4 المشروع الحضري بين الخيار والحتمية

وعن ماهية المشروع المتبنى وتأرجح الخيار بين كيف يمكننا جعل مدينتنا أكثر استدامة إما عن طريق تبني مشروع حضري مستدام أو الاكتفاء بإنتاج حضري أكثر بيئية ، ورغم ضعف التصويت بين احتدام الخيارين وتقارب نسب التصويت بينهما من جهة وتحفظ نسبة كبيرة من المشاركين بما لا يقل عن 40% عن التصويت إلا أن برجماتية المشروع الحضري رجحت بشكل عير قاطع لكنه ملزم استعداد المشاركين إلى تبني خيار المشروع الحضري في المدينة المثال بنسبة 35% في مقابل الاستمرار في النهج الكلاسيكي لإنتاج المدن الجزائرية مع ضرورة إدراج البعد البيئي في كل عمليات التخطيط والعمران المستقبلية بنسبه 25% . ورغم تبني المشروع ألحضري ترى المجموعة الأخرى ورغم مشاركتها الرهانات والإشكالات وحكمها بالسلبية التخطيطية المنتهجة.إلا أن السياسة التخطيطية ليست بحاجة إلى مشروع حضري له صبغة الاستدامة بقدر ما هي بحاجة إلى إعادة بعث السياسة التخطيطية الحالية في إطار الإشكالات والرهانات ومن ثم الاختيارات التخطيطية المطروحة.أما فيما يخص لفظ ومعنى الاستدامة فإن الفئة المشاركة ترى أن مدينة باتنة في الحقيقة تحتاج فقط إلى إنتاج حضري أكثر بيئية وربما يرجع ذلك إلى الفهم الجيد للاستدامة المسوقة ، أو الفهم الخطأ المبني على التردد وعدم فهم هذه السياسة التي بقيت دون ضابط.

الخاتمه

وعن إمكانية تبني المشروع الحضري كأداة يمكن لها تعويض أحد أهم أدوات التهيئة والتعمير في المدينة أو المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير جاء تصويت مجموع المشاركين بشكل غير قاطع لكنه ملزم بالإيجاب ، والاستمرار مستقبلا في تحديد مشروع المدينة بشكل تلقائي انطلاقا من استجابته لسياسية المشروع الحضري وبالتالي للتنمية المستدامة ، لسبب بسيط وهو صلاحية وصحية مثل هذا النوع من التفكير والتخطيط في مدينة بحجم مدينة باتنة وتحولها الحضري س المستقبلي والقريب.لكن من الواضح ونتيجة تقارب نسب التبني ونشب الرفض عدم إمكانية تعميم المشروع الحضري في فئة المدن المتوسطة والصغيرة أي أنه يمكن أن يطرح مشكل مطابقة في مدن أخرى والتي تعاني من هيمنة المدينة الأم على المدن التوابع ،أو حتى المدن التي لم تكون جبهة حضرية حضارية نمكنها من الحفاظ على المصالح المشاركة للكلية الخضرية في ظل تنافس شديد بين الأقاليم ، المدن وحتى المواقع في نفس المدينة ، كما يمكن أن يطرح المشروع الحضري

مشكل مطابقة في مقياس المشروع العمراني المشترك بين بلديتين أو أكثر والذي لابد من تحليه بنظرة إستراتيجية ذات صبغة مشتركة عوض المشروع الحضري للمدن ذو النظرة المنفردة. وبالتالي صعوبة التوفيق بين مصالح كل من البلديتين لاختلاف كل من المحتوى التخطيطي والمؤسساتي للبلديتين.

كما أن للمشروع الحضري عيب تخطيطي وهو صعوبة تبنيه في ظل استمرار الدولة الجزائرية في تشجيع السياسة الاجتماعية والتي تتعارض والمبدأ البرجماتي المشجع للمظهر الاقتصادي للمشروع الحضري المستورد وبالتالي يمكن له أن يباعد بين أهدافه الإيديولوجية والحقائق الايكولوجية لأي مدينة جزائرية . ورغم نجاح إمكانية تقديم المشروع الحضري كبديل لأدوات التهيئة والتعمير الحالية في مدينة باتنة إلا أن النسبة الغير قطعية لخيار تبني المشروع الحضري من عدمه تثير إمكانية عدم تبني الفاعلين في مدن أخرى لخيار المشروع الحضري ومنهج التنمية المستدامة.أي أن تبلور نخبة صانعي المجال باعتبارها شرط جوهري لمثل هذه السياسات ومثل هذه الأدوات ، وفي المقابل غياب جبهة قوية يمكنها الدفاع عن مصالح والخيارات التخطيطية المتاحة يمكنها أن تهدد بعدم جدوى مثل هذه السياسات.

ومنه يمكن التوصية بتبني مثل عده الإيديولوجيات بشكل كامل دون إغفال الأدوات المحلية لتجسيدها الأمر الذي سيهدد بعدم جدواها لتحقيق لأهدافها والحرص على عدم بقائها خام وحبيسة السياسات العامة وتداولات بورصة السياسيين ، حيث ودون وجود أداة بمثل المشروع الحضري كان من الصعب على الجزائر تبني سياسة التنمية المستدامة ، كما تجدر الإشارة إلى ضرورة تسريع التبني لمثل هذه السياسات وعدم ترك مسافة زمنية كبيره بين تبني الإيديولوجية وتطبيقها. حتى بعد قرار تبنيها من طرف الدول المستوردة. فمن المهم إفراغ كل السياسات والإيديولوجيات المتبناة ضمن مقاييسها المختلفة من جهة ومن جهة أخرى عدم سحب تلك السياسات على عموم الحالات والمقاييس ومراعاة الصبغة المحلية والظروف الخاصة لتطبيقها على كل الحالات على حدا.

إن نجاع استيراد مثل هكذا سياسات ومحاولة التأكد من تلاؤم أفكار هذه الأخيرة يتم عن طريق إسقاط محتوى المشروع الحضري في إحدى مدننا الجزائرية ومطابقة معادلة التنمية المستدامة في المدينة الجزائرية مع المعادلة البيئية لها في الدول الغربية ، أي يمكن تبني سياسة المشروع الحضري المستدام في المدن الجزائرية بأساس خيار وليس حتمية يمكن فرضه على السياسة التخطيطية الكلاسيكية للمدينة الجزائرية وانتظار بلوغ أفكار الفاعلين لتلك المدن كأساس شرطي لتحقيق المشروع الحضري لها, بمعنى أن تبني التنمية المستدامة وتصريفها المحلي لا يتطابق وواقع مدننا الجزائرية وبالتالي تبني الجزائر مثل هذه السياسات لا بد أن يخضع إلى تدقيق محلي واحترام كل من فارق التطور المؤسساتي والحضاري بين العالمين.

REFERENCES

[1] Nicole Eleb- Harle - Conception et Coordination des Projets Urbain, Paris, 1ere Edition 2004.
[2] Ingallina Patricia - Que Sais-Je (Le Projet Urbain), Paris, 1ere Edition, 2001.
[3] Marcel Roncayolo - Lectures de Villes. Formes et Temps, Marseille, Editions Parenthèses, 2002.
[4] Antonio Da Cunha - Enjeux de Développement Urbain Durable, 2008.
[5] David Mangin et Philippe Panerai- Projet Urbain, Editions Parenthèses, Marseille, 1999.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 131-141
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

The challenges and measures put in place by some international organizations in charge of the management of refugees in the Eastern Region of Cameroon: Case of Gado Badzere refugee camp in Garoua Boulai

Vanessa Mbomgbowo Kehdinga and Saha Zacharie

Department of History and Archaeology, University of Dschang, P.O box 49, Cameroon

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

ABSTRACT: The fleeing of people for security purposes nowadays is alarming. The increase in security challenges has led to the multiplication of the number of refugees in the world in general and Cameroon in particular. Cameroon has been a refuge for thousands of Africans from different countries fleeing persecutions in their countries. Unfortunately, these refugees who live on camps live in deplorable conditions due to some challenges which the international organisation in charge of refugees are faced with. This paper seeks to show the challenges faced by the international organisations in charge of refugee management in Cameroon. As such, we have used diverse written and oral sources to write this paper. We then used analytic and confrontational methods to attain an object truth from all the materials which we gathered. At the end of our analyses we discovered that there are so many international organisations in charge of refugee management in Cameroon. We equally discovered that these organisations are faced with enormous challenges such as the partial implementation of the laws regarding refugees, the drop in finances, the multiplication of crises across the globe and many others which makes their work difficult. However, we discovered that some measures like the sensitisation of people concerning refugees and the advocacy for finances have been put in place to counter these challenges.

KEYWORDS: International organisations, Refugees, challenges, management, Gado Badzere.

1 BACKGROUND

As the years goes by, the number of international organisations in charge of refugees are constantly increasing due to the increase in the number of refugees worldwide caused by an increase in natural catastrophes, civil wars, terrorist attacks and many other phenomenon's which oblige people to live their homes in search of safety. The globally accepted definition of a refugee following the 1951 convention is: " a refugee is a person who owing to fear of persecution for reason of race, religion, nationality, membership to a particular social group or political opinion is outside his country of nationality and is unable or unwilling to avail himself of the protection of his country[1]. Cameroon has been a refuge to so many Africans fleeing persecutions from their countries[2]. Considered as the relatively peaceful country in the central African sub region and owing to the continuous collaboration between countries in the sub region[3], Cameroon welcomes refugees from different countries on its territory. Cameroon welcomed refugees from Chad, Central African Republic (CAR), and Nigeria etc. So far, international organisations have done well as far as refugee management in Cameroon is concerned though much is still to be done for the refugees to feel comfortable on the Cameroonian territory. Thus, what are some of the challenges faced by international organisations on the Gado refugee camp? Throughout this paper we will show some of the difficulties faced by international

[1] Beigbeder, Yves, *le haut-commissariat des nations unies pour les réfugiés*, paris, PUF, 1999.
[2]Boubou, Pierre, *Guide juridique du refugie en Afrique*, Douala, Edition Avenir, 2003.
[3] Meyer Angela, Peace and security cooperation in Central Africa : developments, challenges and prospects, Uppsala, Nordiska Afrika institute, 2011 .

Corresponding Author: Vanessa Mbomgbowo Kehdinga

organisations managing refugees from the Central African Republic (CAR) who are found on the Gado Badzere camp in the Eastern region of Cameroon. As such we will briefly present the Gado refugee camp and the international organisations present on the camp, their challenges and some measures put in place to counter these challenges

BRIEF PRESENTATION OF THE GADO BADZERE CAMP

The Gado camp is one of the refugee camp in the East region of Cameroon. The camp is located some few kilometres away from the head quarter of the Lom and Djerem (Garoua Boulai). The Gado camp is the largest out of the four camps in the East region of Cameroon with a population of 24.365 refugees from the CAR. The camp is found in the Lom and Djerem division and occupies a surface area of 55 hectares. The camp is about 75km² from the boundary between CAR and Cameroon. 50% of the refugee population is uneducated and 18% are people with special needs.[4]

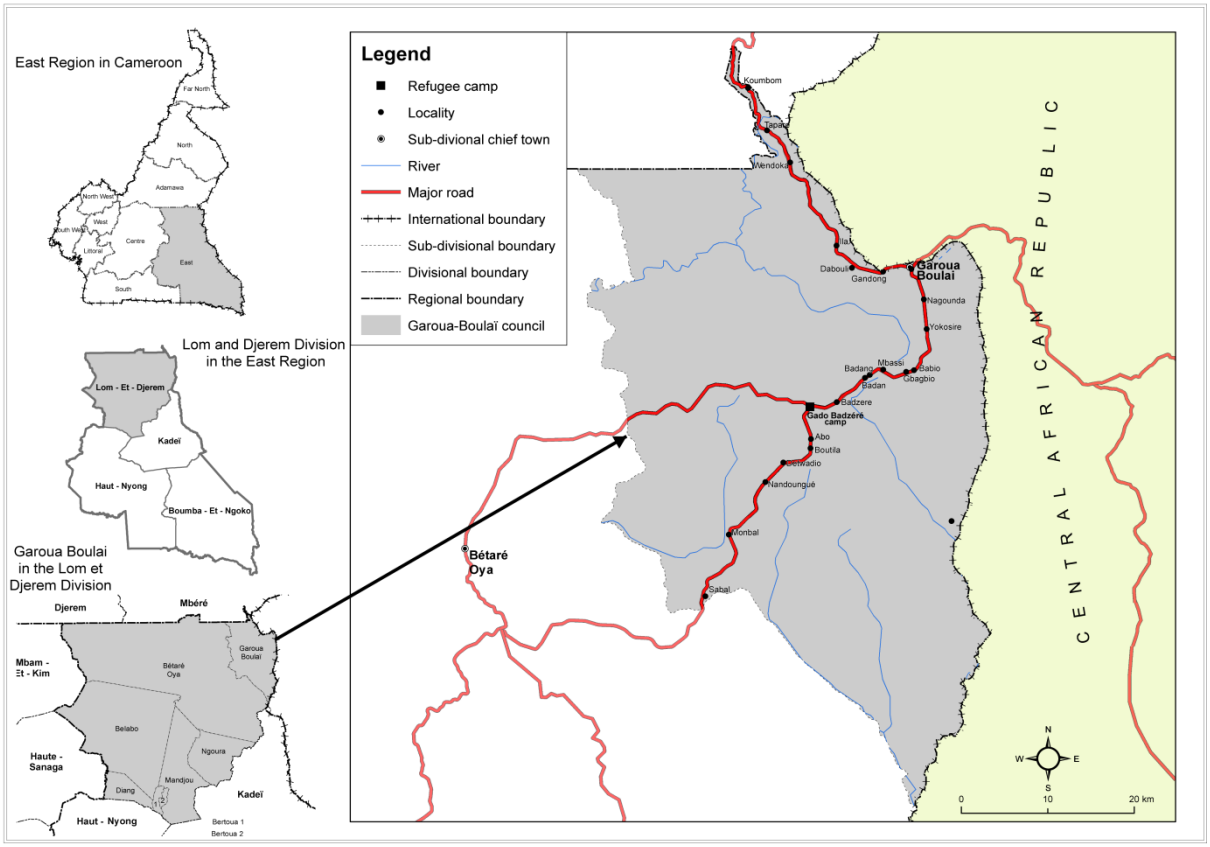


Fig. 1. Location map of Garoua Boulai

Source: An extract from the Administrative map of Cameroon produced by the National Institute of Cartography (NIC), November 2013.

The refugee crisis is a humanitarian one which thus interest so many international organisations reasons there are so many of them which are represented. This part of the work will present some of them and their various objectives.

2 MATERIALS AND METHODS

In order to carry out this work effectively, we made use of various types of materials. We went to the field that is the Gado Badzere refugee camp and at the UNHCR office in Meiganga where we interviewed some refugees, field officials of some of

[4] UNHCR, profile de site de Gado, 2017, P1.

the international organisations on the field (site manager of the Gado camp, Protection officer UNHCR Meiganga, Field agent PUI, Field agent AHA, Field agent PLAN International etc). For the secondary source documents, we made used of books, chapters of books and articles which we collected from universities libraries, private libraries, internet and other information from websites.

The data which was collected from the above-mentioned sources were analysed using the confrontational and analytical methods. Through the confrontational method we had to confront what we had from different sources to what we saw on the field. We further analysed the different information in order attend the objective truth about the challenges faced by both the international organisations and the refugees themselves.

3 RESULTS

Our collected data after being treated enabled us to bring forth the results in the paragraphs below. These results are presented in three main parts. The first part shows the different international organisation partaking in this activity. The second part show the challenges they (the organisations and the refugees) face on a daily bases. The last part presents some of the measures put in place to solve some of these problems.

3.1 MAIN INTERNATIONAL ORGANISATIONS INVOLVED IN REFUGEE MANAGEMENT IN THE EAST REGION

Many international organisations have taken upon themselves to take care of refugees and to bring lasting solutions to the problems of refugees. During our work, we realised that specialised organisations of the United Nations Organisation (UNO) as well as other organisations are actively present on the camp and are trying their best to assist the refugees.

3.1.1 SPECIALISED AGENCIES OF THE UNITED NATIONS ORGANISATION

These are organisations which fall under the plat form of the UNO. At the creation of the UNO in 1945 with the aim to ensure peace and security in the entire world, the founders understood that there was need to decentralise the organisation in to different specialised agencies in charge of health, labour, human rights, children, refugees etc.

3.1.1.1 THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSION FOR REFUGEES (UNHCR)

UNHCR is the acronym for the United Nations High Commission for refugees created in 1951 to cater for the needs of refugees in the world. Though refugees exist since the creation of mankind, much interest was given to the issue of refugees after the First World War when the problem was considered as an international one.[5]UNHCR is the office of the United High Commissioner for Refugee. The office was created in December 1950 by Revolution 428 (V) of the United Nations General Assembly, and began its operation on 1st January 1951. UNHCR is a Humanitarian[6] and strictly non political organisation devoted to protecting and assisting refugees. Refugees are people who have been forced to severe links with their home government. They cannot rely on their home government for legal protection this is the difference which exist between a refugee and other set of migrants. Because refugees do not have access to legal and social protection that a properly functioning government is supposed to extend to its citizen, the international community has had to make special arrangements to respond to their individual plight. The conviction that the international community rather than individual countries and charitable organisation has the responsibility to provide refugees with protection and find solutions to their problems dates as far back as the time when the League of Nations was established in 1920. In 1921, to provide a focal point for coordination of relief efforts the League of Nations appointed Nansen as the First High Commissioner for refugees', role he performed tirelessly until his death in 1930.[7] The organisation has two main objectives; the protection of refugees and the provision of durable or long-lasting solutions.

The protection of refugees is one of the fundamental objectives of the UNHCR. As to what concerns protection of refugees, since the creation of the UNHCR, it sees to it that all the rights of the refugee are respected in order to ensure their protection which has always been the major task of the organisation[8]. The second objective of the UNHCR is that of promoting durable

[5]UNHCR , les réfugiés dans le monde: l'enjeu de la protection , paris, La découverte,1983, p. 10.
[6]A person who is connected with improving on people's living condition and reducing sufferings.
[7] Oxford University Press, The state of the world's refugees 2000. Fifty years of humanitarian action. Pdf ,p 23, in www.unhcr.ch downloaded on 24th July 2017.
[8] UNHCR, Mandate and organisation.pdf, p18, in www.unhcr.ch downloaded on 4th -11-2017 at 03:26am.

solutions to refugee problems. The statute defines durable solutions under two distinct headings: voluntary repatriation and assimilation into new national communities which may involve local settlement in the country of first asylum or resettlement in a third country[9]. In seeking for durable solution to the refugee problems, UNHCR attempts to help those who wish to go home. Durable solutions or long lasting solutions are vital for the refugees, to ease them from the feeling of dependency and help restore their self-respect. Durable solutions which are some of the measures majors put in place by the UNHCR to solve the refugee problems. They are grouped in to three compartments; voluntary repatriation, local settlement and resettlement. Resettlement is the third durable solution for refugees[10], when neither voluntary repatriation nor local integration is possible. While the number of refugees resettled by the UNHCR since the late 1980s has decline dramatically, resettlement still remains an important instrument of international protection and a durable solution for refugees where no option is available. Refugees requiring settlement may be facing serious protection problems in their country of first asylum in many cases related to refoulement, expulsion, undue detention or a treat to their physical safety. Resettlement to a safe third country would therefore be the only solution. [11]

3.1.1.2 WORLD FOOD PROGRAMME (WFP) AND WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO)

The World Food Programme (WFP) is the frontline UN agency in the fight against global hunger. It is responsible for the distribution of food to millions of needy people including refugees, Internally Displaced Persons (IDPs) and returnees. In emergencies, it takes food to where it is needed thus saving the lives of war victims, civil conflict and natural disasters victims[12]. The collaboration between the WFP and the UNHCR is very vital because it helps to provide for the alimentary need of the refugees especially those found on refugee camps thus saving them from famine and saving the host country from food insecurity and shortage.

The WHO is the principal directing and coordinating authority within the UN system on international health work.[13] WHO is mandated to prevent and eradicate epidermis and to improve the nutritional, sanitary, hygienic and environmental conditions of people around the World. It also provides emergency medical aid at the request of governments and provides services and facilities to groups with special needs. The activities of the WHO help to assure the good health of those living in the camps and avoid the propagation of epidermis within the camps. It is worth noting that most refugees reach the camps in terrible health conditions thus the medical assistance given by the WHO agents helps to bring the refugees back to their feet.

UNAIDS and UNHCR are committed to greater collaboration, building on a relationship of mutual support, exchange of ideas, sharing of expertise and furthering of a fruitful partnership. They have been collaborating on scaling up HIV prevention, treatment, care, support interventions for refugees and other forcibly displaced people. They are also working together, along with other partners, on developing guidance and tools for addressing HIV in humanitarian crises.

3.1.1.3 UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF)

The UN children's fund (UNICEF) is the world's leading advocate for children's rights which was set up in 1946 to provide emergency food and health care to children in countries that had been devastated by World War II. Millions of worlds forcibly displaced people are children reason why the UNICEF has always worked hand in hand with UNHCR since 1996 when a memorandum of understanding was signed by both organisations. The sister agencies work together around the world with the aim of promoting protection, health care and education rights of displaced children including refugees, IDPs and stateless individuals. The two organisations work particularly closely in water and sanitation, child protection and education projects. UNICEF provides humanitarian and development assistance to vulnerable children and mothers. It focuses on five key areas: child survival and development, basic education and gender equality, children protection, children living with HIV/AIDs and policy advocacy and partnerships for children's rights.

[9] Gil Hoescher, *The UNHCR and world politics: A perilous path*, Oxford university press, 2002.
[10] *Ibid p12.*
[11] Tirlamo Norbert Wirnkar, 38 years, chief of service of relations with UNHCR at the ministry of external relations, 15-05-2018 at Yaounde.
[12] www.UNHCR.org
[13] ABC des Nations Unies (1995), D.I.N.U, New York.

3.1.1.4 OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMAN RIGHTS AND THE UNITED NATIONS HIGH COMMISSION FOR HUMAN RIGHTS

Established in 1991 as an entity within the United Nations Secretariat, the office for the coordination of humanitarian affairs (OCHA) supports mobilisation, funding and coordination of humanitarian action in response to complex emergencies and natural disasters.[14] The relationship between UNHCR and OCHA goes back to early 1990s and is extremely broad, ranging from engagement in the UN's cluster approach for internal displacement crises to establishing common mechanisms of humanitarian coordination. This organisation is out to ensure that refugees are provided with all the social facilities needed to ensure their stay in their country of refuge.

The office of the United Nations High Commission for Human Rights is the principal UN organisation mandated to promote and protect human rights for all. To this end, it focuses on three main areas: standard setting, monitoring and implementation on the ground. UNHCR is responsible for integrating human rights into all areas of its work. It thus works closely with the OHCHR both in Geneva and the field to ensure that the forcibly displaced, stateless and others of concerns to UNHCR have full access to their human rights regardless of their situation. Specifically, UNHCR looks to OHCHR for expertise on how to integrate human rights into its work in practice, including how to conduct human rights-based programming. UNHCR coordinates advocacy efforts with OHCHR, it sometime conducts joint advocacy for groups of individuals of concern to both organisation especially in countries where the human right organisation is present[15].

3.1.2 OTHER INTERNATIONAL ORGANISATIONS CONCERNED BY THE REFUGEE COURSE IN THE EAST

The course of human wellbeing has always occupied an important place in the purpose of international organisations in general and humanitarian organisations in particular. Reasons why international organisations like PLAN International, Premiere Urgence Internationale (PUI), International Committee of the Red Cross (ICRC), the Lutheran World Federation (LWF), and Action Against Hunger (AAH).

3.1.2.1 PLAN INTERNATIONAL

PLAN International is an independent development and humanitarian organisation which was created or founded in 1937 by the British journalist John Langdon-Davies[16] assisted by a refugee called Eric Muggeridge during the Spanish civil war. The original aim of the organisation was to provide food, accommodation and education to children whose lives had been disrupted by the Spanish civil war. Plan International is one of the world's largest organisations which operate in about 71 countries across the world, working for children's right and gender equality. The organisation strives for a just world that promotes children's right and equality for the girl child. The organisation put an emphasis on working with children, young people and communities to tackle the root causes of discrimination against girls[17], exclusion and vulnerability. Plan International focuses on child protection, education, child participation, economic security, emergencies, health, sexual and reproductive health and right, and water and sanitation. It is in this light that plan International works hand in hand with other international organisations in order to better the situation of refugee children. Plan International sees to it that the children's rights are respected especially that of the girl child. They equally participate in educating refugee children.

3.1.2.2 "PREMIERE URGENCE INTERNATIONALE" (PUI)

"Premiere Urgence Internationale" (PUI) is a French NGO of international solidarity. PUI brings assistance to victims of civil marginalisation, wars, and natural disasters.[18] PUI came up as a result of a merge of Premiere Urgence and Aide Medicale Internationale in 1979 and since its creation it intervenes in humanitarian crises in the whole world. This organisation helps to register the refugees when they arrive on the different camps in the East region of Cameroon.

3.1.2.3 THE LUTHERAN WORLD FEDERATION (LWF)

The Lutheran World Federation (LWF) is a global communion of national and regional Lutheran churches headquartered in the Ecumenical Centre in Geneva. The federation was founded in the Swedish city of Lund in the aftermath of the Second World

[14] United Nations (1998), Human Rights Today: A United Nations priority, New York.
[15] Andre Gervais Bilong, 35years, Site manager of the Gado refugee camp, 28-05-2018 at Gado.
[16] www.Plan-internatinal.org
[17] Talla Linda, 27year, field agent of Plan international, 22-05-2018 at Gado.
[18] Diopaulin Pegoue, 33years, field agent of Premier Ugence Internationale, 28-05-2018, at Gado.

War in 1947 to coordinate the activities of the many differing Lutheran churches. The Department for world service is the LWFs humanitarian and development arm. It has programmes in 24 countries and is the UNHCR 9th largest implementing partner[19].

3.1.2.4 ACTION AGAINST HUNGER (AAH)

Action Against Hunger (AAH) is a global humanitarian organisation which originated in France and is committed to ending world hunger. The organisation helps malnourished children and provides communities with access to safe water and sustainable solutions to hunger. The purpose of this organisation is to end child malnutrition whilst providing communities with access to safe water and sustainable solutions to hunger. AAH saves lives by preventing, detecting and treating severe acute malnutrition particularly in emergency and conflicts situations. The organisation has an integrated approach with various sectors of intervention; nutrition and health, water, sanitation and hygiene, food security and livelihood[20]. It is worth noting that these organisations work in collaboration with the local populations, the state of Cameroon and the refugees themselves.

3.2 CHALLENGES FACED BY INTERNATIONAL ORGANISATIONS ON THE GADO BADZERE CAMP

The African continent being one with many difficulties since the independence of its countries has serious problems which make day to day life difficult for the Africans in general and refugees in particular[21]. The host of International Organisations in charge of refugees in the East region of Cameroon are faced with so many challenges which hinder the smooth functioning of their activities. Some of these challenges are discussed below

3.2.1 THE PARTIAL IMPLEMENTATION OF 2005 CAMEROONIAN LAW ON REFUGEES AND DIVERSE SOCIETAL ILLS IN CAMEROON

Though Cameroon has signed so many conventions in relations to refugees and has even adopted national legislation regarding the status of refugees in 2005[22], much is still to be done in the implementation of this law and it does acts as a hindrance to the activities of the organisations in charge of refugee management in Cameroon in general and the East region in particular. Article 16 of the 2005 law indicates that the government will create a national committee for determining refugee status and appeals, however, this has not been done thus the International Organisations (especially the UNHCR) still shoulders the responsibility in determining refugee status[23]. This is contrary to the UN convention of 1951 which states that the state parties of the refugee convention would establish appropriate procedures having regard to the particular legal tradition, constitutional and administrative arrangement in their respective country[24]. In addition to providing a commission for refugee status determination and appeals, Article 9 of the 2005 refugee law indicates that refugees are entitle to identification documents issued by government. This documentation has not yet been issued and has been quite problematic for many refugees living in Cameroon. This is due to the fact that the general population has not been educated on the refugee identification documents and as such some refugees face difficulties moving around with the identification documents given to them by the UNHCR.

The numerous societal ills in Cameroon affect the International Organisations concerned with the course of the refugee's activities in Cameroon. Administrative bureaucracy in Cameroon hinders the activities of the organisation especially in establishing identifications papers (birth certificates) for children born on refugee camps. Those born on the Gado camp are not exempted from this societal ill. There is a negative police attitude towards refugees. This is due to the fact that most police official's belief that refugees should be restricted to camps. They have not been well educated on the issue of refugees. Refugees equally face problems of xenophobia in Cameroon due to the fact that some citizens fear to collaborate with the refugees they task them of "refugees" and do not collaborate with them.

[19]www.lutheranworld.org

[20]Desjeux, JF, " Definition and evaluation of therapeutic food for severely malnourished children in situation of humanitarian emergencies" in WWW.actioncontrelafaim.org

[21] Crips, Jeff, "African refugees: patterns, problems and policy challenges", *New Issue in Refugee Research,* working paper n° 28, 2000.

[22] Eloundou Mbua, Emmanuel, "law n° 2005/006 of 27 July 2005 relating to the status of refugees in Cameroon: An additional hurdle or a major step forward for refugee protection" in, *Journal of law, policy, and Globalisation,* vol38, pages63-77, 2015.

[23] - Mattheisen, E.,"Because I am a stranger" urban refugees in Yaounde Cameroon, in *new issues in refugee research,* working paper n°244, 2012, P1.

[24]Gorlick, B., " common burdens and standards legal elements in assessing claims to refugee status" *new issues in refugee research,* working paper n°66, 2002, P10.

3.2.2 CONTINUOUS INFLUX OF REFUGEES INTO THE CAMP AND INSECURITY WITHIN THE CAMP

The political crisis in CAR is ongoing and this results in the constant influx of new refugees in the Gado camp. This is a major challenge because the camp is already over populated coupled with the fact that there is limited space for the extension of the refugee camp this has resulted to some tents housing more than the number it was suppose to receive. The continuous influx of refugees in to the camp makes it difficult for them to be identified and given identification papers immediately. Some of these refugees go as far spontaneously settling on the refugee camp and are only discovered months later. The refugees use continuation of the crisis, to move from one camp to another causing a double identification because once they arrive a new cap, they are not honest enough to say they were in a different camp they rather lie and are registered as new refugees. Some villagers have also endorsed themselves in to such activities and are given the status of refugees while they are nationals.

Some refugees on the Gado camp do not respect the civil and humanitarian nature of the camp; they go about creating troubles on the refugee camp and even in the village. This has resulted to the arrest of some refugees who were found with weapons in their possession[25]. There are equally reported cases of theft by the refugees in the villages, they are accused of entering the farms in the villages and harvesting the crops of the villagers, some especially women are accused of snatching peoples husbands and are constantly accused of prostitution. This makes things complicated for the organisations who seek the peaceful cohabitation between refugees and the local population.

3.2.3 DROP IN FINANCES AND DIFFICULTIES TO ENSURE OTHER SOCIAL FACILITIES

The International Organisation in charge of refugees are mostly non profit making organisation or institutions whose activities are financed by members of the UNO, private individuals and other donors' worldwide. These organisations are obliged to take care of refugees in all the countries of the world at any moment. With the multiplication of humanitarian crises worldwide, these International Organisations operates in several countries at the same time and is thus oblige to share the available resources amongst these countries. It is important to note here that attention is always intensified at the beginning of the crises. In the East region for instance we were told that the finances and other aids turn to decrease as time goes on making it difficult for the authorities of the camps to actually accomplish its entire task. The continuous influx of CAR refugee's further complicates the situation because the existing finances are insufficient for the existing population of the camp.[26]

In the domain of health, there is an urgent need to strengthen health care and nutrition activities in host communities. The massive influx of refugees in the region resulted to the shortage of the already insufficient medical personnel in the East region. The lack of qualified medical personnel (that is doctors, paramedics, nurses) and the need for additional technical equipments makes it difficult for the UNHCR to accomplish its protective objective towards refugees. On the Gado camp for instance, there is just one health unite which is not well equipped with all the necessities. This makes life difficult for the refugees on the different camps who do not benefit from adequate medical attention. There is equally need for an increase in the number of personnel to ensure the monitoring of possible epidemiological outbreak within the refugee sites and amongst host communities. An assessment released on 4 July 2014 indicated that in Cameroon up to 1 out of 3 refugee children from CAR suffer from malnutrition, the risk of severe acute malnutrition, which can be deadly if left untreated, is particularly high.

Though the UNHCR has done much to ensure that refugee live in a minimum level of comfort in the camps by constructing houses for them, it still faces a lot of difficulties in this domain due to the fact that the refugee camps in the east region are overpopulated. In Gado, only about 22% of the refugees live in decent houses the rest live in tents which are made with local materials and thus dilapidates quickly most especially during the rainy seasons.[27]

[25]Andre Grevais Billong, 34years, site manager of the Gado camp, 28-05-2018 at Gado Badzere.
[26]Bazel Bertrand, 44years, protection officer UNHCR Meiganga, 24-O5-2018 at Meiganga
[27] -UNICEF: Cameroon humanitarian situation report, <http//www.unicef.org/refworld/pdfid/51194.pdf>, P4.

Fig. 2. A dilapidated refugee tent and toilet on the camp of Gado

Source: by, Vanessa M. Kehdinga Gado Badzere, 24-05-2018

Fig 2 above shows an example of the tents in which CAR refugees live in on the Gado Camp. These tents are common on the camp due to the insufficiency of decent tents (build with long lasting materials) and the constant increasing number of refugees on the camp. Unfortunately, these tent made with local materials quickly deteriorate thus making life difficult and uncomfortable for the refugees.

3.2.4 DIFFICULTY TO EDUCATE ALL THE REFUGEE CHILDREN

The UNHCR which grants education to just 7331 children out of the 25000 found in the East region faces a major difficulty in educating all refugee children. This number represents only 29% of the total refugee children population making the remaining 71% to be left with two options either attaining the public schools in the region or being uneducated during their stay in Cameroon. However, most of these children's join the Public schools causing an explosive increase in the number of children in the classrooms, leading to the increment in the number of children per bench from 2 to at least 5 per bench in a classroom. The schools on the camp do not contain all the children and there is shortage in the teaching staff. The cultural ties of the refugees make it difficult for the education of the refugee children in general and that the girl child in particular. 98.8% of the refugee population on the Gado refugee site are Muslims who believe in early marriages for the girl child thus making it difficult for their parents to allow them go to school they prefer to send their daughters out for marriage at a tender age. Most of these girls wish and are willing to continue schooling but they are oblige to get married to please their parents and avoid being stigmatise by their community[28]. The mobility of most refugees makes it difficult for their children to pursue their education, most refugees migrate from one refugee site or camp the other and as they move along with their children they do not border about the education of their children.[29]

[28]Maimouna Zenaba, 21years, CAR refugee, 28-05-2018 at Gado Badzere.
[29] Karim florien, 34years, Plan International field agent, 22-05-2018 at Gado Badzere.

Fig. 3. An overcrowded classroom in the East region of Cameroon

Source: www.refugees images in the East region of cameroon.com

3.3 MEASURE PUT IN PLACE TO COUNTER THE CHALLENGES FACED BY INTERNATIONAL ORGANISATIONS

Some measures have been put in place by the UNHCR to counter the challenges faced by the UNHCR through collaboration and sensitisation as seen in the subsequent paragraphs.

3.3.1 COLLABORATION WITH THE REFUGEES, LOCAL AND STATE AUTHORITIES

In order to ensure the registration of new refugees, the UNHCR works in collaboration with the old refugees in the camp who help them identify the new comers. The UNHCR equally works hand in hand with the chiefs in the villages to ensure that the refugees and the population cohabit peacefully. The chiefs have moral authority and are familiar with the villagers thus they play an important role as far as collaboration between the refugees and the local population is concerned. It is in this light that the pacific cohabitation committee was put in place to ensure that the refugees and the local population live in peace[30]. Improve collaborations with MINSA for the integration of people with specific needs and handicaps. In order to solve problems related to education, the UNHCR has constructed two (2) classrooms and rehabilitated six (6) other classrooms in the Gado primary school to ensure that the classes are less crowded. There has been advocacy for the creation of a Secondary Civil Status Registration Centre in the Gado Badzere to ensure that establishment of birth certificates for refugee children in particular.

3.3.2 SENSITISATION OF THE LOCAL POPULATION AND REFUGEES

To solve the problems of insecurity on the refugee camp, there has been the sensitisation of the refugees on the civil and humanitarian nature of the refugee camp. As such the refugees are sensitised on what they can and what they can't do on the camp in order to ensure their own security. The refugees are equally sensitised on their rights as refugees and their duties towards their country of asylum. In order to prevent gender based violence, the organisations sensitises the community leaders and the refugees on the rights of the woman. This is done to create awareness on the punishments which awaits anyone guilty of such crime on a woman. Sensitisation is equally done in the domain of education. This is done through talks with the refugee parents on the importance of education to both the boy and the girl child. These parents are sensitised on the disadvantages of early marriages on the girl child.

3.3.3 ADVOCACY FOR FINANCIAL AIDS NEAR THE DIFFERENT ORGANISATIONS

In order to overcome the financial drop, those in charge of refugees advocate for more funds near the different financial partners and organisation concerned by the refugees. The UNHCR is a non profit making organisation and as such, it depends on Member State of the UNO, individual countries and other donors for its finances. Thus, when funds drop they advocate for an increase in the funds in order to accomplish their mission. Faced with the challenges outlined above, the UNHCR agents in Cameroon do not advocate for funds only from outsiders, they plead also with the different ministries in Cameroon for support.

[30]Bazel Bertrand, 44years, protection officer UNHCR Meiganga, 24-05-2018 at Meiganga

The continuous drop in funds which the UNHCR faces in the East makes it difficult for them to carry out their activities they thus advocate for funds from the different funding bodies in order to respond to the problems of the refugees.[31]

3.3.4 INCOME GENERATING ACTIVITIES (IGAS) AND THE EMPOWERMENT OF REFUGEES

IGAs consist of small businesses managed by a group people to increase their household income through livelihood diversification. These activities are geared towards making the refugees independent and provide some of their needs. The UNHCR and partners have always accelerated efforts to develop income generating and livelihood activities for refugees to facilitate their integration in host communities. This is equally done in order to reduce the rate of conflicts between the refugees and the local population. The UNHCR through the IGA provides financial aides to the refugees in the domains of agriculture, poultry, small scale businesses and many others. Generally in the East region, there has been the creation of 33 community poultries for 495 refugee women and 156 local women; the UNHCR has provided land for the refugees to do market gardening.[32]

4 CONCLUSION

At the end of our analyses, it is worth reminding that our aim was to show the challenges faced by International Organisations on the Gado Badzere refugee camp in the East region of Cameroon. With that in mind, we started by showing some of those International Organisations present on the Gado camp, their challenges and some measures put in place to solve the problems. Our findings revealed that; there are so many International Organisations on the refugee camp, with some under the United Nations Organisations (WFP, UNHCR, UNICEF etc), and other humanitarian organisations. Our research equally revealed that refugees on the Gado camp are not totally comfortable due to the challenges faced by the organisations present on the camp. Some of the challenges are the partial implementation of the refugee's laws, a drop in finances, and the continuous influx of refugees on the Gado camp. Fortunately some measures have been put in place to counter these difficulties. There has been massive sensitisation of both the refugees and the local population on the rights of the refugee in order to avoid segregation and discrimination. International Organisations have advocated for funds from funding bodies in order to improve on the living standard of the refugees and fund income generating activities just to name a few. All this is done to make the refugee feel comfortable in his/her country of asylum. On a personal note, the only way for refugees and the International Organisations in charge of refugees to stop facing challenges will be to ensure the end of the refugee crises itself which is difficult because of the continues crises (political, religious, social, environmental etc) in the entire world. However, the ongoing voluntary repatriation of these refugees to their home country without complete ceasefire remains problematic.

[31] Bazel Bertrand, 44years, protection officer UNHCR Meiganga, 24-05-2018 at Meiganga

[32] Kembou Mbougueng, S., "l'impact de la presence des refugié au Cameroun" rapport de stage academie, Université de Yaounde II IRIC, 2012, P.22.

REFERENCES

[1] Beigbeder, yves, le haut-commissariat des nations unies pour les réfugiés, paris, PUF, 1999.
[2] Boubou, Pierre, Guide juridique du refugie en Afrique, Douala, Edition Avenir, 2003.
[3] Meyer Angela, Peace and security cooperation in Central Africa: developments, challenges and prospects, Uppsala, Nordiska Afrika institute, 2011.
[4] UNHCR, profile de site de Gado, 2017, P1.
[5] UNHCR, les réfugiés dans le monde: l'enjeu de la protection, paris, La découverte, 1983.
[6] Oxford University Press, The state of the world's refugees 2000. Fifty years of humanitarian action. Pdf, p 23, in www.unhcr.ch downloaded on 24th July 2017.
[7] UNHCR: The mandate and the organisation, www.unhcr.org consulted on the 14th of April 2017.
[8] Gil Hoescher, The UNHCR and world politics: A perilous path, Oxford university press, 2002.
[9] ABC des Nations Unies, D.I.N.U, New York, 1995.
[10] United Nations, Human Rights Today: A United Nations priority, New York,1998.
[11] Desjeux, JF, "Definition and evaluation of therapeutic food for severely malnourished children in situation of humanitarian emergencies" in WWW.actioncontrelafaim.org.
[12] Crips, Jeff, "African refugees: patterns, problems and policy challenges", New Issue in Refugee Research, working paper n° 28, 2000.
[13] Eloundou Mbua, Emmanuel, "law n° 2005/006 of 27 July 2005 relating to the status of refugees in Cameroon: An additional hurdle or a major step forward for refugee protection" in, Journal of law, policy, and Globalisation, vol38, pages63-77, 2015.
[14] Mattheisen, Emily, "Because I am a stranger" urban refugees in Yaounde Cameroon, in new issues in refugee research, working paper n°244, 2012.
[15] Gorlick, Brain, "human rights and refugee: enhancing protection through international human right law", New Issues in Refugee Research, working paper n°30, 2000.
[16] UNICEF: Cameroon humanitarian situation report, In <http//www.unicef.org/refworld/pdfid/51194.pdf>, consulted on the 18th of September 2017.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 142-152
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

دور التصميم البصرى لنوافذ العرض التجارية فى تعزيز الموضة المستدامة

[The role of the visual design of display windows in enhancing sustainable fashion]

نانسى عبد الله محمد فخرى

مدرس بقسم الإعلان والطباعة والنشر، كلية الفنون التطبيقية، جامعة بنها، مصر

Nancy Abdalla Mohamed Fakhry

Lecturer, Department of Advertising, Benha University, Faculty of applied arts Benha, Qalubya, Egypt

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

ABSTRACT: Show Windows are one of the important visual promotion and influencing the recipient, contributing to building a complete image of the store, supporting the brand's image and promoting the company's strategy. Sustainability and green product has become new and important for companies and brands that want to get closer to the audience, Achieving a desirable image, and effective presence in society, so brands that adopt sustainability seek to have a vital and effective role in fulfilling human needs in a manner that preserves society and the environment. Especially, in the field of Fashion, so international brands turn to take into account the industry that preserves the environment and its balance. This research assumes that; companies are responsible for making change and awareness towards a more sustainable environment through visual design. The research follows the analytical descriptive method of different models of display windows for international fashion brands to identify the forms and dimensions of visual expression regarding the concept of sustainability adopted by these brands in the design of commercial display windows then the Experimental approach. The most important findings of the research were that; there are many local brands that adopt the concept of sustainability and sustainable fashion, but the problem of visual expression of this concept in the display windows is clear. So the research is an attempt to the importance of achieving integration and visual compatibility between institutional goals related to Sustainable fashion and the target of the visual message provided by the display window.

KEYWORDS: Windows display, visual design, sustainability, fashion sustainability, sustainable design.

ملخص: تعد نوافذ العرض التجارية من عناصر الترويج البصرى الهامة والمؤثرة على المتلقى والتى تساهم فى بناء صورة ذهنية كاملة عن المتجر والمعروضات وتكمن أهميتها كذلك فى قدرتها على جذب الانتباه والإقناع، كما أنها تساهم فى بناء وتعزيز صورة العلامة التجارية، كمايعد مجال الاستدامة مجالا جديداً وهاماً للشركات والعلامات التجارية التى تسعى لتحقق سمعة وصورة مرغوبة، وأن يكون لها دور حيوى وفعال فى الأنشطة البيئية والمجتمعية وتلبيه احتياجات المستهلك بما يحافظ على المجتمع والبيئة من حوله، ويتناول البحث اساليب التعبير البصرى عن جوانب الاستدامة للشركات خاصة فى مجال الموضة والأزياء لما لها من قطاع تجارى كبير، كماأنها تعد من أكثر الصناعات المؤثرة على البيئة بداية من العمليات الصناعية والخامات حتى بقايا الأقمشة والنفايات وطرق التخلص منها، ويفترض البحث أن لشركات الأزياء دور كبير فى توعية الجمهور بأهمية الحفاظ على البيئة وتشجيع الموضة المستدامة، ذلك من خلال الاتصال والتصميم البصرى خاصة فى نوافذ العرض التجارية و التى تعتبر نقطة الاتصال الأولى بين المتلقى والشركة، يعتمد البحث على دراسة تحليلية لماركات موضة عالمية تهتم بمجالات الاستدامة للتعرف على أبعادها وجوانبها وسبل التعبيرعنها بصرياً فى نوافذ العرض التجارية، ثم الدراسة التطبيقية فى ضوء الاستفادة من نتائج الدراسة التحليلة ، وتوصل البحث إلى التعرف على أهمية التكامل البصرى بين فلسفة واتجاهات الموضة المستدامة والترويج البصرى لها.

كلمات دلالية: نوافذ العرض ، التصميم البصرى ، الاستدامة ، الموضة المستدامة ، التصميم المستدام.

1 مقدمة

تعد نوافذ العرض من عناصر الترويج البصرى الهامة للمنتجات بصفة عامة ولمجال الموضة والأزياء بصفة خاصة ، وهى جانب مرئى هام للتعريف بالهوية والماركة وبناء صورة ذهنية للمتلقى، وتعد نافذة العرض في محلات الأزياء هي الرسالة المرئية المرسلة من الشركة إلى جمهور المتلقين والمستهلكين، وتستخدم كناحية تعريفية وتشويقية وجمالية للمارة لذا فيقع على الجانب التصميمى المرئى عاتق كبير فى جذب المتلقى والتعريف بالماركة.

ويعد مجال الاستدامة والمنتج الأخضر ضمن الاستراتيجيات البيئية الحديثة للشركات أوالتى تسمى بالاستراتيجيات الخضراء التى ظهرت مع احتياج الشركات للحفاظ على البيئة ، والشعور نحو المسئولية تجاهها وحمايتها خاصة مع تنامي الوعي البيئي لدى المستهلكين وأصبح التوجه الاستراتيجى للشركات لضمان استمرار بقائها على المدى الطويل وضمان ولاء عملائها، ولا سيما فى مجال الأزياء فتتجه معظم الماركات مؤخراً إلى الاهتمام بالصناعة التى تحافظ على البيئة واتزانها، بأقمشة معاد تدويرها أو من خامات ومواد مستدامة تحافظ على الاتزان البيئى، وتسعى إلى توعية الجمهور بهذا الاتجاه بأشكال متعددة من حملات تعريفية وأساليب ترويجية.

2 أسباب اختيار موضوع البحث

فى ظل التوجه العالمى لماركات الأزياء العالمية لتحقيق الاستدامة بكافة جوانبها فى التصميم والتصنيع تظهر فجوة التعبير البصرى عن موضة الأزياء المستدامة فى المتاجر العربية سواءاً من الماركات العالمية ، أو من خلال الماركات العربية المستدامة، أحد أسباب هذه الفجوة يرجع لاختلاف اهتمامات ومعرفة المستهلكين بقضية الاستدامة ذاتها، ولكن تملك الممارسات الإعلانية والدعائية قوة مؤثرة فى فهم وإقناع المستهلكين، وتعد نوافذ العرض من الأساليب الإعلانية والدعائية الهامة والفعالة التى تستطيع التأثير وإقناع وتوعية الجمهور لما لها من ميزة اتصال مباشر بين الماركة والعميل.

3 ومشكلة البحث تتلخص فى التساؤل الآتي

كيف يمكن توظيف عناصر التصميم البصرى لنوافذ العرض التجارية للتعبير عن الاستدامة والموضة المستدامة ؟

4 أهداف البحث

توعية وتثقيف المستهلكين المستهدفين من خلال التواصل الإبداعي غير اللفظي عبر نوافذ العرض عن الاستدامة والأزياء المستدامة وجوانب أهميتها للمستهلكين وللبيئة.

5 فروض البحث

يفترض البحث أن الشركات هي المسؤولة عن إجراء التغيير والتوعية لسلوك الجمهور نحو بيئة أكثر استدامة، ومن خلال أساليب التصميم البصرى يمكن أن تقدم قيم مستدامة وفعالة من الناحية الجمالية والوظيفية والتعبيرية.

6 حدود البحث

حدود موضوعية: يتاول البحث إشكالية التعبير والترويج البصرى عن الموضة المستدامة فى نوافذ العرض التجارية فى مجال الموضة والأزياء على اعتبار أنها قطاع تجارى استهلاكى كبير فى المجتمعات.

7 منهجية البحث

المنهج التحليلى: يعتمد البحث على الدراسة التحليلية لنوافذ عرض لماركات عالمية وأساليب التصميم البصرى والتكوين الشكلى المعبر عن أهمية وأبعاد الاستدامة فى مجال الأزياء والموضة.

المنهج التجريبى: من خلال تجارب تصميمية لنوافذ العرض لأحد الماركات العربية المستدامة.

أولاً الإطار النظرى

8 الموضة المستدامة

تواجه الشركات تحديات ومسؤليات تجاه البيئة ومشكلاتها فرضت عليها إعادة النظر فى عمليات التصميم والتصنيع من منطلق مسؤولياتها الاجتماعية والأخلاقية، وبالتالى فى الممارسات التسويقية والترويجية، وظهر مفهوم الموضة المستدامة مع تزايد الوعى بالمشكلات البيئية التى تحدثها صناعة المنسوجات ومخاطر الخلل بالاتزان البيئى نتيجة الاعتماد على الخامات الطبيعية والحيوانية واستهلاك كميات كبيرة من المياه فى زراعة الأقطان وغيرها من المشكلات، فى بداية الأمر كان هذا المفهوم يقتصر على مصانع المنسوجات والمصممين، إلا أنه إنتشر مع زيادة عدد جمهور المستهلكين المهتمين بالبيئة والحفاظ عليها، بل المستهلك نفسه أصبح لا يركز فقط على الجانب الجمالى للأزياء و صار أكثر وعياً لما هو أبعد من ذلك حيث الخامة وكيفية تصنيعها وما يتعلق بها من آثار على البيئة أو أيه جوانب إنسانية أو أخلاقية ترتبط بها [1] فلقد سجل محرك البحث Lyst(الخاص بالأزياء والموضة) ارتفاع نسب الباحثين من المستهلكين عن مصطلحات مثل

"جلد نباتي" و "قطن عضوي" بنسبة 47 ٪ عام 2018 عن الأعوام السابقة وهذا دليل على ارتفاع وعى المستهلكين بالقضايا البيئية وعلاقتها بالأزياء[2]. وفى تقارير ودراسات أخرى أعلنتها مجلة فوربسforbes الاقتصادية أن بحوث المسستهلكين على شبكة الانترنت عن ماركات الأزياء المستدامة تضاعفت أكثر من ثلاث مرات من بين عامى 2016 إلى 2019 خاصة بين جيل الشباب والجيل المعاصر[3].

ومع تزايد الوعي بشكل واضح، لم تعد صناعة الموضة تُظهر جانبها الجمالي والمبهر فقط، بل أصبح مدى مراعاتها للبيئة والحفاظ عليها أمراً يؤخذ في الحسبان، وظهر مصطلح **"الموضة المستدامة"** أو **"الموضة الخضراء"** وهو يعنى الممارسات المتعلقة بجوانب تصميم والتصنيع والإنتاج والتوزيع والتسويق وطرق الاستخدام وكيفية التخلص من الأقمشة الزائدة بما لا يضر بالبيئة أو المستلك [4].

9 أسباب اتجاه شركات الموضة إلى الاستدامة

- وعى المستهلكين بشكل متزايد حول فكرة الاستدامة ذاتها.
- اللوائح والقوانين التى أصبحت تلزم الشركات بالالتزام بالمعايير البيئية.
- المشكلات التى تواجهها الشركات فى الأزياء المخزونة التى تتحول إلى نفايات مضرة بالبيئة مما دعى إلى التفكير فى إعادة التدوير.
- الأداء التنافسى بين الشركات واكتساب صفة الأفضلية فى الماركات بين الجمهور التى أصبح الجمهور يربطها بمدى استدامة البراند (نانسى فخرى ، 2019)
- الاتجاه العالمى الآن نحو التصميم المستدام sustainable design والتصميم البيئى الذى يحفظ للبيئة اتزانها، والذى تعتبر الموضة المستدامة جزء من هذه المنظومة وتسمى أيضاً بالموضة البيئية.
- ظهر مؤخراً أيضاً مفهوم جديد داخل نظام الموضة والأزياء هو الموضة الرحيمة Compassionate fashion التى شكلت محور اتباع الجانب الأخلاقى فى الموضة والأزياء حيث تحث شركات الأزياء إلى احترام حقوق العاملين بالصناعة، واحترام اتزان الطبيعة فى الحفاظ على الحيوانات [5].

10 أبعاد الاستدامة فى مجال الأزياء

كان المفهوم سابقًا ان الاستدامة تقتصر على الجانب المجتمعى والمسئولية المجتمعية للشركات من خلال تقديم الخدمات المجتمعية، أو تقديم عائداً من الأرباح لصالح منظمات وهيئات خيرية للمجتمع، ولكن بعد زيادة المشكلات البيئية ووعى الجمهور بها والاتجاه نحو التصميم البيئى دخل ضمن نطاق الاستدامة عمليات التصميم والتصنيع بكل ما يتعلق من خامات وعاملين. وتشمل النماذج التقليدية للاستدامة ثلاثة أبعاد: البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية. أما بالنسبة لتصميم الأزياء المستدامة، يمكن توسيع هذه الدائرة لتشمل ويشمل الأبعاد الجمالية ، والثقافية على النحو الآتى [6] :

شكل رقم (1) نموذج الأبعاد الخمس للإستدامة فى مجال الأزياء [6]

10.1 البعد البيئى

- استخدام خامات مصنوعة من مواد تحافظ على البيئة ولا تضر بها كالمصنوعة من المواد العضوية كالقطن العضوى وغيرها من الخامات التى تضمن تصنيع سليم وخامة جيدة.
- استخدام بدائل لفراء وجلود الحيوانات بجلود وفراء مصنوعة حفاظاً على الاتزان البيئى وحماية الحيوانات.
- بالرغم من أن صناعة الملابس تعد من الصناعات الملوثة إلا أنها تتم فى البلاد النامية لذلك ينبغى الاتجاه أكثر لإعادة التدوير، والسعى نحو الاتزان بين معدل الانتاج ومعدل الاستهلاك. فمن ضمن المشكلات التى ظهرت مؤخراً الموضة السريعة fast fashion التى تعتمد على إنتاج كم كبير من الملابس يشبه فى الشكل الماركات الجيدة ولكن بأقل تكلفة وأقل جودة وبالتالى سعر أقل هذه الأزياء عمرها الافتراضى قصير جداً وتسبب مشكلات بيئية [7]

10.2 البعد المجتمعى

- الاهتمام بالقضايا المجتمعية المتعلقة بالبيئة والمشاركة فى الأحداث المجتمعية المتعلقة بها.
- المسئولية المجتمعية تجاه المشروعات التنموية للبيئة والمجتمع والمساهمة فيها.
- المساهمة فى تعزيز القيم المجتمعية وما يتعلق بها من عادات وتقاليد.

10.3 البعد الجمالى

- الموضة تهدف دائما إلى التغيير والحداثة والاستدامة تهدف إلى البقاء لأطول فترة ممكنة ولكى يحقق المنتج هذين الأمرين المتناقضين يجب أن يعكس قدراً من القيم الجمالية التى تجعله يعيش طويلا.

10.4 البعد الثقافى

- تلعب الثقافة دوراً رئيسياً فى اتجاه واختيارات المستهلكين نحو الاستدامة يجب على المصمم مراعتها ومراعاة الفروق بين الشعوب وطريقة الاستهلاك.

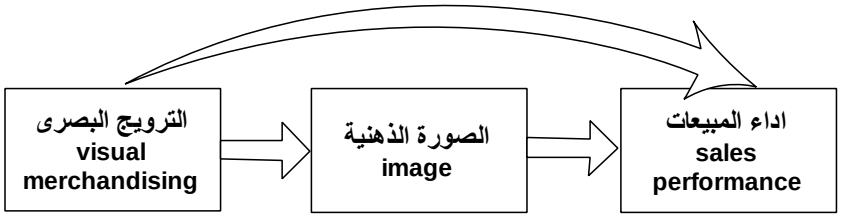
10.5 البعد الإقتصادى

- وتتمثل مسئولية الشركات تجاه العاملين والعدالة فى الاجور والعمل وحمايتهم من ملوثات الصناعة.
- كذلك مسؤلية الشركات فى تقديم إنتاج جيد للمستهلك يعادل الطلب والربح الذى يجعل العملية الاقتصادية مستمرة.

11 نوافذ العرض التجارية

تعد نوافذ العرض Window Displaysجزء من البيئة الترويجية او المتجر الشرائى، وجزء هام ومؤثر لأنه يمثل اللقاء والانطباع الأول بين العميل والعلامة التجارية، كما أنه يعطي المارة فى الشارع أو المولات انطباعًا سريعًا عن المتجر، ويرى بعض المسوقين أن نوافذ العرض التجارية تمثل مرجع جمالى للمشهد حضارى [8] ومؤشر معبر عن القيم الجمالية والإبداعية ومدى إدارك الجمهور لها وتأثره بها.

ونوافذ العرض التجارية تتعدى أكثر من كونها واجهة المتجر المحددة بصندوق زجاجى لعرض مجموعة من الأزياء بل هى لوحة فنية مجسمة من مجموعة عناصر جرافيكية جذابة يستطيع أن يتعايش معها المتلقى ويرى فيها ما يحتاجه من تصميمات مختلفة تصل من خلالها رسائل معينة نحو الخامة أو الاتجاه أو الهدف مما له الدور الكبير فى إقناع المتلقى وتشير معظم الدراسات الحديثة أن نوافذ العرض التجارية أقرب وسيلة إعلانية فى إنشاء صورة كاملة عن المتجر والمنتجات وتدعم الصورة الذهنية للعلامة التجارية، وكلما كانت نافذة العرض ابتكارية وجيدة كلما أعطى انطباع جيد عن المنتجات بالداخل، كما أنها ذات قوة إقناعية مؤثرة للشراء والإنطباع عن العلامة التجارية، ومع زيادة وتزاحم المستهلكين زويادة المعروض فإن وظايف المنتج وحدها لم تعد حجة كافية للبيع بل الابتكارية فى جذب الانتباه فى نافذه العرض تعد عامل تنافسى هام.



شكل رقم (2) يمثل دور الترويج البصرى فى دعم أداء المبيعات من خلال التأثير على الصورة الذهنية للماركة ثم التأثير فى السلوك الشرائى للمتلقى [9]

11.1 التكوين البصرى لنوافذ العرض التجارية يتألف من عدة عناصر تصميمية [10]

- **اللون** هو عنصرأساسى لجذب الانتباه الفوري للمشاهد.
- **الإضاءة** تساهم فى تكوين الإنطباع العام عن النافذة والمنتجات و التركيز على مناطق معينة دون أخرى.
- **المكونات المادية كالعارضات ومكونات التصميم الداخلى** لتجميل نافذة العرض كمسرح صغير.
- **المنتجات** من أزياء أو أحذية أو غيرها من عناصر الموضة
- **اللافتات و الملصقات.**

12 أنواع التصميم البصرى لنوافذ العرض التجارية [11]

بصفة عامة ان تصميم نوافذ العرض التجارية يكون إما لهدف ترويجى وعرض للمنتجات أو لهدف مؤسسى وصورة ذهنية وترويج استراتيجيات وهويتها ، لذلك يمكن تصنيف الطراز التصميمى لنوافذ العرض حسب الدافع أو الهدف منها فنوافذ العرض متغيرة بتغيير حالة المنتجات اوالمواسم ، كما أن طبيعتها كوسيلة ترويجية فى الشارع أو مراكز تسوق تحتاج إلى تجديد والابتكارية باستمرار لجذب انتباه المارة وعدم الشعور بالملل ويمكن تصنيفها كالآتى:

- تصميم يعبر عن المنتج Product: يغلب على التصميم صفة المنتج فقط واستعراض المنتجات وهى الصفة الأغلب فى معظم نوافذ العرض خاصة فى السوق المصرى.
- تصميمات موسمية Season: كتصميمات النوافذ التجارية فى مواسم الشتاء ، الربيع ،والاحتفالات والأعياد وغيرها.
- تصميم يعبر عن أهداف مؤسسية أو أهداف منتج Objectve: كتصميم يعبر عن أهداف المؤسسة تجاه بالاستدامة أو إعادة التدوير أو حماية البيئة.
- تصميم يعبر عن مفهوم Concept: وفيها لا يحتاج المعلن للمنتج قدر ما يحتاج المعانى المرتبطة به كنافذة عرض مليئة بالورود لمتجر خاص بالهدايا.

13 نوافذ العرض والموضة المستدامة

إن مصطلح الموضة المستدامة يشمل جميع الممارسات البيئية المتعلقة بالموضة أو الأزياء وبداية من التصنيع وحتى التسويق وتسعى الشركات التى تتبنى الاستدامة أن تستعرض جوانبها سواء المتعلقة بعملية التصميم والتصنيع، أوقضاياها المتعلقة بالبيئة والمجتمع وفقاً لأبعاد الاستدامة السابقة على حسب ما يتعلق بها على النحو التالى:

- المشاركة فى القضايا البيئية المتعلقة بالحفاظ على التوزان البيئى وحماية الأرض والنباتات والحيوانات من خلال تصميم نوافذ العرض كتحقيق استدامة بيئية ومجتمعية.
- الاهتمام بتصنيع خامات لتصميم نوافذ العرض والتنسيق الداخلى من مواد وخامات عضوية قابلة للتحلل، أو مواد يمكن إعادة تدويرها أو بقايا خامات مستهلكة لديها لتعزيز فكرة الاستدامة وتحويل الخامات الغير مستخدمة إلى خامات مستخدمة نفعية وجمالية وهو بذلك يحقق استدامة بيئية وجمالية ومجتمعية.
- مشاركة التعبير عن النواحى الإنسانية والمتعلقة بالجوانب التراثية والقيمية المتعلقة بالمجتمع خاصة إذا كانت هى أحد الفلسفة التصميمة لها كالصناعات اليدوية والتراثية وتنمية الوعى بها، وذلك يمثل استدامة جمالية وثقافية.
- التعبير عن إعادة التدوير لحماية البيئة وتشجيع المستهلكين على ثقافة إعادة التدوير بدلاً من ثقافة الاستهلاك والملابس السريعة التى تكلف أكثر من انتاجها بسبب كثرة استهلاكها وصعوبة التخلص منها كنفايات.
- التعبير عن تقليل النفايات لتقليل الضرر البيئى وحمايتها.

ويستعرض البحث مجموعة من النماذج المختلفة لنوافذ عرض الأزياء وكيف استخدمت العناصر البصرية والتكوين الشكلى للتعبير عن جوانب الاستدامة:

شكل رقم (4،5) نوافذ عرض تجارية لماركة H&M [12]

ماركة H&M للأزياء عبرت عن الاستدامة البيئية من خلال مجموعة من نوافذ العرض فى مبادرة منها لتساهم فيها بنشر ثقافتها نحو الاستدامه ودورها المسئول ناحية البُعد البيئى والمجتمع من خلال مبادرة مجتمعية فشاركت طلاب كلية تصميم الأزياء بلندن London Collage Of Fashion بنشر أفكار وتصميميات تتعلق بالاستدامة من خلال إعادة استخدام بقايا الأقمشة وكيف يتم التعبير عنها فى نافذة العرض لإقناع الجمهور، وبعد انتهاء التجربة عرضت بالفعل المشارع الطلابية على نوافذ العرض التجارية لجميع المنافذ بسبعة مدن بلندن، تنوعت فيها الرسائل الإعلانية فى نوافذ العرض والتصميمات البصرية المعبرة عن الاستدامة بألوان حيوية وأفكار عصرية تناسب الفكرة وأهدافها.

(شكل رقم 6، 7) New wave fashion [13]

نماذج أخرى للحملة الطلابية التى قامت بها كلية تصميم الأزياء فى مبادرة H&Mللاستدامة ، ولكنها تتناول هذه المرة قضية تلوث وإهدار المياه بسبب نفايات الأقمشة واستهلاكها كم كبير من المياه فى الزراعة عبرت عنها بقطرات المياه المتساقطة من الملابس ومرة أخرى على موجة كبيرة من الملابس القديمة والغير مستخدمة لتتناول قضية وتلوث المياه فى عمليات الصناعة وتلوثها أيضا بسبب النفايات وتوجه رسالة أن الحل الأفضل هو إعادة التدوير كى لا تتسبب فى أزمة فى المياه ومالها من اضرار بيئية ومجتمعية.

شكل رقم (8) نوافذ عرض تجارية لماركة HERMES [14]

قامت هيرمس بتجربة فنية فريدة حيث تصميم نافذة مجسمة من بقايا الجلود لدى مصانعها فى إعادة تصور وتشكيل للخامات الغير مستخدمة وتوظيفها على هيئة حيوانات مجسمة بأحجام كبيرة وألوان زاهية، النافذة لاتحتوى على مانيكان أو عارضات بل حقائب نسائية مجسمات الحيوانات والطيور مع تتداخل مع الحقائب النسائية والأحذية، وطائر يحمل حقيبه فى فمه والآخر يبحث عن حقيبة أخرى وغيرها من عناصر مجسمة بألوان متنوعة فى تكوين بصرى فنى كأنها حديقة بألوان ناصعة ملفته للانتباه وتقدم قيمة مستدامة للجمهور ذات بعد جمالى وبيئى وتوعوى فى عدم تخلصها من البقايا وإمكانية إعادة تدويرها بصورة ابتكارية.

.

شكل رقم (9، 10)نوافذ عرض تجارية لماركة MARCAIN [15]

ابتكرت علامة الأزياء الألمانية مارك كاين Marc Cainمفهومًا فريدًا لنافذة المتجر بالتعاون مع شركة Seed Evolution نافذة موسمية وتفاعلية فى ربيع 2018 موسم الأزهار والنباتات لتسلط الضوء على اهمية التحول والاتجاه الى البيئة ، حيث وفرت بذور نباتية فى نافذة العرض بشكل فريد وفى دعوى لأهمية الحفاظ على البيئة والتشجير، و جميع المزهريات المستخدمة في نافذة عرض المتجر قابلة للتحلل تمامًا ومصنوعة من ألياف جوز الهند، بالإضافة إلى البعد الجمالى والبيئى فالماركة توفر للمسوقين فى تجربة تفاعلية جديدة حيث بإمكانهم أيضاً شراء نباتات مع الملابس بحيث يكون عائد هذه النباتات لصالح أحد المؤسسات البيئية التى تعمل فى الحفاظ على البيئة.

شكل رقم (11)نوافذ عرض تجارية لماركة TOPSHOP & PETA [16]

وفى نموذج أخر لأحد الاستدامة البيئية والأخلاقية فإن ماركات مثل) 2013topshop&peta) صممت نافذه عن حقوق الحيوانات البرية بعناصر جرافيكية مؤثرة تبدو بسيطة ، فالتصميم عبارة عن خزانة ملابس بها مجموعة من مجسمات للحيوانات البرية والجانب الآخر من النافذة عارضين يرتدون فراء وجلود هذه الحيوانات ثم عبرت بعبارة "Keep wildlife out of your wardrobe" (اجعل الحياة البرية خارج خزانتك) فى دعوى منها للإستدامة البيئية والحفاظ على حقوق الحيوان وتشجيع الفراء الصناعى بدلاً من العنف ضد الحيوانات البرية والإخلال بالنظام البيئى وطلبت من الجمهور والمارة دعم المبادرة فى عبارة أخرى أسفل النافذة.

شكل رقم (12، 13)نوافذ عرض تجارية لماركة Hermes [17]

نماذج لنوافذ عرض (هيرمس فى ربيع 2020- باريس) استخدمت فيها عناصر تمثل الثقافة الشعبية فى القرن العشرين والتى اختفت بتغير التكنولوجيا شكل الراديو القديم والتلفاز وغيرها من نماذج أخرى كالجراماوفن وشرائط التسجيل ، كنوع من النوستاليجا لتنشيط وإحياء الذاكرة مع الالوان الناصعة الحيوية ، القيمة المستدامة التى تقدمها هذه النافذة تتمثل فى القيم الجمالية التى تم دمجها مع القيم الثقافية.

14 ثانياً الإطار التطبيقى

ومن خلال الدراسة النظرية والتحليلية للبحث لاحظت الباحثة قلة توظيف الفكر المستدام فى نوافذ العرض فى السوق المصرى على الرغم من وجود ماركات مصرية وعربية مستدامة إلا أنها تفتقر التعبير الترويجى المناسب عنها فى المتاجر، كذلك الماركات الأجنبية مثل H&M، فقط تعتمد على طراز المنتجات و الطرازات الموسمية فى تصميم نوافذ العرض ولا يظهر هذه الأفكار الإبداعية المستدامة قد يكون ذلك بسبب اختلاف الثقافات أو الاهتمامات التسويقية لدى الجمهور.

لذا اختارت الباحثة نموذج لعلامة تجارية لشركة عربية مستدامة تصمم حقائب نسائية من خامات طبيعية هى ماركة **La La Queen** وهى ماركة عصرية حديثة تهتم بقضية الاستدامة وتسعى إلى توظيف المنتجات الطبيعة لتقديم تصميم أخضر أو تصميم مستدام من روح الطبيعة فى التصميم والتكوين ، باستخدام نباتات طبيعية كبديلا عن جلود الحيوانات.

شكل رقم(14) العلامة التجارية لمنتجات lala Queen

العلامة تجارية مركبة من اسم الشركة وشكل ثمرة الأناناس مدمجا بحرف Qوتصميم الشعار مستوحى من ثمرة الأناناس التى تستخدم القشرة الخارجية منها وتعالج صناعياً كى تستخدم كبديل للجلود الطبيعية فى صناعة الحقائب وهى تعد شكل جديد للاستغناء عن الجلد الطبيعى والحفاظ على الثروة الحيوانية.

نموذج 1

يقوم تصميم النافذة على الدمج بين العنصر الطبيعى فى الشعار وفى التتصميم الداخلى للنافذة كقطعة أثاث ديكور من الأجواء الطبيعية والمجسمة والإضاءة للتأكيد على فلسفة المنتج والشعارفى الاستدامة البيئية.

نموذج 2

أما فى النموذج الثانى: نافذه عرض تعبر عن مفهوم وهو الاقتباس من الطبيعة لتحقيق الاستدامة حيث اعتمد على توظيف العنصر الطبيعى مرة أخرى ولكن ليس بحالته الشكلية ولكن الوظيفية فكان تصميم المنضدة وحامل حقائب حتى الحقائب نفسها بنفس شكل ثمرة الأناناس وهو الدور الوظيفى الذى لايقتصر على الخامة فقط ولكن مدى الارتباط بالتكوين الشكلى والهندسى للطبيعة فى التصميم لتحقيق الاستدامة.

الخلاصة

توصلت الدراسة إلى الموضة المستدامة لا تعنى أن التصميم مستوحى من الطبيعة فقط او يحافظ على الطبيعة لكن هناك جوانب عدة للإستدامة مراعاة الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية كلما كانت فى الأزياء حققت الموضة المستدامة التى من شأنها الأول الحفاظ على البيئة والمجتمع ، كذلك منافذ العرض التجارية تعد مكاناً خصباً للإبتكار والإبداع المرئى فى جوانب الاستدامة المتعددة، والتى يمكن أن يستعين بها المصمم والمعلن لتوعية الجمهور بالموضة المستدامة والتصميم الأخضر ، لما لها من ميزة اتصال مباشر بين المعلن و المتلقى، وأن الاستدامة البيئية والمجتمعية تعد من أكثر الجوانب التى تهتم بها الشركات وتعبر عنها بصريا لما لها من دور فعال جمالى وتثقيفى وتوعوى فى المجتمع.

النتائج

- تعد قضية الاستدامة هى قضية العصر فى شتى مجالات التصميم والبيئة والشركات التى تسعى إلى البقاء هى التى تقدر تلك المسئولية وتسعى إلى تحقيق جوانب الاستدامة المختلفة التى تحفظ المجتمع والبيئة.
- جوانب التعبير المرئى عن الاستدامة متعددة فى مجال الأزياء وعنصر الابتكار هو العامل الرئيسى والعامل المساعد على جذب انتباه وتوعية الجمهور.
- الماركات العربية تتقدم فى طريقها بصورة واعية نحو تحقيق الاستدامة إلا أن عائق التسويق والترويج البصرى لازال قيد البحث ويحتاج إلى المزيد من الدرسات بالإضافة إلى المزيد من توعية الجمهور.
- الشركات التى تسعى بالفعل نحو الاستدامة تسعى إلى ابتكار أساليب جديدة للتواصل مع الجمهور لتحفظ صورتها الذهنية.

التوصيات

- على الماركات مراعاة الأبعاد الخمسة للأستدامة فى تصميم الأزياء لإحداث تغيير مجتمعى واتجاه فعلى نحو مفهوم الاستدامة.
- على مصمم نوافذ العرض مراعاة التكامل والتوافق البصرى بين الأهداف المؤسسية المتعلقة بالاستدامة والهدف من الرسالة المرئية التى تقدمها نافذة العرض.
- ينبغى من الماركات العالمية السعى نحو الاهتمام بالترويج البصرى للاستدامة فى منافذها فى البلاد العربية كالبلاد الأجنبية فدائماً الشركات مسئولة بنسبة كبيرة عن الترويج لقضيتها التى تؤمن بها وتحفيز الجمهور عليها فإذا كانت تؤمن بقضية الاستدامة عليها توجية الشعوب العربية بشكل كافى.
- تحتاج دراسة تخصصات التصميم فى مختلف مجالات الفنون والتصميم إلى إضافة خطط دراسية ومشروعات طلابية متعلقة بالاستدامة فى مواد التصميم فى التدريس لفهم وتوعية الطلاب بهذه القضية واعتبارها رسالة مجتمعية يتحملها فى مجال تخصصه فيما بعد.
- المتلقى بحاجة دائماً لمعرفة المزيد عن أهداف المنتج وموضوعات متعلقة ونافذة العرض تتيح له التواصل المباشر والسريع فيمكن الاعتماد عليها لتوضيح أهداف الماركة والتأكيد على صورتها وما تتبناها وتسعى لتحقيقه ليس فقط أن تبيع منتج.

المراجع العربية

سهى محمد أديب شريف، عطيات بيومى الجابرى، ريم العصفورى (2016م): أثر عناصر الهوية البصرية المؤسسية في تحقيق الربط الذهني بين التصميم المؤسسي وأجنحة العرض مجلة التصميم الدولية ، مصر

نانسى عبدالله فخرى (2019 م): نظرية المتعة ودورها فى استدامة البراند ، مجلة العمارة والعلوم والفنون الإسلامية،العدد الرابع عشر، مصر.

REFERENCES

[1] Geiger, S. M., & Keller, J." Shopping for clothes and sensitivity for the suffering of others: The role of compassion and values in sustainable fashion consumption". Environment and Behavior, 1-26. (2017).
[2] https://en.vogue.me/fashion/sustainable-fashion-middle-east/) May2020).
[3] https://www.forbes.com/sites/andriacheng/2019/10/17/more-consumers-want-sustainable-fashion-but-are-brands-delivering-it/#550903b434a5 Geiger, S. M., & Keller, J. (2017). Shopping for clothes and sensitivity for the suffering of others: The role of compassion and values in sustainable fashion consumption. Environment and Behavior, 1-26.
[4] https://www.greenstrategy.se/sustainable-fashion/what-is-sustainable-fashion/) MAY2020).
[5] Anika Kozlowski, Michal Bardecki and Cory Searcy "Tools for Sustainable Fashion Design: An Analysis of their Fitness for Purpose" Sustainability, 2019.
[6] https://www.forbes.com/sites/andriacheng/2019/10/17/more-consumers-want-sustainable-fashion-but-are-brands-delivering-it/#550903b434a5.
[7] Annamma Joy and Camilo PeñaSustainability and the Fashion Industry: Conceptualizing Nature and Traceabilityby Cmelo pena: https://www.researchgate.net/publication/318237366, p31: 54 2018.
[8] Isabel Guimaraes: WINDOW DISPLAY AS COMMUNICATION, Indian Institute of Science, Bangalore, India: Published by Research Publishing,2011, p249: 257.
[9] Y Hefer, E C Nell: VISUAL MERCHANDISING DISPLAYS: THE FASHION RETAILER'S COMPETITIVE EDGE, Journal of Governance and Regulation / Volume 4, Issue 4,408: 411, 2015.
[10] Thitipann Kernsom and Nopadon Sahachaisaeree: trategic Merchandising and Effective Composition Design of Window Display: A Case of Large Scale Department Store in Bangkok Procedia - Social and Behavioral Sciences 42 (2012) 422 – 428.
[11] Kanokwan Somoona*, Nopadon Sahachaisaeree: Factors determining window display conveying merchandise's Positioning and style: a case of shopping mall clothing display targeting undergraduate students, Procedia Social and Behavioral Sciences 5 1236–1240 (2010).
[12] https://the-dots.com/projects/h-m-sustainable-fashion-window-display-in-edinburgh-116587) MAY2020).
[13] https://sustainable-fashion.com/projects/clothes-well-lived/.
[14] https://www.heavyeyes.co/hermes-impossible-garden (JAN2020).
[15] https://fashionunited.uk/news/retail/marc-cain-unveils-global-green-store-window-concept-with-seed-evolution/2018012327817 (JUN2020).
[16] https://www.thedrum.com/news/2013/03/15/topshop-and-peta-unveil-keep-wildlife-out-your-wardrobe-window-display-flagship) JUN2020).
[17] https://maisondosanpark.hermes.com/en/) JUN2020).

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 153-161
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Utilisation d'une image satellite LANDSAT 8 pour la cartographie de l'occupation des sols dans la ville de Bondoukou et ses environs en Côte d'Ivoire

[Use of a LANDSAT 8 satellite image for land use mapping in the city of Bondoukou and its surroundings in Côte d'Ivoire]

Koffi Avy Stéphane[1], Attey Roland[2], and Elhamidi Mohamed Jalal[3]

[1]Department of Geosciences, Université Peleforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire

[2]Research and Formation Unit of Sciences and Environmental Management, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

[3]Department Mineral Engineering, Ecole Mohammadia d'Ingénieur, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Côte d'Ivoire, like many African countries, has many construction sites and we can witness the transformation of these cities. Our study is interested in Bondoukou, a city in the northeast of the Côte d'Ivoire which does not escape the major development paths. Through this study we used satellite images to have the characteristics of our study area, the map of the slopes, the digital terrain model and the land use through processing by GIS geographic information systems. We observed in the area variations in altitude between 344 and 437 meters and slopes of the order of 0, 5.57, 11.1 and 16.07 degrees. We could thus distinguish an urbanized area, an area of bare soil, an area of vegetation and an area of watercourses. Openstreetmap data was useful for us to check the consistency of our results and validate them.

KEYWORDS: Slopes, Model, GIS, Processing, Openstreetmap.

RESUME: La Côte d'Ivoire comme beaucoup de pays Africains connaît de nombreux chantiers et l'on peut assister à la transformation de ces villes. Notre étude s'intéresse à Bondoukou, une ville du Nord-Est de la Côte d'Ivoire qui n'échappe pas aux grands chantiers de développement. A travers cette étude nous avons utilisé des images satellites pour avoir les caractéristiques de notre zone d'étude, la carte des pentes, le modèle numérique de terrain et l'occupation de sol à travers un traitement par les systèmes d'information géographique SIG. Nous avons observé dans la zone des variations d'altitude comprises entre 344 et 437 mètres et des pentes de l'ordre de 0, 5.57, 11.1 et 16.07 degrés. On a ainsi pu distinguer une zone urbanisée, une zone de sol nu, une zone de végétation et une zone de cours d'eau. Les données Openstreetmap nous ont été utiles pour vérifier la cohérence de nos résultats et les valider.

MOTS-CLEFS: Pentes, Modèle, SIG, Traitement, Openstreetmap.

1 INTRODUCTION

La région de Gontougo est à 420 km de la capitale économique, Abidjan, et à environ 418 km de la capitale politique de la Côte d'Ivoire, Yamoussoukro.

Située au Nord-Est de la Côte D'Ivoire, la Région du Gontougo est limitée par la République du Ghana à l'est; la Région du Bounkani et le Burkina Faso au nord; Département d'Agnibilekro au sud; dans la région de Hambol à l'ouest, séparé par la rivière Comoé.

La Région du Gontougo couvre une superficie de 16770 km^2. La Région du Gontougo compte 667,185 habitants selon le Recensement Général de la Population et de L'Habitat (RGPH) de 2014, pour une densité de la population de 40/km^2. La commune de Bondoukou fait partie des sept (7) communes que comptent la région du Gontougo appelé encore Gountougoni.

Corresponding Author: Koffi Avy Stéphane

Quant aux départements, ils sont au nombre de cinq (5) qui sont Bondoukou, Koun-Fao, Sandégué, Tanda, Transua. La région du Gontougo a été créée par Décret n° 2011-263 du 28 Septembre 2011 portant organisation du territoire national ivoirien en Districts et en Régions et a pour Le 9 juin 1969, Bondukou City, principale ville établie dans le département. La ville de Bondoukou est le chef-lieu du District du Zanzan qui comprend les régions du Gontougo et du Bounkani. Nous nous sommes intéressés ici à une partie de la ville couvrant une superficie de 134926431.7694091 m^2 soit 134.926 km^2 pour un périmètre de 42267.3411 m soit 42.267 km (Figure 1). La région du Gontougo, à l'instar des autres régions du District du ZANZAN, dispose d'un vaste potentiel culturel, agricole, économique et touristique qui gagnerait à être exploité pour le bien-être des populations. Au vu de toutes les potentialités observées, il convient de réaliser des études permettant de mieux gérer le développement de la ville. Notre étude vise à cartographier grâce aux images satellites l'occupation des sols de cette ville qui pourrait devenir dans les années à venir un pôle de développement du Nord-Est voir de toute la Côte d'Ivoire.

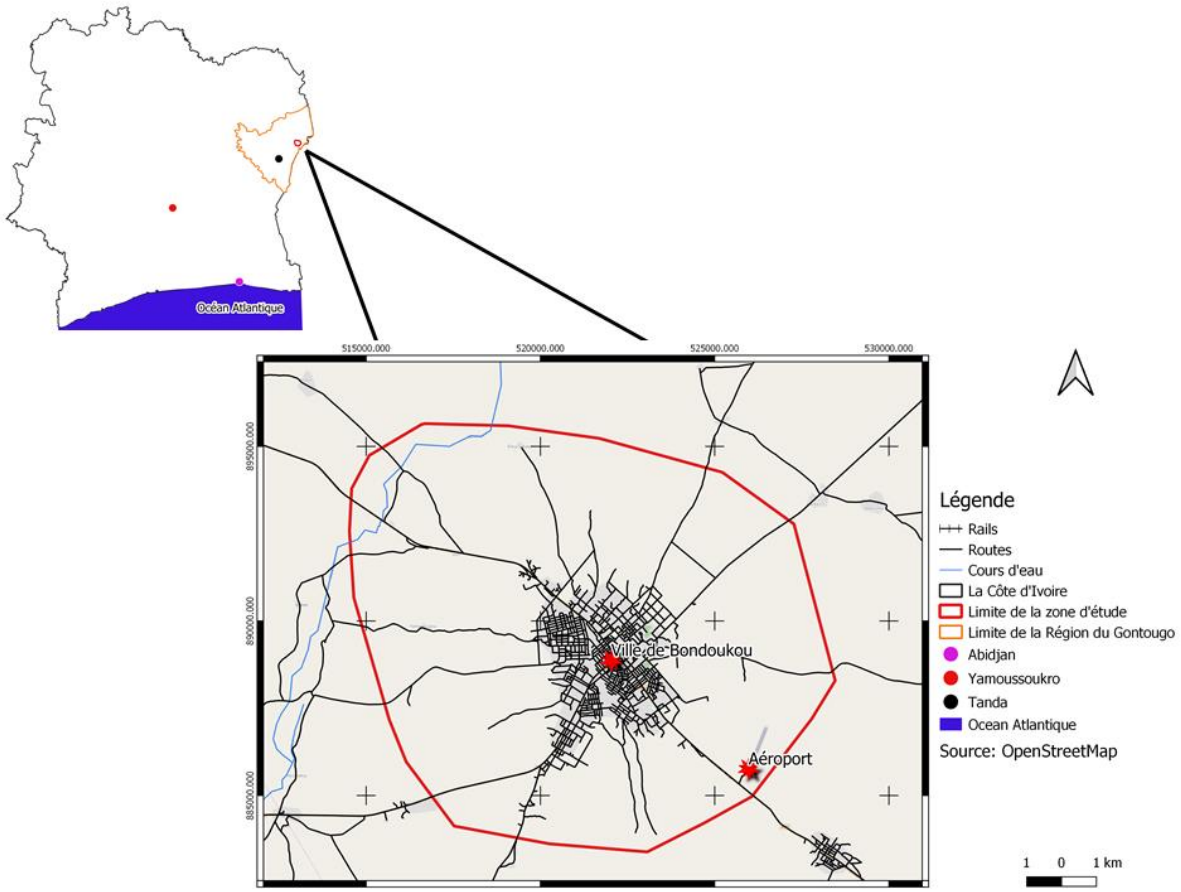


Fig. 1. Situation de la zone d'étude

La montre la situation de la zone d'étude.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Pour notre étude sur la cartographie par télédétection de l'occupation des sols de la ville de Bondoukou, nous avons utilisé une image du satellite Landsat 8 du 28 Août 2007 et que nous avons téléchargé à la date du 17 Février 2020 du site internet https://urs.earthdata.nasa.gov/ de l'Alaska Satellite Facility qui a pour vocation de rendre les données de Télédétection accessibles. C'est une base de données bien structurée et organisée avec pour système de coordonnées le World Geodesic System de 1984 (WGS 84). Cette base de données nous a permis d'extraire des cartes thématiques décisionnelles de la zone d'étude. Ce sont les cartes de modèle numérique de terrain (MNT) et de pente pour notre zone d'étude. Notre zone d'étude est située au Nord-Est de la Côte d'Ivoire Path 195 et Row 54. Le logiciel libre QGIS version 3.0.2 a été utilisé pour le traitement de notre image satellite. L'extension Semi-Classification Plugin (SCP) a été utilisée pour la classification de notre image satellite. Notre classification est supervisée c'est-à-dire que nous avons-nous-même défini des classes à produire. Il nous a valu effectuer un apprentissage, c'est-à-dire marquer les endroits que nous avons identifié grâce à notre connaissance géographique de la zone d'étude. Nous nous appuyons sur le fond de couche d'Openstreetmap pour accentuer notre analyse.

3 RÉSULTAT

Notre étude s'est focalisée sur l'occupation des sols de la ville de Korhogo mais avant nous nous sommes intéressés à toutes les caractéristiques topographiques et géographiques. Le modèle numérique de terrain nous a aussi permis de mieux cerner la région qui se situe à des altitudes comprises entre 344 437 mètres (Figure 2).

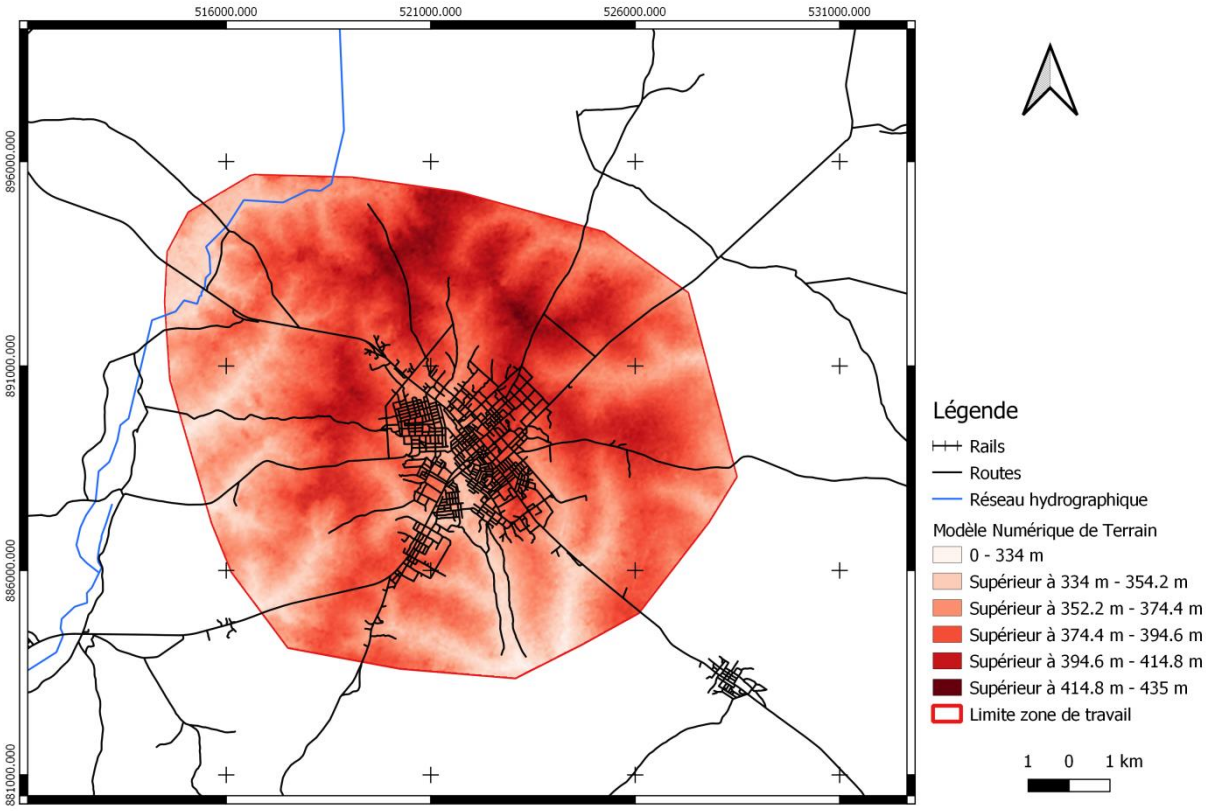


Fig. 2. Modèle Numérique de Terrain

La montre le modèle Numérique de Terrain de la zone étudiée.

Le profile en long (trait en rouge) réalisé à un endroit de cette zone d'étude de la a montré une dépression allant jusqu'à 360 mètres. Cela nous permet d'avoir encore une meilleure connaissance de la topographie de la zone étudiée.

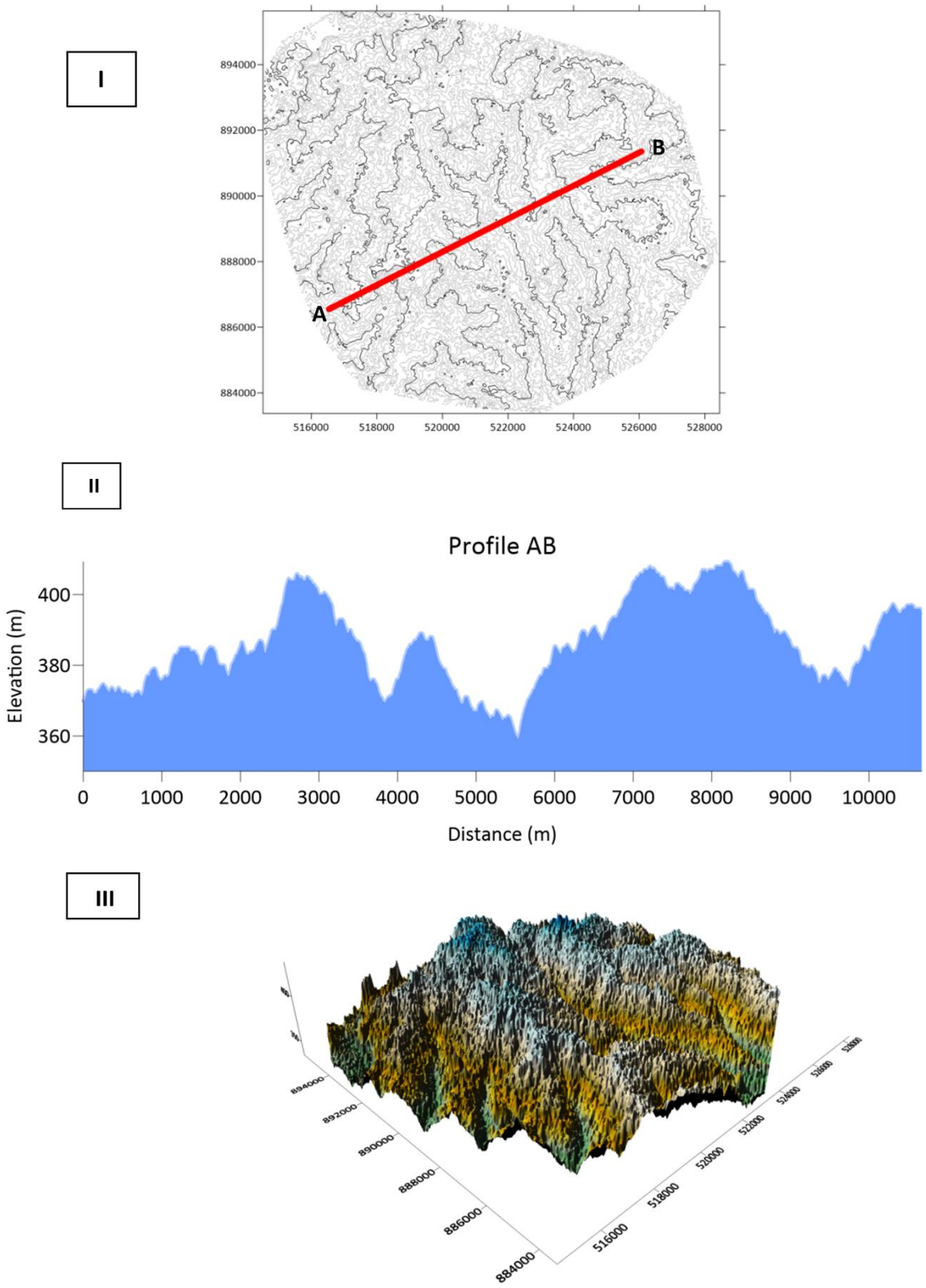


Fig. 3. I) Contours, II) Profile en long et III) Modèle 3D réalisé via le logiciel Surfer

La montre les contours, le profil en long et le Modèle en trois dimensions d'un axe AB choisi de façon arbitraire.

Nous avons pu faire une idée des pentes de notre zone d'étude qui nous montre une zone relativement plate avec des angles allant de 0 à 16.07 degrés.

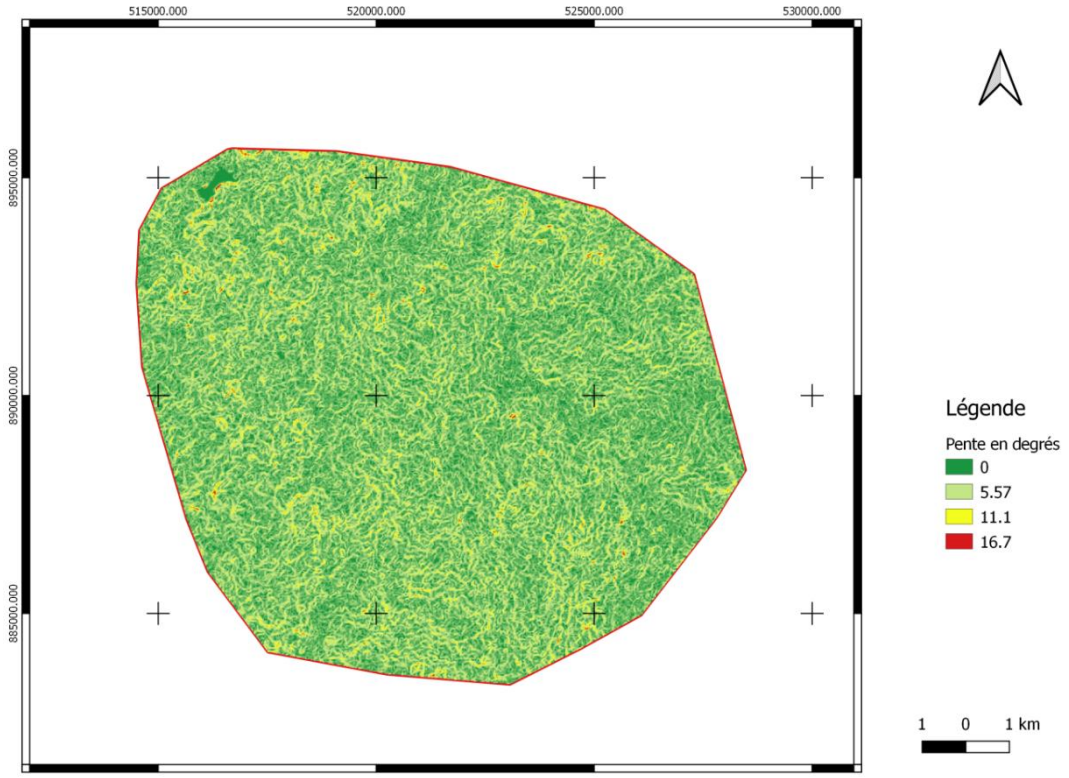


Fig. 4. Carte des pentes

La nous montre la carte de pentes de notre zone d'étude.

Après traitement de notre image satellite la zone d'étude nous montre des zones urbanisées, des sols nus, de la végétation, des cours d'eau que nous avons pu distinguer dans la ci-dessous.

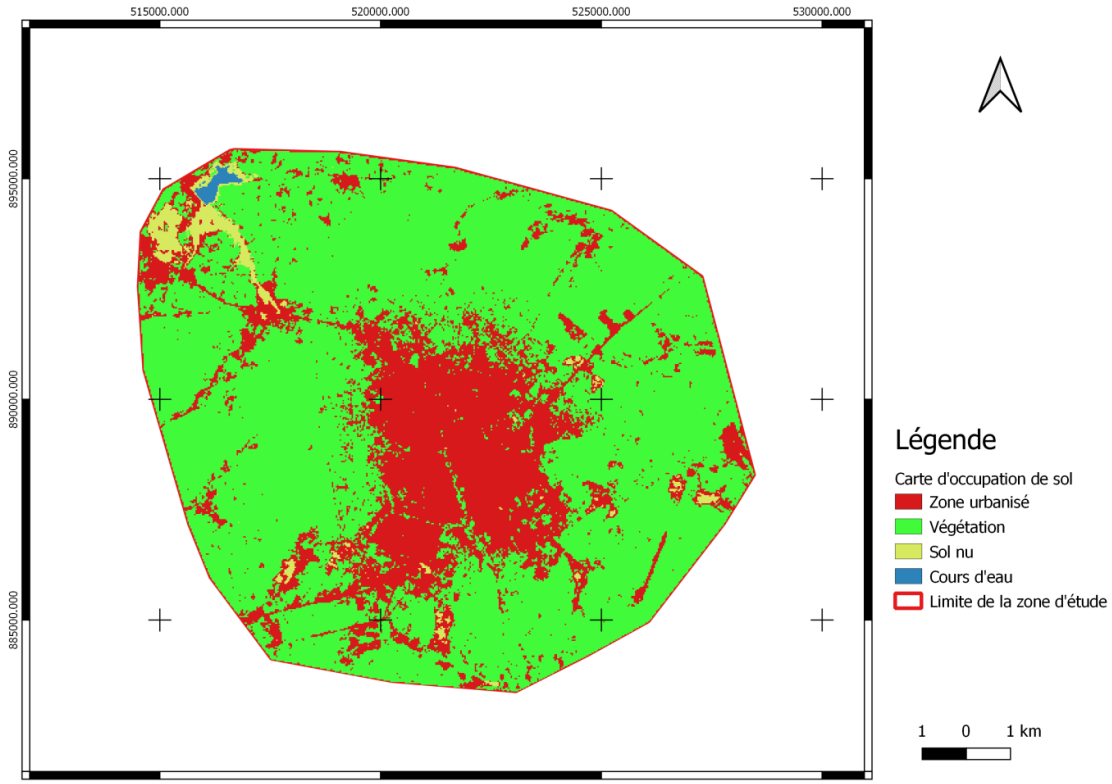


Fig. 5. Occupation des sols

La nous donne le résultat de notre classification semi-supervisée à partie de l'extension Semi-Classified Plugin (SCP).

Les données Openstreetmap vont nous donner une idée de la cohérence de l'emplacement des objets identifiés après traitement de notre image satellite. Une zone urbanisée aura beaucoup plus de routes par exemple comme le montre la

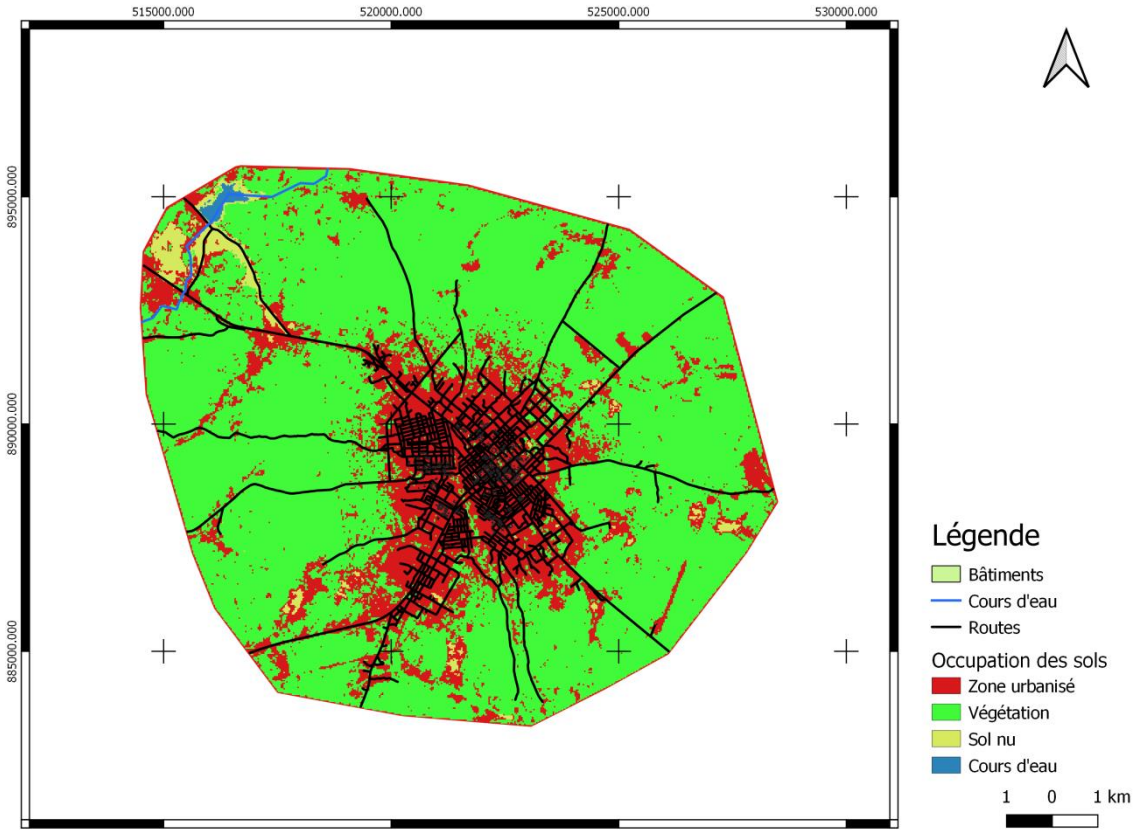


Fig. 6. Données Openstreetmap de la zone de Bondoukou superposées a l'Occupation des sols

La nous donne une superposition des données OpenStreetMap et de l'occupation des sols de la zone de Bondoukou.

4 DISCUSSION

La ville de Bondoukou a un relief relativement faible et l'utilisation du modèle numérique de terrain nous en donne une idée. Par rapport à l'évaluation manuelle traditionnelle des cartes, l'acquisition automatique de ces informations à partir de DEM est plus rapide, moins subjective et peut fournir des résultats de mesure de répétabilité plus élevés [4]. La résolution des nouveaux produits de modèles numériques de terrain s'améliore constamment, de nouvelles méthodes de traitement raster et l'amélioration des fonctions SIG et de liaison nous font croire que l'utilisation de modèles numériques de terrain pour exporter des données de terrain et de drainage. Pour les ressources en eau, l'enquête continue d'augmenter. Il serait utile de travailler avec des images de plus grande résolution, soit de 10 à 5 mètres, afin d'exprimer réellement la forme du relief de la zone étudiée. Il serait utile de travailler avec des images de plus grande résolution, soit de 10 à 5 mètres, afin d'exprimer réellement la forme du relief de la zone étudiée [2]. Comme ces auteurs l'ont démontré dans leurs travaux, la vulnérabilité multifactorielle de l'érosion hydrique des sols a été cartographiée dans la région de Bonoua, dans le sud-est de la Côte d'Ivoire. La végétation abondante est le faite d'une pluviométrie assez forte avec les deux saisons de pluie observée entre Mai/Juin et Septembre/Octobre avec plus de 300 mm de pluie mensuelle.

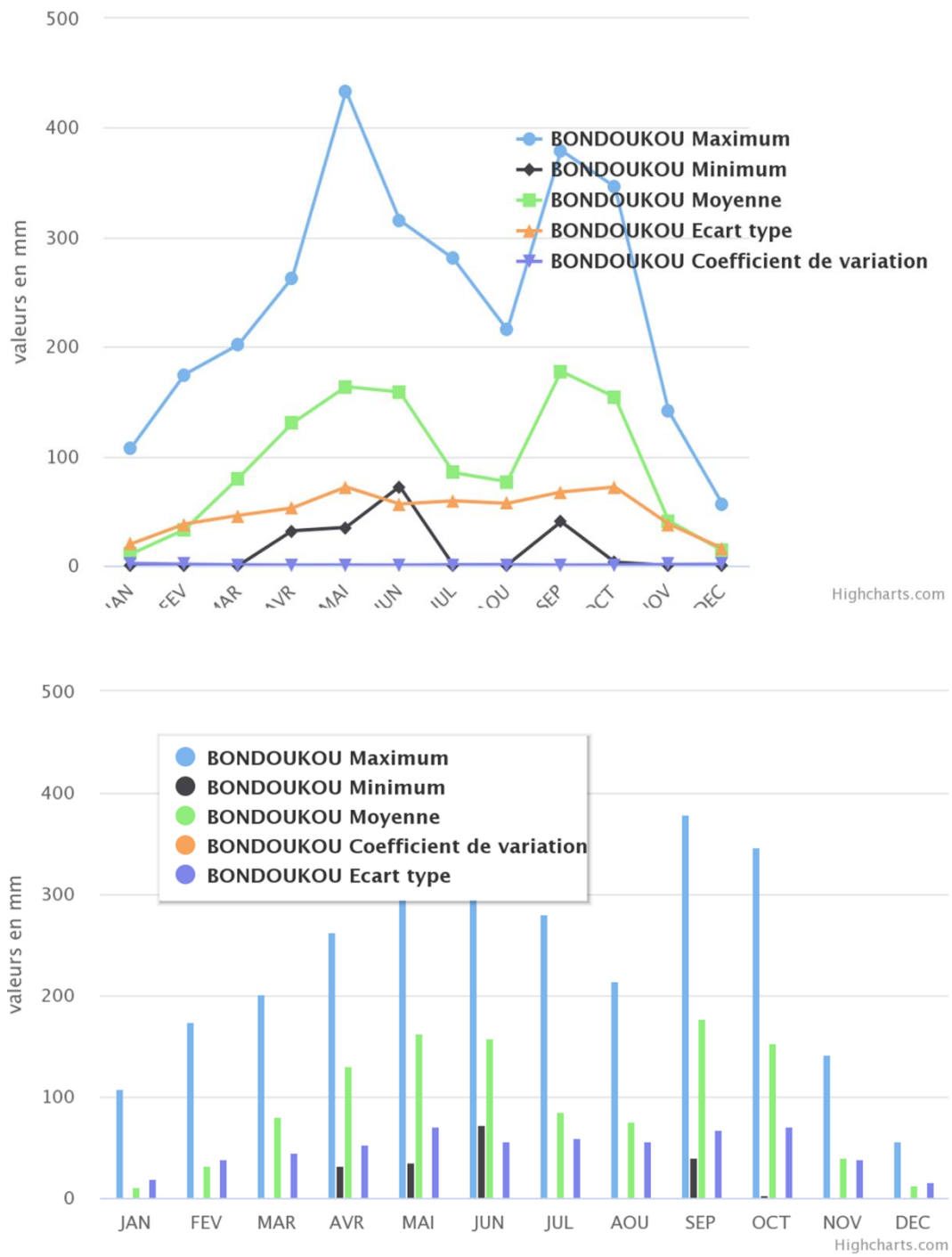


Fig. 7. Graphes de la représentation des données pluviométriques de la station de Bondoukou (Source SIEREM)

La nous montre données pluviométriques de la station de Bondoukou.

La végétation dans cette région du pays est due à la pluviométrie relativement importante. La représentation des données pluviométriques de la station de Bondoukou nous sont donné par le site internet de la SIEREM (Système d'Informations Environnementales sur les Réseaux en Eaux et leur Modélisation)[1].

Bondoukou où les tests de stationnarité n'ont pas détecté de rupture, les séries pluviométriques de la période considérée (1950 - 2000) sont restées stationnaires; autrement dit, la période est globalement humide [5].

[1] http://www.hydrosciences.fr/sierem/produits/graphstat/STATISTIQUES/STATP.asp

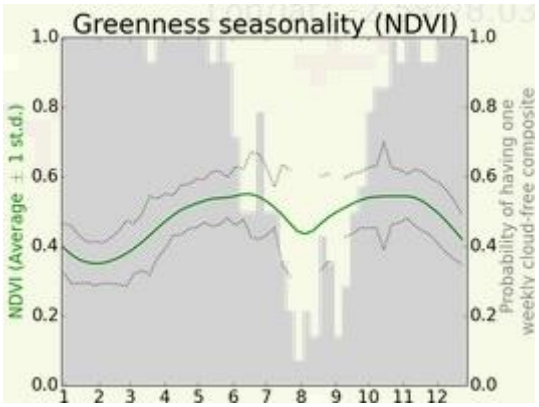


Fig. 8. NDVI de la zone de Bondoukou

Source: Université Catholique de Louvain

La donne une indication sur l'indice de végétation normalisé dans la zone d'étude (NDVI).

La ville de Bondoukou connaît de nombreux sentiers ces dernières années conséquence de la volonté de déconcentration voulue par l'état. La végétation abonde dans cette région du pays qui est reconnu pour son très grand potentiel agricole. L'indice de végétation de notre zone de végétation est donné par le site internet https://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/.

5 CONCLUSION

Aujourd'hui avec le développement des villes, il serait plus que nécessaire d'utiliser les systèmes d'information géographique pour répondre à leur gestion efficiente. La technologie Openstreetmap OSM développé à l'origine par la fondation OSM connaît un réel intérêt du fait de son aspect pratique. Nous pouvons obtenir un fond de carte et développer nos travaux avec plus de couches ce qui nous auraient demandé des travaux supplémentaires. Dans ce projet OSM, il faut noter la contribution des uns et des autres pour son développement. Beaucoup de ces projets démarrent et s'arrêtent assez rapidement, ou restent à l'état de projet, donc lorsqu'ils atteignent leurs objectifs initiaux (dans leur zone géographique et leur langue d'intérêt, et dans des zones spécifiques). Il y a beaucoup de ces projets, et ils sont souvent comparés, et les résultats sont souvent remplacés par un autre projet meilleur et plus gérable. OSM n'en a pas fait un objectif principal, mais l'a conservé sur toutes les données, pas sur le rendu. La cartographie de l'occupation des sols dans nos villes est un enjeu primordial car en 2014 une proportion de 54% de la population mondiale vivait dans les zones urbaines contre 66% en 2050 selon les prévisions, a indiqué le service du nombre de personnes dans le rapport de l'édition 2014 du rapport "Urbanization Outlook" du Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies. Contrairement aux autres continents, seules l'Afrique et l'Asie font exception au fort peuplement des villes. Les zones rurales voient se regrouper la majorité de la population en Afrique et en Asie. Cela représente une grande proportion de la population mondiale. Dans ces régions, l'urbanisation connaîtra une croissance considérable au cours des prochaines années. Les outils de systèmes d'information géographique peuvent permettre de répondre rapidement et efficacement. En tout temps, la télédétection via l'utilisation des images satellites nous permet d'avoir des connaissances sur un endroit du globe. Ces informations doivent faire l'objet d'une validation par l'opérateur. Cet article a été rédigé en pleine période de pandémie liée à la crise du covid-19 et nous montre la possibilité de cartographier l'occupation des sols dans nos villes qui manquent souvent de données.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient toutes les personnes qui ont aidé dans l'accomplissement du présent travail.

REFERENCES

[1] Assemblée des Régions et Districts de Cote D'Ivoire (ARDCI), 2019. Découverte du GONTOUGO. [Online] Available: http://lautrecotedivoire.info/fiche-region-zoom-sur-la-region-du-gontougo-dans-le-district-du-zanzan/ (March 21, 2019).

[2] A. G. Étienne, K. B. Hélène, A. M. Germain, E. Jean-Baptiste, E. K. Rose et B. Jean, "Cartographie de la vulnérabilité multifactorielle à l'érosion hydrique des sols de la région de Bonoua (Sud-Est de la Côte d'Ivoire), " Physio-Géo, vol. 6, pp. 1–42, 2012.

[3] Institut National de la Statistique. Recensement Général de la Population et de l'habitat, 2014. Rapport D'exécution et Présentation des Principaux Résultats. [Online] Available: http://www.ins.ci/n/documents/RGPH2014_expo_dg.pdf.

[4] K. A. Stéphane, D. L. O. Zéphir, F. Oumar, "Remote sensing and Geographical Information System using for Water Resources Management for Bandama Watershed (Côte d'Ivoire): Case study of Kohoua Subwatershed at Farandougou," International journal of Rural Development, Environment and Health Research (IJREH), vol. 3, no. 4, pp. 123-128, 2019.

[5] D. Noufe, Z. A. Kouadio, G. E. Soro, T. P. Wayou, B. T. A. Goula, I. Savane, "Impact de la variabilité climatique sur la production du maïs et de l'igname en Zones Centre et Nord de la Côte d'Ivoire," XXVII AGRONOMIEAFRICAINE, vol. 3, no. 175, 2016.

[6] Présidence de la République de Côte D'Ivoire. DECRET N°2011-263 du 28 SEPTEMBRE 2011. [Online] Available: http://www.pndap-ci.org/pdf/decret_districts.pdf (2011).

[7] R. Bou Kheir, M. C. Girard, A. Shaban, M. Khawlie, G. Fouar et T. Darwirch, "Apport de la télédétection pour la modélisation de l'érosion hydrique des sols dans la région côtière du Liban, " Télédétection, vol. 2, no. 2, pp. 79–90, 2001.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 162-173
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Petrographic characterization of Campanian sandstones in the Termit basin (Niger): Diagenetic implication on the reservoir quality

Neino Abdoulaye Garba[1], Kouakou Alphonse Yao[1], Moussa Harouna[2], and Isaac Fea[3]

[1]Laboratoire de Génie Civil, des Géosciences et Sciences Géographiques, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Yamoussoukro BP 1093, Côte d'Ivoire

[2]Département de Géologie, Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques, Niamey BP 10662, Niger

[3]Centre d'Analyses et de Recherche, Société Nationale d'Opérations Pétrolières de Côte d'Ivoire, Abidjan BP V 194, Côte d'Ivoire

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

ABSTRACT: This study is a contribution to the petrographic and petrophysical characterization of the reservoir sandstones of Yogou Formation in the Termit Sedimentary Basin (Niger). It focuses on the impact of diagenetic processes on the petrophysical properties of Campanian sandstones. The pore types are generally intergranular, intragranular, and rare microcracks. The porosity varies from 0.3% to 25.3% and the permeability ranges from 0.1 mD to 470.3 mD. Diagenetic features that influenced the reservoir quality evolution include mechanical and chemical compaction, precipitation of carbonate cement, clay mineral cement, the formation of quartz overgrowths, and dissolution of feldspar grains. Compaction and cementation reduced significant volumes of primary porosity and permeability. On the other hand, feldspar dissolution and quartz corrosion contributed to an increase in the volume of primary porosity of the sandstones. The Yogou Formation reservoir was subjected to a high diagenetic overprint resulting in marked reservoir heterogeneity. This study also demonstrated the effect of diagenetic processes on the quality of hydrocarbon reservoirs and showed that good quality reservoirs are mainly concentrated in the 2545 m to 2565 m depth range of the study area.

KEYWORDS: Diagenesis, reservoir quality, porosity, permeability, Yogou Formation, Campanian sandstones.

1 INTRODUCTION

The Campanian age Yogou Formation is the new target for oil exploration and exploitation in the Termit Sedimentary Basin (Niger) [1]. Petroleum exploration in this Formation has shown the presence of source rocks [2], sandstone reservoirs, and caprock [3]. The discovery of hydrocarbon showings in the Campanian sandstones confirms the presence of oil in the Yogou Formation [4]. However, a study has shown the heterogeneity of these reservoirs [5], which may lead to difficulties in hydrocarbon exploitation [6]. Thus, no oil deposits are yet exploited in the Yogou Formation reservoirs.

Effective reservoir operation depends on several factors, including a better understanding of the impact of diagenetic weathering on reservoir quality (porosity and permeability) [7]. Diagenetic weathering controls the compaction between detrital grains, the dissolution of unstable minerals, and the degree of cementation that partially or fills the porous spaces of sandstones [8]. These diagenetic processes lead to the reduction and or generation of the porosity and permeability of the sandstones, which influences the quality of hydrocarbon reservoirs [9].

The objective of this work is to determine the main diagenetic processes that control the petrophysical properties including porosity and permeability of the Campanian sandstones of the Yogou Formation. This will help to distinguish good quality reservoir zones to advance petroleum exploration and development in the play area.

Corresponding Author: Neino Abdoulaye Garba

2 MATERIAL AND METHODS

The study area is located in the south-eastern part of Niger and belongs to the West and Central African rift system (WCARS) (Fig. 1) [10]. We collected samples from the sandstone Campanian age Yogou Formation, with a depth ranging from 2519.5 and 2610 m (Fig. 2, blue frame).

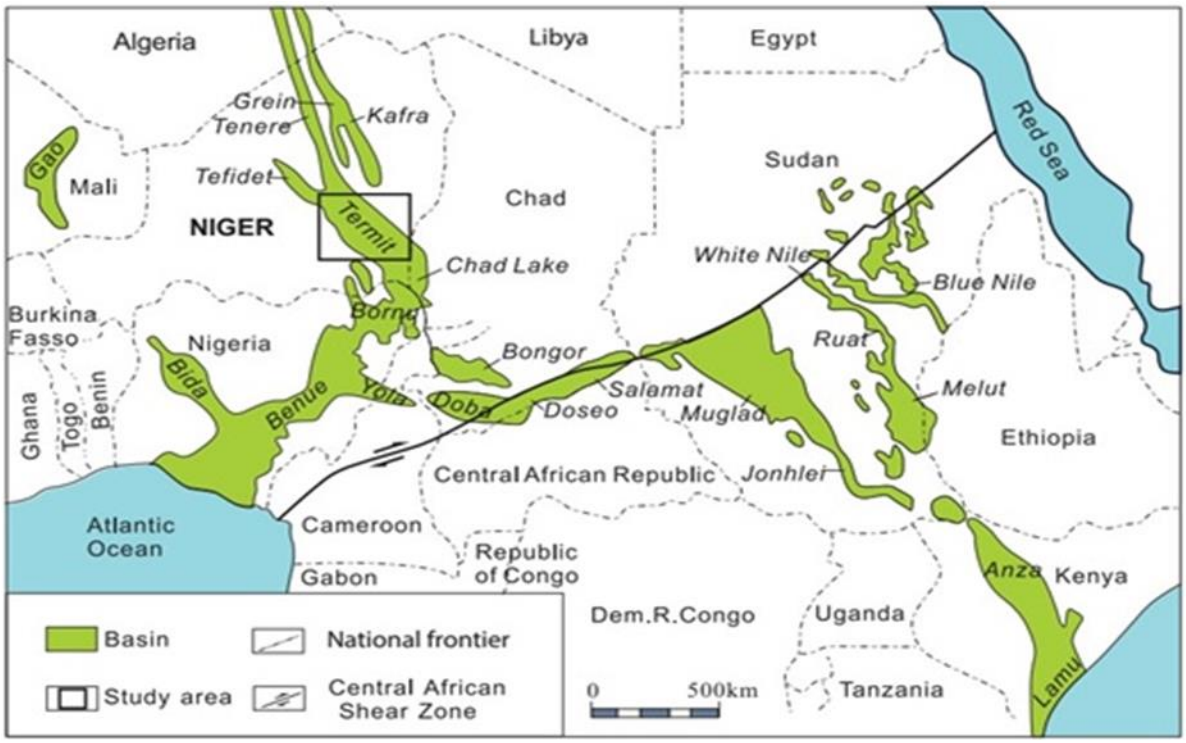


Fig. 1. Map showing the West and Central African Rift System (WCARS) with the location of the Termit Basin in Niger (after Genik, 1993)

The methods used in this work include thin section petrography, Pressure Decay Profile Permeameter (PDPK-400^{TM}), Scanning Electron Microscopy coupled with Energy Dispersion Spectrometry (SEM-EDS) and X-ray diffraction (XRD).

To identify the mineralogical composition, texture, and porosity of the sandstones on thin sections, the samples were impregnated with blue epoxy that colors the pores. The mineralogical quantification and porosity estimation of the sandstones were performed by counting 300 points per thin section. Permeability values were obtained by direct measurement on sandstone samples using a Pressure Decay Profile Permeameter (PDPK-400^{TM}).

The characterization of clays, texture, and diagenetic aspect of the sandstones were carried out using a FEG Supra 40 VP Zeiss Scanning Electron Microscope (SEM) equipped with an X-ray detector (OXFORD Instruments X-Max 20) connected to an EDS (Inca Dry Cool, Liquid Nitrogen Free) microanalyzer platform.

Clay minerals of a maximum of 2 µm were extracted from the sandstone samples by decarbonation and centrifugation. The identification of the clay minerals was carried out using a Bruker-type "D8 Advance" X-ray diffractometer (XRD) [11]. The semi-quantitative estimation of the main clay minerals (illite, chlorite, smectite, kaolinite, mixed or interlayered layers) was based on the work of [12].

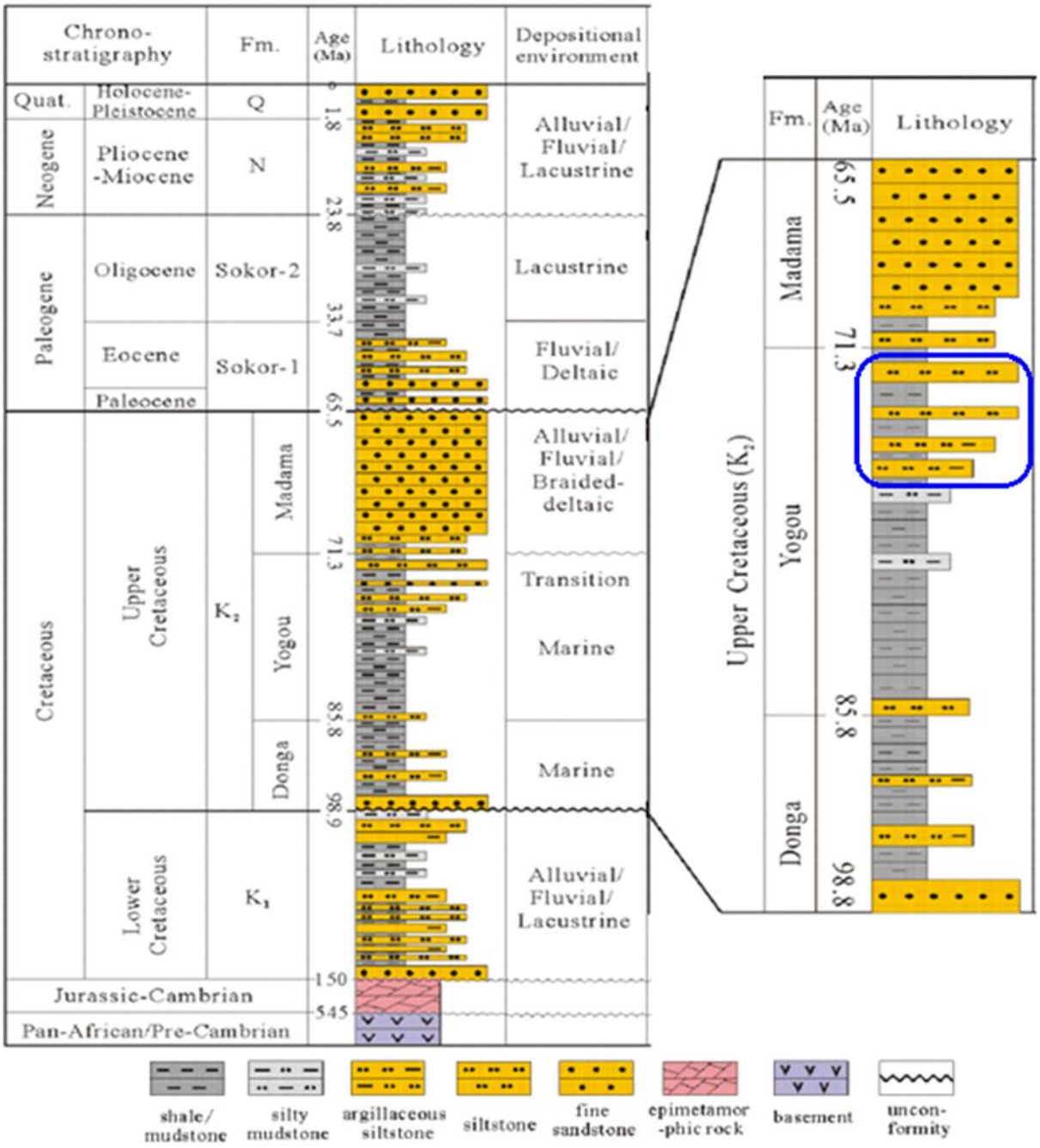


Fig. 2. Stratigraphic column of the Termit Basin (modified after Genik, 1993; Wan et al., 2014; Liu et al., 2015)

3 RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1 PETROGRAPHIC CHARACTERIZATION OF SANDSTONES

3.1.1 SANDSTONE COMPOSITION AND TEXTURE

shows the results of the mineralogical composition and texture of the sandstones studied. The sandstone samples studied are composed of very fine to fine grained (Fig. 3A). Quartz is the predominant grains in the sandstones and generally occurs as monocrystalline and rare polycrystalline phase. The sand grains vary from subangular to subrounded and are moderately sorted (Fig. 3A, 3B). Feldspars are moderately abundant and include both plagioclase and microcline feldspars (Fig. 3F). The latter is characterized in thin sections by squared and polysynthetic macles for plagioclase [13]. Small quantities of lithic

fragments are composed of detrital clay and mica. The detrital clay is sometimes in the form of illite flakes (Fig. 3G). The EDS spectrum of these flakes gives the following composition: Si (39.32%), Al (12.02%), Mg (0.84%), K (3.34%), Fe (18.97%) and Ti (1.96%) (Fig. 3H), typical of a detrital clay [14]. Micas are composed of biotite and muscovite (Fig. 3C, 3D, 3E). Biotite presents a brown to green pleochroism in the form of detrital flakes, while muscovite is in bright second-order colors under crossed polarities [15]. Aggregates of framboid and sub-cubic pyrite crystals (Fig. 3I) and rounded glauconitic pellets are observed (Fig. 3B).

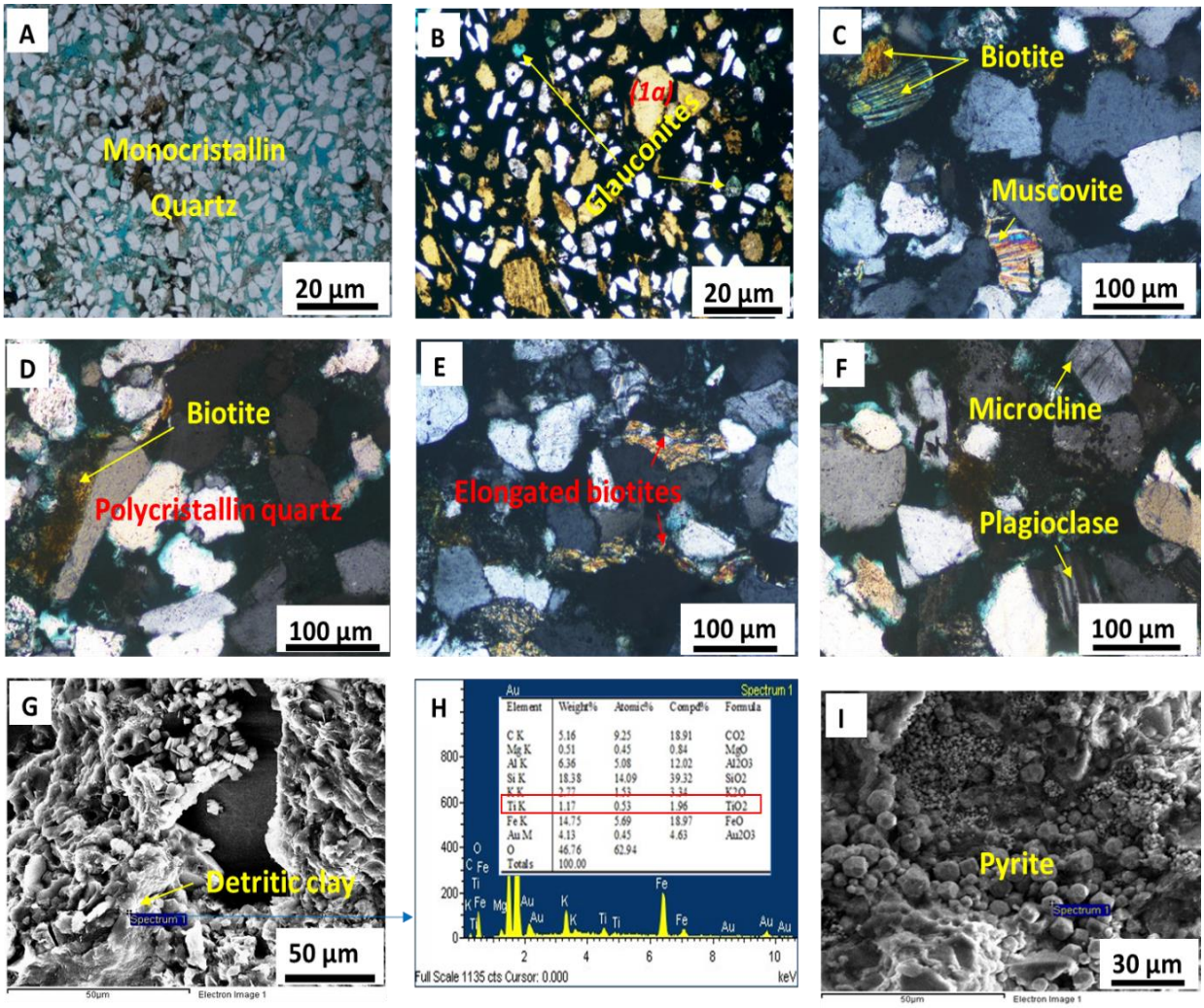


Fig. 3. Detrital clay spectrum (H), Scanning electron microscope images (G, I) and thin section photomicrographs in polarized light (A, B, C, D, E and F) of the Campanian sandstones samples

3.1.2 POROSITY AND PERMEABILITY

POROSITY

Figures 4 and 5 present respectively the porosity results of points counting on all the thin sections analyzed and the pore types of the sandstones. In Figure 4, the porosity varies from 0.3 to 25.3% with an average of 13.4%. This porosity distribution diagram shows a decrease in porosity values as a function of depth as in [13].

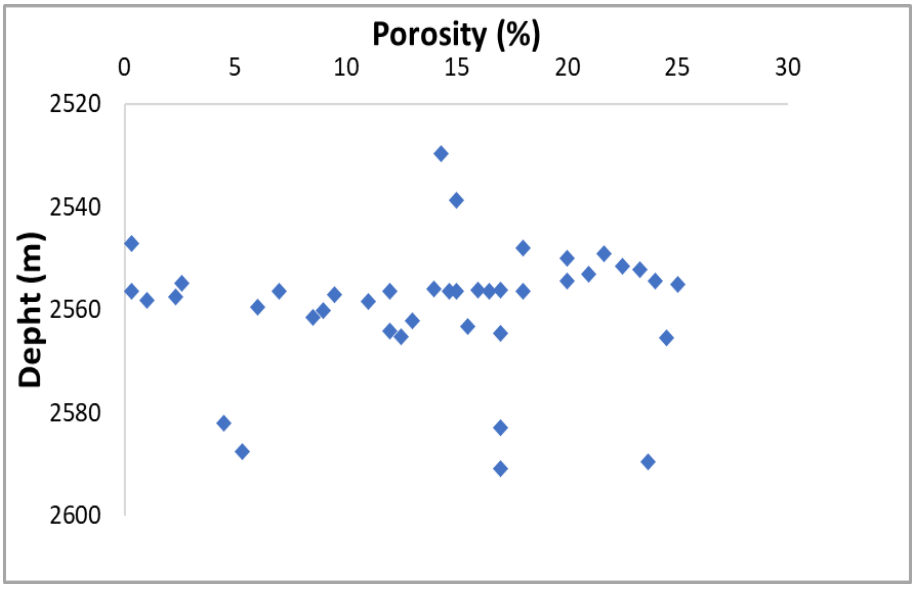


Fig. 4. Diagram of porosity variation versus depth in the Yogou Formation

In the depth range of this study, thin sections and SEM photomicrographs indicate three types of pores: intergranular, intragranular, and rare microcracks (Fig. 5A, 5B, 5C). The intergranular pores, which are more abundant, are affected by mechanical and chemical compaction (Fig. 7A, 7B, 7C), cementation of calcite (Fig. 5F), pyrite (Fig. 5E) and authigenic clay including kaolinite and chlorite (Fig. 5D, 5F). Intragranular pores are mainly associated with the dissolution of detrital feldspars and quartz corrosion (Fig. 5A, 5B, 5D). Microcracks are associated with the presence of organic-rich clay (Fig. 5C). Thus, compaction, the formation of calcite cement, pyrite cement, and clay minerals contributed to the decrease in porosity of the sandstones studied as in [16].

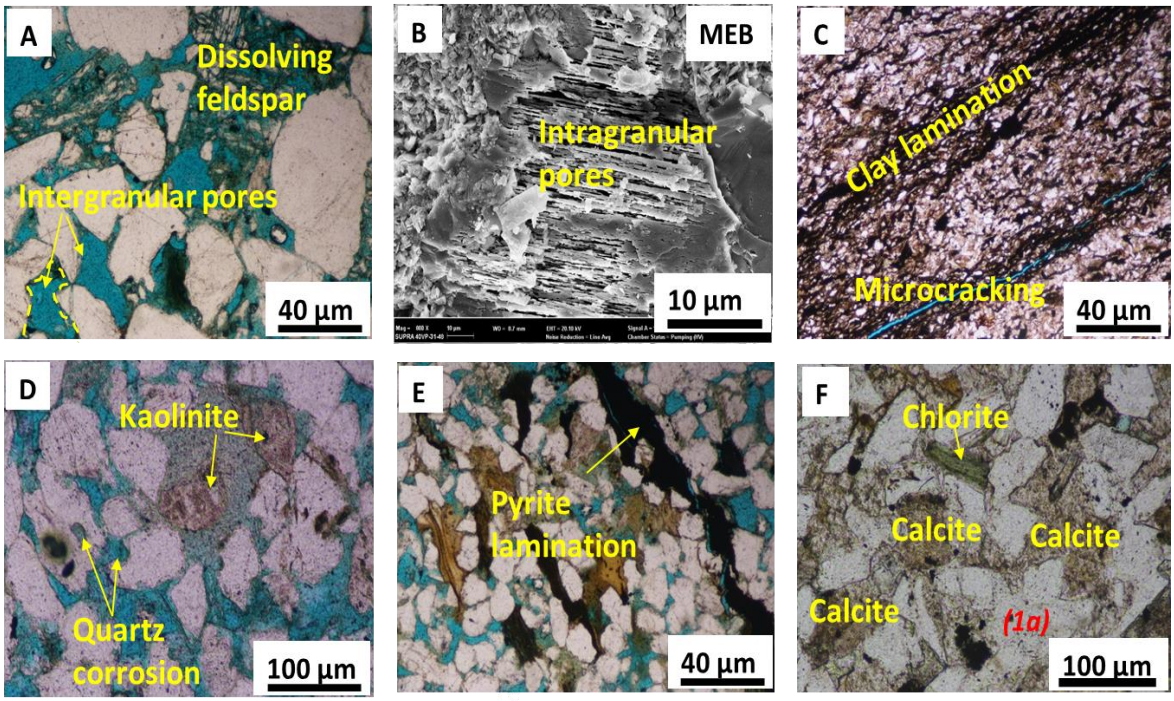


Fig. 5. Scanning electron microscope images (B) and thin section photomicrographs in polarized light (A, C, D, E and F) of the Campanian sandstones samples

PERMEABILITY

shows the permeability values measured on the sandstones studied. These values range from 0.1 to 470.3 mD with an average of 105.5 mD. This permeability distribution diagram shows a decrease in permeability values as a function of depth. The decrease in permeability with depth would be due to compaction and cementing, as for porosity. The decrease in porosity and permeability values in deep levels reflects a diagenetic control as in [6], [17].

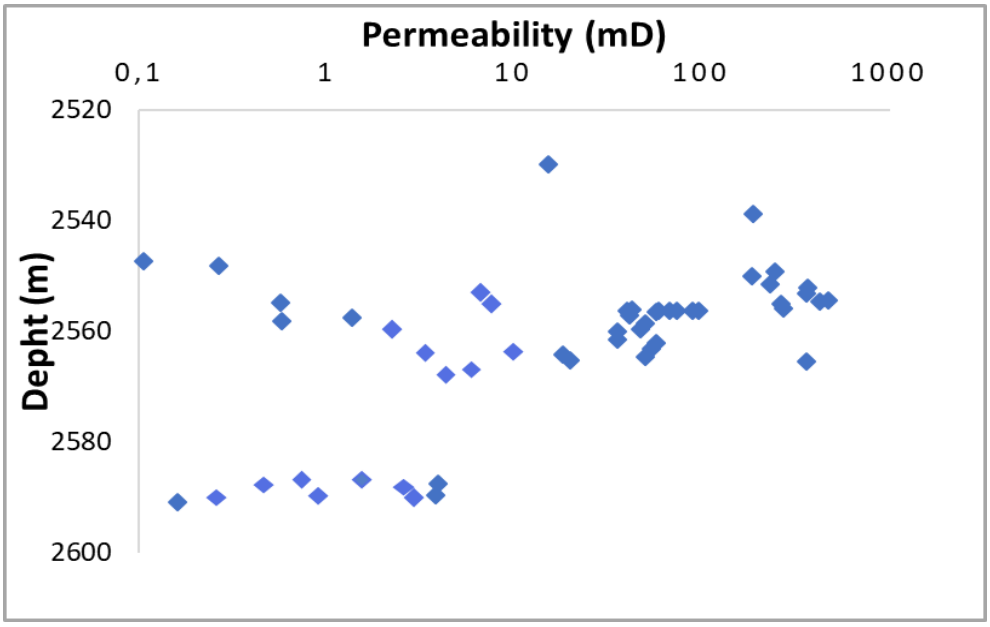


Fig. 6. Diagram of permeability variation versus depth in the Yogou Formation

3.1.3 DIAGENETIC PROCESSES

Figures 7, 8, 9, and 10 and present the results of the diagenesis of the studied sandstones. This diagenesis includes mechanical and chemical compaction, cementation, dissolution and recrystallization, and neoformation and replacement.

COMPACTION

The petrographic study of the studied sandstones has made it possible to distinguish several types of contacts between the grains: point, plane, concavo-convex, and sutured (Fig. 7A, 7B, 7C). Plane and concavo-convex contacts characterize mechanical compaction. The latter has reduced the volume of the intergranular porosity of the sandstones. Reference [18] showed the reduction of the intergranular porosity of the Lower Cretaceous Biyadh Reservoir sandstones of the Masila Basin (Yemen), due to changes in the contacts between the grains. During compaction, certain ductile minerals such as micas (biotite) are trapped in the quartz grains, filling the intergranular pores (Fig. 7B). The deformation of ductile minerals such as biotite also resulted in a loss of porosity during mechanical compaction as in [19], [20].

The chemical compaction is marked by the sutured contacts (Fig. 7A, 7B). Indeed, the physicochemical or sutured contacts result from the pressure-dissolution phenomenon at the contact between the quartz grains [21]. The pressure-dissolution phenomenon is at the origin of the formation of stylolites (Fig. 7B). The latter could also contribute to the formation of overgrowths around quartz grains, thus reducing the porosity and permeability of the sandstones (Fig. 7C) as in [22].

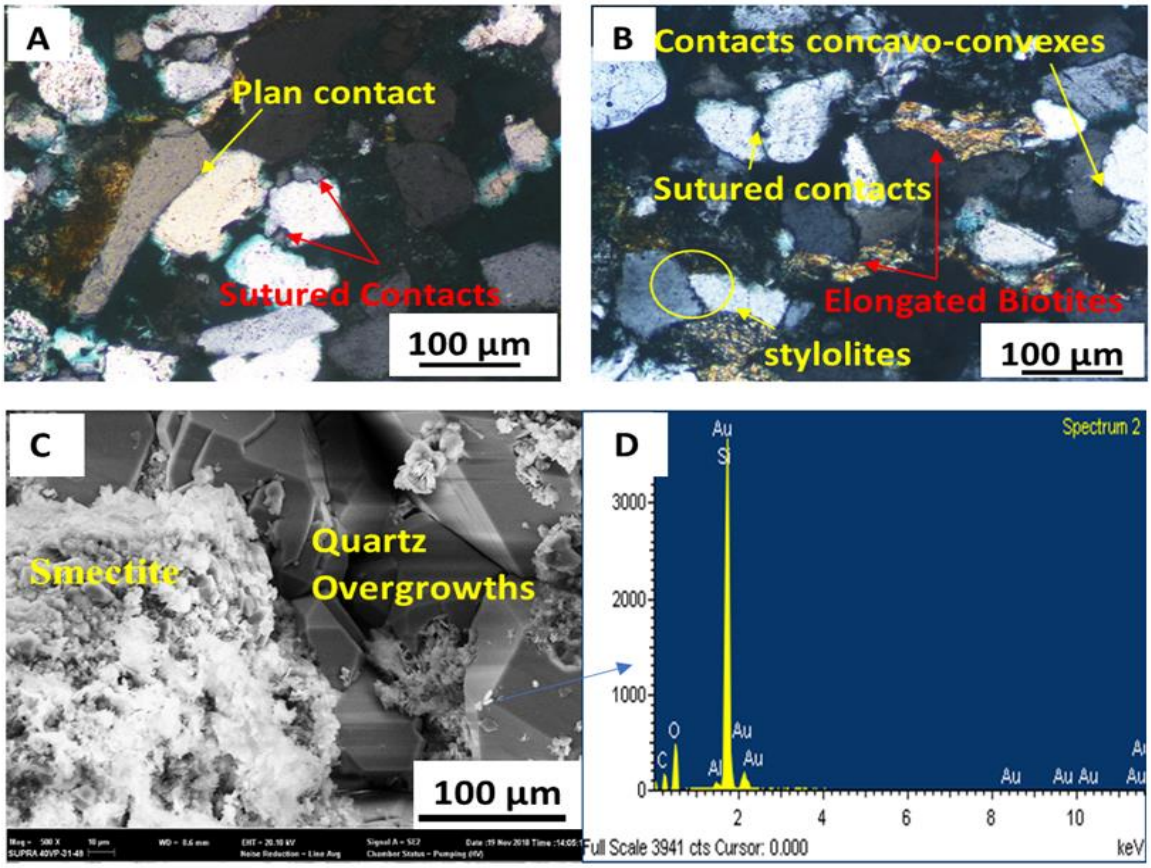


Fig. 7. Quartz overgrowths spectrum (D), Scanning electron microscope images (C) and thin section photomicrographs in polarized light (A, B) of the Campanian sandstones samples

CEMENTATION

In the sandstones studied, cementation is shown in thin sections by the presence of carbonate cement (Fig. 5F) and in SEM by that of iron oxides, clay minerals, and by overgrowths (secondary silica) around quartz grains (Fig. 8). Thus, the occlusion of intergranular and intragranular pores is observable in these Figures (5F and 8A, 8C, 8D, 8E, 8F, 8G, 8H) by the presence of calcite, siderite, pyrite, hematite, kaolinite, illite, chlorite and smectite cement.

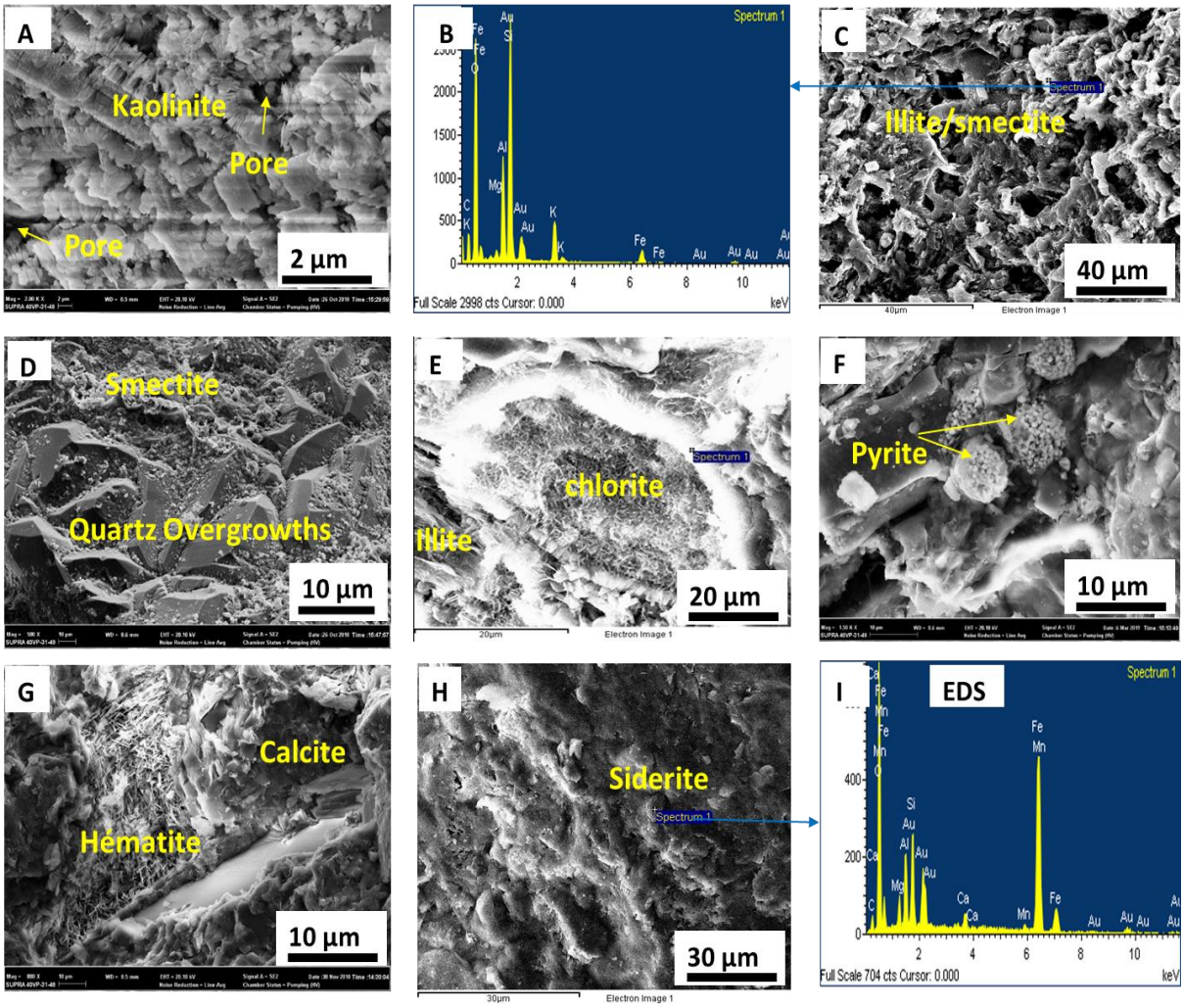


Fig. 8. Illite/smectite and siderite spectrums (B, I) and Scanning electron microscope images (A, C, D, E, F, G, H) of the Campanian sandstones samples

Kaolinite is the most abundant diagenetic clay mineral with an average of 71.5% (Table 1). It occurs in SEM as stacked, booklet-type, and pseudo-hexagonal aggregates (Fig. 8A). Kaolinite fills the intragranular pores and replaces feldspar grains (Fig. 5D, 8A) as in [23]. Illite (Fig. 8E) is the secondary clay mineral with an average of 12.1% (Table 1). There is an increase in its proportion with depth, which indicates the proliferation of illite during burial. The mixed illite/smectite layers have an average of 3.7% in the analyzed samples (Table 1). They are distinguished from illite by their SEM mat texture, covering grain surfaces and pore spaces (Fig. 8B, 8C) as in [14]. Smectite is present but in a small proportion (1.2%). Most of the smectite probably transformed into illite through the mixed illite/smectite layers during progressive burial as in [24]. Smectite is identified by XRD, EDS, and SEM through its expansion property (Fig. 7C, 8D). Smectite coatings are also noted on quartz overgrowths (Fig. 7C, 8D). The smectite coatings on the quartz overgrowths were trapped during pressure-dissolution [25]. Authigenic chlorite (1.2%) is present in the SEM as honeycomb (Fig. 8E) as in [24]. Chlorite is generally formed during the transformation of smectite into illite, using the iron and magnesium from the smectite [26]. Glauconite is identified by XRD with an average of 10.3% (Table 1). Glauconite is presented as a thin section with light green rounded peloids (Fig. 3B) as in [27].

Tableau 1. XRD results showing the percentages of clay minerals identified in Campanian sandstones

Samples	Depht (m)	K (%)	I (%)	I/Sm (%)	Sm (%)	Ch (%)	G (%)
A-1	2525,0	87,1	5,7	2,2	1,6	1,6	1,8
A-2	2534,5	61,8	6,0	5,6	8,0	4,9	13,7
A-3	2545,0	73,9	9,6	4,0	0,0	0,0	12,5
A-4	2551,5	73,8	9,1	1,9	0,0	0,0	15,2
A-5	2561,5	66,7	21,4	6,5	0,0	0,0	5,4
A-6	2570,0	60,0	16,4	4,4	0,0	2,7	16,5
A-7	2582,0	73,5	17,7	2,0	0,0	0,0	6,8
A-8	2590,5	76,2	11,0	2,6	0,0	0,0	10,2
Average		71,5	12,1	3,7	1,2	1,2	10,3

Carbonate cement is represented by calcite and siderite. Siderite (Fig. 8H) is characterized at SEM-EDS by a high peak in Ca and Mn (Fig. 8I) as in [14]. Calcite is characterized by its brown color in thin section (Fig. 5F). Quartz overgrowths are marked by secondary silica around the detrital grains (Fig. 7C, 8D). Iron oxides are dominated by hematite (Fig. 8G). In most of the samples analyzed, pyrite (Fig. 8F) forms cement and/or opaque thin sections, filling pore spaces, and microcracks (Fig. 5E). This indicates that pyrite has a negative impact on the porosity and permeability of sandstones as in [28].

The petrographic analysis carried out in this work highlighted the reduction of porosity and permeability by calcite, siderite, pyrite, kaolinite, illite, chlorite, and mixed illite/smectite layers as in [11], [13], [21], [25].

DISSOLUTION AND RECRYSTALLIZATION

The dissolution of the feldspar grains resulted in the creation of intragranular pores (Fig. 9B). This dissolution is sometimes followed by kaolinite precipitation (Fig. 9A). Indeed, the neoformed clay mineral (kaolinite) blocked some secondary pores. Reference [29] showed the replacement of feldspar by kaolinite in the tight bituminous sandstones of Chang 8 of the Upper Triassic of the Ordos Basin (China), leading to the heterogeneity of the reservoir.

In some cases, the dissolution of feldspars created intragranular pores (Fig. 9B), thus contributing to increase the porosity. These intragranular pores were isolated and therefore not connected. This configuration does not promote permeability. For this reason, the impact of feldspar dissolution on reservoir quality was considered low.

The thin section petrographic study also revealed the phenomenon of dissolution by corrosion of quartz grains (Fig. 5D). This phenomenon characterizes a pronounced alteration during the diagenesis [13]. The dissolution of feldspars and or quartz contributed to the formation of silica which recrystallized as overgrowths around the feldspar or quartz grains (Fig. 9A). These quartz overgrowths obstructed large primary pores of the studied sandstones (Fig. 7C, 8D) as in [30].

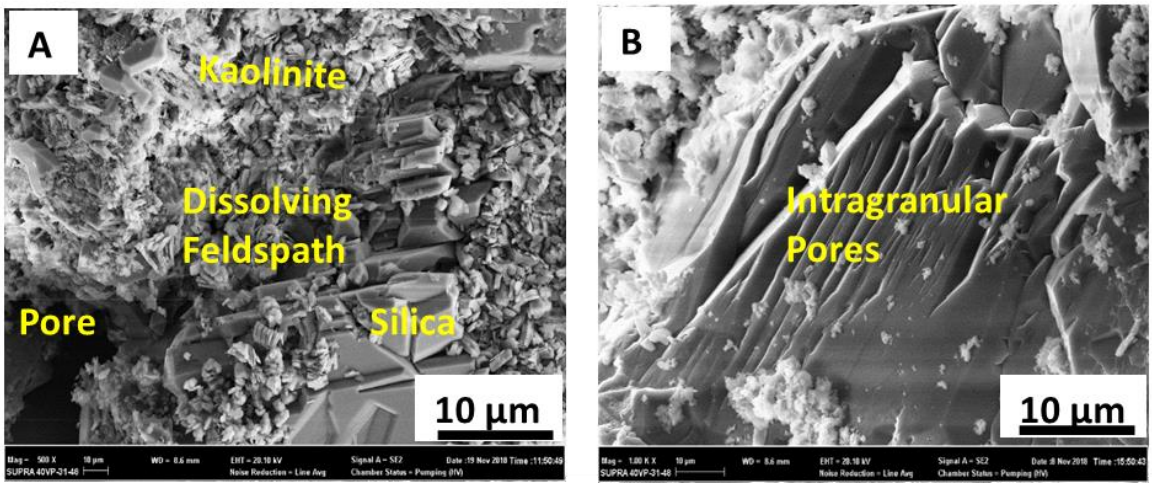


Fig. 9. Scanning electron microscope images (A, B) of the Campanian sandstones samples

NEOFORMATION AND REPLACEMENT

The main neoformation observed in the sandstones studied is the disappearance of feldspar and its replacement by kaolinite (Fig. 10A). This diagenetic process is followed by the replacement of thin crystals of kaolinite by illite (Fig. 10B) as in [13]. This shows that the studied sandstones have reached the late diagenesis stage. Muscovite filaments were also observed, indicating the partial or total replacement of micas by siderite (Fig. 10C) as in [25]. Precipitation of siderite from mica has also been demonstrated in the micaceous sandstones of Statfjord Satellite in the North Sea [31].

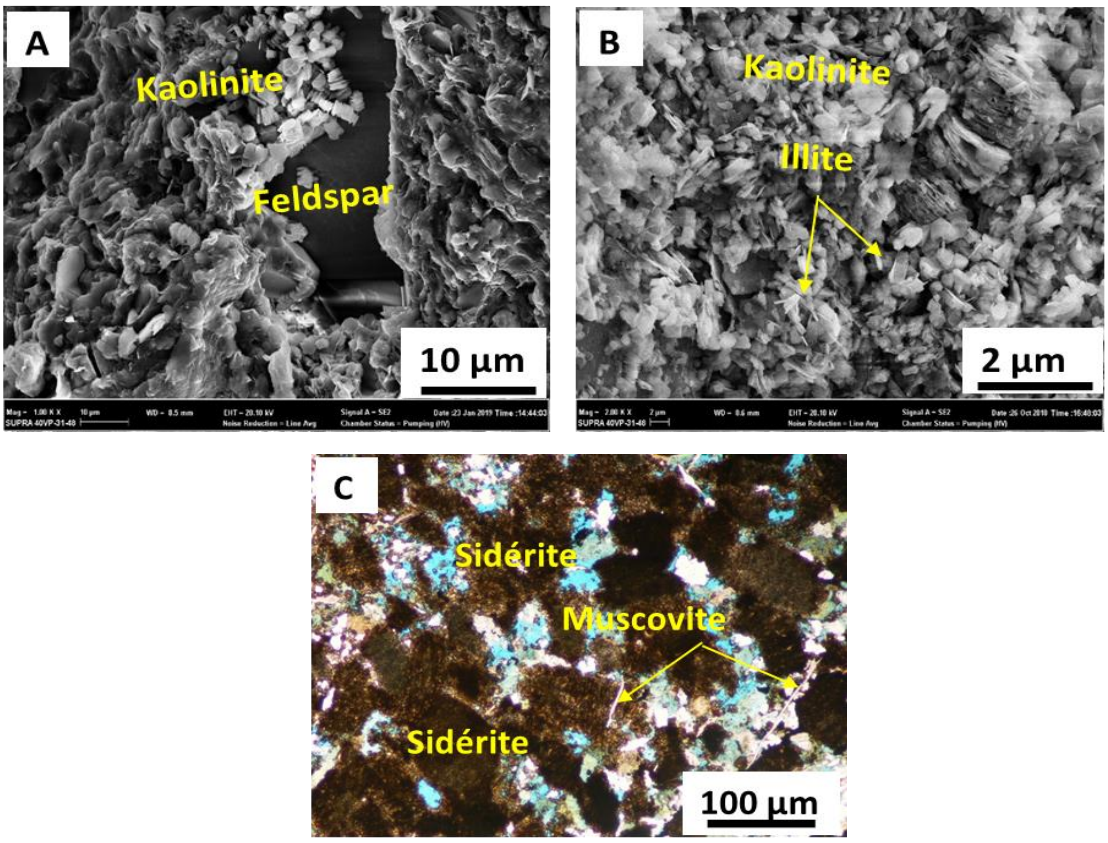


Fig. 10. Scanning electron microscope images (A, B) and thin section photomicrographs in polarized light (C) of the Campanian sandstones samples

4 CONCLUSION

The purpose of this study was to determine the main diagenetic processes that control the petrophysical properties including porosity and permeability of the Yogou Formation reservoirs. The methods used showed that these reservoirs have a wide range of porosity (0.3%-25.3%) and permeability (0.1 mD-470.3 mD), indicating diagenetic control. The main diagenetic processes influencing these porosity and permeability values include mechanical and chemical compaction, cementing of calcite, siderite, pyrite, kaolinite, illite, chlorite, smectite, glauconite, mixed illite/smectite layers, the formation of quartz overgrowths and dissolution of feldspar. In the depth range of the present study (2519.5 and 2610 m), the precipitation of carbonate cement, iron oxides, and the neoformation of dominant clays including kaolinite, illite, and glauconite significantly reduced the porosity and permeability of the sandstones. On the other hand, the dissolution of feldspars and quartz corrosion contributed to an increase in the volume of primary porosity of the sandstones. The study also showed that diagenetic processes have more impact in reservoirs located above 2570 m. These reservoirs have the lowest permeability values (0.1 to 3.9 mD), which may make hydrocarbon development operations difficult in this area. However, in the 2525 to 2565 m depth range, sandstones have the highest porosity (25.3%) and permeability (470.3 mD) values, indicating the presence of better quality reservoirs. This study also showed that the heterogeneity of the reservoirs of the Yogou Formation can be linked to the presence of unstable detrital grains such as feldspars, micas, and lithic fragments.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by Fund for Scientific Research and Technological Innovation of Niger. Thanks to the Secretary-General of the Ministry of Petroleum of Niger and his colleagues of the Hydrocarbons Direction, who allowed us to take samples at the CDP (Centre de Documentation et Archives Pétroliers du Niger).

REFERENCES

[1] Y. Shengqiang, M. Fengjun, Z. F. Zhang, G. L. Jiguo, L. Mingsheng, and X. Cheng, “Analysis and exploration strategy for Upper Cretaceous reservoirs in the Termit Basin, Niger,” Science Earth Science Frontiers, P. 18, 2016.

[2] H. Lai, M. Lia, J. Liu, F. Mao, H. Xiao, W. Heb, and L. Yang “Organic geochemical characteristics and depositional models of Upper Cretaceous marine source rocks in the Termit Basin, Niger,” Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, vol. 495, p. 17, 2018.

[3] Z. Ning, G. Xia, H. Jiangqin, C. Zhongmin, and Z. Guangya, “Sedimentary Characteristics and Lithological Trap Identification of Distant Braided Delta Deposits: A Case on Upper Cretaceous Yogou Formation of Termit Basin, Niger,” Proceedings of the Third International Conference on the Progress of Energy and Environment Research (CAEER 2018), p. 10, 2018.

[4] Arthur Satterley, Competent persons report: Agadem Exploration License R1/R2, Niger for Savannah Petroleum PLC and Strand Hanson Limited. Robertson (UK) Limited, No: BP443, 2014.

[5] J. Fu, R. Kang, Z. Jiang, C. Zhou, and K. Liu, “Microcharaters of mesozoic-cenozoic reservoir in Agadem block of Niger,” Journal of Henan Polytechnic University (Natural Science), no 3, p. 9, 2013.

[6] P. Zhang, J. Zhang, and J. Wang, “Diagenesis and reservoir quality in continental fault-block reservoirs: Evidence from the Second Member of Shahejie Formation, Dongying Sag, Eastern China, ” International Journal of Innovation and Applied Studies, vol. 5, no 3, p. 200-205, mars 2014.

[7] M. A. Islam, “Diagenesis and reservoir quality of Bhuban sandstones (Neogene), Titas gas field, Bengal Basin, Bangladesh,” Journal of Asian Earth Sciences, vol. 35, no 1, p. 89–100, 2009.

[8] R. M. Slatt, Stratigraphic reservoir characterization for petroleum geologists, geophysicists, and engineers. Elsevier, 2006.

[9] M. K. Salah, M. M. El Ghandour, and A. M. T. Abdel-Hameed, “Effect of diagenesis on the petrophysical properties of the Miocene rocks at the Qattara Depression, north Western Desert, Egypt,” Arabian Journal of Geosciences, vol. 9, no 5, p. 329, 2016.

[10] G. J. Genik, “Petroleum geology of Cretaceous-Tertiary rift basins in Niger, Chad, and Central African Republic,” AAPG Bulletin, vol. 77, no 8, p. 1405–1434, 1993.

[11] G. Lorenzi, D. Bossiroy, R. Dreesen, and L. Issep, The use of Clay minerals in stratigraphic correlations of carboniferous coal deposits. Report final, 1992.

[12] P. E. Biscaye, “Mineralogy and sedimentation of recent deep-sea clay in the Atlantic Ocean and adjacent seas and oceans,” Geological Society of America Bulletin, vol. 76, no 7, p. 803–832, 1965.

[13] I. Fea, B. Fofana, J. P. N. Yao, H. Y. Kplohi, E. T. Goua, B. Z. Digbehi, and K. M. Bamba, "Diagenetic control on the petrophysical properties of Albian Cenomanian sandstones in the Ivorian basin, west Africa," International Journal of Innovation and Scientific Research, vol. 39, no 2, p. 120-138, nov. 2018.
[14] J. E. Welton, SEM petrology atlas: Chevron Oil Field Research Company. The American Association of Petroleum Geologists Tulsa, Oklahoma 74101, U.S.A, 1984.
[15] Y. M. Makeen, W. H. Abdullah, H. A. Ayinla, M. H. Hakimi, and S. G. Sia, "Sedimentology, diagenesis and reservoir quality of the upper Abu Gabra Formation sandstones in the Fula Sub-basin, Muglad Basin, Sudan," Marine and Petroleum Geology, vol. 77, p. 1227–1242, 2016.
[16] C. Liu, L. Sun, J. Lu, Y. Sun, Y. Xu, M. Lu, and J. Li, "Characteristics of the newly found oil-bearing sandstone in the Denglouku formation of the northern Songliao Basin, China," Journal of Petroleum Science and Engineering, p. 106947, 2020.
[17] K. Bjørlykke, "Relationships between depositional environments, burial history and rock properties: Some principal aspects of diagenetic process in sedimentary basins," Sedimentary Geology, vol. 301, p. 1–14, 2014.
[18] M. H. Hakimi, M. R. Shalaby, and W. H. Abdullah, "Diagenetic characteristics and reservoir quality of the Lower Cretaceous Biyadh sandstones at Kharir oilfield in the western central Masila Basin, Yemen," Journal of Asian Earth Sciences, vol. 51, p. 109–120, 2012.
[19] A. Makowitz and K. L. Milliken, "Quantification of Brittle Deformation in Burial Compaction, Frio and Mount Simon Formation Sandstones," Journal of Sedimentary Research, vol. 73, no 6, p. 1007-1021, nov. 2003.
[20] V. C. Hover, D. R. Peacor, and L. M. Walter, Relationship Between: Organic Matter And authigenic Illite Smectite in Devonian Black Shales, Michigan and Illinois Basins, USA, 1996.
[21] R. H. Worden and S. Morad, "Quartz cementation in oil field sandstones: a review of the key controversies," in: Worden, R.H., and Morad, S. (eds), Quartz Cementation in Sandstones. International Association of Sedimentologists, Special Publication, v. 29, p.1-20, 2000.
[22] K. Xi, Y. Cao, J. Jahren, R. Zhu, K. Bjørlykke, X. Zhang, L. Cai, and H. Hellevang, "Quartz cement and its origin in tight sandstone reservoirs of the Cretaceous Quantou formation in the southern Songliao basin, China, " Marine and Petroleum Geology, vol. 66, p. 748-763, sept. 2015.
[23] R. H. Worden and S. Morad, "Clay minerals in sandstones: a review of the detrital and diagenetic sources and evolution during burial in Clay Mineral Cements in Sandstones," International Association of Sedimentologists, vol. 34, Special Publication, p. 3–41, 2003.
[24] H. C. G. Paredes, O. Catuneanu, and U. H. Romano, "Controls on the quality of Miocene reservoirs, southern Gulf of Mexico," Journal of South American Earth Sciences, vol. 81, p. 45–65, 2018.
[25] F. El-Khatri, M. A. K. El-Ghali, H. Mansurbeg, S. Morad, N. Ogle, and R. M. Kalin, "Diagenetic alterations and reservoir quality evolution of lower cretaceous fluvial sandstones: Nubian formation, Sirt basin, north-central Libya, " Journal of Petroleum Geology, vol. 38, no 2, p. 217–239, 2015.
[26] H. Chamley, Clay mineralogy. 1989.
[27] P. Assale, S. Monde, et K. Aka, "Caractérisation lithostratigraphique et petro sédimentologique des formations tertiaire-quaternaires de la region de Bingerville (Côte d'Ivoire)," http://www.afriquescience.info, 2012.
[28] A. Abu Mostafa, A. M. Abu Khadrah, and A. A. Refaat, "Impact of diagenesis on reservoir quality evolution of the late Cenomanian Abu Roash "G" Member in the Sitra Field, North Western Desert, Egypt," Marine and Petroleum Geology, vol. 95, p. 255-264, Août 2018.
[29] M. Wang, H. Tang, F. Zhao, S. Liu, Y. Yang, L. Zhang, J. Liao, and H. Lu, "Controlling factor analysis and prediction of the quality of tight sandstone reservoirs: A case study of the He8 Member in the eastern Sulige Gas Field, Ordos Basin, China," Journal of Natural Gas Science and Engineering, vol. 46, p. 680-698, oct. 2017.
[30] J. E. Cook, L. B. Goodwin, and D. F. Boutt, "Systematic diagenetic changes in the grain-scale morphology and permeability of a quartz cemented quartz arenite," AAPG bulletin, vol. 95, no 6, p. 1067–1088, 2011.
[31] S. N. Ehrenberg, "Influence of depositional sand quality and diagenesis on porosity and permeability; examples from Brent Group reservoirs, northern North Sea," Journal of Sedimentary research, vol. 67, no 1, p. 197–211, 1997.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 174-179
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Impact des incidents sur l'énergie non distribuée survenus sur le réseau électrique public du Togo: Cas du réseau électrique de Lomé

[Impact of non-distributed energy incidents on the public electrical network of Togo: Case of the Lomé electrical network]

Comlanvi Adjamagbo, Yao Bokovi, and Adekunlé Akim Salami

Département de Génie Electrique, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs (ENSI), Centre d'Excellence Régional pour la Maîtrise de l'Electricité (CERME), Université de Lomé (UL), BP: 1515, Lomé, Togo

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

ABSTRACT: This work has enabled us to distinguish two categories of incidents which lead to interruptions in the supply of electric energy on the Lomé electricity network. These are both external and internal incidents. Internal faults mainly consist of faults on the underground and overhead cables. They represent 40.02% of incidents. These have an impact on undistributed energy and on the quality of distributed energy. Statistical processing and the Monte Carlo method are used. It has been shown that there is a correlation between the number of incidents and undistributed energy. To reduce undistributed energy, we suggest that the distributor favor double derivation and artery cutting like topology.

KEYWORDS: Electrical network, Electrical energy, Power supply interruption, Undistributed energy, Monte Carlo, Statistical processing.

RESUME: Ce travail nous a permis de distinguer deux catégories d'incidents qui induisent des interruptions de la fourniture de l'énergie électrique sur le réseau électrique de Lomé. Il s'agit des incidents d'origine externe et ceux d'origine interne. Les défauts d'origine interne sont essentiellement constitués des défauts sur le câble souterrain et aérien. Ils représentent 40,02 % des incidents. Ces derniers ont un impact sur l'énergie non distribuée et sur la qualité de l'énergie distribuée. Le traitement statistique et la méthode de Monte Carlo ont été utilisés. Il a été prouvé qu'il existe une corrélation entre le nombre d'incidents et l'énergie non distribuée. Pour diminuer l'énergie non distribuée nous proposons que le distributeur privilégie la double dérivation et la coupure en artère au niveau de la topologie.

MOTS-CLEFS: Réseau électrique, Energie électrique, Production interrompue, Energie non distribuée, Monte Carlo, Traitement statistique.

1 INTRODUCTION

Le réseau du Togo est en phase de croissance. Le taux d'électrification du territoire reste faible, il est de 35 %. Par ailleurs la consommation d'énergie par habitant est 0,29 tep dont 5,6% pour l'électricité. Lomé seul consomme 80% de l'énergie électrique consommée au Togo [1]. Le réseau électrique suit un parcours pour desservir un client. Il peut donc être affecté par l'environnement aérien ou souterrain, par la vétusté d'un de ses organes ou par l'action humaine. Un réseau électrique est l'ensemble des structures de production, de transport et de distribution de l'énergie électrique. Le réseau de distribution du Togo comporte 2 804 km de câble Moyenne Tension et 5 693 km de câble Basse Tension en 2018. En 2018, on note 2 050 postes MT/BT avec une puissance installée d'environ 600 MVA. Trois postes de répartition desservent les 2050 postes MT/BT

de Lomé. Le poste de répartition Lomé A dessert le nord-ouest de la ville, Lomé siège dessert la partie centrale de la ville et Lomé B la zone portuaire et la partie ouest. La fourniture de l'énergie est un maillon indispensable dans le développement industriel d'un pays, d'une société et contribue au bien-être des personnes. Elle doit répondre à des critères qui deviennent de plus en plus sévères. Les appareils électriques sont truffés de composants électroniques qui exigent une qualité d'énergie électrique et qui dans le même temps sont des sources d'harmoniques qui polluent l'énergie électrique. Un autre paramètre entrant en jeu dans la fourniture de la qualité de l'énergie est sa continuité. La continuité de la fourniture d'énergie électrique peut être perturbée par des interruptions considérées comme des coupures. Ces dernières non seulement coûtent de l'argent pour les réparations mais également induisent une perte à la société de distribution. Les coupures sont classées suivant des critères donnés:

- Les coupures programmées et les coupures non programmés,
- Les coupures brèves comprises entre une seconde et trois minutes qui sont plutôt des creux de tension [2],
- Les coupures longues supérieures à trois minutes.

Les interruptions volontaires sont programmées pour réaliser des travaux. Les interruptions involontaires sont dues aux incidents qui surviennent sur le réseau. Pendant les moments d'interruption, l'énergie qui devait être distribuée aux clients ne l'est pas. On parlera d'énergie non distribuée END [3]. La valeur de cette énergie est complexe à calculer. Sa complexité vient justement du fait que l'utilisateur et le distributeur ne l'apprécient pas de la même façon. La détermination des facteurs qui ont un impact sur cette valeur est importante pour pouvoir la diminuer. Quel est l'impact des incidents sur l'énergie non distribuée ?

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 MATÉRIEL

Le distributeur de l'énergie électrique au Togo, la Compagnie Energie Electrique du Togo (CEET), dans le but de desservir ses clients dispose de réseau électrique aérien et souterrain. Le réseau aérien comporte beaucoup plus d'organes. A Partir des postes de transformation les clients sont alimentés en basse tension 380 / 220 V. Différents départs vont vers les quartiers de la ville. Certains clients plus précisément les industriels sont alimentés en 20 kV. Ces derniers disposent de leurs propres transformateurs compte tenu de leurs consommations importantes.

2.2 ECHANTILLONNAGE

Par moments nous pouvons avoir des interruptions inopinées dues aux incidents sur le réseau. Ces incidents sont enregistrés avec la date, l'heure de survenance, les causes, les éléments mis en défaut, la durée et l'énergie non distribuée. C'est ainsi que nous disposons de 2061 incidents durant les années allant de 2014 à 2018.

2.3 LE TRAITEMENT DES DONNÉES

Nous avons fait un traitement statistique. Les données sont regroupées par année. Avec le logiciel Excel nous avons fait dans un premier temps le tri par ordre alphabétique. Ceci nous a permis de regrouper les incidents de même nature. Le dénombrement s'est opéré selon les paramètres qui nous intéressent. La méthode de Monte Carlo nous a permis d'avoir des valeurs moyennes.

3 RESULTATS ET INTERPRETATION

Après le traitement des données nous avons dénombré vingt-sept (27) incidents distincts qu'on peut regrouper en deux grandes catégories à savoir les défauts d'origine interne et les défauts d'origine externe.

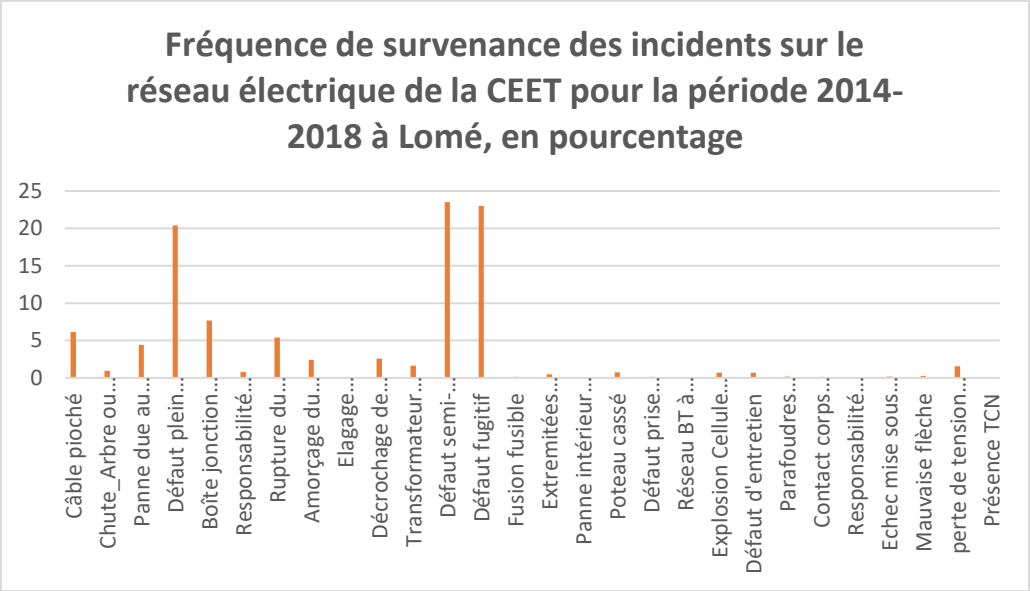


Fig. 1. Fréquence de survenance des défauts sur le réseau électrique de la CEET à Lomé

La nous dévoile ces incidents. Les défauts fugitifs occupent 23,52 %, des interruptions involontaires suivis des défauts fugitifs qui cumulent à 22,98 %. Nous remarquons que tous ces deux défauts ont une origine extérieure au réseau. Le troisième défaut significatif est le défaut du câble souterrain avec un pourcentage de 20,36 %. En tenant compte de tous les incidents sur le câble aérien et souterrain on totalise 40,02 %. Nous nous rendons compte que le câble est un maillon le plus sensible sur le réseau électrique.

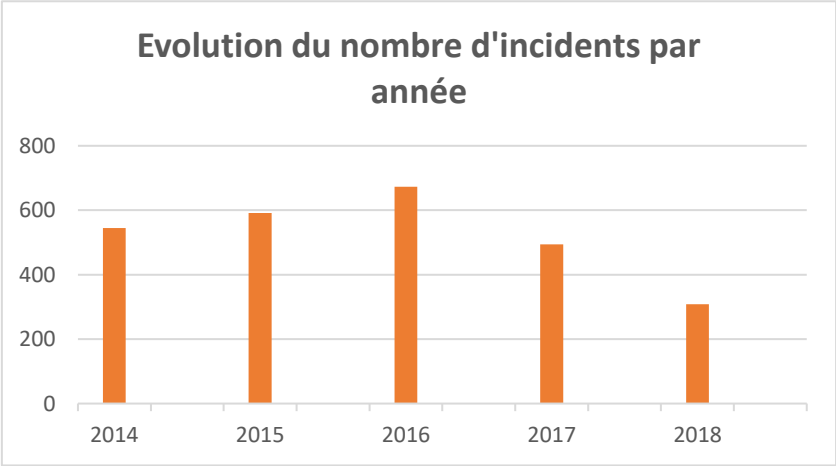


Fig. 2. Evolution du nombre d'incidents par année

L'évolution des incidents par année est représentée à la Une augmentation des incidents de 19,02% a été observée entre 2014 et 2016. Nous pouvons constater que l'année 2016 a connu beaucoup d'incidents. Une régression des incidents ses deux dernières années a été observée. En effet des travaux de maintenance comme changement de câble qui ont été un certain nombre de fois défectueux ont été réalisés, L'élagage, l'entretien des postes HTA/BT, la visite des lignes. L'expérience des équipes à anticiper sur certaines anomalies a eu également un effet positif sur cette régression.

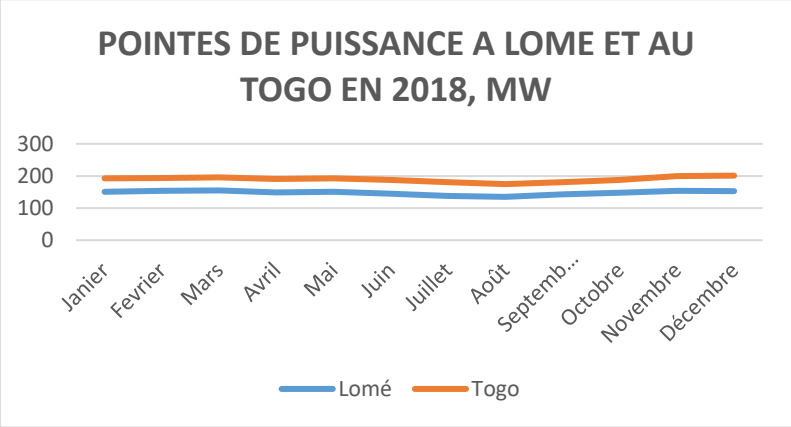


Fig. 3. Pointes de puissance à Lomé et au Togo en 2018 en MW

Malgré ces incidents les consommateurs ont pu être desservis et on constate une progression de la consommation de l'énergie électrique comme on peut le constater sur la

Nous pouvons constater que la courbe de pointe de puissance de Lomé donne son l'allure à celle du Togo qui cumule à 201 MW. Ceci justifie encore une fois l'étude faite seulement sur le réseau de Lomé.

L'énergie non distribuée a à la fois un caractère subjectif et réel. La valeur subjective est donnée par celui à qui manque cette énergie. Si nous prenons un supporteur d'une équipe qui est en train de regarder un match de foot où son équipe joue la finale de la coupe du monde et brusque son poste téléviseur s'éteint pour 10 minutes faute de fourniture de l'énergie électrique. Ce supporteur serait prêt à payer plus cher que d'habitude pour avoir de l'électricité. Une ménagère pour qui le réfrigérateur s'éteint pour 10 minutes ne ressentirait pas le manque de d'électricité de la même manière que le supporteur. Prenons un troisième exemple concernant les parents d'un homme sur une table d'opération et qui juste après avoir reçu le premier coup de bistouri se retrouve dans l'obscurité pendant dix minutes. A mon avis les parents seraient prêts à donner une partie de leurs biens pour avoir de l'énergie électrique durant ces dix minutes. Nous voyons que la valeur de l'énergie non distribuée dépend de chaque individu. Pour le fournisseur de l'énergie électrique il s'agit de voir combien il est prêt à investir pour qu'il n'est pas d'interruption de fourniture pendant dix minutes. Cela est du concret.

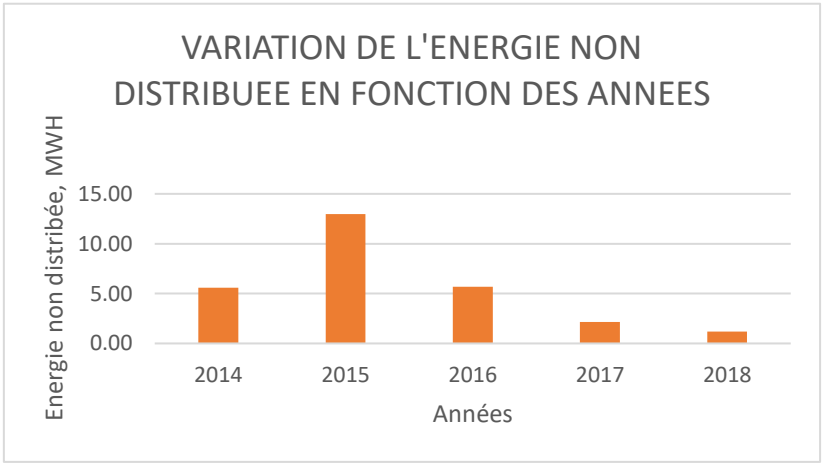


Fig. 4. Variation de l'énergie non distribué de 2014 à 2018

La nous montre la tendance de l'évolution de l'énergie non distribuée sur le période d'étude. Nous constatons une concordance de diminution du nombre d'incidents et le l'énergie non distribuée pendant la période de 2016 à 2018 (et Figure 2).

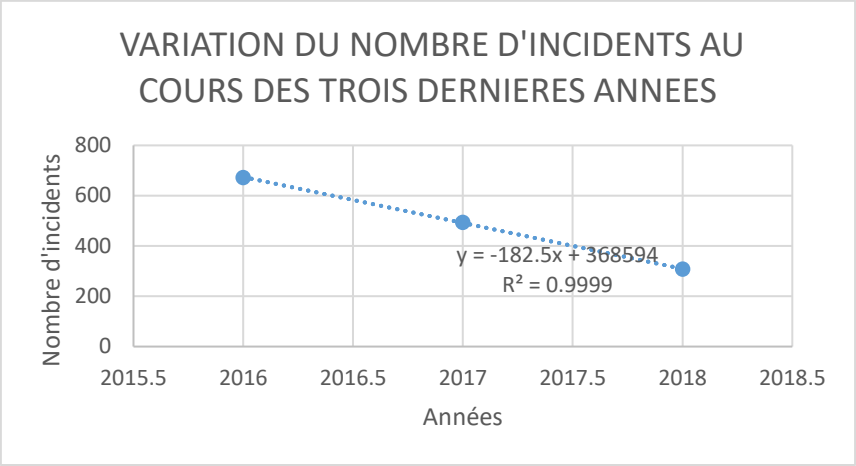


Fig. 5. Variation du nombre d'incidents au cours des trois dernières années

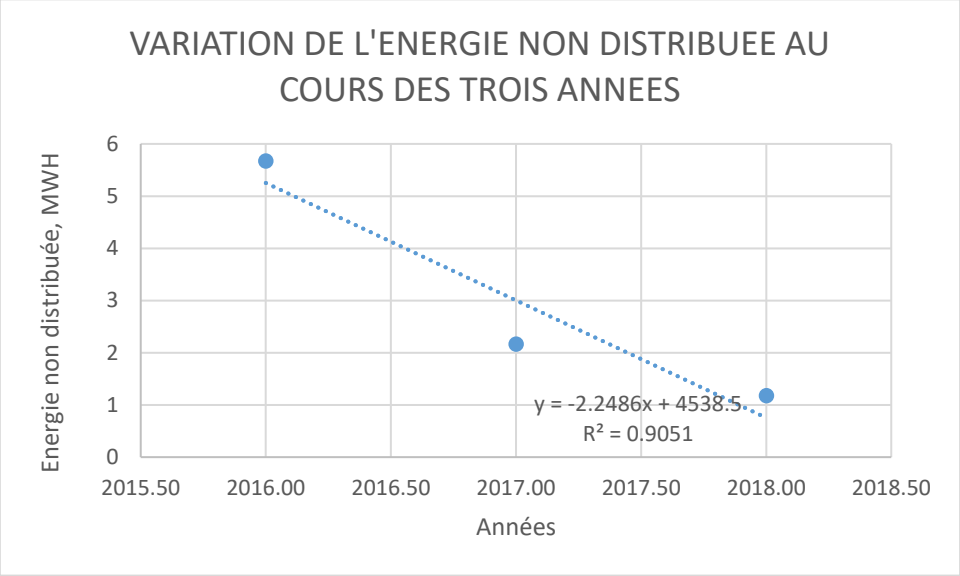


Fig. 6. Variation de l'énergie non distribuée au cours des trois années

A partir des Figures 5 et 6 représentant les tendances linéaires, on constate que la diminution du nombre d'incident de 79,3% correspond à la diminution de 54,2% de l'énergie non distribuée.

La différence entre les pourcentages calculés s'explique par le fait que tous les incidents n'ont pas le même impact sur l'énergie non distribuée. En effet la réparation des dégâts d'un court-circuit dans un câble souterrain peut durer jusqu'à 6h ou plus. La durée du temps de localisation en est un facteur déterminant [4]. Les dégâts d'un court-circuit au niveau d'un câble aérien sont réparés dans l'intervalle de 2 à 3h.

4 CONCLUSION

Les incidents sur le réseau électrique ont un effet négatif sur la qualité de l'énergie fournie et créent une insatisfaction des clients. Ils ont également un impact sur l'énergie non distribuée qu'ils vont croitre. Ils occasionnent dans le même temps des interruptions qui vont de quelques minutes à des heures. Les différents défauts sur le câble aérien comme souterrain représentent 40% des incidents. Cela est dû à la vétusté du câble, à la charge qui a augmenté par rapport à la section fixe du câble, aux travaux de terrassement aux cours desquels le câble est pioché. Des actions humaines ont été également des causes d'incidents.

Nous avons constaté une régression de la fréquence des incidents et de l'énergie non distribuée sur ces trois dernières années. En effet un certain nombre de travaux a été réalisé notamment le changement des câbles et de matériel, l'élagage, la permutation de certains transformateurs, l'extension du réseau. En plus des trois postes sources dont dispose la CEET Lomé A, Lomé B, Lomé siège, deux nouveaux postes sources ont été réalisés pour décongestionner les anciens. Il s'agit de Lomé C vers l'ouest à Légbassito et Lomé D à Davié vers le nord.

Des efforts restent à faire. Pour diminuer l'énergie non distribuée, en plus de ces efforts nous recommandons au distributeur de l'énergie électrique de revoir la topologie de son réseau en privilégiant la double dérivation et la coupure en artère [5], [6]. La double dérivation permet d'alimenter chaque poste par deux câbles dont un étant en réserve. Nous recommandons également une maintenance plus accrue des ouvrages et des appareils [7].

REFERENCES

[1] Comlanvi Adjamagbo, Irina Pachoukova, Pierre N'gae, Antoine Vianou « Importance de la continuité du neutre dans le schéma de liaison à la terre TT: Cas du réseau électrique du Togo » Rev. Ivoir. Sci. Technol., 13 (2009) 11 – 19.

[2] B. Gattal, K Chikhi et Fetha Amélioration de la qualité de l'énergie électrique: Identification des creux de tension Revue des Energie Renouvelables Vol. 17N° 4 (2014) 651 – 661.

[3] Swann Gasnier Environnement d'aide à la décision pour les réseaux électriques de raccordement des fermes éoliennes en mer: conception et évaluation robuste sous incertitudes thèse Ecole Centrale de Lile 2017.

[4] Joseph Voufo, Joseph Kenfack, O Videme Bossou, John Ngundam Mucho Analusis of fault diagnosis with fault passage Indicators on medium voltage distribution network in presence of the dispersed generation: case of Central-African countries. Voufo et al., 6 (11) IC TM Value: 3.00 2017.

[5] Marie-Cécile Alvarez-Hérault, Architecture des réseaux de distribution du futur en présence de production décentralisée Hal-Edition thèse, Grenoble 2009.

[6] Bokovi, Yao & Salami, Adekunlé & Koffi Mawugno, Kodjo & Dotche, Koffi & Bedja, Koffi-Sa. (2019). Comparative Study of the Voltage Drops Estimation on Electrical Distribution grid: Case study of the Togolese Company of Electricity and Energy grid. 19249673, 10.1109/ 2019 IEEE PES/IAS PowerAfrica 2019.8928838. pp 255-260, 2019. DOI: 10.1109/PowerAfrica.2019.8928838.

[7] Thomas Tamo Tatiétsé, Paul Villeneuve, Eugène Patrice N Ndong, Francoiçois Kenfack Interription modelling in medium voltage electricalnetworks, 2002 Elsevier Volume 24, Issue 10 Pages 859-865.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 180-185
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Geotechnical characterization of Ivorian sedimentary basin soils used in road construction

Pierre Kouassi and Athanas Konin

Laboratoire de Génie Civil, UMRI de Génie Civil, Géosciences et Sciences Géographiques, Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY (INP-HB), BP 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

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

ABSTRACT: Quality materials have always interested road technicians. Quality in terms of compact soils capable of withstanding the loads due to road traffic. Previous studies have shown that laterite from decomposition of the source rock, for social-economic and environmental reasons, is often used in road construction. In Côte d'Ivoire, particularly in the south, few paved and unpaved roads are made from clay sands, present in the Ivorian sedimentary basin. Analysis of the clay sands of Samo and Grand-Lahou, revealed that in terms of particle size, despite the high proportion of coarse elements in the clay sands of Samo (66%) and those of Grand-Lahou (50%); these soils contain fine silty-clay matrices capable of creating solid bonds between the grains. Chemically, there are mainly three oxides: SiO_2, Al_2O_3 and Fe_2O_3. The ratio of oxides (S/R) is greater than 2. According to the classification, these are sands corresponding to non-lateritic soils. Mechanical analyzes have shown that these soils must be treated with hydraulic binders before they can be used in pavement layers.

KEYWORDS: Aboisso, Grand-Lahou, Samo, clay sand, Limits of Atterberg, CBR, mechanical properties, physical properties.

1 INTRODUCTION

The road is a means of communication whose proper functioning promotes strong urbanization and accelerated economic development. Its installation results from the superposition of several layers going from the bottom to the top. The seat layer is the part most exposed to mechanical stress. Its role is to transmit attenuated stresses to the other lower layers, namely the form layer and the platform layer [1]. It is therefore a fundamental element on which the age of a road depends. In Côte d'Ivoire, it is generally made from lateritic soils which meet a well-defined specification (CBR ≥ 80%, dry density ≥ 2, percentage of fine ≤ 35% and the plasticity index ≤ 15%) in order to guarantee the quality of the road ([2] and [3]). Unfortunately, most of the roads made from lateritic soils deteriorate at an early stage with emphasis in the coastal region, in the Ivorian sedimentary basin. Indeed, the great climatic diversity which reigns in this region (tropical and highly humid) significantly affects the quality and sustainability of the local raw materials used for road construction. The main effect of this climatic diversity is the excessive production of very humid fine soils characterized by a relatively low CBR index.

Several studies ([1], [4], [5] and [6]) have shown that the physical and mechanical properties of certain fine soils can be improved by hydraulic binders (cement or lime) under certain conditions. These include sensitivity to swelling, clay content, water stability.

This work aims to determine the physical, chemical and mechanical properties of the clay sands of the Ivorian sedimentary basin, mainly the soils of Samo and Grand-Lahou in order to assess the possibility of using them in road construction.

Corresponding Author: Athanas Konin

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 RAW MATERIAL COLLECTION SITES

The raw material used was taken from the Samo and Grand-Lahou regions (Fig. 1). The Samo region is in the southeast of Côte d'Ivoire between latitudes 6 ° 00 ’and 5 ° 00’N and longitudes 4 ° 00’ and 3 ° 00’W. It is limited to the northeast by the region of Aboisso; to the west by the Abidjan district and to the east by the Adiake region.

Grand-Lahou is a city in the Ivory Coast in the department of Grand-Lahou. It is in the south of the country, on the edge of the Gulf of Guinea, at the mouth of the Bandama River. Grand-Lahou is located between latitude 5°08'07.9 "N and longitude 5 ° 01'26.3" W.

The raw material samples were taken at a depth of 10 meters for all the sites.

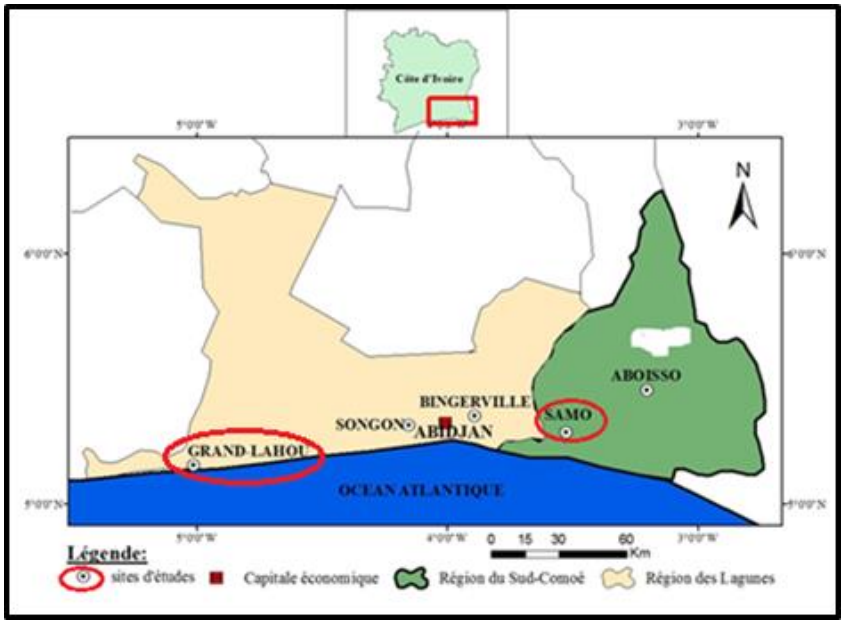


Fig. 1. Main raw material sampling site

2.2 SAMPLING

Sampling is the operation which aims to take a fraction of a material so that the sample taken is representative of the whole mass. All the tests to be performed depend on the care taken in carrying out the sampling. The sampling of the various raw materials was carried out using a sampler according to standard NF EN 932-2 [7].

2.3 PHYSICAL TESTS

2.3.1 GRANULOMETRIC ANALYSIS

Enough quantity of raw material (2 000 g) was used to determine the granular distribution of the different soils studied. The particle size analysis was carried out by sieving on the grainy fraction (grain size > 80 mm) and by sedimentation for the fine fraction (grain size < 80 mm) in accordance with standard NF EN ISO 17892-4 [8].

2.3.2 LIMITS OF ATTERBERG

The purpose of the test is to determine the water contents located at the border between the 3 states of matter: solid, plastic and liquid. The liquidity limit (W_L) was measured according to the Casagrande disc method and the plasticity limit (W_P) was determined by the roll method in accordance with standard NF EN ISO 17892-12 [9].

2.3.3 METHYLENE BLUE TEST

This test is to determine the clay content of soils. The test was carried out in accordance with standard NF EN 933-9 [10].

2.3.4 MODIFIED PROCTOR TEST

The optimal water content (W_{OPM}) and the maximum dry density (γ_{dOPM}) were determined according to the standard NF P 94-093 [11].

2.3.5 CHEMICAL CHARACTERISTICS

Chemical analysis consisted in determining the minerals contained in the soil samples after they had been placed in acid solution. The samples were then assayed using atomic absorption spectrometry.

2.3.6 MECHANICAL TESTS

The CBR bearing test was carried out in accordance with the standard NF P 94-078 [12]. Test samples were immersed in water for four days before being stamped on a universal press SEDITECH.

3 RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1 PHYSICAL PROPERTIES OF STUDIED SOILS

3.1.1 GRANULOMETRIC ANALYSIS

The results of the particle size analysis of the Grand-Lahou and Samo soils are presented below (Fig. 2). This figure shows that the soils of Grand-Lahou consist of about 50% of sand packed in a matrix of fines composed of 20% silt and 30% clay. While Samo's soils consist of 4% gravel, 62% sand, 14% silt and 20% clay. The proportion of fines from Samo soils is 34% compared to 50% from fines for Grand-Lahou soils. This suggests that the soils of Grand-Lahou will have a higher water retention capacity than the soils of Samo given their proportion of fines.

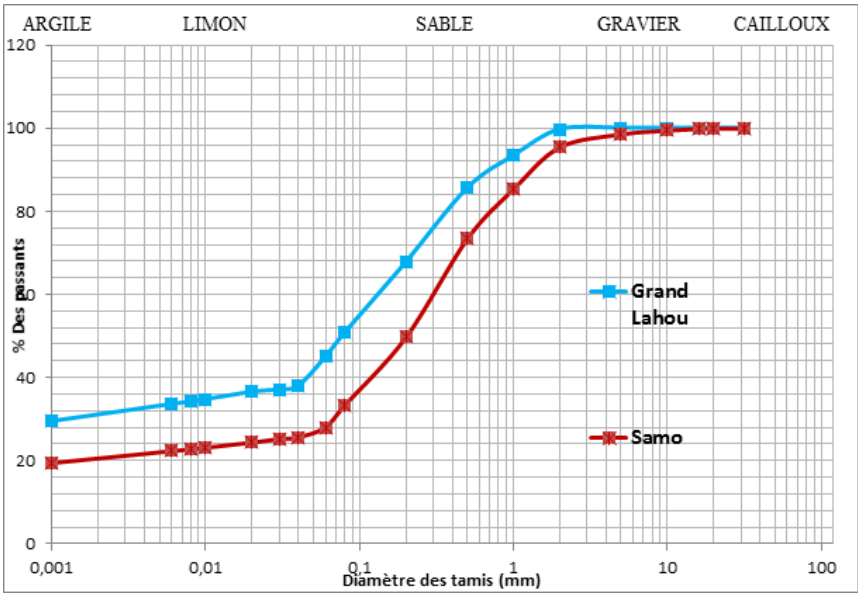


Fig. 2. Particle size analysis curves of studied soils

The projection of these different soils in Casagrande's textural triangle makes it possible to classify the soils of Samo in the category of clay sands and those of Grand-Lahou in the category of sandy clays (Fig. 3). These soils belong to classes A and B according to the classification of soils adopted in the Road Earthwork Guide [14].

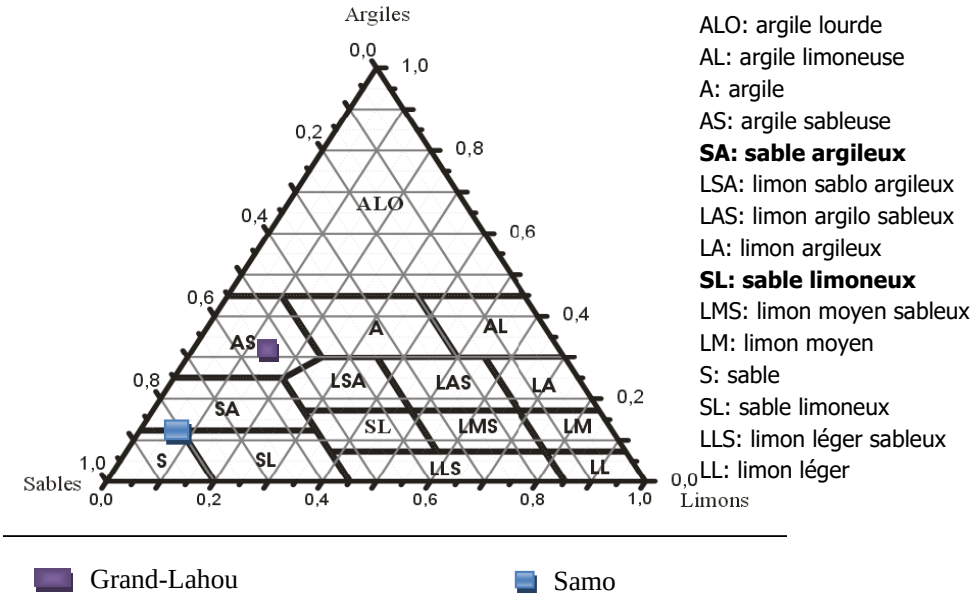


Fig. 3. Classification of studied soils in the Textural Triangle of Casagrande

According to this classification, taking passers-by into the 80 µm sieve, Grand-Lahou soils could belong to subclasses A1, A2, A3 and A4 because their proportion of fines is between 35% and 100%. Whereas, Samo soils could belong to subclasses B5 and B6 because their proportion of fines is between 12% and 35%. The two soils contain more than 50% of coarse elements, i.e. sand and gravel. They therefore belong to the family of grainy soils. In the creation of a road structure, the desired floors must have a high resistance to traffic and a low sensitivity to water [13].

3.1.2 LIMITS OF ATTERBERG

Limits of Atterberg determination test are shown in Table 1. The values are higher for the Grand-Lahou soils than for the Samo soils. This is explained by the higher clay content of the soils of Grand-Lahou.

The projection of the Atterberg limits of these soils in the Casagrande plasticity diagram [14] indicates that the soils studied are of a plastic clay nature and belong to subclass A3.

Table 1. Values of Atterberg limits of studied soils

	Soils of Samo	Soils of Grand-Lahou
Liquidity limit (%)	46,2 ± 0,7	47,4 ± 0,5
Plasticity Limit (%)	23,2 ± 0,3	23,9 ± 0,4
Plasticity index (%)	23 ± 0,2	23,5 ± 0,2

3.1.3 METHYLENE BLUE TEST

The results are presented in Table 2. The soils studied correspond, according to the classification [14], to poorly plastic sandy-silty soils because the values obtained are between 0.2 and 1.5. Similar results have been obtained by Rahman [15] on lateritic soils in Nigeria.

Table 2. Methylene blue values of studied soils

Soils of	Values obtained
Samo	0,2
Grand-Lahou	0,6

3.1.4 MODIFIED PROCTOR TEST

The results of the modified Proctor test on the different soils are presented in Table 3. The dry density of the Samo and Grand-Lahou soils is of the same order of magnitude (difference of less than 1%). On the other hand, the difference is greater in terms of the optimal water content. The soils of Grand-Lahou have 10% higher water contents than those of Samo. The high content of fines in Grand-Lahou soils compared to Samo soils can justify this difference [13].

Table 3. Values of dry density and optimum water content of studied soils

Soils of	Dry density (g_{dOPM})	Optimal water content (W_{OPM})
Samo	$1,89 \pm 0,02$	$14,32 \pm 0,1$
Grand-Lahou	$1,88 \pm 0,03$	$16,02 \pm 0,2$

3.2 CHEMICAL PROPERTIES OF STUDIED SOILS

Chemical tests were used to determine the different proportions of oxides in the soils studied. The results of the chemical analysis of different are shown in the table below.

Table 4. Oxides content of different soils

Soils of	Mass percentage of the elements dosed				
	% SiO_2	% Al_2O_3	% Fe_2O_3	% TiO_2	MgO
Samo	56,91	16,04	12,09	1,01	0,03
Grand-Lahou	45,60	18,96	15,35	1,43	0,04

Table 4 shows that the soils of Samo are richer in SiO_2 than those of Grand-Lahou and relatively poor in Fe_2O_3. These results confirm those obtained on the physical characteristics of these soils. Indeed, the sand content of the soils of Samo was higher than that of the soils of Grand-Lahou. The presence of the couple (TiO2 + Fe2O3) in an amount greater than 5% justifies the red to ocher yellow color of these soils. In agreement with the works of Millogo and Ouedraogo [5], the difference noted in the chemical composition of soil Samo and those of Grand-Lahou is linked to environmental factors that impact on the laterization process. Grand-Lahou is a coastal city while Samo is located far from the coast.

The degree of the soils studied laterization determined from the equations (1) and (2) below can be concluded that the soils studied are non-lateritic soils [5] (Table 5). The value of the S/R ratio being greater than 2.

$$Ki = \frac{\frac{SiO_2}{60}}{\frac{Al_2O_3}{102}} \qquad \text{(Eq. 1)}$$

$$\frac{S}{R} = \frac{\frac{SiO_2}{60}}{\frac{Al_2O_3}{102}+\frac{Fe_2O_3}{160}} \qquad \text{(Eq. 2)}$$

Table 5. Values of the S / R and Ki coefficients of studied soils

Soils of	S/R	Ki
Samo	4,04	6,04
Grand-Lahou	2,25	4,09

3.3 MECHANICAL PROPERTIES OF STUDIED SOILS

The results obtained on the bearing tests are shown in Table 6. These results indicate that the soils of Samo have a better bearing capacity than those of Grand-Lahou. Samo soils have CBRs over 30% higher than Grand-Lahou soils. These differences come from the granulometry of these soils. Those of Samo with more gravel than the soils of Grand-Lahou. According to the criteria of acceptability of materials for road construction, Samo soils can be used as a form layer for traffic of less than 300 vehicles per day [16].

Table 6. CBR values of studied soils

Soils from	CBR		Equivalent layer	Types de route
	95%	98%		
Samo	20±0,1	27±0,3	Shape layer	T1
Grand-Lahou	14±0,3	17±0,4	Platform	-

4 CONCLUSION

According to the results obtained from the various tests, following conclusions can be made:

- Physical characterization tests of the soils of Samo and Grand-Lahou, show that these soils cannot be used without improvement or treatment in road construction. The values obtained are below the regulatory values.
- Physical tests however make it possible to classify these soils in the family of low-plastic clay sands, which augurs their ability to be improved by hydraulic binders.
- Bearing ratio test carried out on these soils allows us to conclude that Samo soils can be used as a form layer for low traffic pavements (<300 vehicles / day), unlike Grand-Lahou soils which cannot be used in its natural state in road construction.

The results obtained however make it possible to envisage the possibility of improving the physical and mechanical properties of these soils by hydraulic binders for their use in road construction.

REFERENCES

[1] N. Cabane, «Sols traités à la chaux et aux liants hydrauliques: Contribution à l'identification et à l'analyse des éléments perturbateurs de la stabilisation, » *Thèse de Doctorat, Université Jean Monnet, St Etienne, France,* p. 190 pages, 2004.

[2] Z. P. B. Bohi, «Caractérisation des sols latéritiques utilisés en construction routière: Cas de la région de l'Agnéby (Côte d'Ivoire), » *Thèse de Doctorat, LCPC, ENPC,* p. 144 pages, 2008.

[3] N. Massamba, «Contribution à l'étude des sols latéritiques du Sénégal et du Brésil, » *Thèse de doctorat, Université Paris-Est,* 2013.

[4] M. D. Gidigasu, «Geotechnical evaluation of residual gravel in pavement construction, » *Engineering Geological,* vol. 15, n° %12, pp. 1973-1984, 1980.

[5] Y. J. a. O. R. Milogo, «Microstructure, geotechnical and mechanical characteristic of quick lime-lateritics gravels mixtures used in road construction, » *Construction and Building Materials,* vol. 26, n° %12, pp. 663-669, 2008.

[6] R. S. a. R. G. Narasimha, «Reaction products formed in lime-stabilized marine clays, » *Journal of Geotechnical Engineering,* vol. 122, n° %15, pp. 329-336, 1996.

[7] AFNOR, Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats - Partie 2: méthode de réduction d'un échantillon de laboratoire, AFNOR, 1999.

[8] AFNOR, NF EN ISO 17892-4: Reconnaissance et essais géotechniques - essais de laboratoire sur les sols - Partie 4: Détermination de la distribution granulométrique des particules, AFNOR, 2018.

[9] AFNOR, NF EN ISO 17892-12: Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 12: Détermination des limites de liquidité et de plasticité, AFNOR, 2018.

[10] AFNOR, NF EN 933-9: Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 9: qualification des fines - Essai au bleu de méthylène, AFNOR, 2013.

[11] AFNOR, NFP 94-093: Sols: reconnaissance et essais - Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai proctor normal - Essai Proctor modifié, AFNOR, 2014.

[12] AFNOR, NF P94-078: Sols: reconnaissance et essais - Indice CBR après immersion. Indice CBR immédiat. Indice Portant Immédiat - Mesure sur échantilllon compacté dans le moule CBR, AFNOR, 1997.

[13] M. M., «Comportement mécanique d'une couche de vase en graveleux latéritique amélioré au ciment: cas des routes en Côte d'Ivoire, » *Rapport de recherche, LBTP,* Vols. %1 sur %2RR-05-80, p. 96 pages, 1980.

[14] SETRA - LCPC, Guide de Terrassement Routier: Réalisation des remblais et des couches de forme. Guide technique, SETRA - LCPC, 2000.

[15] A. Rahman, «Effects of cement-lime mixes on lateritic soils for use in highway construction, » *Building and Environment,* vol. 22, n° %12, pp. 141-145, 1987.

[16] LBTP, Recommandations pour l'utilisation en corps de chaussées des sables argileux naturels, LBTP, 1977.

[17] AFNOR, NF EN 933-1: Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 1: détermination de la granularité - Analyse granulométrique par tamisage, AFNOR, 2012.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 186-198
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Exergy and energy analysis of solar absorption cooling system in hot regions with NH_3-H_2O and NH_3-$LiNO_3$ refrigerant solutions

Chougui Mohamed Lamine[1-2] and Zid Said[1]

[1]Génie climatique, University of Constantine1, Génie climatique, Laboratory of génie climatique, Constantine, Constantine, Algeria

[2]Architecture, University of Jijel, science and technology, Jijel, Jijel, Algeria

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

ABSTRACT: In hot regions like the southern Algeria, a huge amount of energy is used for cooling. This study presents a methodology of exergy and energy analysis for ammonia-water and ammonia-lithium nitrate absorption cooling coupled to a double glazed flat plate collector. The thermal energy is stored in an insulated thermal storage tank. To compare total exergy loss and improve the coefficient of performance and exegetic efficiency for both solutions, the effects of heat exchanger efficiency, storage temperature, absorber, and condenser and evaporator temperature have been discussed in this study. Thermodynamic models have been developed using the first and second laws of thermodynamics. These models are employed in a computer program using FORTRAN to perform the calculations. Results indicate that ammonia-lithium nitrate cycles gives or even better performance than the ammonia-water cycle, Therefore, it's suitable alternative to the ammonia-water cycle. Exergy analysis shows also that the total exergy loss in the system depends strongly on the working temperatures.

KEYWORDS: Simulation, Performance, Optimization, Entropy, Enthalpy, Refrigeration.

1 INTRODUCTION

Cooling represents a significant proportion of the overall demand for energy [1]. Approximately 80% of the world's electricity is being generated from fossil fuels that contribute significantly to depletion of ozone layer and greenhouse gas emissions [2].

Although the environmental constraints imposed for limitation of the use of CFC and HCFC refrigerants have contributed to the emergence of systems using heat energy as a primary source such as sorption systems.

Furthermore, the intensive use of mechanical compression refrigeration systems is responsible for a strong peak in electricity consumption in summer, which can lead to network overloads [3],

Another concern with conventional cooling is the availability of energy; indeed, in rural areas where the conventional electricity network is lacking, cooling is a serious problem.

That makes solar cooling technology a suitable alternative who could reduce energy needs during the peak periods in summer by replacing electrically driven compressor chillers with thermally driven chillers; especially in hot regions (the Middle East and North Africa).

The most common method for producing thermally activated cooling is sorption cooling. Sorption includes both absorption and adsorption, but the solar thermal with single-effect absorption system with the mature technology come into view to be the best option [4].

Recently, more than 50 solar-powered cooling projects through Europe in different climatic zones were surveyed and analysed to identify future needs and evaluate the overall prospects of solar cooling [5]

Several researchers presented recently modelling and simulation studies of solar cooling systems. Divers numerical models for describing the performance characteristics of absorption chillers are presented in [6], [7], [8].The exergy and energy analysis of absorption cooling systems without solar collector is made by several authors [9], [10] S.C. Kaushik and al [11] present the exergy analysis and the effects of generator, absorber and evaporator temperatures on the energy and exergy performances of the single effect water–lithium bromide absorption system without solar collector.

Sencan and al [12] investigated exergy analysis of a single-effect LiBr-H_2O absorption system; they evaluated the coefficient of performance, exergetic efficiency and exergy loss in each component of the system

Dehua Cai and al [13] consider that $NH_3/LiNO_3$ absorption refrigeration cycles is considered to be the most possible ones for application in small capacity refrigeration units. Also, $NH_3/LiNO_3$ absorption refrigeration systems can provide cooling capacity at evaporating temperature of Te < 0, which cannot be obtained by the H_2O-LiBr systems, and, $NH_3/LiNO_3$ systems do not need a rectifier for refrigerant purification when comparing to the NH_3-H_2O systems.

Tyagi [14] presented a second law based thermodynamic study of NH_3/NaSCN absorption refrigeration cycle and the analysis result was compared to the vapor compression cycle's, however, Tyagi did not provide a methodology to obtain thermophysical properties especially the entropy value of the NH_3/NaSCN solution. Zhu and Gu [15] theoretically studied NH_3/NaSCN absorption refrigeration cycle using both the first and second law of thermodynamics.

In order to improve the performance of a solar absorption refrigeration system, many optimization studies based on exergy and energy analysis have been done.

Ravikumar and al [16] study the influence of both generators temperatures of a double-effect solar absorption system on exergy values.

Ghaddar and al [17] modeled and simulated a solar absorption system for a typical house in Beirut.

However, in Mazloumi et al work [18] a solar single effect lithium bromide–water absorption cooling powered by a horizontal N–S parabolic trough collector has simulated.

Talbi and al [19] studied the exergy analysis of an absorption refrigeration system using H_2O-LiBr.

In Onan et al paper [20], the hourly exergy destruction for each component in solar absorption cooling system is analyzed.

The performance of solar absorption cooling system under different operating is shows by Fellah and al [21] in order to find the optimum conditions for which the maximum refrigeration effect can be achieved.

In the present paper, we carry out a first and second law based thermodynamic simulation for solar absorption cooling system in the region of Adrar- Algeria- with NH_3–H_2O and NH_3–$LiNO_3$ refrigerant solutions in order to compare total exergy loss and improve the coefficient of performance and exegetic efficiency for both solutions.

2 METHODOLOGY

2.1 DESCRIPTION AND MODELING OF SYSTEMS

Solar absorption cooling systems usually consist of solar thermal collectors linked to an absorption chiller; a storage tank is essential to ensure stable and continuous separation at the generator; auxiliary heater can also be used for the night.

The water heated by the solar collector is stored in the storage tank and pumped to the generator to separate the refrigerant from the absorbent.

The heat is provided by double glazed flat plate collector, which is capable of delivering 70 -120°C fluid to the generator. A single effect ammonia-water absorption chiller can be driven by this generator temperature at a COP of 0.3-0.7 [22].

The ammonia water cycle requires a rectifier to purify the ammonia because both water and ammonia are volatile. Without a rectifier, the ammonia vapor from the generator may contain some water vapor, which could form ice in the condenser [23].

Then, the superheated refrigerant is condensed in the condenser by the cold water of the cooling tower, water follows through the expansion valve and arrived to the evaporator to produce cold required. The vapor is lead to the absorber where it is absorbed by the rich solution coming from the generator; finally, the rich solution is pumped to the generator via a solution heat exchanger.

Fig. 1 shows the schematic diagram of the solar ammonia–water absorption cooling system.

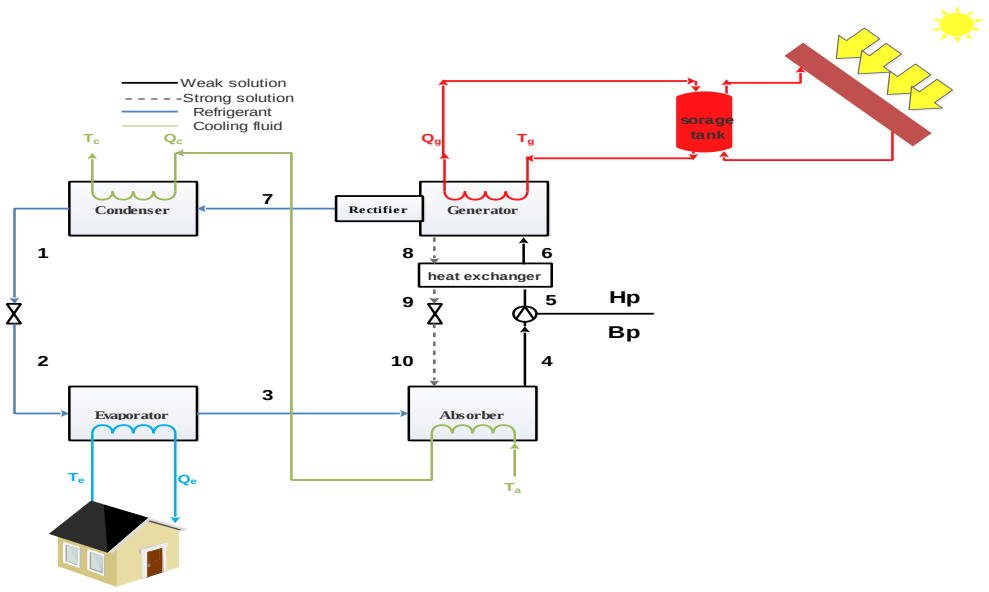


Fig. 1. Schematic diagram of solar absorption cooling system

2.2 Absorption Unit Analysis

The simulation is based on mass and energy conservation and the second law of thermodynamics for each element of the cycle, supposed to be under steady state conditions. The thermodynamic calculation has been carried out basing on the flowing assumptions:

- System operates under steady conditions.
- The heat loss and pressure drops in heat exchangers and the piping are negligible.
- The vapor leaving the generator/rectifier (for NH_3/H_2O) is 100% ammonia
- The refrigerant states leaving the condenser and evaporator are saturated liquid and saturated vapor

2.2.1 First Law Analysis (Energy Method)

Thermodynamic model of the absorption unit is based on differential equations [24]

- Total mass conservation:

$$\frac{dM_{total\ mass}}{dt} = \sum_i \boldsymbol{m_i} \qquad (1)$$

- Refrigerant mass conservation:

$$\frac{dM_{\text{Refrigerant mass}}}{dt} = \sum_i m_i \,.\, x_i \qquad (2)$$

- Energy conservation: $\frac{dU}{dt} = \sum_i Q_i + \sum_i W_i + \sum_i m_i . h_i$

For the generator, the mass and energy balances are:

$$\frac{dM_{total\ mass}}{dt} = m_6 - m_7 - m_8 = 0 \qquad (3)$$

$$\frac{dM_{Refrigerant\ mass}}{dt} = m_6 x_6 - m_8 x_8 \qquad (4)$$

$$\frac{dU}{dt} = Q_g - m_7 h_7 - m_8 h_8 + m_6 h_6 = 0 \qquad (5)$$

For the absorber:

$$\frac{dM_{total\ mass}}{dt} = m_3 + m_{10} - m_4 = 0 \qquad (6)$$

$$\frac{dM_{Refrigerant\ mass}}{dt} = m_{10}x_{10} - m_4x_4 = 0 \qquad (7)$$

$$\frac{dU}{dt} = Q_a - m_3h_3 - m_{10}h_{10} + m_4h_4 = 0 \qquad (8)$$

For the condenser:

$$\frac{dM_{total\ mass}}{dt} = m_7 - m_1 = 0 \qquad (9)$$

$$\frac{dU}{dt} = Q_c - m_1(h_1 - h_7) = 0 \qquad (10)$$

For the evaporator:

$$\frac{dM_{total\ mass}}{dt} = m_3 - m_2 = 0 \qquad (11)$$

$$\frac{dU}{dt} = Q_e - m_2(h_3 - h_2) = 0 \qquad (12)$$

For the pump:

$$\frac{dM_{otal\ mass}}{dt} = m_4 - m_5 = 0 \qquad (13)$$

$$\frac{dU}{dt} = \int VdP = W_p - m_4(h_5 - h_4) = 0 \qquad (14)$$

For the heat exchanger:

$$\frac{dM_{otal\ mass}}{dt} = m_5 - m_6 = 0 \qquad (15)$$

$$\frac{dM_{otal\ mass}}{dt} = m_8 - m_9 = 0 \qquad (16)$$

$$\frac{dU}{dt} = m_5(h_6 - h_5) - m_8(h_8 - h_9) = 0 \qquad (17)$$

The coefficient of performance (COP) is the ratio of the useful energy gained from the evaporator to the primary energy supply to the generator and mechanical work done by the pump of the system [25].

$$\text{COP} = \frac{useful\ energy\ output}{primary\ energy\ input\ þ\ work\ done\ by\ pump} = \frac{Q_e}{Q_g + W_p} \qquad (18)$$

2.2.2 SECOND LAW ANALYSIS (EXERGY METHOD)

Exergy is defined as the maximum amount of work potential of a material or an energy stream, in relation to the surrounding environment [25]. In steady state and neglecting the kinetic energy and the potential energy and according to [26], the exergy balance equation applied to a fixed control volume is given by:

$$Ex_D = (\sum_i m_i\, e_i)_{in} - (\sum_i m_i\, e_i)_{out} + \sum_i Q_i \left(1 - \frac{T_0}{T_i}\right)_{in} - \sum_i Q_i \left(1 - \frac{T_0}{T_i}\right)_{out} + \sum W = 0 \qquad (19)$$

Where Ex_D represents the rate of exergy loss of each component in the system. On the right hand side of the equation, the first two terms represent the amount of the exergy entering and leaving the steady flow process in terms of mass transfer. The third and fourth terms are the exergy loss in terms of heat transfer maintained at constant temperature. The last term is the mechanical work transfer to or from the control volume.

The exergy per unit mass of a fluid stream can be defined as [27]:

$$e = (h - h_0) - T_0\,(S - S_0) \qquad (20)$$

Where e is the specific exergy, h and S are the enthalpy and entropy of the fluid at temperature T, whereas, h_0 and S_0 are the enthalpy and entropy of the fluid at environmental temperature T_0. In this analysis, T_0 was set to 298.15 K. The exergy loss in each component and the total exergy loss for the system can be written as:

$$Ex_{D,g} = m_6e_6 - m_7e_7 - m_8e_8 + Q_g\left(1 - \frac{T_0}{T_g}\right) \qquad (21)$$

$$Ex_{D,a} = m_4e_4 - m_3e_3 - m_{10}e_{10} - Q_a\left(1 - \frac{T_0}{T_a}\right) \qquad (22)$$

$$Ex_{D,c} = m_7(e_7 - e_1) - Q_c\left(1 - \frac{T_0}{T_c}\right) \qquad (23)$$

$$Ex_{D,e} = m_2(e_2 - e_3) + Q_e\left(1 - \frac{T_0}{T_e}\right) \qquad (24)$$

$$Ex_{D,total} = \sum_i Ex_{Di} \qquad (25)$$

The exergetic efficiency is defined as the ratio of the useful exergy gained from a system to that supplied to the system [28]

$$\zeta = \frac{Exergie\ utile}{consommation\ goloable\ d'exergie} = \frac{Q_e\,(1-\frac{T_0}{T_e})}{Q_g\left(1-\frac{T_0}{T_g}\right)+W_p} \qquad (26)$$

The equations necessary for the calculation of thermodynamic and physical properties of the binary solutions are given by works in the literature [29], [30], [31].

2.3 SOLAR UNIT ANALYSIS

The modeling of the double glazed flat plate collector was based on the equations presented in the literatures [32]. The rate of useful energy gain delivered by the solar collector can be defined as:

$$Q_u = A_c\left[I_gF_R(\tau\alpha) - F_RU_L(T_s - T_{am})\right] \qquad (27)$$

Where A_c is the collector area, I_g is the solar intensity

2.4 THERMAL STORAGE TANK

In this type of installation in which a storage unit is placed in series with the solar collector, the temperature of the fluid entered T_{fe} in the collector is equal at each moment to the fluid temperature $T_{storage}$ in the storage volume. We can make the simplifying assumption that the variation of $T_{storage}$ between two instants t and $t + \Delta t$ has a negligible influence on the value of the useful energy Q_u. We can then calculate the useful energy between t and $t + \Delta t$; T_{fe} assuming constant and equal to $T_{storage\ (T)}$. Then we have:

$$T_{storage}(t + \Delta t) = T_{storage}(t) + \frac{Q_u \times \Delta t}{Cp_{storage}} \qquad (28)$$

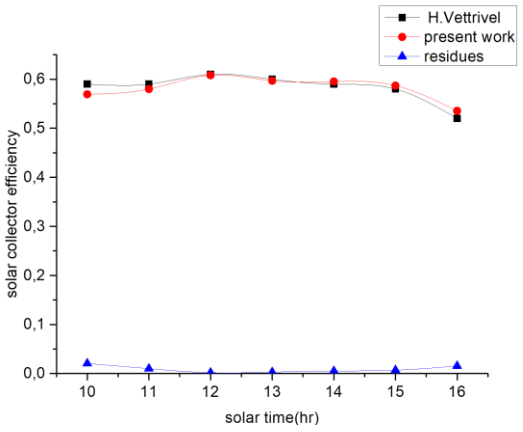


Fig. 2. Comparison of Ig values with solar time between present study and H.Vettrivel.

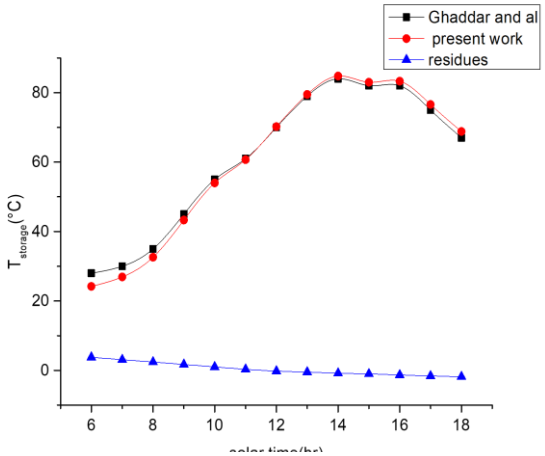


Fig. 3. Comparison of Tstorage values with solar time between present study and ghaddar and al.

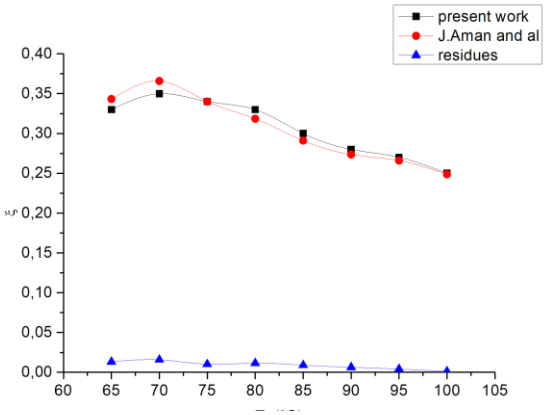


Fig. 5. Comparison of Tg values with exergetic efficiency between present study and J.Aman and al.

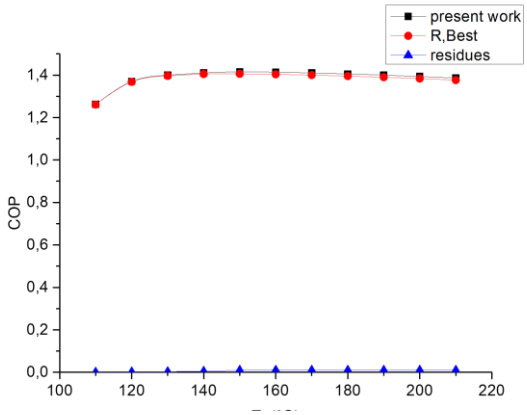


Fig. 4. Comparison of Tg values with COP between present study and R.Best.

2.5 MODEL VALIDATION

The computer program developed has been validated by comparing the simulation results with some available results in the literature. For the solar collector our results were compared to that of H.Vettrivel and al [33].In their article, the authors compare the performance of a single-glazed solar collector with a double-glazed solar collector in the region of Pondicherry, India. The authors took experimental measurements between 10: 00 am and 4: 00 pm with an inclination of 12 ° and an orientation to the southeast, with FR ($\tau\alpha$) = 0.83 and FR (UL) ranging from 3.4 to 3.8 W/m^2°C and Q_u values between 134 and 240 W.For the same experimental conditions we have a relatively small amplitude of the residues and an average absolute difference equal to 1.58%; fig. 2.

For the storage tank, our results have been compared with those of GHADDAR et al, [17].

In their work, the authors studied a single-effect absorption system of 10.5kW with a solar collector and a storage tank of 1m^3 with 3.5m^3 / h of volume flow rate in the city of Beirut, Lebanon.

The results had been taken between 6.15 am and 6.15 pm. The amplitude of the residues decreased compared to the evaluation of the temperature in the storage tank with an average deviation of 1.5 °C (3%) fig. 3. For absorption system, variations of COP and ζ with generator temperatures are shown in fig. 4 and fig. 5.

Our results have been compared with those of R.Best and Aman and al. For Te = -20 °C; Tc = 30 °C; Ta = 30 °C in R.Best research and and Te = 2°C; Tc = 30 °C; Ta = 30 °C in Aman and al research. The results of present study are in good agreement

with results reached in the literature, then we can conclude that our computer program is able to predict correctly the behaviour of solar absorption cooling system.

3 RESULTS AND DISCUSSION

The different results presented in this work are obtained from solving the equations of the Thermodynamic models developed above. These models are employed in a computer program using FORTRAN to perform the study of the effect of various parameters on system efficiency and the performance of each component of the absorption cooling system for both NH_3–H_2O and NH_3–$LiNO_3$.

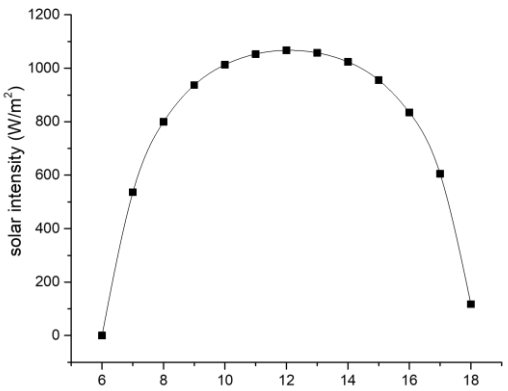


Fig. 6. Instantaneous solar radiation incident for design day of July

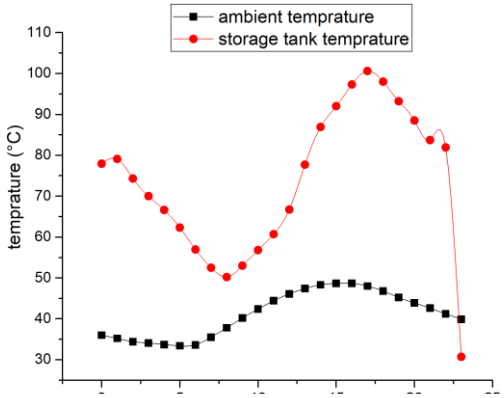


Fig. 7. Variation of ambient Temperature and storage tank temperature for design day of July

Fig. 6 shows the instantaneous solar radiation incident on a horizontal surface for the design day of July in hot city lake Adrar in Algeria; As can be noticed, the value of Ig is about 285W/m^2 in the morning and it arrived to 1067 W/m^2 at 13h. The ambient temperature and the storage tank temperature of the design day of July are shown in fig. 7. It has been assumed that the initial temperature of the storage tank and the inlet water temperature to the collector are equal to the ambient temperature.

The temperature of the storage tank varies from the temperature of 49°C to a maximum of 98°C at 15h, then it decreases to 77°C at the end of the day.

Then, temperature distribution of the storage tank can keep the absorption cooling system working well all day long.

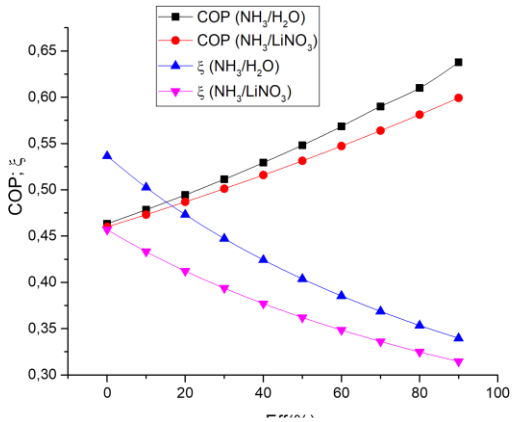


Fig. 8. Effect of Heat exchanger efficiency on (COP) and exergetic efficiency

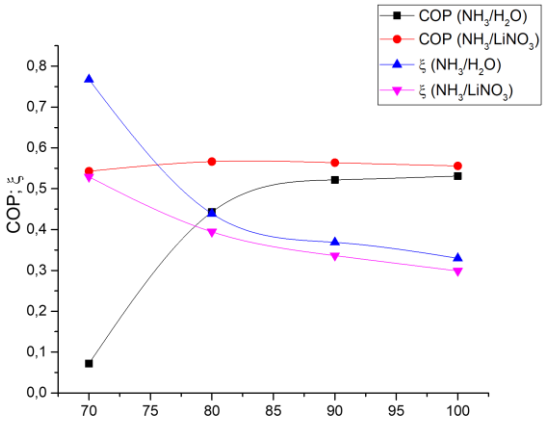


Fig. 9. Effect of storage temperature On (COP) and exergetic efficiency

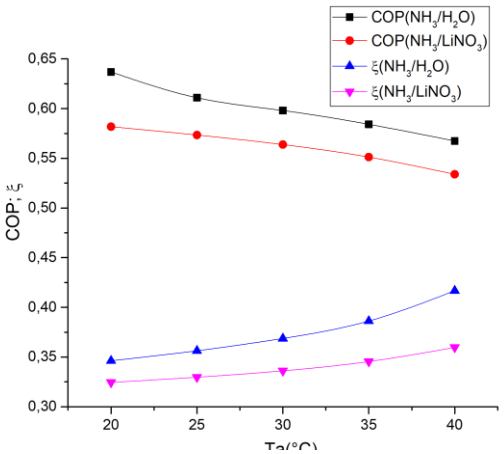


Fig. 10. Effect of absorber temperature on (COP) and exergetic efficiency

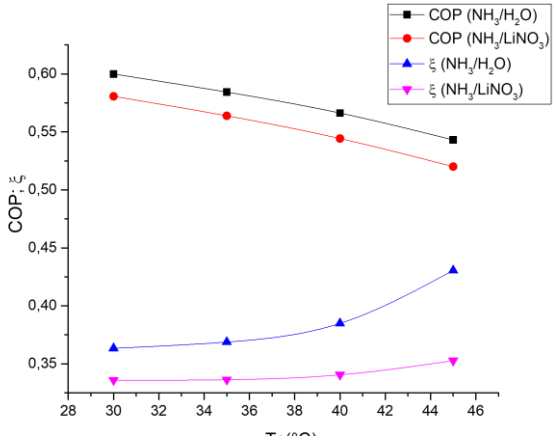


Fig. 11. Effect of condenser temperature on (COP) and exergetic efficiency

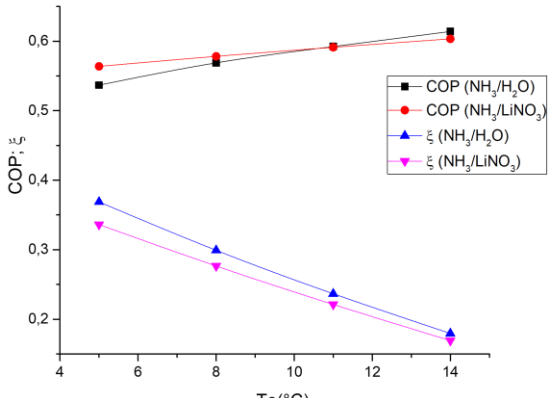


Fig. 12. Effect of evaporator temperature on (COP) and exergetic efficiency

Fig. 8 shows the comparison of coefficient of performance (COP) and exergetic efficiency (ζ) values as functions of effectiveness of the solution heat exchanger (Eff) for NH_3-H_20, NH_3-$LiNO_3$ absorption cycles.

The rise of solution heat exchanger efficiency (Eff) generates increase of coefficient of performance values, with a small advantage of (NH3/H_2O).

Otherwise, exergetic efficiency is negatively affected by the rise of heat exchanger efficiency results show that low exergetic efficiency values obtained when the values of effectiveness of the solution heat exchanger (Eff) increasing for a fixed storage temperature (T_s).

The COP values for these tow cycles increase with storage tank temperature. Fig. 9. There exists a low generator temperature limit for each cycle. Each cycle cannot be operated at generator temperatures lower than its limit. NH3-LiNO3 cycle can be operated at lower generator temperature. This is an important point for utilizing solar energy since fluid temperatures for flat plate solar collectors are generally below 90°C. It is shown that, for generator temperatures less than 80°C, the NH_3-$LiNO_3$ cycle gives best performance than NH_3-H_2O; beyond 80°C, the differences among them are not very remarkable.

The (COP) values influence the variation of exergetic efficiency (ζ), since (ζ) is equal to the product of (COP) and of a term containing the storage temperature.

As the storage temperature increases, the value of this term decreases. The exergetic efficiency (ζ) decreases with the increase of T_s. beyond 90 ° C, exergetic efficiency begins to stabilize.

The relationship between the (COP), exergetic efficiency and absorber temperature are shown in Fig. 10. A decrease of the system performance efficiency occur with increasing absorber temperature, on the other hand the rise of absorber temperature causes the increase of exergetic efficiency.

The result of the condenser temperature's effect is the same as that of the absorber temperature for both the system performance and for NH_3-H_20 and NH_3-LiNO3 cycles. Fig. 11

The effects of the evaporator temperature are illustrated in Fig. 12.With the increase in evaporator temperature, the (COP) values for each cycle increase however, the increase in evaporator temperature leads to the increase in (COP) and the decrease in the factor $\left(1-\frac{T_0}{T_e}\right)/\left(1-\frac{T_0}{T_g}\right)$ and therefore the decrease in exergetic efficiency.

The NH_3-$LiNO_3$ cycle gives best (COP) in low evaporator temperature. However, for high evaporator temperature, the performance of the NH_3-H_20 cycle is better than that of the NH_3-$LiNO_3$ cycle.

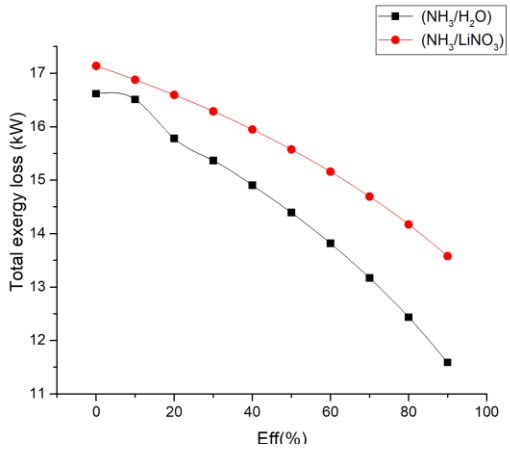


Fig. 13. Effect of Heat exchanger efficiency on total exergetic loss

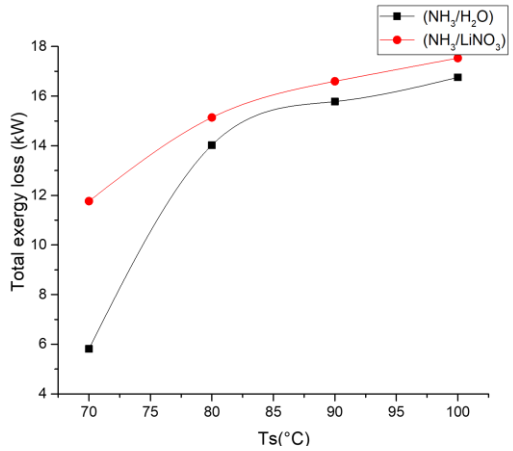


Fig. 14. Effect of storage temperature on total exergetic loss

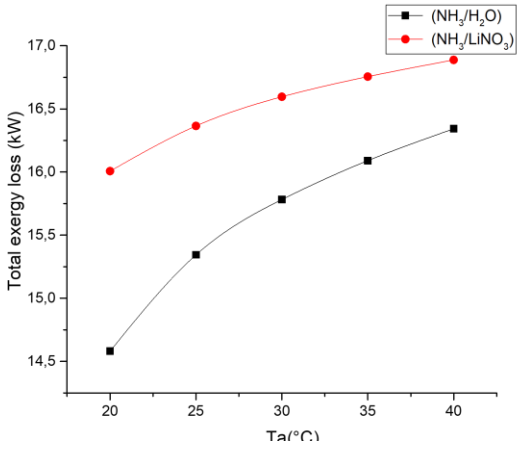


Fig. 15. Effect of absorber temperature on total exergetic loss

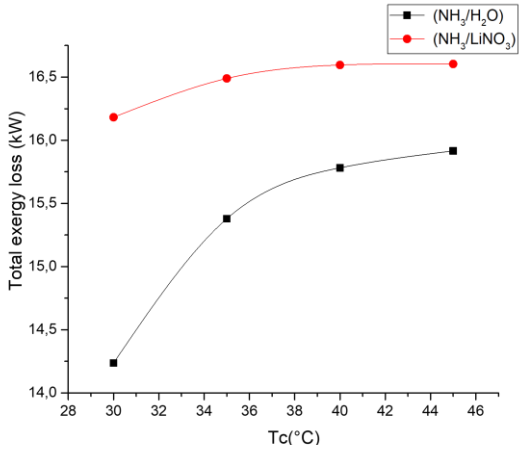


Fig. 16. Effect of condenser temperature on total exergetic loss

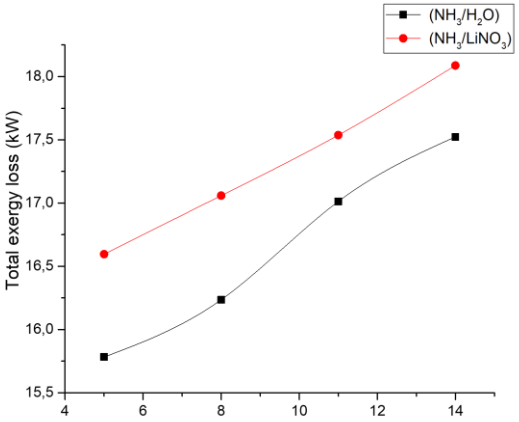


Fig. 17 Effect of evaporator temperature on total exergetic loss

The presence of the heat exchanger within the system substantially reduced the total exergy loss across the components, mostly in the generator and absorber. As indicated in Fig.13. Thus, increasing the effectiveness of the solution heat exchanger (Eff) improved the performance of the absorption chiller by reducing the exergy loss across the main components of the chiller.

Although, the highest generator temperature can produce more ammonia vapor, it also increases the solution temperature in the absorber and the generator, which leads to more exergy losses in the main components of the absorption system. As a result, the total exergy loss of the system is varying with the generator temperature as presented in Fig.14.

Fig. 15 illustrates the corresponding effect of the system exergy loss versus absorber temperature. Energy and exergy analyses of each component of the cooling absorption system reveals that the absorber, the generator, and the condenser represent the most of the total exergy losses of the chiller.

It can also be seen from Fig. 16 that the total exergy loss also increases rapidly with highest condenser temperature. The exergy loss in the condenser results from the temperature difference between the environment and the condenser refrigerant. So the exergy and the system performance benefit from lower condenser temperatures.

It is also shown in Fig. 17 that increasing evaporator temperature has very little impact on the total exergy loss across the components as compared to increasing the generator temperature. It can be explained that the required cooling effect can be accomplished by decreasing the evaporator temperature.

4 CONCLUSION

The purpose of this study is to conduct a comprehensive analysis to compare operation of solar absorption systems in hot regions with NH_3-H_20 and NH_3-$LiNO_3$. Achieving this goal plays an important and vital role in encouraging and activating alternative energy investment. Based on the work described here, it is possible to make the following conclusions: The use of solar double glazed flat plate collector and insulated thermal storage tank with a single effect ammonia-lithium nitrate or ammonia -water absorption cooling system is an effective solution to hot region. The performances of these tow cycles against various effectiveness of the solution heat exchanger, storage, absorber, condenser and evaporator temperatures are compared. The results show that the ammonia-lithium nitrate cycles give almost the same performances than the ammonia-water cycle. Thus, its suitable alternative to the Ammonia-water cycle. To design and optimize performance of the whole system, the most important variable is the hot source temperature while the other parameters are input variables as they are fixed by existing initial conditions.

Adopting typical values of input parameters encountered in hot regions, the system performance takes its optimal value at temperatures between 80 and 90 °C.

NOMENCLATURE

A_c: collector area (m^2)
$Cp_{storage}$: specific heat of storage water (J/kg K)
E: specific exergy (kJ/kg)
Eff: effectiveness of the solution heat exchanger
E_{xD}: exergy destruction or loss (kW)
FR: the collector heat removal factor
h: specific enthalpy (kJ/kg)
h_0: specific enthalpy at reference temperature 25 C
I_g: global solar intensity (W/m^2)
m: mass flow rate (kg/sec)
M: mass (Kg)
p: pressure (kPa)
P: pump
Q: heat transfer rate (kW)
Q_u: useful energy (kW)
S: specific entropy (kJ/kg K)
S_0: specific entropy at reference temperature 25° C
t: time (h)
T: temperature (K)
T_0: reference temperature 25 °C
T_{fe}: temperature of the fluid entered (K)
U: the change of internal energy (kW)
U_l: the overall heat transfer coefficient (W/m^2 K)
V: volume (m3/kg)
W: work rate (kW)
x: mass fraction of refrigerant (%)
Δt: time period (h)

Subscripts

a: absorber
am: ambient temperature
c: condenser
e: evaporator
g: generator
i: i state point or index i = 1, 2, 3...
s: storage

Greek

ζ: exergetic efficiency
α: absorptance
τ: transmittance

REFERENCES

[1] Changements climatiques 2014: incidences, adaptation et vulnérabilité. Résumé à l'intention des décideurs, 2014.

[2] K.F. Fong, T.T. Chow, C.K. Lee, Z. Lin, L.S. Chan, Comparative study of different solar cooling systems for buildings in subtropical city, Solar Energy 84 (2010) 227-244.

[3] Papodopoulos A.M, Oxizidis S, Kyriakis N, Perspectives of solar cooling in view of the devopements in the air conditioning sector, Renewable and sustainable Energy Reviews, 7, 419-438,2003.

[4] Florides, G.A., Tassou, S.A., Kalogirou, S.A. and Wrobel, L.C. (2002) Review of Solar and Low Energy Cooling Technologies for Buildings. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 6, 557-572.

[5] Balaras, C.A., Grossman, G., Henning, H., Ferreira, C.A., Podesser, E., Wang, L. and Weimken, E. (2007) 'Solar air conditioning in Europe—an overview', Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 11, No. 2, pp. 299-314.

[6] Joudi, K.A. and Lafta, A.H. (2001) 'Simulation of a simple absorption refrigeration system', Energy Conversion and Management, Vol. 42, No. 13, pp. 1575-1605.

[7] Klomfar, J. and Pátek, J. (2006) 'A computationally effective formulation of the thermodynamic properties of LiBr–H2O solutions from 273 to 500K over full composition range', International Journal of Refrigeration, Vol. 29, No. 4, pp. 566-578.

[8] Karamangil, M. I., Coskun, S., Kaynakli, O. and Yamankaradeniz, N. (2010) 'A simulation study of performance evaluation of single-stage absorption refrigeration system using conventional working fluids and alternatives', Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 14, No. 7, pp. 1969-1978.

[9] Morosuk T, Tsatsaronis G. A new approach to the exergy analysis of absorption refrigeration machines. Energy 2000; 33: 890-907.

[10] Gebreslassie, B.H., Medrano, M. and Boer, D. (2010) 'Exergy analysis of multi-effect water – LiBr absorption systems: From half to triple effect', Renewable Energy, Vol. 35, No. 8, pp. 1773-1782.

[11] Kaushik, S. C. and Arora, A. (2009). International Journal of Refrigeration, Vol. 32, pp. 1247-1258.

[12] Şencan, A., Yakut, K. A., & Kalogirou, S. A. Exergy analysis of lithium bromide/water absorption systems. Renewable energy. 2005 Apr 1; 30 (5): 645-57.

[13] Dehua Cai, Guogeng He, Qiqi Tian, Weier Tang. (2014) 'Exergy analysis of a novel air-cooled non-adiabatic absorption refrigeration cycle with NH3–NaSCN and NH3 LiNO3 refrigerant solutions', Energy Conversion and Management 88 (2014) 66–78.

[14] Tyagi K. Second law analysis of NH3-NaSCN absorption refrigeration cycle. J Heat Recov Syst 1986; 6: 73–82.

[15] Zhu L, Gu J. Second law-based thermodynamic analysis of ammonia/sodium thiocyanate absorption system. Renewable Energy 2010; 35: 1940–6.

[16] Ravikumar, T.S., Suganthi, L. and Anand A.S. (1998) Exergy Analysis of Solar Assisted Double Effect Absorption Refrigeration System. Renewable Energy, 14, 55-59.

[17] Ghaddar NK, Shihab M, Bdeir F. Modeling and simulation of solar absorption system performance in Beirut. Renew Energy 1997; 10: 539–58.

[18] Mazloumi M, Naghashzadegan M, Javaherdeh K. Simulation of solar lithium bromide–water absorption cooling system with parabolic trough collector. Energy Convers Manage 2008; 49: 2820–32.

[19] Talbi, M.M. and Agnew, B. (2000) 'Exergy analysis: an absorption refrigerator using lithium bromide and water as the working fluids', Applied Thermal Engineering, Vol. 20, pp. 619-630.

[20] Onan, C., Ozkan, D.B. and Erdem, S. (2010) Exergy Analysis of a Solar Assisted Absorption Cooling System on an Hourly Basis in Villa Applications. Energy, 35, 5277-5285.

[21] Fellah A., Hamed, M. and Brahim, A.B. (2014) On the Performance of a Solar Driven Absorption Refrigerator. Energy and Power Engineering, 6, 278-291.

[22] R.Z. Wang, T.S. Ge, C.J. Chen, Q. Ma, Z.Q. Xiong, Solar sorption cooling systems for residential applications: options and guidelines, Int. J. Refrig. 32 (2009) 638-660.

[23] S. Raghuvansh, G. Maheshwari, Analysis of ammoniaewater (NH3-H2O) vapour absorption refrigeration system based on first law of thermodynamics, Int. J. Sci. Eng. Res. 2 (2011) 2229-5518.

[24] Krüger D, Pitz-Paal R, Lokurlu A, Richarts F. Solar cooling and heating with parabolic trough collectors for a hotel in the mediterranean Proceedings of the 11th SOLARPACES international symposium on concentrated solar power and chemical energy technologies, September 4-6, Zurci, Switzerland 2002 p. 83-9.

[25] A.I. Shahata, M.M. Aboelazm, A.F. Elsafty, Energy and exergy analysis for single and parallel flow double effect water-lithium bromide vapor absorption systems, Int. J. Sci. Technol. 2 (2012) 85-94.

[26] Sencan, K.A. Yakuta, S.A. Kalogirou, Exergy analysis of lithium bromide/ water absorption systems, Renew. Energy (2005) 645-657.

[27] A.I. Shahata, M.M. Aboelazm, A.F. Elsafty, Energy and exergy analysis for single and parallel flow double effect water-lithium bromide vapor absorption systems, Int. J. Sci. Technol. 2 (2012) 85-94.
[28] N. Ezzine, B. Barhoumi, M. Mejbri, K. Chemkhi, S.A. Bellagi, Solar cooling with the absorption principle: first and second law analysis of an ammoniaewater double-generator absorption chiller, desalination Strategies in South Mediterranean countries, Desalination 168 (2004) 137-144.
[29] O.M. Ibrahim, S.A. Klein, Thermodynamic properties of ammonia water mixtures, ASHRAE Trans. 99 (1993) 1495-1502.
[30] S. Libotean, D. Salavera, M. Vallès, X. Esteve, A. Coronas, Vaporeliquid equilibrium of ammonia þ lithium nitrate þ water and ammonia þ lithium nitrate solutions from (293.15 to 353.15) K, J. Chem. Eng. Data 52 (3) (2007) 1050- 1055.
[31] S. Libotean, A. Martín, D. Salavera, M. Vallès, X. Esteve, A. Coronas, Densities, viscosities, and heat capacities of ammonia þ lithium nitrate and ammonia þ lithium nitrate þ water solutions between (293.15 and 353.15) K, J. Chem. Eng. Data 53 (10) (2008) 2383-2388.
[32] Duffie JA, Beckman WA. Solar engineering of thermal processes. N.Y.: John Wiley and Sons; 1991.
[33] H.Vettrivel and P.Mathiazhagan. Comparison Study of Solar Flat Plate Collector withSingle and Double Glazing Systems. International journal of renewable energy research. Vol.7, No.1, 2017.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 199-214
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

The past, present and future of scalable computing technologies trends and paradigms: A survey

Amany Abdelsamea, Salwa M. Nassar, and Hesham Eldeeb

Computers and Systems Department, Electronics Research Institute, Giza, Egypt

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

ABSTRACT: The past era saw a significant boost in computing, storage, and networking technologies which caused the development of massive-scale adaptive applications in engineering and science. These complex, dynamic and heterogeneous applications are combined with correspondingly heterogeneous and complex distributed and parallel computing systems caused the improvement and implementation of efficient computational infrastructures which allow execution, programming and runtime management support for these massive-scale adaptive implementations. In this paper different types of computing technologies are described. In fact, all these technologies have contributed in the development of computing. Determining one specific technology as the best among others is very difficult, since every day is an evolution in computing and every single paves a way for a new technology. This paper presents a comprehensive review for the past, present and future of scalable computing technologies trends and paradigms. Firstly, high performance computing technologies are presented. This paper presents a new classification of high performance computing into Supercomputing and Quantum Computing where Supercomputing is classified into petascale, exascale and zettascale computing. The paper discusses the main challenges in exascale computing and quantum computing and a comparison between classical supercomputing and quantum computing is presented. Secondly, distributed computing technologies specifically Peer-to-Peer Computing, Cluster Computing, Grid Computing and Cloud Computing are presented. The paper discusses their advantages and disadvantages and a comparison between them is also presented. Thirdly, post Cloud Computing Paradigms mainly dew, mist, edge and fog computing are presented. Fourthly, Jungle computing is presented. Finally, the paper highlights that exascale and quantum computing are the most recent topic to effectively achieve high performance computing, both technologies have their advantages and disadvantages so it is recommended to implement a hybrid system that uses both technologies so quantum computing can be used as an accelerators to the existing high performance computing systems. Supercomputers have a very high cost so distributed computing systems that provide high performance along with versatility and cost efficiencies are developed. Understanding and utilizing post cloud computing technologies correctly with cloud computing can help in IOT solutions.

KEYWORDS: High Performance Computing, Quantum Computing, Exascale Computing, Distributed Computing and Cloud Computing.

1 INTRODUCTION

Computing describes how computers and computer systems operate and how they are designed and programmed [1]. The computing paradigm changed and developed with the advancement of computer hardware, network and software technology. Historically, the computational model evolved from mainframes pre 1970 to Personal Computing (PCs) in 1980 as seen in Fig. 1. With the development of networking, personal computing then evolved to cluster computing [2] in 1993 and grid computing [3] in 2000. In network computing era, cloud computing [4] is commonly perceived as the dominant paradigm in 2010. With the fast advancement of ubiquitous network technologies and pervasive intelligent devices, unique network applications are developing, for example, the Internet of Things, smart grids, smart cities, unmanned vehicles and virtual/augmented reality.

Corresponding Author: Amany Abdelsamea

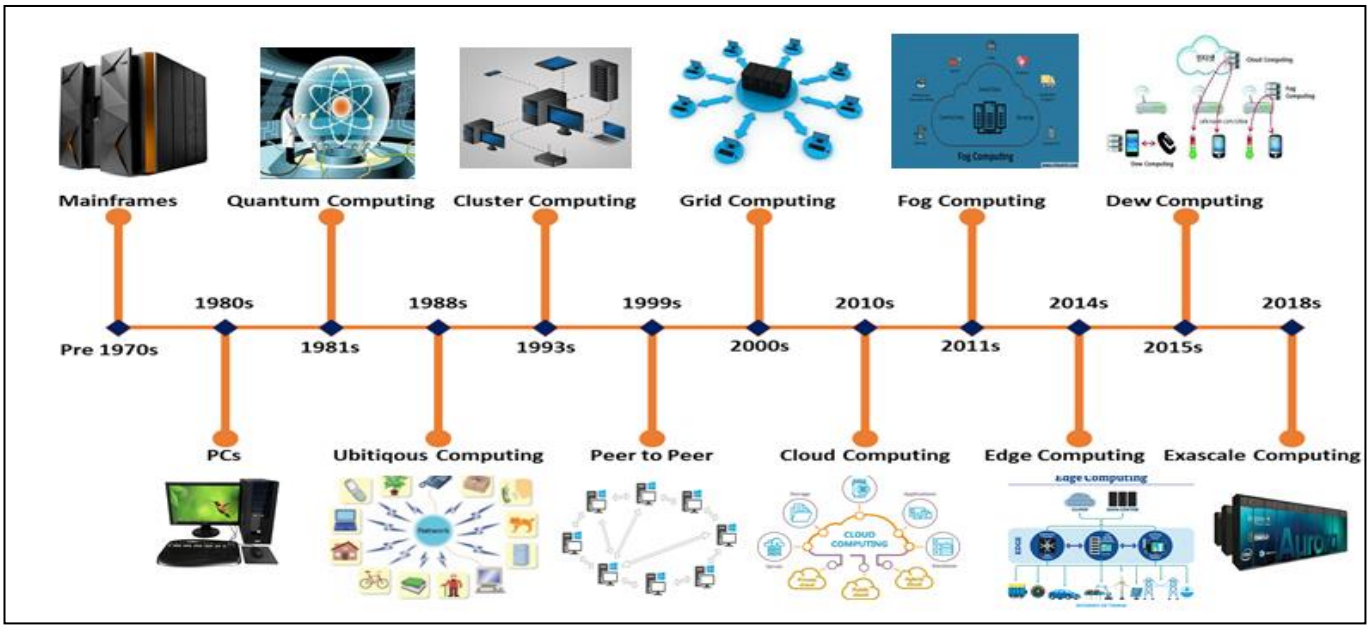


Fig. 1. Computing TimeLine

Cloud computing is experiencing issues addressing the requirements of those developing applications and technologies due to its centralized computation and storage. To overcome these issues, new types of computing have been developed to expand the cloud computing to the edge of an enterprises network. These computing types include fog computing [5] in 2011, mobile edge computing [6] in 2014 and dew computing [7] in 2015. High-performance computing (HPC) [8] is crucial for scientific and engineering applications that request advanced computation. The performance of HPC systems improves with the development of the semiconductor technology, that follows Moore' s law [9] stating that the number of transistors integrated into a chip will approximately double each 24 months. With Moore's law moving toward its point of confinement, we will confront a lot more extraordinary difficulties than any other time in realizing a sustainable exascale [10] and zettascale [11] computing systems beyond 2018. These challenges arise due to process limit, communication, power consumption, storage, memory, programming and reliability. All the previous computing technologies utilize classical computing but nature is not classical, dammit (Richard Feynman 1918-1988), also by 2020 to 2025, transistors will be so small and will produce so much heat that standard silicon technology may eventually collapse so quantum computing [12] has now compelled to move from theory to reality. A classification of these computing technologies is presented in the next subsection.

1.1 COMPUTING TECHNOLOGIES CLASSIFICATION

There has been a massive exponential growth in computer processing power, networking and data storage over the past decade. Accordingly there has been a major change in computation from earlier times until today. Computing technologies are classified into High Performance Computing (HPC), Distributed computing and Jungle computing technologies as shown in Fig. 2. The high performance computing technologies are classified into Supercomputing and Quantum Computing. Supercomputing is classified into Petascale computing, Exascale computing and Zettascale computing.

The distributed computing technologies are classified into Peer-to-Peer computing, Cluster computing, Grid computing and Cloud computing. A lot of technologies arise that extend and utilize cloud computing. These technologies are Fog computing, Mobile edge computing, Mist computing and Dew computing. This paper describes the past, present and future of scalable computing technologies trends and paradigms. A full description and comparison between these technologies is presented in the next sections.

The paper is set out in the following way: Section 2 explains high performance computing technologies. Section 3 discusses the distributed computing technologies. Section 4 explains Post Cloud Computing Paradigms. Section 5 discusses the Jungle computing technology. Finally, the conclusion and future work is discussed in section 6.

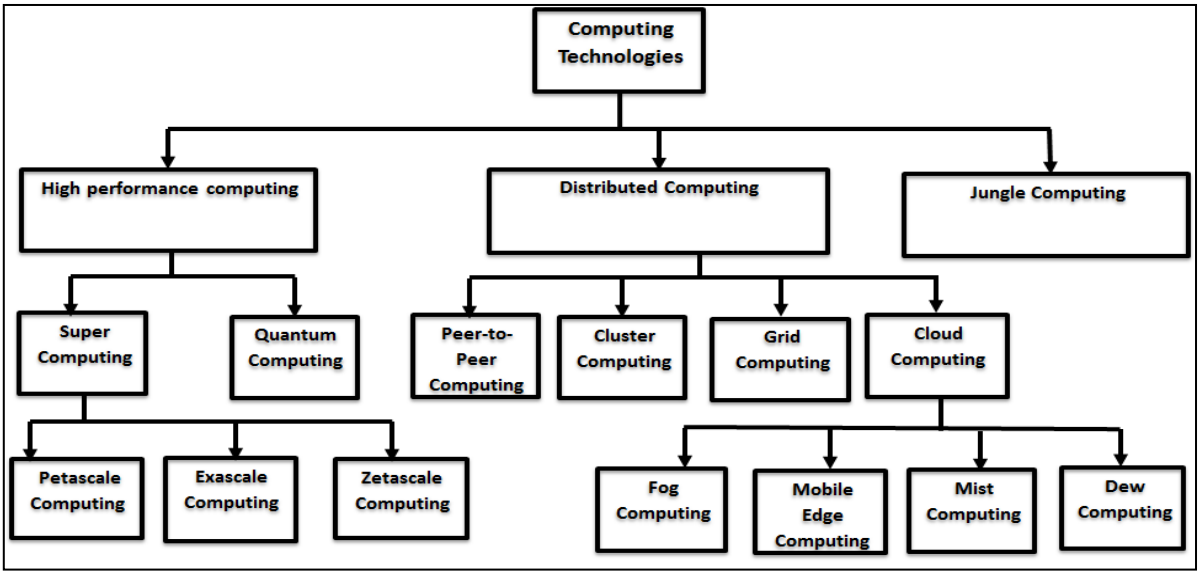


Fig. 2. Computing Technologies Classification

2 HIGH PERFORMANCE COMPUTING

High Performance Computing (HPC) [8] corresponds to the utilization of supercomputers and massively parallel processing techniques to handle complex computational issues using computer simulation, modeling and data analysis. High performance computing combines many technologies, involving computer architecture, application software, electronics, programs and algorithms under a solitary framework to handle advanced issues rapidly and adequately. High Performance Computing is especially appropriate to tasks which are either numerically, computationally or data intensive along with tasks which involve significant number of complex computations to be accomplished rapidly on huge data sets. This makes high performance computing effective in all compute-intensive research fields especially biology, physics, earth sciences, climate modeling, national security, aerospace, engineering and energy. High Performance Computing is classified into Supercomputing and Quantum Computing.

2.1 SUPERCOMPUTING

Supercomputing [13] corresponds to the processing of hugely complex or data-laden tasks utilizing the concentrated compute resources of various computer systems working in parallel (i.e. a ”supercomputer”). Supercomputing allows problem solving and data analysis which could be basically impossible, very time consuming or costly with standard computers. The speed of computers is estimated by their ability to calculate floating point operations per second (or flops). Supercomputing requires a system that works at the greatest potential performance of any computer, regularly estimated in petaflops.

A supercomputer system is certainly a network of CPUs (e.g., microprocessors) which has numerous computing cores besides its own local memory to run a broad scope of software programs. The software programs which coders develop to operate on supercomputers are divided into several smaller independent computational processes, called threads, which can be performed concurrently on these cores. For supercomputers to function properly, their core needs to be well designed to communicate data effectively. Modern supercomputers contain of more than 100,000 cores or more. Exponential increase of supercomputing capacity as reported in the TOP500 list of supercomputers [14] is shown in Fig. 3.

The worlds´ fastest supercomputers currently solve problems at the petascale which is a quadrillion ($1* 10^{15}$) 1000 trillion FLOPS. In the last decade, the first petascale supercomputer was built in 2008. Fig. 4 shows the pre-exascale and exascale systems. Mira, Titan and Sequoia supercomputers appeared in 2013. Mira is known to be one of the fastest supercomputers which are ten petaflops IBM BlueGene/Q system. Mira provides ten quadrillion calculations per second. With this computing power, Mira can perform in one day what it will take a personal computer twenty years to accomplish. Titan is also a Cray hybrid architecture system that provides 27 thousands trillion calculations per second (27 petaflops). Sequoia is also one of the most powerful supercomputers in the world. The system provides two operations which are calculating the uncertainties in numerical simulations of nuclear weapons performance and conduct the advanced weapons science calculations required to build reliable physics based models for weapons codes.

Theta, Cori and Trinty supercomputers are established in 2016. Theta is an 11.69 petaflops system that relies on the second-generation Intel XeonPhi processor allowing a breakthrough in engineering research and computational science. Cori, the Cray

XC40 system is the recent addition to the National Energy Research Scientific Computing Centers (NERSC) supercomputing repertoire. It provides 30 Pflop/s. It supports scientific simulations and data-intensive workflows. Trinity, a Cray XC40 supercomputer provides 20.16 petaflops.

Summit 200 petaflops is the next jump in leadership class computing systems for open science. Summit, announced in 2018, performs 8 times the computing performance of Titans 18,688 nodes, by just using 4,608 nodes. Summit has hybrid architecture as Titan, and every node has various IBM POWER9 CPUs and NVIDIA Volta GPUs both associated together with NVIDIAs high-speed NVLink. The IBM Sierra supercomputer offers 4 to 6 times the sustained performance and 5 to 7 times the workload performance of Sequoia, with a 125 petaFLOP/s peak. At approximately 11 megawatts, Sierra is considered 5 times more powerful than Sequoia. Sierra incorporates 2 kinds of processor chips IBM Power 9 processors and NVIDIAs Volta graphics processing units (GPUs) so it is a promising architecture for extreme scale computing.

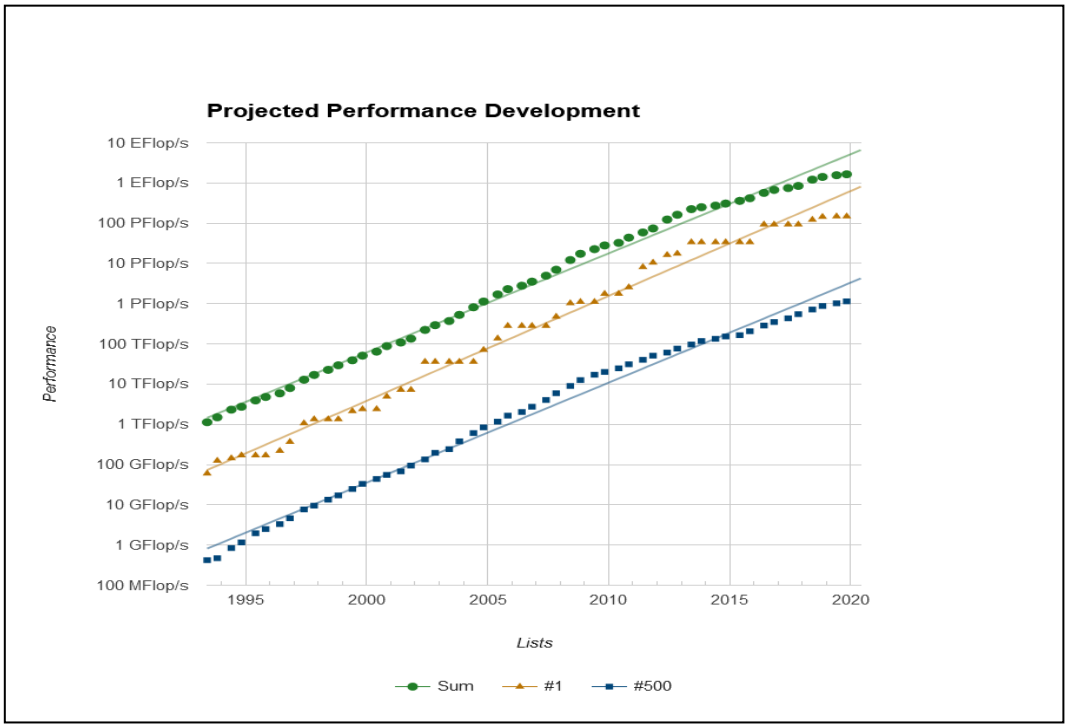


Fig. 3. Projected Performance Development as recorded by the TOP500 list [8]

Perlmutter (NERSC-9) 100 petaflops supercomputer is the successor to Cori, a planned supercomputer expected to be run by the National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC). It is estimated that Perlmutter will be delivered in late 2020. By 2021, the goal of running high resolution 3D simulations with full physics and geometric features will be achieved using Crossroads supercomputers.

Although these petascale systems are very efficient, the next breakthrough in computing achievement is the exascale ($1 * 10^{18}$ floating point operations/s) a higher degree of performance in computing that will have a huge effects on daily life. Exascale supercomputers [10] will fastly analyze huge volumes of data and more practically simulate the complex tasks and interactions behind most of the fundamental forces of the universe. Exascale ($1 * 10^{18}$ operations/s) computing systems are scheduled to be implemented in 2021-2022. The supercomputer "Aurora" is considered as the first exascale device in the United States. Aurora is actually named as the third cornerstone of the CORAL pre-exascale project. It is developed by Intel and Cray for Argonne National Laboratory, however the date of delivery has moved from 2018 to 2021, also the overall capacity is increased from 180 petaflops to 1,000 petaflops (1 exaflop). Frontier is another exascale supercomputer that scheduled for delivery in 2021; Frontier will speed up innovation in science and technology and sustain the US leadership in artificial intelligence and high-performance computing. Frontier integrates artificial intelligence with data analytics and modeling and simulation. ElCapitan exascale supercomputer can have a peak performance of over 1.5 exaflops also an estimated launch at the end of 2022.

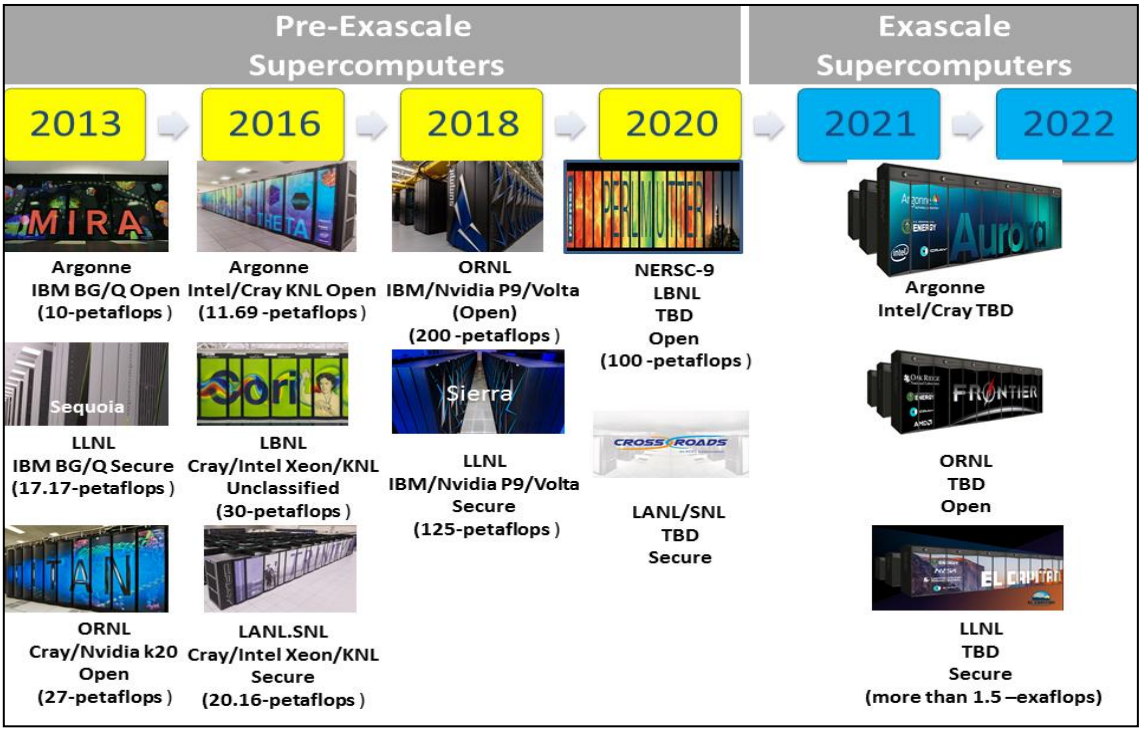


Fig. 4. Exascale TimeLine

The following are the main challenges in exascale computing [15]:

- Power and Cost are the major challenges. There will be a need for new architectures to fix the current energy consumption problems.
- Hardware failure hazards increase as new supercomputers includes a greater number of components. It may help to restart programs automatically on failure.
- It will also be necessary to write software for the new architecture which becomes more complex as accelerators are associated.

While the speed of performance increase slows down, the High performance computing systems are likely to enter the next milestone, zettascale computing ($1*10^{21}$ operations/s), by 2035 [16]. The search for technology paths that allow performance beyond exascale may need alternative computing models such as quantum computing since several problems are ideally suited to computational models other than the standard Turing machine model.

2.2 QUANTUM COMPUTING

Quantum physics is a basic physics theory which identifies nature at the smallest scales of energy levels of atoms and subatomic particles. Quantum Computing relates the characteristics of quantum physics to process data. Quantum Computing functions with nanoscale devices at temperatures colder than intergalactic space. Quantum computing is not a new idea since it was introduced as a revolutionary technique in the early 1980s to address complex issues exponentially faster than classical computing can. Feynman (1982) introduced the idea of developing machines based on quantum mechanics laws rather than the laws of classical physics. The quantum turing machine was invented by David Deutsch (1985), demonstrating that quantum circuits become universal. Peter Shor (1994) developed a quantum algorithm to factor enormous numbers in polynomial time. Lov Grover (1997) establishes a quantum search algorithm with *O (sqrt (N))* complexity.

Among the most significant aspects of quantum computing is the quantum bit (Qubit), a unit of quantum information which occurs in two states (horizontal and vertical polarization) simultaneously due to the superposition concept of quantum physics. Quantum Computers utilize the quantum superposition, entanglement, tunneling and annealing to process the information. Quantum Superposition is the quantum mechanics building block which adds two quantum states together to obtain another quantum state that will be true or vice versa. Superposition demonstrates the wave like status and applies Schrodinger Wave equation. Quantum Entanglement is a situation whenever two or more particles are formed so that the quantum state of a particle will not be destroyed independently. Regardless how far the particles are they can reflect same quantum state. Every modification toward one end in the quantum state will indeed be liable on the change on the other particle.

A Comparison between Classical Supercomputing and Quantum Computing is presented in Table 1. Conventional computers use bits, that are restricted to take one out of two values, 0 or 1. Quantum computers, on the other hand, work with quantum bits, Qubits, which operate simultaneously with the superposition of both states. Quantum superposition makes quantum computation a special character with novel quantum gates that give rise to very efficient quantum algorithms but in classical computing the information Processing is performed by logic gates.

A three-bit register will generate eight choices 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111 using classical bits. Only one of these eight values will be taken by any classical record. On the other hand, if there is a three-qubit register, the system holds information about the eight different values at the same time due to quantum superposition. Therefore, a three-qubit register enables operations on eight alternatives in parallel. The number of operations performed is, in general, exponential in terms of the number of qubits. Therefore, depending on the number of qubits, a quantum machine is more or less effective. For fewer qubits, a quantum computer could not tackle very complex issues but will double its classically equivalent processing power with each additional qubit. Quantum computers provide an advantage in computational power over classical computers and they also use much less energy than classical machines.

Quantum computers are supposed to work with traditional computers. A Quantum Processing Unit (QPU) will take over to support the classical CPU whenever a task is too heavy for a classical computer. Since both supercomputing and quantum computing have their ad- vantages and disadvantages so it is recommended to implement a hybrid system that uses both technologies. Also quantum computing can be used as an accelerator to the existing HPC systems. Since Supercomputing is very costly so distributed computing systems that provide high performance along with versatility and cost efficiencies are developed.

Table 1. A comparison between classical Supercomputing and Quantum computing

Comparison	Classical Supercomputing	Quantum Computing
Information Storage	Bit based on voltage or charge	Quantum bit based on the direction of an electron spin
Information Processing	Achieved by logic gates e.g. NOT, AND, OR etc.	Achieved by Quantum logic gates
Circuit Behavior	It is governed by classical physics	It is governed explicitly by quantum mechanics
Representing Information	Utilize binary codes i.e. bits 0 or 1 to represent information	Utilize Qubits i.e. 0, 1 and both of them simultaneously to run machines quicker.
Operations Definition	Represented by Boolean Algebra	Represented by linear algebra over Hilbert Space
Advantages	- There are no limitations on copying or measuring signals. - Circuits are easily integrated in quick, scalable and macroscopic technologies such as CMOS.	- Faster than classical computation - Quantum computer can tackle classes of problems that choke conventional machines - The use of quantum computing is very green in nature. It can save enormous heat consumption in datacenters
Disadvantages	- Slower than Quantum computation	- Severe restrictions occur on measuring and copying signals - Circuits should utilize microscopic technologies which are not scalable, slow and fragile e.g. Nuclear magnetic resonance - High Q Error rates - Qubits live very short - Physical size of the machines is too huge to be of practical use to everyday society

3 DISTRIBUTED COMPUTING

Distributed Computing [17] is a type of computing where data and applications are distributed across different systems, but are linked and interconnected via network services and standards of interoperability so that they operate as a single environment. Distributed computing is classified into peer-to-peer computing, cluster computing, grid computing and cloud computing.

3.1 PEER-TO-PEER COMPUTING

Peer-to-peer (P2P) computing [18] is a computer networks using a distributed architecture. In P2P networks, computers devices are pointed to as peers, and they interchange and swap workloads. Every peer is equivalent to the other peers. There aren't any privileged peers, and there is no principal administrator device in the middle of the network. Peers are both clients and servers simultaneously. The most widely recognized application for peer-to-peer networks is the sharing of files on the internet since they permit the devices associated with them to get files and send files at the same time. Without the need for a central server, files can be exchanged directly between network systems. In other words, every computer on a Peer-to-peer network becomes both a file server and a client.

An Internet connection and Peer-to-peer software are the only criteria for a device to join a P2P network. The most popular Peer-to-peer software programs are Kazaa, BearShare, LimeWire, Morpheus and Acquisition. Such programs link to Peer-to-peer network, like"Gnutella, " that enables the computer to access thousands of other computers on the network. When associated with the network, P2P software lets you check for files on others computers. Additionally, other clients on the network can look for files on your computer, however normally just inside only a single folder, that you have allocated to share. As nodes in peer to peer networks operate as both clients and servers, it is hard to give appropriate security for the nodes. This may lead to denial of service attacks.

Some advantages of peer to peer computing [19] are as follows:

The network is very easy to deploy and manage as each computer in the P2P network manages itself.

- In the client server network, manages all the application requests of the clients. In peer-to-peer computing this requirement is not needed and the server's expense is saved.
- Scaling the peer to peer network and adding more nodes is easy. This only improves the data sharing capacity of the system.
- Disadvantages of Peer to Peer computing [20] are as follows:
- Backup of the data is complicated as it is stored in various computer systems also there isn't any central server.
- It is impossible to satisfy overall security in the P2P network since each system is independent and includes its own data.

3.2 CLUSTER COMPUTING

The difficulty and size of the present generation of supercomputers contribute to the advancement of cluster computing that is identified by its scalability, configuration and upgrade versatility, high availability and cost and time enhancement. Clusters were developed as a replacement to the costly multiprocessor supercomputer. Cluster computing [21] is a set of individual computers that are connected through specialized hardware and software, presenting a single system illusion to its users. In cluster computing environment the users specify the resources that is needed to run their application. Clusters can be classified according to the hardware into workstation based clusters which are composed of cheap computers and high performance clusters which use supercomputers to solve advanced computational problems. Cluster computing offers several important advantages [22]:

- Cluster computing may scale up to very huge systems.
- Improved price/performance ratios.
- High availability clusters offer various repetitive identical resources that, whenever managed properly, will provide continuous operation of the system even if individual components fail.
- Configuration and upgrade are flexible.

While clusters have many advantages, they also have disadvantages [23]:

- Network hardware isn't configured for parallel processing. Usually latency is so high and bandwidth is extremely low comparable to Symmetric Multiprocessor (SMP).
- Small computing power usage rate since the cluster nodes are not used completely most of the time.

3.3 GRID COMPUTING

Grid computing [24] is the process by which distributed heterogeneous computing resources can be used to solve computational problems so that ideal resources can be used effectively. This allows users to have on-demand computing. In a grid environment the resources do not have prior information about each other. Computing is ubiquitous in grid computing and individual users acquire accessibility to computing resources (processors, storage, applications, data, and so on) as required

with no information of where these resources are placed and what the associated technologies, hardware, operating system, etc. are used.

A grid consists of various kinds of resources owned by different and usually independent organizations, resulting in resource and policy heterogeneity [25]. So, grid based services and applications encounter a different resource behavior than expected. Grids concentrated on incorporating existing resources with their operating systems, hardware, security infrastructure and local resource management. The support of the creation of Virtual Organizations which are logical entities within which distributed resources will be identified and shared as if they were in the same organization. Grids produce a group of toolkits, middleware, services and standard protocols. Security and interoperability considered as the main goals for the infrastructure of the grid as resources arise from different administrative domains, that have local and global resource utilization techniques, various hardware and software configurations and platforms, and differ in capacity and availability. There are no official standards for grid architecture but Globus Toolkit has evolved as the de-facto standard for many major fabric, core middleware, user level middleware and grid portals and applications.

Advantages of Grid Computing are [26]:

- Easy to collaborate with other organizations.
- Make better utilization of existing hardware.
- No need to buy huge servers for applications that can be split up and farmed out to smaller commodity type servers.
- Grid environments are much more modular and don't have single points of failure. If one of the servers/desktops within the grid fails there are plenty of other resources able to pick the load.
- Jobs can be executed in parallel speeding performance.
- Can solve larger, more complex problems in a shorter time.

Disadvantages of Grid Computing are [17]:

- Requires Fast Interconnection between compute resources (gigabit ethernet at a minimum) and Infiniband for MPI intensive applications
- Some applications need Customization. Applications will require tweaking to take full advantage of new models.
- Licensing across several servers will make it prohibitive for some applications.

Another technology developed after the Grid is the utility computing [27] that allows resource provisioning easier and on demand of user. Utility computing is a service provisioning paradigm where a service provider offers computing resources and infrastructure management to the clients as needed, and allows them to pay based on their particular usage rather than a flat rate. The utility model seeks to improve the efficient resources utilization as well as the reduction of the costs. At that point, we finally got the idea of cloud computing that concentrates on the provisioning and deprovisioning of computation, storage, data services to and from the user.

3.4 CLOUD COMPUTING

Cloud computing [28] is quickly growing as an alternative to traditional computing. Cloud computing concept is a development trend dependent on many successful researches in computing areas like virtualization, distributed computing, cluster computing and grid computing [29]. The term Cloud Computing came into light in 2006, after Amazons Elastic Computing Cloud (EC2) enters the world [30]. As per the National Institute of Standards and Technology (NIST) [31] Cloud Computing is defined as:

”Cloud computing is a paradigm for allowing on- demand, flexible network access to a shared pool of configurable computational resources which may be fastly provisioned and released with reduced management effort or service provider intervention”.

Cloud layout consists of five main features:

On-demand self-service: The user may provision computing resources automatically when desired without demanding human interaction with each service provider.

Broad network access: Resources are accessible over the network through standard techniques that improve usage by heterogeneous thin or thick client platforms (e.g., mobile phones, Personal- Digital-Assistants (PDAs) and laptops).

Resource pooling: The computational resources are grouped to fulfill diverse end-users needs with a multi-tenant model, with diverse virtual and physical resources continuously reassigned depended on user’s needs.

Rapid elasticity: Resources will be fastly provisioned automatically in some situations, to fastly scale out and quickly released to scale in.

Measured Service: Cloud computing frameworks regulate and maximize resource usage automatically by utilizing a monitoring and metering tool at some level of abstraction according to the kind of service.

NIST divides cloud computing into three as-a-service offerings, namely software, infrastructure and platform. Cloud computing is providing everything-as-a-service (XaaS) [32].The broad variety of services known as the Cloud computing stack can be arranged and composed into three large offerings that are accessible to end users. These are: Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), and Infrastructure as a Service (IaaS).

Software as a Service (SaaS): In SaaS, you have access to the interface of the software you need. You only utilize the software when you need. The software does not have to be installed on your machine; it resides on the server of the cloud service provider which also handles its support and maintenance.

Platform as a Service (PaaS): The provider of cloud service controls the operating system, data virtualization, servers, data storage, and networking in PaaS. The customer handles the applications which he uses.

Infrastructure as a Service (IaaS): It is also named Hardware as a Service (HaaS). In this service, you outsource the storage, hardware, servers, and networking components that you need from the cloud service provider. Nevertheless, it is the user's responsibility to manage the operating system, middleware and data.

Depending upon the service provider there are different types of clouds, each with its own advantages and disadvantages [33]. For example, one class of service providers is paying attention in reducing operating expenses, but others can concentrate on high reliability and security. Different possible models are Public Cloud, Private Cloud, Hybrid cloud and Community cloud.

Private cloud: The infrastructure of the cloud is performed specifically for an organization. It can be regulated by the organization or a third party also it may occur on premise or off premise.

Community cloud: Many organizations share the cloud infrastructure and support a specific community with shared priorities (e.g., mission, security requirements, policy, and compliance considerations).

Public cloud: The infrastructure of the cloud is accessible to the general public or a big industry association and is owned by a cloud service sale company.

Hybrid cloud: The infrastructure of the cloud consists of two clouds or more (public, private or community) which is unique entities but they are connected by standardized or customized technology which allows data and application portability.

Cloud computing advantages are:

- Pay-per-use, only as long as you need.
- Extensive storage capacity because the data is stored on the service provider's servers. Cloud service providers provide unlimited storage of data.
- Facilitated backup and recovery: For cloud computing, you can archive your data on a cloud-based server rather than a hard disk or a tape. Cloud service providers also allow dependable data recovery. This makes it easy and secure to back up your data.
- Cloud services can be accessed from anywhere, anytime using any device (e.g. a personal computer or a smartphone) connected to the Internet.
- Services can be set up easily and quickly.
- Easily scalable
- Instant software updates.

Disadvantages of cloud computing are:

- Lost control arises with handling over your data and information
- Based on third-party to guarantee the security and confidentiality of data and information
- Technical problems and network issues: There will be periods when the system may not operate well, due to failures, downtime, and other technical problems.

Another problem that cloud computing often doesn't handle well is time delay. Since data can be processed only in the cloud, there is always some delay between recording the data and getting results from that data.

Peer to peer, cluster, grid computing and cloud computing give some common characteristics for per- forming service-oriented or utility computing although peripheral variations occur on their procedures and methodologies from multiple perspectives as shown in Table 2. Some parameters used include: ownership type, virtualization etc. Their features are related

though there are small differences. The whole model provides some degree of virtualization and scalable sizes. Al- though, they are different in many respects in terms of resource management, multi-tenancy, self-service and standardization. Cluster computing resources are administratively positioned and handled in a single do- main whereas grid resources are spread across multiple geographically administrative domains with their own objective management policies and goals. Cloud computing technology, on the other hand, incorporates major features of both cluster and grid computing, besides its own features and capabilities as significant support for virtualization, dynamic provision of computing resources as a utility.

Table 2. A Comparison between Peer-to-Peer Computing, Cluster Computing, Grid Computing and Cloud Computing

Criteria	Peer-to-Peer Computing	Cluster Computing	Grid Computing	Cloud Computing
Virtualization	Limited	Limited	Half	Essential
Ownership	Shared Ownership	Single Ownership	Multiple Ownership	Single Ownership
Standards	No Standard	Virtual Interface Architecture	Some Open Grid Forum	Web Services (SOAP and REST)
Operating System	Windows or Mac OS or Linux	Windows or Linux	Any standard (dominated by UNIX)	A hypervisor runs multiple OS
Resource Management	Peer-to-peer	Centralized	Distributed	Centralized and Distributed
Application drivers	Content and file management and Instant messaging and games	Business and data centers and enterprise computing	High throughput scientific applications	Dynamically provisioned web applications
Capacity	Capacity increase automatically with popularity	Stable and guarantee capacity	Different, but large capacity	On demand dynamically provisioned capacity
Failure management	It handle failure by pro- viding special nodes, called relays, that store any updates temporarily until the destination reappears on the network	Limited (often failed task restarted)	Limited (usually failed jobs restarted)	Failover, content replication, migration of VMs supported
SLA	SLA Based	Limited	SLA Based	Essential
Security	Low	Very low- but typically high	High	Low

4 POST CLOUD COMPUTING PARADIGMS

Ubiquitous/Pervasive computing [34] is regarded as a leading technological path of innovation. Ubiquitous computing is the rising trend of embedding computational capabilities (mainly in the form of microprocessors) into everyday objects to allow them to communicate properly and accomplish beneficial tasks in manner that reduces the need for end user to communicate with computers. Pervasive computing resources are connected to the network and constantly available. In contrast to desktop computing, pervasive computing can occur with any device, at any time, in any place and in any data format through any network and perform tasks from one computer to another. Ubiquitous computing typically includes wireless communication and networking technologies, mobile devices, embedded systems, wearable computers, radio frequency ID (RFID) tags, middleware and software agents. Internet capabilities, voice recognition and artificial intelligence (AI) are also often addressed. Pervasive computing applications were designed for user use and to help people perform their jobs. An example of pervasive computing is an Apple Watch that alerts the user to a phone call and enables the call to be finished through the watch.

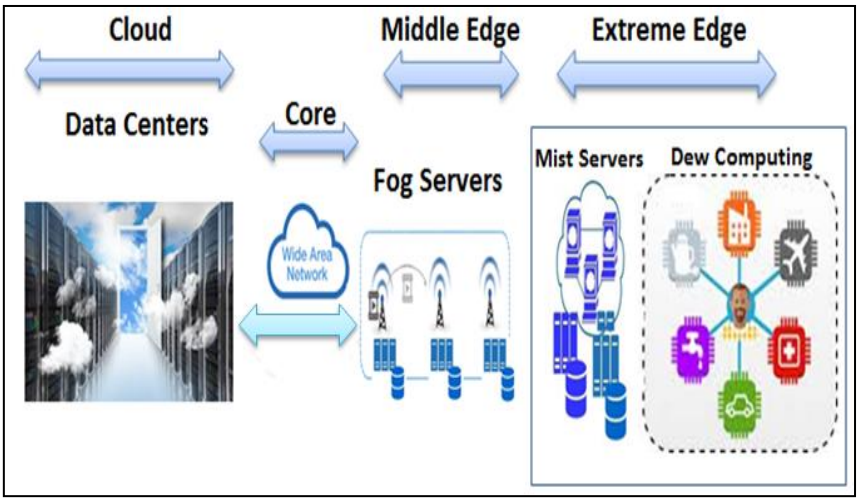


Fig. 5. Edge networks levels

With the quick technological growth of pervasive intelligent devices and ubiquitous networks, besides the new associated networked applications, the cloud computing model with its centralized processing and storage model is difficult to adapt and extend to different technologies and application scenarios. For this reason the industrial and academic communities have been proposing new network computing paradigms for the post-cloud computing age since 2011 [35]. Meanwhile, fog computing [36], Edge Computing [37], [38], mist computing, dew computing [7], and other post-cloud computing paradigms have been suggested and evolved. Although the post-cloud computing models according to their objectives, technologies, and application areas, their basic idea is the same [39]. That is, they try to physically or logically build cloud infrastructures closer to end users and their devices and then use the computing and storage resources in these local infrastructures to quickly finish the needed computation or storage operations of the end users, thus speeding up processing and response time and enhancing user experience.

The delay between IoT devices and cloud, the load on cloud and communication network across sensed data transmission developed the concept of computing on the edge of the network [6]. The levels of edge networks (dew, mist and fog) and the way they are connected to the cloud by the internet are shown in Fig. 5. Extreme Edge is called dew. They are actually the end IoT devices. On the extreme edge, the delay is almost insignificant since there is no communication necessary to make any decision with any other node. Dew computing is utilized when the application needs real time decision making without delay. This operates well if the computing power demand and previously sensed data is too small. In these situations, dew computing is highly efficient and saves energy, bandwidth etc.

A server is set up very close to the IoT device in Mist computing, typically in the same building and interconnected through a wireless/wired network. It is sufficient if the power of processing and the previously requirement of the sensed data exceeds the dew level capability. In mist, the delay is also too small. The communication distance ranges between a few-meters and few-hundred meters.

Middle edge or fog links extreme edge to the cloud through core network (WAN) [40]. Fog may be as distant as a few kilometers from the devices of IoT. The Fog server may be accessible with the Base Station (BS) of an Internet Service Provider (ISP) or in the network separately. The need for processing power and storage in the fog system is higher than in mist. There may be many mist associated with one fog. The fog distance from the IoT devices exceeds dew/mist, however it is recommended due to its higher processing power and minimal delay contrary to those of mist and dew. The core is the WAN, consisted of all the classical network components such as routers, bridges etc. If Cloud is considered at the top, then it generates networks hierarchy with dew, mist and fog on the lower levels.

4.1 FOG COMPUTING

Fog computing [41] was initially developed by Cisco in 2012 to overcome the problems of IoT applications in traditional Cloud computing. IoT devices/sensors are widely distributed at the edge of the network together with real time and latency sensitive application needs. Cloud datacenters usually fail to manage processing and storage because they are geographically centralized. Thus, congested network, high service delivery latency, low Quality of Service (QoS) are encountered so Fog computing has been launched as a new computing technology. Fog computing is a network architecture that spans from the point of data creation to data storage location, whether it is cloud or local data center. Fog computing serves as an intermediate layer among Cloud datacenters and IoT devices/sensors. Fog computing is the expansion of the cloud to the network edge. Fog

computing enables decentralized computing through processing data at the fog node. Any computer capable of storing, computing, and connecting to the network can be used as a fog node. Fog computing also enables mobility support, location awareness, real-time interactions, interoperability and scalability [42]. A Fog computing system essentially composed of traditional networking equipments such as switches, routers, proxy servers and Base Stations (BS), etc. and may be positioned nearer to the proximity of IoT devices/sensors.

Fog computing has a significant benefit to smart cities, since many devices utilize real time data to handle different tasks. Fog computing is utilized also in autonomous vehicles as data processing needs to be done in real time. The advantages of fog computing are:

- Fog computing enables real time data analysis that allows IoT applications work faster.
- Businesses decrease storage and computational expenses by processing data at fog nodes. Moreover, confidential data will be secured since it is stored at the fog node.
- Fog computing are used to improve low latency networks among analytics endpoints and devices. Compared to cloud computing, using such net- works will lead to reduction of bandwidth requirements.
- Fog computing can process greater volumes of data compared to edge computing because it can manage requests in real time.

The disadvantage of fog computing is that:

- The fog computing relies on multiple links to transfer data from the physical asset chain to the digital layer that will be potential points of network failure.

4.2 EDGE COMPUTING

Edge computing [43] is used directly to process data on devices which have joined sensors or gateway devices which are near the sensors. Hence, edge computing can enable devices to process data without relying on the cloud or fog. By processing data closer to the edge, edge computing can enable devices to process data in near real time. Edge computing will minimize the overhead at the centralized cloud. Edge computing will be utilized in smart homes to do tasks like switching on the heater or lights in near real time. Also, edge computing automates organizational predictive maintenance by submitting instant warnings about possible equipment defects. The advantages of edge computing are:

- Edge computing may facilitate internal communication by cabling IoT devices with physical assets to capture and process critical data.
- After data processing, IoT devices will choose which data should be sent to the cloud for analysis and which data should be stored locally. In this way, sensitive data will be stored discretely at its source.
- In addition, devices using edge computing will deliver near real-time analytics that will help in improving performance and expanding up-time.

Disadvantages of edge computing are:

- Edge computing is less scalable contrasted with fog computing.
- Edge computing supports low levels of interoperability that could make IoT devices inconsistent with some cloud services and operating systems.
- Multiple tasks and operations managed by IoT devices and cloud cannot be extended to an IT team.
- Edge computing does not allow the pooling of resources.

4.3 MIST COMPUTING

Mist computing is used at the network extreme edge that is composed of micro-controllers and sensors. Through operating at the extreme edge, mist computing will use the processing and communication capabilities available on the sensor to extract resources. Mist computing infrastructure is using micro controllers and microcomputers to send data to fog computing nodes and subsequently to the cloud. On the sensor itself, arbitrary computations can be performed and controlled using this network infrastructure. Mist computing will be extremely useful for IoT in public transportation as the devices cannot be stationary and can serve only a singular purpose. The advantages of the mist computing are:

- Mist computing allows local decision making with the aid of sensors and micro controllers.
- Mist computing preserves bandwidth and battery power because important data is allocated to the gateway, server, or router.
- Additionally, mist computing allows the usage of data access control techniques to guarantee data privacy at a local level.

The disadvantages of mist computing:

- Microcomputers and sensors used in the mist computing infrastructure can only be used for lightweight data processing and a limited range of tasks. It is possible to utilize these tools for specific applications.

4.4 DEW COMPUTING

Dew computing [45] relies on the idea of micro services that are offered by the devices of end user (e.g. robots, mobile-devices, smart-objects or laptops) without the support of centralized virtual resources. In the cloud computing model, the end-user devices / onsite devices are geographically dispersed simply run fully online applications using cloud services. In the Dew Computing approach, many properties and data are transferred to the onsite devices, completely understanding the power of cloud services and distributed devices. The Dew computing model may coexist with the cloud and the fog models: the on-site devices can communicate with central computing nodes whenever the scenario permits it and the Internet connection is available, although they are not depending on them. The primary objective of Dew Computing is to en- hance scalability so the processing tasks are relatively distributed across a wide range of devices, that are self-adaptive, heterogeneous and adhoc programmable. Therefore, highly distributed applications can be realized without the usage of central nodes [46].

The Dew computing is placed as the ground level for the paradigms of cloud and fog computing in the current computing hierarchy. Compared with fog computing, that serves innovative IoT applications which require predictable latency, real time and dynamic network reconfiguration, Dew computing pushes the outlines to low level services, computing applications and data far away from centralized virtual nodes to the end-users.

A comparison between cloud, edge, fog, mist and dew computing is shown in Table 3 [44].

Table 3. A Comparison between dew, mist, edge, fog and cloud computing

Criteria	Dew Computing	Mist Computing	Edge Computing	Fog Computing	Cloud Computing
Service location	At edge network	At edge network	In edge network	Within the Internet	Within the Internet
Distance of (number loops)	No loop	Single loop	Single loop	Multiple loops	Multiple loops
Latency	Negligible	Very low	Low	High	Very high
Jitter	Negligible	Very low	Low	High	Very high
Location awareness	Yes	Yes	Yes	No	No
Geo-distribution	Highly distributed	Highly distributed	Distributed	Semi centralized	Centralized
Mobility sup-port	Highly supported	Highly supported	Semi supported	Limited	Very limited
Target users	Purely mobile users	Semi mobile users	Semi mobile users	General internet users	General internet users
Service scope	Purely limited	Purely limited	Semi limited	Semi global	Semi global
Hardware	Very limited capabilities	Limited capabilities	Limited capabilities	Scalable capabilities	Scalable capabilities
User experience	Highly satisfactory	Very good	Good	Normal	Very Normal
Internet dependency	Not essential	Not essential	Every access time	Every access time	Every access time
Client-Server connectivity	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Synchronization feature	Always essential	Essential	Not essential	Not essential	Not essential
Delay tolerant	Yes	No	No	No	No
Computational offloading	Very High	High	High	Less	Very Less
Deployment scenario	PC, laptop, smart phone	microcontrollers and sensors	Router, gateway	Small sized (SME) to Medium Enterprises	Large enterprises

5 JUNGLE COMPUTING

In spite of the fact that there is an obvious requirement for programming solutions which enable scientists to acquire high-performance and distributed computing both effectively and transparently, real solutions are still missing [47].. Furthermore, there is already a revolutionary change in the high-performance and distributed computing world. Current clusters, grids and cloud networks are increasingly fitted multi-core technologies (for example, graphics processing units or GPUs) [48]). While these tools often provide order-of- magnitude speed enhancement, they allow computing systems more heterogeneous and hierarchical, and significantly more complex to and use and program. More complications emerge throughout daily practice causing the increasing need for computing power, and due to significant problems involving software heterogeneity, data distribution and ad-hoc hardware availability, scientists are often pushed to use several clusters, grids, clouds, and other systems at the same time even for single applications.

Jungle Computing [17] arises from the abundance of available distributed resources. A Jungle Computing System comprises of all available computing resources to end-users, including clusters, clouds, grids, desktop grids, supercomputers, as well as stand-alone machines and mobile devices. Jungle Computing Systems are used for many purposes. First of all, an application will need more computational power than any program that is accessed by the user. Second, various elements of an application can have different computational specifications, with no single system fulfilling all specifications.

All resources in a Jungle Computing System is somehow or another equivalent, all composing of a certain amount of storage, processing power and memory. End users view these resources as a compute resource for running their application on. This resource is either existed in a remote cloud or located down the hall in a cluster; it is of no concern to an end-user, as long as long as its application is operating efficiently. A Jungle Computing System is extremely heterogeneous in spite of this resource similarity. Resources are different in fundamental properties including processor architecture, performance and quantity of memory. Installed applications such as compilers and libraries will also vary as there is no unified administration of these different systems.

For instance, when a standalone machine is often available, a grid resource must be reserved, although a cloud needs a credit card to use it. Furthermore, due to the use of various interfaces, the middleware utilized to access a resource is very different. The heterogeneity of Jungle Computing Systems makes it difficult to execute applications on multiple resources. For every utilized resource, the application may need to be re-compiled or indeed partially re-written, to handle the adjustments in the available software and hardware. In addition, a different middleware interface can be needed for every resource, having different middleware client software. Another feature that inhibits the use of Jungle Computing Systems is the absence of resources connectivity. The Ibis high-performance distributed programming framework is an example of software platforms designed to assist Jungle computing. It has become exceedingly difficult to write applications for such Jungle Computing Systems, particularly with the introduction of multi-core hardware technologies.

The objective of the Ibis platform is to significantly simplify Jungle Computing applications programming and deployment. Ibis implements solutions to many of Jungle Computing's basic problems into a single modular programming and deployment system, written entirely in Java. Ibis provides Jungle Computing with an effective and straightforward solution, there is an urgent need for Ibis to become a feasible programming system for daily scientific practice. One of the main questions to be answered is if a collection of fundamental building blocks can be described that can characterize any application for Jungle Computing. These components can be used to describe both generic models of programming (e.g., MapReduce, SPMD, divide and conquer and pipelining), and domain-specific models (e.g., the Jorus model). Another question is whether all of these models indeed actually deliver effective execution on different Jungle Computing Systems. In this regard, the question is whether generic computational patterns will be replicated to describe a variety of domain-specific programming models. The availability of such generic patterns would significantly increase the emergence of new programming models for undiscovered scientific domains. Jungle Computing Challenges:

- There are often several kernels with the same features but aimed at various platforms (referred to as equi-kernels). All of these kernels are beneficial, e.g. due to various scalability features or availability of ad hoc hardware. The challenge is to transparently integrate (multiple) domain-specific kernels with Jungle Computing programming models and applications. More approaches should be explored, including those that take into consideration the major advantages of coordinating several sub- sequent kernels, and scheduling these as a single kernel.
- Kernels mapping to resources is a dynamic issue. It is due to the possibility of adding or removing resources and the computational requirements of kernels that vary over time. In addition, the mapping can take into consideration optimization under several, probably overlapping, goals (e.g., speed, energy use, financial costs and productivity). The problem is to what degree the transparent and dynamic migration of compute kernels in Jungle Computing Systems can be enabled with run- time support.

6 CONCLUSION

In this paper, we discussed the past, present and future of scalable computing technologies. First, we classify computing technologies into high performance computing, distributed computing and Jungle computing. High performance computing is effective in all compute-intensive research fields since it is appropriate to tasks which are either numerically, computationally or data intensive. Exascale computing and quantum computing are the most recent and hot topics to efficiently achieve High performance computing. Since both supercomputing and quantum computing have their advantages and disadvantages so it is recommended to implement a hybrid system that uses both technologies.

Supercomputers have a very high cost so distributed computing systems that provide high performance along with versatility and cost efficiencies are developed. In the past decade the cloud computing technology is acquiring a great amount of prominence as a distributed computing paradigm. For sure, it is impacting the improvement of information-technology and modifying the manner that vendors, providers and end-users consider computation.

The cloud computing has a centralized processing and storage model that is difficult to adapt post cloud computing technologies. Fog computing, edge computing, mist computing and dew computing have their own advantages and disadvantages. Understanding and utilizing those technologies correctly with cloud computing can help in designing secure, reliable, and highly operational IoT solutions.

ACKNOWLEDGMENT

The authors send their acknowledge to STDF for their financial grant of the cloud computing center of excellence (number 5220).

REFERENCES

[1] D. Sood, H. Kour, S. Kumar, "Survey of computing technologies: Distributed, utility, cluster, grid and cloud computing", Journal of Network Communications and Emerging Technologies (JNCET), vol. 6, pp. 99–102, 2016.
[2] M. Obali, A. E. Topcu, "Comparison of cluster, grid and cloud computing using three different approaches", 23nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), pp. 192–195, 2015.
[3] R. Guharoy, S. Sur, S. Rakshit, S. Kumar, A. Ahmed, S. Chak- borty, S. Dutta, M. Srivastava, "A theoretical and detail approach on grid computing a review on grid computing applications", 8th Annual Industrial Automation and Electromechanical Engineering Conference (IEMECON), 2017.
[4] B. K. Rani, B. P. Rani, A. V. Babu, "Cloud computing and inter clouds types, topologies and research issues", Procedia Computer Science, vol. 50, pp. 24–29, 2015.
[5] P. Bellavista, J. Berrocal, A. Corradi, S. K. Das, L. Foschini, A. Zanni, "A survey on fog computing for the internet of things, Pervasive and Mobile Computing", vol. 52, pp. 71–99, 2019.
[6] M. Satyanarayanan, "The emergence of edge computing", Computer, vol. 50, pp. 30–39, 2017.
[7] Y. Wang, "Definition and categorization of dew computing", Open Journal of Cloud Computing (OJCC), vol. 3, pp. 1–7, 2016.
[8] M. Tripathy, C. R. Tripathy, "A comparative analysis of some high performance computing technologies", International journal of advanced computer technology, vol. 3, pp. 1149–1156, 2014.
[9] M. N. O. Sadiku, S. M. Musa, O. M. Musa, "High-performance computing: A primer", International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, vol. 4, pp. 4661– 4663, 2017.
[10] E. Abraham, C. Bekas, I. Brandic, "Preparing hpc applications for exascale: challenges and recommendations", 18th Int. Conf on Network-Based Information Systems, pp. 401–406, 2015.
[11] X. LIAO, K. LU, C. YANG, J. LI, Y. YUAN, M. LAI, L. HUANG, P. LU, J. FANG, J. REN, J. SHEN, "Moving from exascale to zettascale computing: challenges and techniques", Front Inform Technol Electron Eng, vol. 10, pp. 236–1244, 2018.
[12] T. A. Shaikh, R. Ali, "Quantum computing in big data analytics: A survey", 2016 IEEE International Conference on Computer and Information Technology, pp. 112–115, 2016.
[13] X. Hu, M. Niemier, "Cross-layer efforts for energy efficient computing: towards peta operations per second per watt", Front In- form Technol Electron Eng, vol. 19, pp. 1209–1223, 2018.
[14] Performance development, https://www.top500.org/ statistics/perfdevel (2019).
[15] J. Zhai, W. Chen, "A vision of post-exascale programming", Front Inform Technol Electron Eng, vol. 19, pp.1261–1266, 2018.
[16] Z. Xu, X. Chi, N. Xiao, "High-performance computing environment: a review of twenty years of experiments in china", International journal of advanced computer technology, vol. 3, pp. 36–48, 2016.

[17] B. Kahanwal, T. P. Singh, "The distributed computing paradigms: P2p, grid, cluster, cloud, and jungle", International Journal of Latest Research in Science and Technology, vol. 1, pp.183–187, 2015.
[18] H. Wang, H. Takizawa, H. Kobayashi, "A dependable peer-to- peer computing platform", Future Generation Computer Systems, vol. 23, pp. 939–955, 2007.
[19] D. Castella, F. Solsona, F. Gine, "Discop: A p2p framework for managing and searching computing markets", Journal of Grid Computing, vol. 13, pp. 115–137, 2015.
[20] C. P. Miguel, J. M. Alonso, A. Mendiburu, "High throughput computing over peer-to-peer networks", Future Generation Computer Systems, vol. 29, pp. 352–360, 2013.
[21] P. Lopez, E. Baydal, "Teaching high-performance service in a cluster computing course", Journal of Parallel and Distributed Computing, vol. 117, pp.138–147, 2018.
[22] M. Zakarya, L. Gillam, "Energy efficient computing, clusters, grids and clouds: A taxonomy and survey", Sustainable Computing: Informatics and Systems, vol. 14, pp. 13–33, 2017.
[23] H. Singh, G. Singh, "Task scheduling in cluster computing environment", International Conference on Futuristic Trends on Computational Analysis and Knowledge Management (ABLAZE), pp. 316–321, 2015.
[24] M. B. Qureshi, M. M. Dehnavi, N. M. Allah, M. S. Qureshi, H. Hussain, I. Rentifis, N. Tziritas, T. Loukopoulos, S. U. Khan, C. Z. Xu, A. Y. Zomaya, "Survey on grid resource allocation mechanisms", J Grid Computing, vol. 12, pp. 399–441, 2014.
[25] S. N. Pardeshi, C. Patil, S. Dhumale, "Grid computing architecture and benefits", International Journal of Scientific and Research Publications, vol. 3, pp. 1–4, 2014.
[26] J. Yu, R. Buyya, "A taxonomy of workflow management systems for grid computing", Journal of Grid Computing, vol. 3, pp. 171– 200, 2006.
[27] L. Li, Y. Wang, Y. Yang, Z. Tian, "Utility-based computing model for grid", Proceedings of the First International Conference on Semantics, Knowledge, and Grid (SKG 2005), 2005.
[28] Q. Chen, Q. N. Deng, "Cloud computing and its key techniques", Jr. of Computer Applications, vol. 4, pp. 25–62, 2009.
[29] N. Sadashiv, S. D. Kumar, "Cluster, grid and cloud computing: A detailed comparison", Proceeding of the 6th International Conference on Computer Science and Education (ICCSE), pp. 477–482, 2011.
[30] B. Rajkumar, Y. C. Shin, V. Srikumar, B. James, B. Ivona, "Cloud computing and emerging it platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility", Future Generation Computer Systems, pp. 599–616, 2009.
[31] T. Grance, P. Mell, The nist definition of cloud computing, National Institute of Standards and Technology (NIST).
[32] A. Lenk, A. Klems, J. Nimis, S. Tai, T. Sandholm, "What's inside the cloud? An architectural map of the cloud landscape", IEEE, Washington, DC, USA.IEEE Computer Society, 2009.
[33] Z. Qi, C. Lu, B. Raouf, "Cloud computing: state-of-the-art and research challenges", Springer, pp. 7–18, 2010.
[34] K. Sakamura, N. Koshizuka, "Ubiquitous computing technologies for ubiquitous learning", IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'05), 2006.
[35] D. Sehrawat, N. S. Gill, "Emerging trends and future computing technologies: A vision for smart environment", International Journal of Advanced Research in Computer Science, vol. 9, pp. 839–842, 2018.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 215-229
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Problématique d'accès à l'eau potable dans les quartiers spontanés de la ville de Bafoussam, Cameroun

[Access to portable water in spontaneous neighbourhoods in the city of Bafoussam, Cameroon]

Donfack Nkemzem Tidane Stella[1-3], Sa'a Mazoa Pélagie[1-2], Anehmbom Ghoutum[1-2], Ruth Tua Eni[1-3], Aloysious Kohtem Lebga[1-2-4], Ngouanet Chrétien[1-2], and Aristide Yemmafouo[4]

[1]National Institute of Cartography (INC), BP 157, Yaounde, Cameroon

[2]Laboratoire de Traitement d'Image pour la Stériorestitution, National Institute of Cartography (INC), Cameroon

[3]Laboratoire de Recherche sur les Villes et Campagnes, National Institute of Cartography (INC), Cameroon

[4]Département de Géographie-Aménagement-Environnement, Université de Dschnag, Cameroon

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

ABSTRACT: In Cameroon, the issue of access to portable is water is at the centre of debates because in several regions and divisions a large number of the population do not have access to this precious commodity, which is at the heart of the Sustainable Development Goals (SDGs). The aim of this work is therefore to highlight the difficulties faced by the population to access portable water in the spontaneous neighbourhoods of the city of Bafoussam. To do this, 173 households in the Bamendzi, Tougang-ville, Tougang- village, Ngouache and Kouogouo neighbourhoods have been the subject of field verification. The result shows that, despite the measures taken by the administrative authorities and the Cameroon Water Utilities Corporation (Camwater), not all inhabitants have access to portable water. The main reason for this is; the lack of control over population growth, which is characterised by a continuous increase in built-up areas from 549 to 10710 ha between 1980 and 2020. Similarly, the degradation of water infrastructure and the inaccessibility to portable water are two (02) factors that have pushed the populations to look for alternative sources of water supply, namely wells, boreholes and springs. In addition, about 75% of the population surveyed stated that they get their supplies through these means and also face sanitation problems which are consequently at the origin of waterborne diseases such as typhoid, respiratory and skin infections. However, the Decentralised Administrative Authorities must put in place means to enable the population of the city of Bafoussam to have access to drinkable water.

KEYWORDS: Portable water, urban sprawl, spontaneous neighborhoods, waterborne diseases, Bafoussam.

RESUME: Au Cameroun, la problématique de l'accès à l'eau potable est encore au centre des débats car dans plusieurs régions et départements, un grand nombre de la population n'arrive pas à s'approvisionner facilement en cette denrée encore rare qui figure pourtant au cœur des Objectifs de Développement Durable (ODD). Ce travail a pour objectif de mettre en évidence les difficultés d'accès à l'eau potable dans les quartiers spontanés de la ville de Bafoussam. Pour ce faire, 173 ménages des quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang- village, Ngouache et Kouogouo ont fait l'objet d'enquête de terrain. Il ressort de cela que, malgré les mesures prises par les autorités administratives et par la Cameroun Water Utilities Corporation (Camwater), tous les habitants n'ont pas accès à l'eau potable. La principale raison étant la non maitrise de la démographie, suivi de l'accroissement continue des surfaces bâtis qui est passé de ha en 1980 a ha en 2020. De même, la dégradation des infrastructures d'eau et l'inaccessibilité à l'eau potable sont deux (02) facteurs qui ont poussés les populations à se tourner

vers des sources alternatives d'approvisionnement à savoir les puits, les forages, les sources aménagées et non aménagées. En plus, environ 75% de la population enquêté affirme se ravitailler par ces moyens et font face aux problèmes d'assainissement qui sont à l'origine des maladies hydriques tel que la typhoïde, les infections respiratoires et cutanés. Toutefois, les Autorités Administratives Décentralisés doivent mettre en place des moyens permettant à la population de la ville de Bafoussam d'avoir accès à l'eau potable.

MOTS-CLEFS: Eau potable, étalement urbain, quartiers spontanés, maladies hydriques, Bafoussam.

1 INTRODUCTION

Les villes des pays de l'Afrique sub-saharienne font face d'une part à une urbanisation progressive et anarchique au fil des années et d'autre part à une augmentation rapide la population. Vis-à-vis de cet étalement urbain exceptionnel, ces métropoles font face à de nombreux problèmes notamment celui de l'accès à l'eau potable qui est indéniable parmi les services urbains, qui doivent être assurés par le gouvernement (Kouam, 2013). L'un des Objectifs du Développement Durable (ODD) est de rendre l'eau accessible à toute la population en 2015. Pourtant, dans l'Est et le Sud de l'Afrique, 47% des habitants n'ont pas accès à l'eau potable contre 38 % à l'Ouest et au centre (OMS, Unicef, 2015). Ce problème qui s'accentue de plus en plus appelle les gouvernements à prendre conscience du devoir qui est de fournir une eau de qualité à ses citoyens ceci, en accord avec des engagements pris pour garantir son accessibilité. Dans cette logique, Catherine (2006) met un accent sur l'inefficacité des politiques menées jusque-là; notamment dans le traitement de la question foncière, de l'habitat irrégulier, et de l'accessibilité aux services urbains pour tous.

Le Cameroun dispose de ressources hydriques variés: eaux de précipitation, eaux sous-terraines et de surface suffisantes pour servir toute la population en eau consommable. Cependant, nombreux sont les ménages qui ont encore des difficultés d'accès à l'eau potable en milieu urbain, particulièrement dans les quartiers spontanés, où vivent généralement les citadins pauvres (Linda et al., 2020). L'accessibilité à ce service nécessite également des moyens financiers pour les populations de ces quartiers spontanées qui sont en majorité issues des classes sociales inferieures. Younsa (2011) estime qu'il existe des inégalités très accentuées, dans la répartition du service d'eau potable, entre les ménages nantis et les ménages pauvres.

La faible couverture en eau potable en milieu urbain camerounais en général et celui de Bafoussam en particulier, pousse les citadins à recourir à des méthodes alternatives (Sufo & Yemmafouo, 2010). Ceci se traduit par la consommation des eaux de rivière, de puits, de pluies et des sources, ne faisant l'objet d'aucun contrôle de qualité (Kouam, 2013). Ainsi, l'eau qui symbolise la vie, devient plutôt un danger sanitaire pour les populations qui en consomment (Lonpi, 2011; Ngounou et al., 2007). On assiste à la récurrence des maladies hydriques, tels que de la typhoïde, le paludisme, l'amibiase, l'ascaridiase, des gastro-entérites, le choléra et bien d'autres. La majorité de ces citadins vivent dans des quartiers précaires dépourvus d'eau courante et de systèmes d'assainissement adéquats qui constitue des menaces pour leur santé (Mpakam et al., 2006).

La ville de Bafoussam fait face à de nombreux problèmes liés au déficit d'approvisionnement en eau potable. Afin de mettre en exergue ces problèmes, six (6) quartiers spontanées de la ville de Bafoussam à savoir: Bamendzi; Tougang-ville; Tougang-village; Ngouache, Kouogouo et Tamdja ont été retenue pour cette étude. Il s'agira donc dans ce travail d'une part, de faire un état de lieu l'étalement urbain et de la croissance démographique de la population dans la ville de Bafoussam. D'autres part, de présenter les infrastructures de distribution d'eau potable et leur état dans les quartiers spontanées, enfin montrer l'incidence de la qualité de l'eau sur la santé des populations afin de proposer des voies et des moyens devant aider à faire de l'accès à l'eau potable dans toute la ville de Bafoussam une réalité dans les années à venir.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 LOCALISATION ET CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE

La ville de Bafoussam, chef-lieu du Département de la Mifi au Cameroun, est une ville administrative constituée de trois (03) arrondissements à savoir: Bafoussam I, Bafoussam II et Bafoussam III. Elle est située sur les Hautes-Terres de l'Ouest-Cameroun (figure 1) entre les latitudes 5°26' et 5°31'N; les longitudes 10°20' et 10°30'E avec une altitude moyenne de 1 450 m. Le choix de la ville de Bafoussam comme zone d'étude est dû à la force de sa population grandissante, à la croissance urbaine accélérée qui se vit et à son climat particulier aux précipitations abondantes avec une moyenne annuelle de 1 800 mm en plus de ses nombreuses ressources en eau (sous-terraines et surfaciques).

L'échantillonnage a été faite suivant d'une part la classification des catégories de quartiers du PACDDU (Programme d'Appui aux Capacités Décentralisées de Développement Urbain) de 2007 dans le cadre de la réalisation du Schéma Minimal d'Aménagement Urbain Local de la Ville de Bafoussam. Et d'autres part un échantillonnage aléatoire Il a permis de sélectionner cinq quartiers répartis dans les trois communes à savoir: Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo où la densité de la population est la plus élevée, et la vitesse de l'urbanisation plus accentuée. Cent soxante quinze (175) ménages de ces quartiers ont été interrogés.

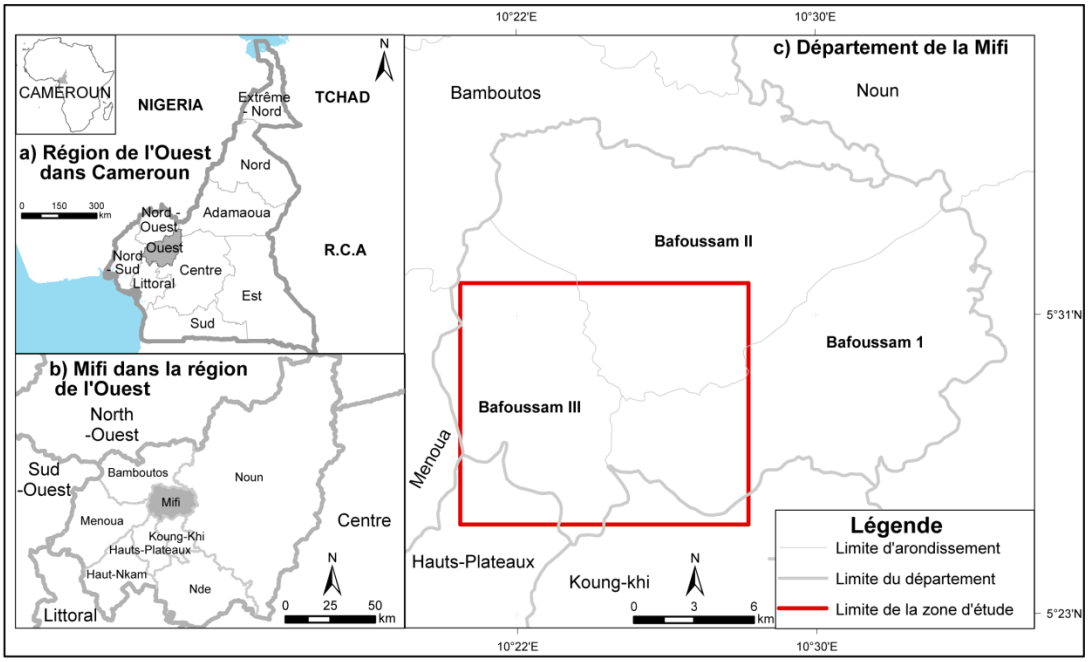


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude

Source: Extraite de la carte administrative du Cameroun de l'Institut National de Cartographie (INC), 2013

2.2 COLLECTE ET TRAITEMENT DES DONNEES

Pour la collecte de données, deux types de données ont été nécessaire: les données secondaires à savoir la recherche documentaire, les images satellitaires (Images Landsat de **B**afoussam de 1980, 2000 et 2020) et les données primaires basées successivement sur la collecte de données par questionnaires sur un échantillon de 173 ménages, des entretiens avec des personnes ressources et des observations de terrain nous ont permis d'obtenir des informations qualitatives et quantitatives sur l'accès à l'eau dans les quartiers spontanés de la ville de Bafoussam.

S'agissant du traitement des données collectées, les outils d'analyse statistiques du logiciel tableur Microsoft Excel de la suite bureautique Microsoft Office ont permis d'évaluer l'évolution de la population de Bafoussam entre 1980 et 2020, le taux de raccordement des ménages aux points d'eau de la Camwater et le ratio d'infection des populations des ménages aux maladies hydriques. Les logiciels de cartographie et de traitement d'images nous ont permis de mettre en exergue l'évolution de la ville Bafoussam et son influence sur l'espace périurbain et rural entre 1980 et 2020.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 PRESSION DEMOGRAPHIQUE ET ÉTALEMENT URBAIN GALOPANTE DE LA VILLE DE BAFOUSSAM

3.1.1 LA VILLE DE BAFOUSSAM: UNE CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE ACCELEREE

Le taux élevé de la population va de pairs avec la croissance urbaine dans les villes de l'Afrique subsaharienne, d'après la note d'information présenté par l'Organisation de l'unité Africaine (OUA) et la Commission Economique pour l'Afrique (CEA)

de 1994, cette croissance démographique rapide contribuera à la multiplication des logements pauvres et surpeuplés dans les bidonvilles et à l'extension des villes à un rythme accéléré ce qui entrainera d'autres problèmes sociaux.

Pour des raisons d'instabilités politiques et économiques les populations migrent vers la ville où se trouvent la plupart d'activités génératrices de revenus pouvant améliorer leurs conditions de vie, participer à leur épanouissement et à satisfaire à leurs besoins (Drechsler & Gagnon, 2008). Cependant le contraste entre le taux de natalité élevé et de mortalité réduite représente également l'une des causes d'une poussée démographique rapide dans les villes d'Afrique subsaharienne qui se distingue d'une part par une fécondité exceptionnellement notamment; la précocité du mariage, la faible pratique de la contraception, l'abstinence sexuelle et d'autres parts la mortalité a sensiblement baissé en Afrique subsaharienne, l'espérance de vie étant passée de trente-six ans en 1950 à cinquante ans à nos jours (Tabutin, 1991).

La population de la ville de Bafoussam à beaucoup grandit au cours de ces dernières années on est passée d'une population de 62239 à 112681 habitants entre 1976 et 1987 et de 235996 à 365017 entre 2005 et 2010 (BUCREP, 2005, 2010) figure 2.

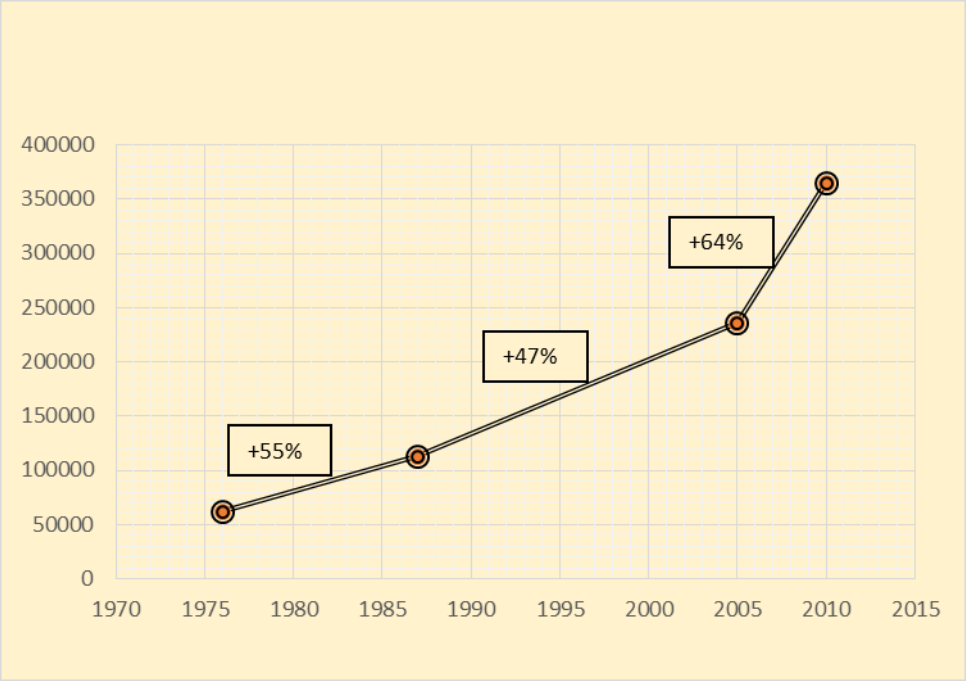


Fig. 2. Évolution de la population de Bafoussam entre 1975 et 2010

Source: Recensement Général de la population et de l'habitat du Cameroun (RGPH, BUCREP)

Ces chiffres de la figure 2 nous font affirmer que la croissance démographique accéléré de la ville de Bafoussam est particulièrement causée par le taux relativement élevé de natalité et faible de mortalité ainsi qu'à l'exil des populations des zones rurales vers la ville. Dans toutes les villes du tiers monde cette croissance de la population urbaine a deux causes: l'exode rural ou l'immigration urbaine et la balance démographique positive (Vennetier, 1969). Cependant, quelques analyses faites sur la population des quartiers spontanées de Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo montrent que sur 173 habitants, 65% sont des agriculteurs, 20% sont des commerçants et 15% représentent les fonctionnaires. La principale inquiétude des autorités demeure l'inadéquation entre les ressources disponibles et la croissance démographique galopante. Il est difficile pour ces derniers d'organiser la distribution de l'eau potable dans la ville si l'effectif de la population n'est pas maitrisé car la donnée la plus recente sur la population de Bafoussam date de 2010. Toutefois les projections actuelles de Population Stat (PS) montrent qu'en en 2021 la population de la ville de Bafoussam serra de 437 000 habitants avec un impact particulier sur la croissance urbaine.

3.1.2 ÉTALEMENT URBAIN RAPIDE ET ANARCHIQUE DE LA VILLE DE BAFOUSSAM

L'étalement urbain anarchique est un phénomène récurrent dans les villes de l'Afrique subsaharienne qui grandissent vers leurs périphéries donnant naissance à des bidonvilles aux quartiers spontanés. Construire sans respect des normes établis

aboutit vite au développement des quartiers anarchiques notamment à la périphérie des villes (Vennetier, 1969). Plus la population augmente, plus la ville s'étend et moins les conditions de vie s'améliorent rendant l'accès aux services publics tels que l'eau potable plus ardue. Dans la ville de Bafoussam l'étalement urbain est graduel et les quartiers spontanés plus nombreux avec des constructions décousues.

Fig. 3. Constructions des quartiers Ngouache

cliché: Donfack, mai 2020

Cette image représente l'état de la croissance urbaine du quartier de Ngouache à habitat spontané qui ne respecte pas les normes ordonnées dans documents sur l'urbanisme au Cameroun. La tache urbaine de la ville de Bafoussam a beaucoup évolué on dénombre plusieurs autres quartiers de la ville ayant subi de nombreuses mutations entre 1980 et 2020 parmi lesquels Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo.

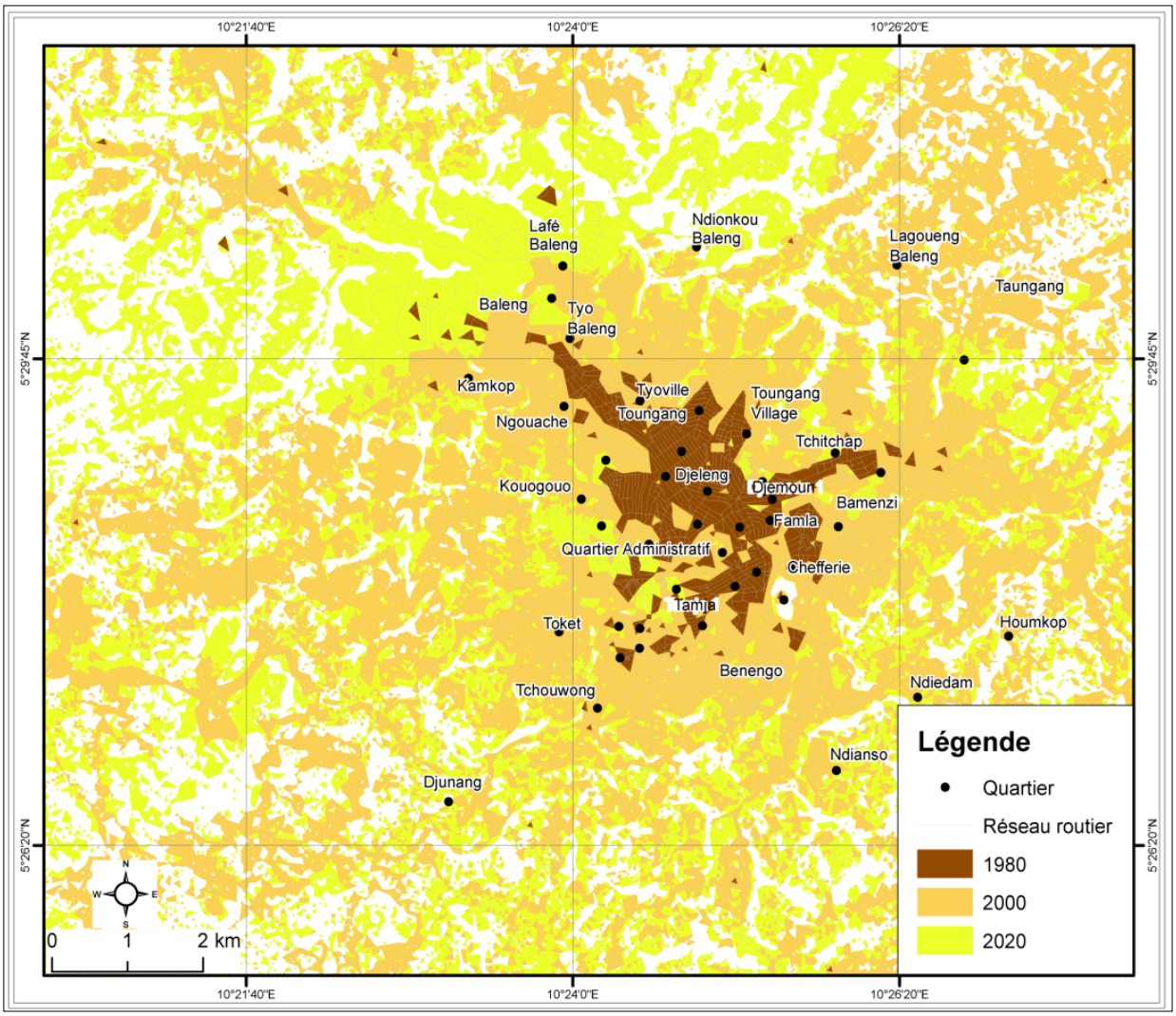


Fig. 4. Évolution de l'occupation des sols urbains dans la ville de Bafoussam

Source: Images Landsat, données de terrain 2020

La figure 4 ci-dessus, montre l'évolution de la ville et son influence sur l'espace périurbain et rural. Entre 1980-2020, l'espace urbain a pris des proportions énormes au détriment des zones rurales et périphériques qui se sont transformées en quartiers urbains ou les espaces agricoles et forestiers ont laissées place constructions.

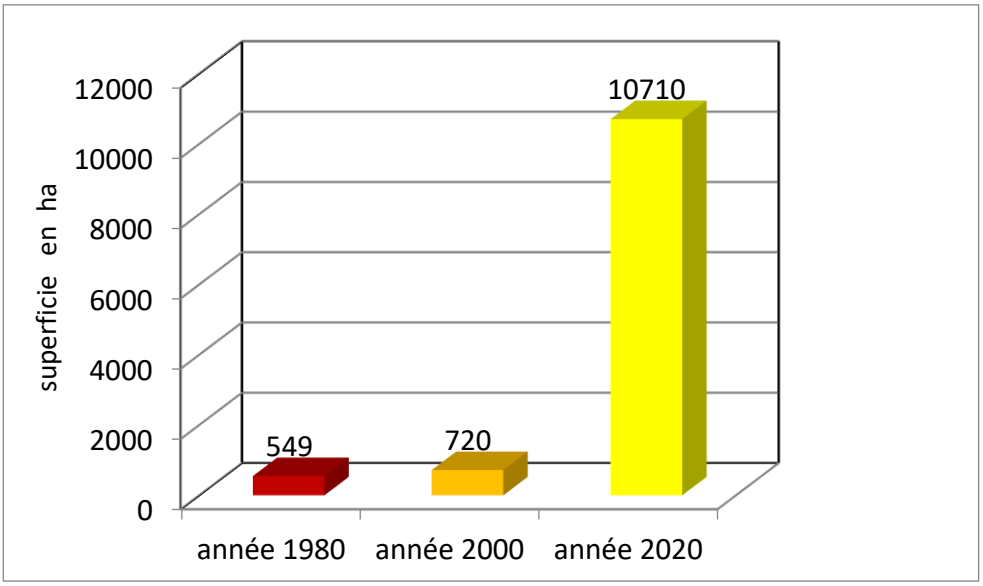


Fig. 5. Représentation de la tâche urbaine en hectare

A ce rythme de progression le périmètre de la ville de Bafoussam est successivement passé de 549 ha en 1980 a10710 ha en 2020. Elle a ainsi augmentée de 10161 ha moins d'un demi-siècle (figure 5). La ville a subi des mutations au fil des années il est donc impératif de maitriser son évolution afin d'éviter un désordre urbain dans les années à venir.

Au Cameroun, les documents de planification urbaine sont établis afin de maitriser les constructions urbaines des villes (Moulatia, 2013). Malgré cela les villes grandissent plus rapidement que prévu, démontrant l'inefficacité de ces outils non adaptés par les institutions (Makamte, 2008). La maitrise de l'évolution du périmètre urbain de la ville de Bafoussam est une urgence pour les collectivités administratives et territoriales qui doivent veiller à l'accessibilité des populations aux services urbains notamment à celui de l'eau potable car l'allure des constructions de ces quartiers périphériques laissent entrevoir une inadéquation à la mise en place des points d'eau du réseau de la Camwater.

3.2 Incidences De L'urbanisation Et De La Croissance Demographique Sur L'accessibilite À L'eau Potable Dans La Ville De Bafoussam

La croissance urbaine et démographique de la ville de Bafoussam a une conséquence considérable sur l'accessibilité à l'eau potable particulièrement dans les quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo ou la population grandit et les constructions naissent régulièrement. Les quartiers Tougang-Ville et Tougang-village présentent une forte concentration humaine. La densité de la population varie entre 170 et 200 habitants au km^2 et Les ménages sont constitués d'individus occupant un habitat bien précis (Mpakam et al., 2006). L'augmentation du nombre d'habitants et d'habitations a un impact particulier sur l'accès à l'eau dans ces quartiers spontanés de Bafoussam à savoir: la dégradation des infrastructures et l'inaccessibilité à l'eau potable.

3.2.1 Dégradation Des Infrastructures D'eau Potable

Plusieurs infrastructures d'eau potable ont été implantées dans toute la ville de Bafoussam par La Camwater qui fait face à d'énormes problèmes d'entretiens. La situation financière de cette entreprise ne lui permet pas de remplacer le matériel vétuste. La plupart des infrastructures d'eau datent de 1957, à l'instar du réservoir de Banengo et Tamdja (figure5)

Fig. 6. Réservoirs de Banengo et Tamdja

Source: cliché: Donfack, mai 2020

Les canalisations de ce réseau de distribution d'eau ont été faites à l'époque en fonte. Depuis lors, ses tuyaux n'ont pas été remplacés. Les nouvelles extensions sont néanmoins faites en chlorure de polyvinyle mais ne représente que 20% de l'ensemble du réseau. Le réservoir, en fer, présente des fissures qui occasionnent des fuites d'eau. Les Bacs de préparation des produits de traitements sont pour la plupart endommagés. La fréquence des cassures des tuyaux de distributions occasionne d'énormes pertes. La moyenne des pertes est d'environ 47,8% causes par la vétusté du réseau. Très régulièrement, l'eau du robinet a une coloration rougeâtre car les canalisations qui sont pour la plupart en fonte et vieux de près d'un demi-siècle (40 ans).

3.2.2 INACCESSIBILITE À L'EAU POTABLE: ENTRE COUPURE, COUT ÉLEVE ET OBSOLESCENCE DU RESEAU DE DISTRIBUTION

Les habitants de la ville de Bafoussam se plaignent des relevés de compteurs arbitraires, de factures forfaitaires, de nombreuses coupures d'eau et de la procédure d'abonnement fastidieuse et chère. Les frais élevés d'abonnement mensuel varient de 100 000 et 160 000 FCFA, alors que le revenu moyen des ménages est de l'ordre de 25 à 40 000 FCFA/mois. Les ménages pauvres très éloignés des axes routiers et par conséquent du réseau de distribution de la Camwater. Plus la distance est longue, plus le coût est élevé.

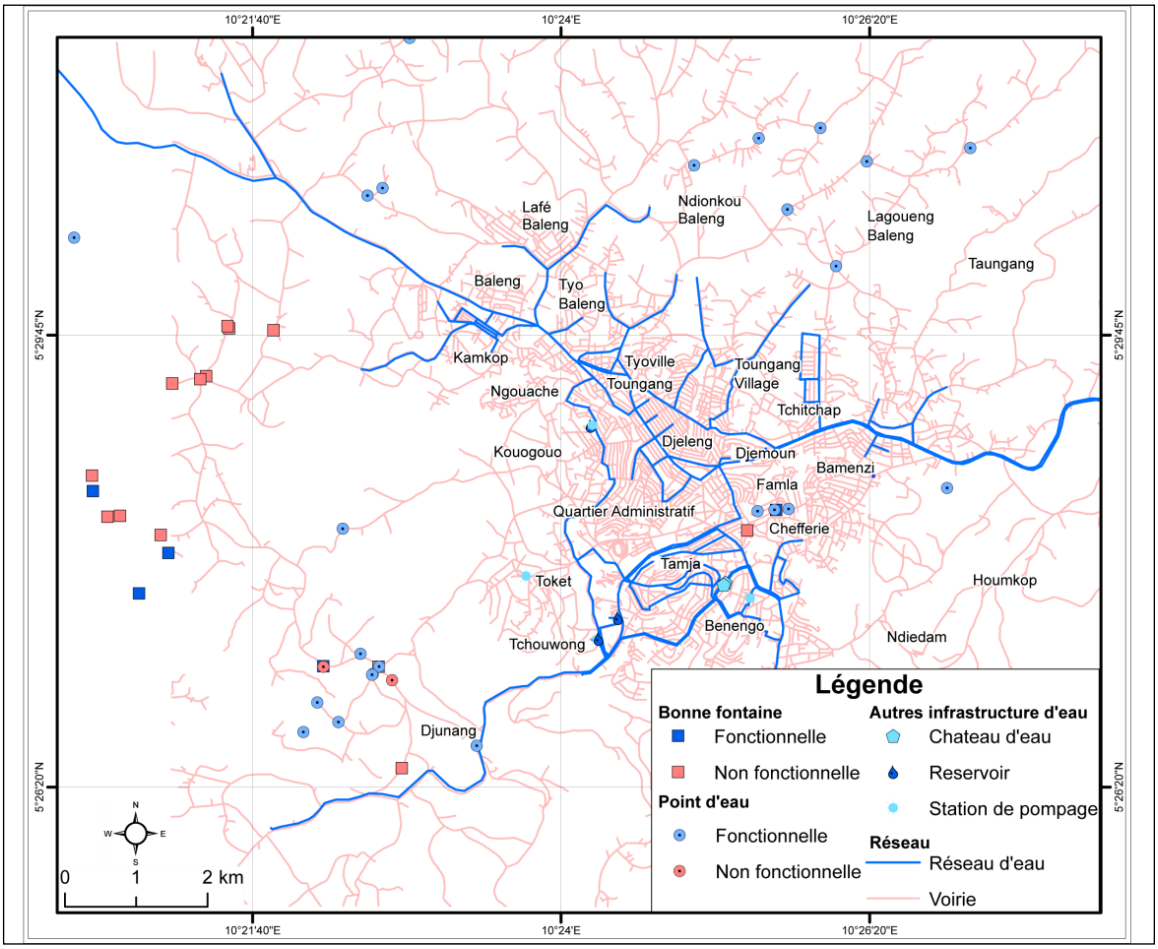


Fig. 7. Répartition infrastructures et réseau de distribution d'eau Camwater dans la ville de Bafoussam

Source: données Camwater, enquêtes de terrain, 2020.

La figure 7 présente la répartition des infrastructures de distribution de l'eau potable dans la ville de Bafoussam, la longueur de réseau de distribution d'eau de la Camwater est de 101,925723 km^2 donc 70% est concentrée dans le centre-ville contre 30% repartie dans les quartiers périphériques. Cette chaine d'approvisionnement compte trois stations de traitement d'eau; Métchie, Bameka Bamoungoum (Nlem).

Tableau 1. Evolution de production journalière des stations de traitement (m³)

Station de Traitement	Production (m^3) en 2007	Production (m^3) en 2020
Métchie	17 280	28 416
Bameka	8 640	8 640
Bamoungoum (Nlem)	2 880	2 880
Total	28 800	39 936

Source: données Camwater, enquêtes de terrain, 2020.

La production journalière des stations de Métchie a évolué au cours des années, elle est passées de 17280 m^3 à 28416 m^3 entre 2007 et 2020 tandis que celles de Bameka et Bamoungoum (Nlem) n'ont pas changées, or les besoins en eau potable se font de plus en plus ressentir au niveau des ménages.

Ces quartiers situés autour de la ville de Bafoussam sont également équipés d'autres infrastructures à savoir: les bonnes fontaines, points d'eau, des réservoirs, et château d'eau à la fois fonctionnelles et non fonctionnelles.

Tableau 2. Répartition infrastructures d'eau fonctionnelle et non fonctionnelle dans la ville de Bafoussam

Désignation	Status	Quantité
Bonne Fontaine	Fonctionnelle	6
	Non Fonctionnelle	13
Point d'eau	Fonctionnelle	28
	Non Fonctionnelle	2
Autres Infrastructure d'eau	Fonctionnelle	3
	Fonctionnelle	2
	Fonctionnelle	4
Total	/	58

Source: enquêtes de terrain, 2020.

Sur 58 infrastructures d'eau dans la ville de Bafoussam, 43 sont fonctionnelles et 15 sont non fonctionnelles car ils sont endommagés et non réparés. Toutefois les quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo comptent moins d'infrastructures d'approvisionnement en eau potable à cause de leurs constructions découses qui ne facilitent pas l'installation des équipements. Dans ces quartiers, les routes sont rares, en très mauvais état, impraticable en saison pluvieuse et sèche, non revêtues et construites sans caniveaux seules les mototaxis arrivent à circuler, le nombre de chantiers abandonnés est élevée (Mpakam et al., 2006). Les branchements du réseau d'eau de la Camwater dans ces secteurs sont généralement réalisés sans tenir compte des normes établis. Les fortes pentes et les fortes précipitations contribuent à l'érosion des terres qui exposent les canalisations.

Fig. 8. Exposition et rupture des canalisations d'eau dans les quartiers spontanés de la ville de Bafoussam

Cliché: Donfack, mai 2020.

L'exposition des canalisations d'eau cause des ruptures et des fuites d'eau. La quantité d'eau perdue est telle que le légitime propriétaire ne peut payer par conséquent il se voit suspendu du réseau de distribution. Faces à ces multiples difficultés, les habitants des quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo se tournent vers des sources alternatives.

3.2.3 Alternatives D'approvisionnement En Eau Potable Par Les Populations Des Quartiers Spontanes De La Ville De Bafoussam

La Camwater détient le monopole de la distribution de l'eau et de l'extension du réseau dans la ville de Bafoussam. En général, très peu de ménages bénéficient d'un branchement à domicile. Les quartiers spontanés sont les moins desservis en eau par cette institution. Cette difficulté s'explique par: Le coût élevé de branchement pour les populations pauvres et l'insuffisance des canalisations de la Camwater dans les quartiers spontanés. Les enquêtes auprès des ménages effectués dans les quartiers spontanés témoignent de ce sous raccordement au réseau de la Camwater (Tableau 4).

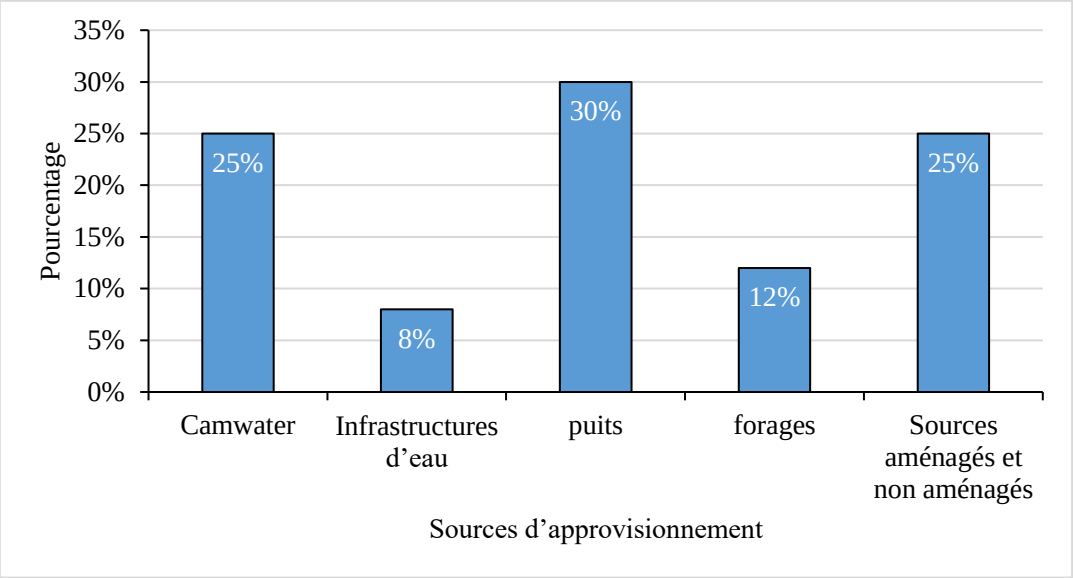


Fig. 9. Taux de raccordement des ménages à la Camwater et aux sources alternative

Source: Enquête de terrain, 2020.

Sur 173 ménages enquêtés, 25% des ménages enquêtés sont raccordés au réseau de la Camwater, 8% aux Infrastructures d'eau (réservoir, station de pompage et château d'eau), 12% aux forages, 30% aux puits et 25% se ravitaillent dans les sources aménagés et non aménagés.

Fig. 10. Forages, Sources et puits: alternatifs d'approvisionnement en eau

Cliché: Donfack, mai 2020.

Les ménages des quartiers spontanés de Bafoussam sont dans l'incapacité de couvrir la totalité de leurs besoins eau potable (boisson, lessive, ménage,) par l'eau du réseau Camwater, faute de moyens. Ils se procurent uniquement de l'eau de boisson chez des particuliers qui achètent le m^3 à 200 FCFA à le Camwater pour la revendre à 2500Fcfa le m^3 d'eau. La cherté de l'eau de boisson pousse ainsi les populations à se tourner vers Les Forages, puits et sources afin de se procurer de l'eau pour leurs tâches domestiques (cuisson des aliments, lessive, vaisselle, hygiène corporelle, etc.). Certains ménages enquêtés déclarent qu'ils ne se sont jamais alimentés au robinet. De plus, les coupures régulières dans la ville de Bafoussam obligent les ménages de ces quartiers à consommer de l'eau issue de ces ouvrages alternatifs au détriment de leur santé (figure 8).

3.3 PROBLEMES LIEES À L'APPROVISIONNEMENT DE L'EAU POTABLE DANS LES QUARTIERS SPONTANES DE LA VILLE DE BAFOUSSAM

3.3.1 PROBLEME D'INSALUBRITE ET D'ASSAINISSEMENT DE L'EAU POTABLE DANS LA VILLE DE BAFOUSSAM

Dans les quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo les ordures ménagères sont mal gérés, les eaux de précipitations et domestiques mal drainées et ne permettent pas d'assurer avec efficacité l'assainissement des puits, fontaines, et forages qui représentent les principales sources d'approvisionnement en eau potable des populations.

Fig. 11. Insalubrité des cours d'eau par les déchets domestiques

Source: données de terrain

La question d'assainissement des dans ces quartiers de la ville de Bafoussam est mal gérés par des responsables politiques et par les collectivités territoriales décentralisées. Les principales contraintes liées à ce facteur sont: l'insuffisance des moyens financiers, le manque d'entretien et la négligence des infrastructures existants. La mal gouvernance de la filière eau au Cameroun est issu du manque d'engagement des décideurs qui ne sont pas suffisamment informés et ne présente aucun intérêt à investir dans l'assainissement (Kamgho & Bruno, 2007).

3.3.2 PRÉSENCE DES MALADIES HYDRIQUES

Les occupants des quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo ont régulièrement des problèmes de maladie dont la majorité, d'origine hydrique est causée par l'insalubrité et le mauvais assainissement du milieu. Toutes les maladies ou presque tournent autour de la question de l'eau et de sa qualité, car elle est impliquée dans toutes les activités quotidiennes des populations. Parmi ces maladies nous avons répertorié entre autres: le paludisme, la typhoïde, les infections cutanées et respiratoires.

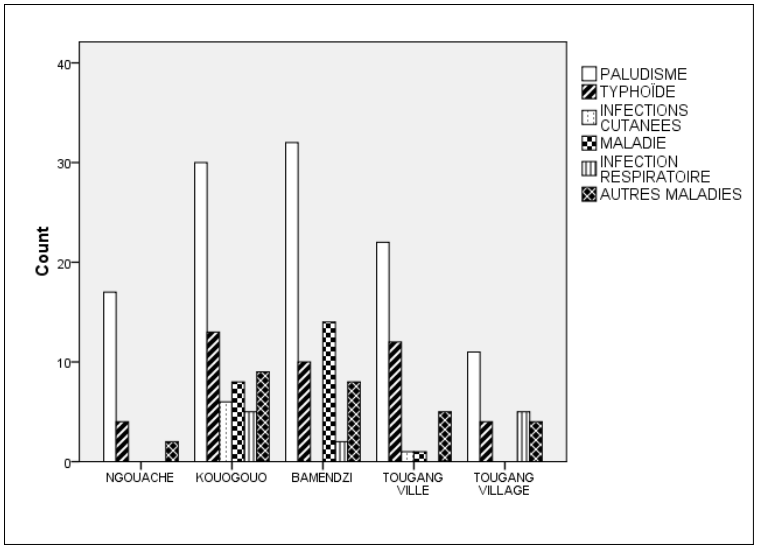


Fig. 12. Affections des habitants des quartiers spontanés

Source: Enquête de terrain, 2020.

Les dépôts d'ordures constituent de véritables milieux de reproduction d'insectes vecteurs du paludisme et les produits de vidange contribuent à la dégradation des ressources en eau, de l'environnement et de la santé humaine (Mpakam et al., 2006). Contrairement à cet auteur, on constate que les habitants des quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo ne souffrent pas seulement du paludisme mais également de la typhoïde, des maladies cutanées et respiratoires et bien d'autres Qui sont à l'origine des pertes en vie humaines. Ngounou et al., (2007), montrent que le problème d'accessibilité à l'eau potable dans la ville de NGaoundéré-Cameroun est à l'origine des maladies tel que la typhoïde, la dysenterie amibienne, la diarrhée, cholera à cause de l'acidité de l'eau. Il est donc évident que les maladies hydriques au Cameroun varient d'une région à une autre et que les quartiers spontanés de ces villes sont des nids des maladies. Plusieurs habitants des ménages enquêtés affirment avoir perdu des proches souffrants de ces différentes maladies. Ainsi permettre l'accès à l'eau potable dans ces zones garantirait la santé de la population.

3.4 VERS UNE POLITIQUE DE REHABILITATION ET D'ACCESSIBILITE À L'EAU POTABLE DANS LA VILLE DE BAFOUSSAM

Résoudre le problème d'inaccessibilité à l'eau potable pour toute la population de la ville de Bafoussam constitue un défi à relever pour les autorités administratives, Collectivités Territoriales Décentralisés (CTD) et Les populations des quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo témoignent avoir besoin d'une eau de bonne qualité pour leurs travaux domestiques. Toutes fois l'installation des services modernes de distribution d'eau de la Camwater dans les quartiers Tougang ville, Tougang Village et Tchouwon nécessite l'ouverture des axes routiers et par conséquent la destruction des habitations de ces quartiers qui sont construites anarchiquement pourrait faire de nombreux sans Abri. Alors il conviendrait de trouver des solutions tenant compte du contexte socioéconomique culturel à cet effet, les autorités administratives et Collectivités territoriales décentralisés de la ville de Bafoussam, afin de palier efficacement à ce problème peuvent formuler des projets dans le sens de;

- Mettre en place les moyens financiers et matériels qui permettront de construire et multiplier infrastructures d'approvisionnement d'eau potable dans les quartiers, spontanées en tenant compte de la distance moyenne qui sépare les populations des points d'eau permettant subséquemment de résoudre le problème d'inaccessibilité;
- Mettre à jour les données démographiques et urbaines de la ville afin de mieux repartir la distribution d'eau dans les quartiers;
- Augmenter le réseau de distribution de la Camwater et le taux de production des stations de traitement; Métchie, Bameka Bamoungoum (Nlem);
- Mettre en place un service de maintenance et d'entretien des infrastructures d'eau potable car les habitants des quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo se plaignent non seulement de la

rareté de l'eau potable mais également du mauvais état des infrastructures endommagés qui n'ont jamais été réparés;

- De sensibiliser les habitants sur hygiène et l'insalubrité qui contribuera à la protection de l'environnement et des ressources en eau alternatifs à savoir des puits, forages et sources aménagées;
- Appuyer financièrement les initiatives communautaires des habitants de ces quartiers qui disent avoir mis sur place plusieurs projets de constructions de forages mais faute de moyens financiers ils n'ont jamais été réalisés.

4 CONCLUSION

La croissance urbaine et démographique de la ville de Bafoussam a radicalement augmenté au cours de ces dernières années avec un impact considérable sur l'accès aux services urbains notamment l'accès à l'eau potable qui demeure préoccupant dans les quartiers spontanés de la ville de Bafoussam. Les populations des quartiers Bamendzi, Tougang-ville, Tougang-village, Ngouache et Kouogouo rencontrent de nombreuses difficultés à obtenir de l'eau potable ce qui résulte d'une part du manque d'entretien et de la dégradation des installations de distribution et d'autres part, l'inaccessibilité aux points d'eaux et le cout élevé de l'eau potable par les populations. les habitants de ces quartiers précaires se trouvent dans l'obligation de mettre en place de nouveaux moyens d'approvisionnement en construisant des puits, forage et sources aménagés pour leur travaux ménagers et pour la consommation toutefois la qualité de l'eau issue de ces sources fait face à l'insalubrité des populations riveraines et à la mal gérance de l'assainissement par les Collectivités territoriales décentralisés conduisant aux maladies hydriques tel que le paludisme, la typhoïde, les infections cutanés, respiratoires et biens d'autres. S'il est évident que la population de la ville de Bafoussam croit de façon exponentielle au fil des années il est aussi nécessaire que les autorités de la ville et les populations des quartiers spontanées mettent en place des nouveaux moyens et stratégies de gestion de l'eau potable afin d'assurer son accessibilité dans les années à venir. L'efficacité de ce projet nécessitera un appui financier et matériel du gouvernement pour la construction des nouveaux points d'eau et pour l'augmentation du réseau de distribution et du taux de production de la Camwater, la sensibilisation de la population sur hygiène et l'insalubrité et la mise en place du service de maintenance et d'entretien des points d'eau dans la ville de Bafoussam.

REFERENCES

[1] BUCREP. (2005). Recensement Général de la population et de l'habitat du Cameroun (RGPH).

[2] BUCREP. (2010). Recensement Général de la population et de l'habitat du Cameroun (RGPH).

[3] Catherine, B. (2006). « Mutations institutionnelles et recompositions des territoires urbains en Afrique : Une analyse à travers la problématique de l'accès à l'eau ». *Développement durable et territoires [En ligne], Dossier 6*. https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.4000.

[4] Drechsler, D., & Gagnon, J. (2008). Les migrations, une source de développement à exploiter. In Annuaire suisse de politique de développement : Migration et développement ; un mariage arrangé. Dir. D. Efionayi-Mäder, A. Monsutti, G. Perroulaz, et C. Schümperli Younossian (Vol. 27, p. 73‑89). Institut de hautes études internationales et du développement.

[5] Kamgho, T., & Bruno, Magloire. (2007). L'accès à l'eau potable et à l'assainissement au Cameroun : Situation actuelle, contraintes, enjeux et défis pour l'atteinte de l'OMD 7, Cameroun. *ECONOMIE & MANAGEMENT*, *9* (1), 111‑124.

[6] Kouam, K. G. (2013). Vers une gestion rationnelle de l'eau dans une situation complexe d"urbanisation anarchique dans un pays en développement : Cas du bassin versant de l'Abiergue (Yaoundé- Cameroun) [Thèse présenté et soutenue en vue de l'obtention du grade de Docteur en sciences et de gestion de l'environnement]. Université de Liège.

[7] Linda, S. D. B., Yemmafouo, A., & Charly, D. N. G. (2020). Problématique de l'approvisionnement en eau potable dans les « mangrovilles » au Sud de Douala, Cameroun. *European Scientific Journal*, *16* (2), 11‑29. https://doi.org/doi.org/10.19044/esj.2020.v16n2p11.

[8] Lonpi, Tipi. E. (2011). Eau et santé dans les campagnes des hautes terres de l'Ouest du Cameroun. Cas de Babadjou dans le département des Babadjou dans le département des Bamboutos. [Mémoire présenté et soutenu en vue de l'obtention du diplôme de Master]. Université de Dschang.

[9] Makamte, Kakeu. R. C. (2008). *Etalement urbain, mixité paysagère et rapports sociaux dans l'espace périurbain Ouest de Bafoussam* [Mémoire présenté et soutenu en vue de l'obtention du diplôme de Master]. Université de Dschang.

[10] Moulatia, Beni. Luc. (2013). Planification urbaine au Cameroun : Nature, origine et dèfis.Geographie et environement.

[11] Mpakam, Hernanie. Grelle., Kamgang, K., B, V., Kouam, Kenmogne., G., R., Tamo, Tatietse., & Ekodeck, Georges. E. (2006). «L'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans les villes des pays en développement : Cas de Basoussam (Cameroun)». *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, 7* (2). [En ligne] http://journals.openedition.org/vertigo/2377; DOI: https://doi.org.

[12] Ngounou, Ngatcha. B., Lewa, S., & Ekodeck, G. E. (2007). Problématique de l'acces à l'eau potable dans la ville de Ngaoundere (Centre Nord-Cameroun). *Sud Sciences et Technologie*, *15*, 40‑45. http://hdl.handle.net/2042/36370.

[13] OMS, Unicef. (2015). *« L'accès à l'eau potable dans le monde »*. Observatoire des inégalités.

[14] OUA, & CEA. (1994). *« Population et développement en Afrique »*. Fond des Nations Unis pour la Population.

[15] PACDDU. (2007). Programme d'appui aux capacités décentralisées de développement urbain; Cadre de la réalisation du Schéma Minimal d'Aménagement Urbain Local de la Ville de Bafoussam.

[16] Sufo, K. R., & Yemmafouo, A. (2010). Stratégies citadines face au déficit d'approvisionnement en eau potable par les pouvoirs publics dans la ville de Bafoussam (ouest-Cameroun) : Des initiatives de groupes locaux organisés à l'appui des bailleurs de fonds internationaux. *Géodoc, Toulouse Université de Toulouse-Le- Mirail Institut de géographie Daniel Faucher, (halshs-02354408)*.

[17] Tabutin, Dominique. (1991). La croissance démographique de l'Afrique. Bilan et perspectives. *Revue Tiers Monde*, *XXXII* (125), 159‑173. https://www.persee.fr/doc/tiers_0040-7356_1991_num_32_125_4583.

[18] Vennetier, P. (1969). Le développement urbain en Afrique tropicale. Considérations générales. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, *22* (85), 5‑62.

[19] Younsa, H. H. (2011). L'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans les quartiers précaires de Niamey. Cas du quartier Pays-Bas (Commune IV) Niger [Mémoire présenté et soutenu en vue de l'obtention du diplôme de Maîtrise en géographie]. Université Abdou Moumouni de Niamey.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 230-238
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Les déterminants de l'innovation dans les PME agroalimentaires au Cameroun

[The determinants of innovation in Cameroonian's agri-food SMEs]

Honoré Tekam Oumbe and Charles Bertin Pilag Kakeu

Faculté de sciences économiques et de gestion Université de Dschang, Cameroun

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

ABSTRACT: The main objective of this article is to analyze the determinants of innovation within agri-food SMEs in Cameroon. Our empirical analysis is based on secondary source data from the study on the analysis of the determinants of firm's performance in francophone sub-Saharan Africa: the cases of Cameroon, Côte d'Ivoire and Senegal conducted in 2014 with the support of IDRC. The logistic regression analysis reveals that: R&D, size of the firm, and cooperation influence the innovative capacity of firms, but different forms of innovation must be taken into account. We also find that competition significantly influences the capacity of innovation, but that it acts by diminishing the capacity for innovation. Finally, we find that geographical location positively and significantly affects all forms of innovation. These results contribute in the understanding of the innovation phenomenon within agri-food companies.

KEYWORDS: Innovation, R&D, agribusiness, SMEs, Cameroon, logistics.

RESUME: L'objectif de cet article est d'analyser les déterminants de l'innovation au sein des PME agroalimentaires au Cameroun. Notre analyse empirique est basée sur des données de source secondaire, provenant de l'étude sur l'analyse des déterminants de la performance des entreprises en Afrique subsaharienne francophone: cas du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal réalisée en 2014 avec l'appui du CRDI. L'analyse de la régression logistique révèle que: La R&D, la taille, la coopération influencent la capacité d'innovation des entreprises, mais qu'il faut tenir compte des différentes formes d'innovation. Nous trouvons aussi que la concurrence influence significativement la capacité d'innovation, mais qu'elle agit en diminuant la capacité d'innovation. En fin, nous trouvons que la localisation géographique affecte positivement et significativement toutes les formes d'innovations. Ces résultats viennent enrichir la compréhension du phénomène d'innovation au sein des entreprises agroalimentaires.

MOTS-CLEFS: Innovation, R&D, agroalimentaire, PME, Cameroun, logistique.

1 INTRODUCTION

L'agroalimentaire est l'un des secteurs porteurs de la croissance économique ([35]). En tant que le premier pourvoyeur de la majorité des emplois rémunérés, ce secteur est au cœur de la réduction de la pauvreté et de l'atteinte des objectifs du développement durable (ODD) ([16]; [45]). Par exemple, il emploie environ 65% de la force vive et contribue pour 25% au produit intérieur brut (PIB) des Etats de la communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale (CEMAC), bien que ce soit de manière fort variable d'un Etat à un autre ([1]; [19]).

Pourtant, ce secteur a connu de nombreux changements sociétaux, économiques et technologiques au cours de ces vingt dernières années. Des exemples de tels changements sont les opportunités de nouveaux aliments, les nouvelles approches scientifiques et techniques dans la production, la transformation et la vente des aliments (utilisation des TICs), l'évolution des comportements des consommateurs, l'évolution sociodémographique ainsi que la gestion des risques liés aux pertes et aux

Corresponding Author: Charles Bertin Pilag Kakeu

gaspillages post récolte. De tels changements ont eu et continuent d'avoir des répercussions importantes sur l'ensemble de la chaîne de valeur, allant de la production agricole à la distribution d'aliments aux consommateurs finaux et à la contribution au PIB, nécessitant que des mécanismes soient mis en marche pour le renforcement de ce secteur. C'est précisément dans la perspective de redynamiser le secteur agricole et améliorer sa contribution au PIB que s'inscrit la « stratégie agricole commune » des pays membre de la CEMAC. Cette initiative est une volonté manifeste des gouvernements de la CEMAC de relance de la productivité agricole en se basant sur la recherche et développement (R&D), ainsi que sur l'utilisation des nouvelles technologies: la connaissance et l'innovation devenant alors les principaux domaines d'action du nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD) ([13]).

En effet, dans le secteur agroalimentaire, l'innovation est considérée comme l'un des facteurs les plus importants pour renforcer la productivité et la compétitivité des entreprises ([24]; [42]). Qu'elle soit de processus, de commercialisation, de produit ou d'organisation, l'innovation sous toutes ses formes est un facteur stratégique de développement pour les entreprises de la branche agroalimentaire et pour l'ensemble de l'économie. C'est aussi le meilleur moyen permettant aux petites et moyennes entreprises (PME) de se développer dans un environnement hautement concurrentiel et de plus en plus exacerbé par les mutations incessantes de la mondialisation ([3]). Cela s'applique particulièrement au Cameroun, où le secteur agroalimentaire et de boisson est actuellement confronté à une situation particulièrement concurrentielle due à l'entrée en vigueur des Accords de Partenariat Economique (APE) avec l'Union Européenne, entrainant la présence des aliments de qualités et plus compétitifs sur les marchés locaux. Egalement, en considérant la mise en œuvre d'une zone de libre-échange entre le Cameroun et les autres pays de la CEMAC, ainsi que les produits alimentaires d'origines chinoises et nigérianes qui opposent aux entreprises locales des enjeux cruciaux de productivité et de compétitivité, l'innovation dans le secteur agroalimentaire présente un double intérêt pour le Cameroun: d'abord, sur les 15,6% de contribution de l'ensemble du secteur manufacturier dans le PIB national, le secteur agroalimentaire génère à elle seul 8% ([27]); ensuite le Cameroun joue un rôle prépondérant dans le processus d'intégration de la CEMAC. Par conséquent, une amélioration de la capacité d'innovation des entreprises agroalimentaires devrait permettre de booster la productivité et la compétitivité de ce secteur et de renforcer par la même occasion la position dominante du Cameroun à l'échelle sous régional.

Pourtant, s'il existe une littérature abondante visant à montrer l'importance de l'innovation dans le secteur agroalimentaire ([35]; [41]; [23]; [12]; [45]; [24]; [39]; [5]), cette littérature est relativement inexistante dans le contexte camerounais et nécessite principalement des recherches empiriques. Par conséquent, cet article contribue à cette littérature en proposant un examen des déterminants de l'innovation dans les entreprises agroalimentaires au Cameroun. Notre analyse empirique repose sur une base de données issue d'une enquête menée avec l'appui du centre de développement internationale (CRDI) en 2014. Nous faisons appel à la modélisation d'une fonction de production de connaissance dans laquelle la variable dépendante est la capacité d'innovation ([18]; [30]).

La suite de l'article est organisée autour de 4 sections: la section 2 présente les mesures de l'activité d'innovation, en faisant ressortir les différentes dimensions de l'innovation analysées dans cette étude; la section 3 se concentre sur la présentation des données, y compris notre modélisation; les résultats sont présentés et discutés dans la section 4 et en fin, la section 5 présente la conclusion et les principales recommandations.

2 MESURES DE L'INNOVATION À PARTIR DES ENQUETES STATISTIQUES

Depuis les travaux séminaux de [43], le concept d'innovation s'est rapidement développé en donnant lieu à un foisonnement d'études à la fois théorique et empirique. Pour une meilleure compréhension du phénomène d'innovation, des études ont cherché à définir et à classifier les différentes formes d'innovation. Cette classification débouche d'une part sur la distinction entre les innovations de produit, de procédé, organisationnelles et commerciales ([38]) et d'autre part sur les innovations incrémentales et les innovations radicales ([20]). Cette dernière classification permet de distinguer les industries de basse technologie des industries de haute technologie. D'autres études ont plutôt cherché à expliquer les conditions socioéconomiques qui favorisent l'adoption et la mise en œuvre de ces différentes formes d'innovation ([14]; [7]; [31]; [11]; [46]). Ces travaux débouchent sur un éventail de facteurs relatifs aux caractéristiques internes et externes de l'entreprise (taille de l'entreprise, âge de l'entreprise, R&D interne, secteur d'activité, capital humain, pression concurrentielle, R&D externe, demande, localisation géographique, etc.). Un autre groupe d'études a spécifiquement examiné le comportement d'innovation dans les industries agroalimentaires ([35]; [12]; [40]; [17]; [34]; [8]; [4]). Ces études débouchent sur deux tendances opposées. La première soutient que le secteur agroalimentaire est considéré comme un secteur faiblement intensif en innovation, basé sur des améliorations successives ou des innovations incrémentales ([33]; [23]; [15]), tant disque la seconde tendance, plus récente, soutient que la recherche fondamentale est le principal moteur de l'innovation au sein des entreprises agroalimentaire ([24]; [39]).

Pourtant, s'il existe une littérature aussi importante sur l'innovation, la question de sa mesure reste ouverte. Il va s'en dire que, cette absence de consensus en ce qui concerne les indicateurs de l'innovation réside dans la perception même de l'innovation. On peut se questionner: c'est quoi l'innovation ? Qui est une entreprise innovante et qui ne l'est pas ? Etymologiquement, l'innovation est un processus de « destruction créatrice » qui révolutionne incessamment de l'intérieur la structure économique en détruisant ses éléments vieillissants au profit d'éléments neufs ([43]). Plus spécifiquement, c'est un processus au cours de laquelle, les anciens produits, les anciens procédés de fabrication, les anciens modes d'organisation du travail ainsi que les anciennes techniques de commercialisation sont progressivement remplacées par de nouvelles façons de faire. En peu de mots, l'innovation est un terme qui désigne le développement de nouveaux produits, de nouveaux processus de production, de nouvelles formes d'organisation du travail et de nouvelles formes de commercialisation ([38]). On voit bien que c'est aussi un processus multidimensionnel dont il est difficile de concevoir un seul indicateur permettant de le mesurer avec précision.

Néanmoins, il existe deux indicateurs communément utilisés pour mesurer l'activité d'innovation. Il s'agit des brevets et des dépenses de R&D. Pour la plupart des observateurs scientifiques, l'innovation peut se mesurer suivant un cadre input-output. L'input de l'innovation ici concerne les dépenses totales liées aux activités de R&D. En effet, la dépense intérieure brute sur la recherche et le développement expérimental est l'un des indicateurs les plus utilisés pour indiquer combien un pays ou une entreprise est innovante. Il est rapporté en pourcentage du PIB ou du chiffre d'affaires. Dans un cadre output d'innovation, la contribution des entreprises au financement de la dépense intérieure en R&D se solde par des dépôts de brevet. Dans cette perspective, le nombre de brevet indiquerait très probablement le niveau d'inventivité d'un pays ou d'une entreprise.

Pourtant, d'un point de vue plus large, l'utilisation des brevets tout comme les dépenses de R&D comme indicateurs de l'innovation reste problématique pour diverses raisons ([2]; [22]). Des études montrent que l'activité de R&D ne représente pas toujours un input indispensable à l'activité d'innovation dans la mesure où l'innovation peut provenir de manière fortuite. Elle peut être liée à la capacité du manageur à pouvoir promptement transformer une opportunité en une occasion d'affaire. De plus, les dépenses en R&D ne sont pas toujours rattachées aux résultats obtenus sur le terrain en matière d'innovation, notamment la qualité des chercheurs, la qualité des équipements, la qualité du capital social, etc. En outre, la mesure de l'innovation à partir du financement en R&D peut également être considérée comme restrictive dans la mesure où l'effort d'innovation d'une firme est également porté par des activités non scientifiques qui n'entrent pas forcément dans la définition des dépenses en R&D.

Par ailleurs, si le nombre de brevets présente le niveau d'inventivité d'un pays ou d'une entreprise, ils ont cependant des limites comme indicateurs d'innovation. En effet, le champ des brevets est limité aux inventions scientifiques et techniques, or toutes les innovations ne sont pas brevetables. Pour être brevetable, l'invention doit être nouvelle, impliquer une activité inventive et être susceptible d'applications industrielles. Par exemple, on ne peut pas breveter une idée, ou encore des principes et des méthodes. Par ailleurs, tous les brevets déposés ne sont pas systématiquement suivis d'une application industrielle. Une entreprise n'a pas nécessairement intérêt à breveter son invention pour la protéger. Déposer un brevet signifie révéler de l'information et les firmes peuvent considérer que leurs inventions sont mieux protégées par le secret [22]. et [42] ont tous mis en évidence le fait que le nombre de brevets n'est pas une mesure directe de l'innovation.

Plus spécifiquement, les innovations de produit et de procédé dans le secteur agroalimentaire se produisent non pas en tant que résultat des activités de R&D formelles, ou d'une volonté délibérée des laboratoires de R&D en vue d'introduire de nouveaux produits ou de tester de nouvelles opportunités technologiques. Mais, chaque fois que les innovations se produisent dans le secteur agroalimentaire, elles sont associées à l'ouverture de nouveaux marchés, ou à l'utilisation de nouvelles technologies développées par les industries en amont ([32]). Aussi, les innovations dans les entreprises agroalimentaires sont associées à l'extension des installations et à l'achat des biens équipements ou des licences d'exploitation ([12]). Dans cette perception, il n'est pas concevable de mesurer l'activité d'innovation dans ces entreprises agroalimentaires à partir des données quantitatives sans risquer de minimiser l'activité d'innovation.

Par ailleurs, les activités d'innovations dans les entreprises agroalimentaires résultent des initiatives des ingénieurs et de propositions des consommateurs (voir le modèle interactif de [28]). Elles concernent des améliorations significatives dans les routines organisationnelles, les procédures, les mécanismes, les systèmes, les modes d'organisation, etc., afin de promouvoir le travail d'équipe, le partage de l'information, la coordination, la collaboration et l'apprentissage collectif. Par exemple, lorsqu'il s'agit des innovations de produit, elles sont constituées des détails mineurs, pouvant passer parfois inaperçus, et dont leurs effets se manifestent plutôt dans les différentes phases de vie des produits ([47]). Ainsi, les innovations produit concernent des améliorations successives apportées aux produits en fin de vie, notamment en phase de croissance pour contrôler sa productivité, et en phase de déclin pour tenter de rehausser leur image vis-à-vis des consommateurs, en jouant sur les nouvelles fonctionnalités ou de nouveaux goûts.

Lorsqu'il s'agit des innovations commerciales, elles sont axées non seulement sur des stratégies de prix bas, mais aussi sur une plus grande différenciation des produits offerts. En effet, les innovations des prix, tout comme les innovations de procédé, essayent de maintenir le niveau de rentabilité à un niveau acceptable, à travers les meilleures conditions d'approvisionnement, les nouvelles compétences techniques, les meilleures combinaisons des intrants, les nouvelles techniques de production, dans le but de satisfaire les besoins des clients à faible revenu, mais aussi de gagner des parts supplémentaires de marché ([50]). Dans cette perception, il est difficile de mesurer les activités d'innovation avec une grande précision avec les dépense de R&D ou avec les demande de brevet, encore moins au Cameroun, où le secteur agroalimentaire intègre un poids important de PME voir de TPE ([26]) et où les formes d'innovations développées y sont majoritairement des innovations incrémentales.

Par conséquent, dans cette étude, nous adoptons une mesure d'innovation plus large, basée sur les données d'enquêtes. Plus spécifiquement, nous mesurons le comportement d'innovation par des données qualitatives. Nous considérons les quatre formes d'innovation (produit, procédé, organisation et commercialisation). Pour nous, une entreprise innovante est celle qui introduit efficacement au moins une forme d'innovation. Les données sont collectées par questionnaire adressé aux chef d'entreprises leur demandant s'ils ont introduit un nouveau produit, un nouveau procédé de production, une nouvelle forme d'organisation et de commercialisation. Les variables d'innovation sont codées 1 si l'entreprise introduit une forme d'innovation et 0 si non. Notre cadre méthodologique de mesure de l'innovation repose sur celui des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ayant abouti au manuel d'Oslo ([38]). En effet, plusieurs pays comme le Canada (Statcan,) et l'Union européenne (Eurostat) mènent régulièrement des enquêtes sur l'innovation selon une méthodologie définie dans le Manuel d'Oslo ([38]).

Notre stratégie empirique vise à déboucher sur des variables qui expliquent le comportement d'innovation au sein des entreprises agroalimentaires. En tout état de cause, notre article s'inscrit dans la continuité des travaux qui analysent les déterminants de l'innovation à partir des données d'entreprises. Avant de présenter notre modélisation du comportement d'innovation à partir d'un groupe de variables pris dans la littérature, il convient tout d'abord de présenter en détail les données ainsi que la construction des variables.

3 DONNÉES ET MÉTHODE

3.1 PRESENTATION DES DONNEES ET QUELQUES STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Les données utilisées dans cet article sont de source secondaire et proviennent de l'étude sur l'analyse des déterminants de la performance des entreprises en Afrique subsaharienne francophone: cas du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal réalisée en 2014 avec l'appui du CRDI. Le questionnaire de l'enquête a été conçu en s'inspirant de celui du Regional Program on Enterprise Development (RPED) de la Banque mondiale ([9]). Alors que les données du RPED se concentrent uniquement sur le secteur privé, celles du CRDI intègrent les entreprises du secteur public. Les activités innovantes développées par ces entreprises ont acquis une pertinence significative et visent à tirer parti des connaissances externes, des technologies disponibles et de leur ouverture au commerce extérieur pour s'engager dans la production des produits et services respectueux de l'environnement et échangeables sur le marché mondial.

Tableau 1. Représentation des entreprises agroalimentaires en fonction de leur capacité d'innovation

	% des entreprises	%innovation Produit	%innovation Procédé	%innovation commerciale	%innovation d'organisation
Agriculture	**31.09**	**51.35**	**54.05**	**70.27**	**64.86**
Elevage	**20.17**	**50.00**	**50.00**	**54.17**	**37.50**
Sylviculture	**3.36**	**25.00**	**50.00**	**50.00**	**50.00**
Industrie du cacao, du café, et du thé	**5.88**	**42.86**	**42.86**	**14.29**	**42.86**
Industrie des corps gras	**15.97**	**52.63**	**42.11**	**42.11**	**36.84**
Fabrication de produits à base de céréale	**10.92**	**30.77**	**23.08**	**53.85**	**38.46**
Industrie du lait, des fruits et légumes	**7.56**	**44.44**	**44.44**	**55.56**	**55.56**
Industrie de boissons	**5.05**	**50.00**	**50.00**	**50.00**	**50.00**
Total	**100**	**44**	**45**	**56**	**51**

Source: enquête

Pour garantir la représentativité des entreprises et la fiabilité des données, l'enquête s'est appuyée sur le répertoire des entreprises issues du Recensement Général des entreprises ([25]) et sur les résultats des Enquêtes Annuelles Auprès des Entreprises (EAE) comme base de sondage. Le plan de sondage utilisé combine la méthode de l'exhaustif tronqué avec un ajustement de l'échantillon par choix raisonné. Les données ont été traitées en suivant les procédures standards de l'Institut National de la Statistique (INS). Un échantillon représentatif de 642 entreprises a été constitué. L'enquête porte sur des indicateurs permettant de décrire les aspects du processus d'innovation et de comprendre dans quel cadre ces entreprises innovent. Cependant, pour atteindre notre objectif, nous nous concentrons sur un sous échantillon de 96 entreprises du secteur agroalimentaire. Celles-ci constituent donc notre échantillon d'étude. Parlant de la composition de notre échantillon, 66% sont de très petites entreprises (TPE) alors que 33% sont des moyennes entreprises (ME). Les données révèlent aussi que, si un peu plus de 71% des chefs d'entreprise sont de sexe masculin, plus de la moitié ont le niveau secondaire (52%), 26% le niveau supérieur et 21% le niveau primaire. Enfin, seulement 8% des entreprises reconnaissent avoir investi dans les activités de R&D. Ces dernières statistiques confirment les tendances d'innovation dans les PME agroalimentaires orientées vers les améliorations successives, plutôt que vers la recherche fondamentale.

Tableau 2. Description des variables

VARIABLES	Descriptions	Construction
Caractéristiques internes		
NIV_ETUDE	Niveau d'étude	0 si sans niveau, 1 si primaire, 2 si secondaire et 3 si tertiaire
R_D	Recherche de développement	1 si investissement dans les activités de recherche et 0 si non
TAILLE	Taille de l'entreprise	0 si très petite entreprise et 1 si moyenne entreprise
Caractéristiques externes		
CONCURR	Concurrence	1 si l'entreprise subit la pression concurrentielle et 0 si non
COOP	Coopération en R&D	1 si l'entreprise coopère avec les partenaires externes et 0 si non
LOCAL	Localisation géographique	1 si localisée à Douala, 2 si Yaoundé et 3 si Bafoussam

Source: enquête

Concernant les mesures d'innovation, les résultats de l'enquête montrent que les entreprises agroalimentaires sont attirées par l'innovation dans la mesure où 56% des entreprises enquêtées reconnaissent avoir introduit des améliorations significatives du point de vue du conditionnement des produits, de nouvelles méthodes de vente, ou toute autre activité relative au markéting (tableau 1). On relève également dans le tableau 1 que ces entreprises sont majoritairement orientées vers les innovations organisationnelles (51%), ce qui se traduit ici par de nouveaux partenariats commerciaux, des modifications significatives dans leurs relations avec les clients, ou des changements organisationnels au sein de l'entreprise même. En ce qui concerne les autres formes d'innovation, on constate que 44% et 45% d'entreprises innovent respectivement en produit et en procédé dans le secteur agroalimentaire au Cameroun. Ces statistiques confortent l'idée selon laquelle les entreprises agroalimentaires orientent leurs activités d'innovation vers la satisfaction des clients. Dans ce contexte, le modèle d'innovation au niveau de la firme agroalimentaire est la combinaison de plusieurs facteurs qui peuvent être situés à l'intérieur ou à l'extérieur de l'entreprise. Le tableau 2 présente l'ensemble des variables explicatives de ces tendances d'innovation, et leurs descriptions. Il s'agit entre autre de la taille de l'entreprise, de la R&D interne, du niveau d'éducation, de la coopération en matière de recherche et d'innovation, et de la localisation géographique des entreprises (voir [31] pour une revue exhaustive sur les déterminants de l'innovation).

3.2 MODÈLE EMPIRIQUE

L'objectif de la recherche empirique est de modéliser les principaux déterminants de la capacité d'innovation dans les entreprises agroalimentaires. Ainsi, nous nous proposons de modéliser la fonction de production de la connaissance inspirée des analyses antérieurs ([18]; [30]). Selon ce modèle, le flux de nouvelles connaissances pour améliorer la capacité d'innovation dépend, d'une part de l'effort d'innovation réalisé en termes de dépenses de R&D et, d'autre part, d'un ensemble de caractéristiques de l'entreprise innovante. En effet, la capacité d'innovation des entreprises dépend du niveau du capital humain (entre autre, [6]; de l'activité de R&D et développement interne ([24]; [39]); de la taille de l'entreprise ([36]); la concurrence ([3]); la coopération ([14]; [48]; [27]) et la localisation géographique ([48]; [44]) de l'entreprise (tableau 2). Formalisons tout cela avec le modèle le plus simple traduisant l'influence des variables explicatives sur une variable expliquée.

Nos variables d'innovation étant des variables dichotomiques, le modèle logit binaire s'avère particulièrement adapté ([21]). Ce modèle s'écrit comme suit:

$$y_i^* = \alpha + \sum_{j=1}^{J} \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i$$

où y_i^* est une variable d'innovation; aussi, c'est une variable latente dont la valeur dépend d'une série de variables explicatives. i $(i = 1, \ldots, N)$ est l'indice de l'entreprise et j $(j = 1, \ldots, J)$ l'indice de la variable explicative. x_{ij} est le vecteur des variables explicatives et β_j celui des paramètres à estimer. ε_i est un terme aléatoire dont la distribution est donnée par la fonction de densité f.

Bien que les coefficients βj dans le cadre d'un modèle qualitatif n'aient pas une interprétation économique directe ([21]), une interprétation économétrique de leurs signes nous permet de déduire le sens de variation de la variable indépendante sur la variable dépendante (effet relatif). Par exemple, si $\beta j > 0$, cela signifie que la probabilité de réalisation de l'événement augmente avec la variable correspondante. Respectivement, si $\beta j < 0$, cela signifie que la probabilité de réalisation de l'événement diminue avec la variable correspondante. En suivant [49] et [21], la méthode d'estimation par excellence des modèles de régression qualitative est la méthode de maximum de vraisemblance. Cette méthode sera privilégiée dans le cadre de cet article.

4 RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

Le tableau 3 présente les résultats de la modélisation logistique des quatre formes d'innovation. Comme dans tout modèle de régression qualitative, le pseudo R^2 indique la qualité d'ajustement des variables au modèle. Dans notre cas, on peut constater que les variables explicatives, introduites dans les modèles, expliquent la variable dépendante à plus de 34% pour les deux premiers modèles. Même si ce pourcentage parait moindre pour le troisième et le quatrième modèle (17% et 25%), la significativité globale des quatre modèles est établie à 1% (Prob> chi2 = 0.0000). Par ailleurs, le test du rapport de vraisemblance montre un pouvoir explicatif satisfaisant des modèles. Par conséquent, nos modèles peuvent être utilisés pour des fins de prévision.

Tableau 3. Résultats de la régression logistique

	(1)	(2)	(3)	(4)
VARIABLES	**Procédé**	**Produit**	**Commerciale**	**Organisation**
NIV_ETUDE	**-0.217**	**-0.194**	**-0.0107**	**0.377**
	(0.401)	**(0.392)**	**(0.345)**	**(0.363)**
R_D	**2.473***	**0.599**	**-0.521**	**1.928***
	(1.462)	**(0.920)**	**(0.772)**	**(1.166)**
TAILLE	**1.009***	**-0.167**	**0.420**	**0.164**
	(0.532)	**(0.507)**	**(0.453)**	**(0.495)**
CONCURR	**-0.877***	**-1.225****	**-0.889***	**-1.047****
	(0.508)	**(0.534)**	**(0.491)**	**(0.512)**
COOP	**-0.551**	**0.967***	**-0.736**	**-1.620****
	(0.637)	**(0.632)**	**(0.603)**	**(0.673)**
LOCAL	**1.018****	**1.551*****	**0.659****	**1.171****
	(0.507)	**(0.540)**	**(0.416)**	**(0.483)**
CONSTANT	**1.765**	**-2.866**	**1.626**	**0.954**
	(2.486)	**(2.492)**	**(2.168)**	**(2.285)**
LRT	**0.04**	**0.27**	**0.22**	**0.10**
P-valeurs	**0.8472**	**0.6031**	**0.4294**	**0.7579**
Prob> chi2	**0.0000**	**0.0000**	**0.0014**	**0.0000**
Pseudo R2	**0.3426**	**0.3439**	**0.1772**	**0.2516**
Observations	**96**	**96**	**96**	**96**

*Standard errors in parentheses*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1*

En ce qui concerne la variable coopération, plusieurs commentaires peuvent être envisagés. Premièrement, on observe qu'elle influence positivement et significativement les performances d'innovation de produit. Ce résultat est en cohérence avec la théorie économique montrant que la coopération en matière d'innovation est un canal d'acquisition des compétences technologiques. En effet, la capacité des entreprises à créer de nouvelles connaissances pour innover est primordiale. Mais, puisqu'une entreprise à elle seule ne peut pas avoir accès à toute la masse critique, elle se retourne vers ses partenaires externes ([14]). Ce phénomène s'observe particulièrement dans le secteur agroalimentaire où les entreprises doivent parfois collaborer sur des projets d'innovation, se mutualiser des efforts afin d'introduire des innovations de produit. En revanche, on peut observer le phénomène inverse concernant les modèles d'innovation de procédé, d'organisation, et de commercialisation, où la coopération a plutôt tendance à réduire les probabilités d'introduire ces types d'innovation. Ces résultats corroborent ceux de [23] qui montrent que la capacité des entreprises agroalimentaires à innover est fonction des réseaux de coopération externes mais aussi des comportements opportunistes, des asymétries d'information et des logiques de maximisation de profit qui caractérisent les partenaires externes (concurrents, fournisseurs, clients). Par ailleurs, nos résultats montrent que, même si la coopération accroit la probabilité d'innover, toute chose étant égale par ailleurs, il faut tenir compte des formes d'innovations.

S'agissant de la variable concurrence, on observe qu'elle a un effet négatif et significatif sur toutes les autres formes d'innovation. Ce résultat paraît contre intuitif dans la mesure où on s'attendrait à une relation positive entre la pression concurrentielle et la capacité d'innovation. Autrement dit, plus la pression concurrentielle est importante, plus les entreprises développent des stratégies d'innovation pour limiter les effets pervers de la concurrence, notamment la perte des parts de marchés, la dégradation des profits, la baisse des chiffres d'affaires, etc. Pourtant, ce résultat, bien que ce soit contre intuitif, peut s'expliquer par le fait que, dans un environnement où les PME agroalimentaires n'ont pas les moyens d'innover, la pression concurrentielle réduit significativement leur capacité d'innovation. Toutefois, ce résultat cache mal une relation en U entre concurrence et innovation conformément à la théorie économique évolutionniste ([37]). Car, selon les expériences précédentes, il est possible que dans la première phase du processus de croissance des entreprises, la concurrence réduise leur capacité d'innovation (jusqu'à en éliminer sur le marché selon un processus « de sélection naturel »); et que, dans une seconde phase, une fois que les entreprises se dotent des routines organisationnelles et des processus de décisions satisfaisantes, la concurrence devient, en ce moment, quelque chose de vertueux. Néanmoins, des études empiriques pourraient être envisagées pour analyser la relation innovation et concurrence dans une dimension temporelle.

Enfin, les résultats de la régression logistique révèlent que la localisation géographique affecte positivement et significativement toutes les formes d'innovation. Techniquement, ce résultat suggère que l'innovation dans les entreprises agroalimentaires est la combinaison des ressources présentes dans un milieu géographique et des ressources internes ([10]). Ces résultats sont en accord avec les études de [44] mettant en avant l'importance du contexte, dans lequel les entreprises évoluent, sur leur capacité d'innovation. Aussi, ces résultats impliquent que le comportement d'innovation dans les entreprises agroalimentaires peut s'expliquer par la présence d'un marché de consommation, d'une main d'œuvre local, du savoir-faire local ou des externalités de connaissances.

5 CONCLUSION

L'objectif de cet article était d'analyser les déterminants d'innovation au sein des PME agroalimentaires au Cameroun. Notre analyse empirique est basée sur des données de source secondaire, provenant de l'étude sur l'analyse des déterminants de la performance des entreprises en Afrique subsaharienne francophone: cas du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal réalisée en 2014 avec l'appui du CRDI. L'analyse de la régression logistique révèle que: La R&D, la taille, la coopération influencent la performance d'innovation des entreprises, mais qu'il faut tenir compte des différentes formes d'innovation. Par conséquent, une vaste campagne de sensibilisation doit être menée, visant à encourager les PME à investir dans les activités de R&D, ainsi que la mise en œuvre des activités en réseau entre les entreprises agroalimentaires.

Nous trouvons aussi que la concurrence est un élément essentiel de la capacité d'innovation, et qu'il est possible qu'elle agisse en deux phase, notamment dans la première phase, la concurrence agit en diminuant la capacité d'innovation, mais une fois que les entreprises se seraient dotée des routines organisationnelles et des processus de décisions satisfaisants, la concurrence agira en tant qu'un élément vertueux dans le processus d'innovation. Mais, nos données ne nous ont pas permis d'explorer cet aspect dynamique. En fin, nous trouvons que la localisation géographique affecte positivement et significativement toutes les formes d'innovations, notamment, à travers la présence d'un marché de consommation, des externalités de connaissances, etc. Par conséquent, des politiques de redynamisation du secteur agroalimentaire doivent être menées au niveau local.

Toutefois, notre recherche comporte des limites. En effet, l'innovation est captée par des variables dichotomiques, or, ces variables traduisent la perception des managers limitant la portée et la généralisation de nos résultats. Par conséquent, des

analyses futures pourraient être entreprises en utilisant des données de brevet ou de dépense de R&D, car ils captent l'innovation avec plus d'objectivité. En outre, il serait plus intéressant d'analyser la performance d'innovation au sein des entreprises agroalimentaires en intégrant la dimension temporelle, car la performance d'innovation peut s'observer dans la durée. A cet effet, les bailleurs de fond sont encouragés à investir dans la collecte des données.

REFERENCES

[1] Achancho, V. (2013): « Revue et analyse des stratégies nationales d'investissements et des politiques agricoles en Afrique du Centre: Cas du Cameroun. 2013. Reconstruire le potentiel alimentaire de l'Afrique de l'Ouest. ».

[2] Acs, Z. J., Anselin, L. and Varga, A. (2002): "Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge." Research policy, 31 (7), 1069-1085.

[3] Acs, Z. J. and Audretsch, D. B. (1990): "Innovation and Small Firms." Cambridge, Mass: MIT Press.

[4] Ademola, A., Manning, L. and Azadi, H. (2017): "Agribusiness innovation: a pathway to sustainable economic growth in Africa", Trends in Food Science and Technology, 59, pp.88-104.

[5] Agwu, N. M., Agodi, J. E., Onwukwe, F. O. and Iroh, O. A. (2015): "Determinants of agribusiness entrepreneurs participation in innovations: a study of abia state, Nigeria", Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development, 15 (3).

[6] Amable, B., and Petit, P. (2001): "The Diversity of Social Systems of Innovation and Production during the 1990s." N 2001-15. Cepremap: Paris, France.

[7] Archibugi, D., Cesarrato, S., and Sirilli, G. (1991): "Sources of innovative activities and industrial organization in Italy", Research Policy, 20 (4), 299–313.

[8] Baregheh, A., Rowley, J., Sambrook, S. and Davies, D. (2012): "Innovation in food sector SMEs", Journal of Small Business and Enterprise Development, 19 (2), 300-321.

[9] Bigsten, A. (1996): Regional programm on enterprise development (RPED): report on round three of the kenya survey (english). Regional programm on enterprise development (RPED) country study series.

[10] Brasili, C. and Fanfani, R. (2007): "A mosaic type of development—the Agri-food Districts experience in Italy", Paper presented at the I Mediterranean Conference of AgroFood Social Scientists, 103rd EAAE Seminar, Adding Value to the Agro-Food Supply Chain in the Future Euromediterranean Space, Barcelona, Spain.

[11] Buesa, M., Heijs, J., and Baumert, T. (2010): "The determinants of regional innovation in Europe: A combined factorial and regression knowledge production function approach." Research policy, 39 (6), 722-735.

[12] Capitanio, F., Coppola, A. and Pascucci, S. (2010): "Product and process innovation in the Italian food industry", AgriBusiness, Vol. 26 No. 4, pp. 503-18.

[13] CEMAC (2004): Strategie agricole commune des pays membres de la CEMAC.

[14] Chesbrough, H. W. (2003): "Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology." Harvard Business Press.

[15] Christensen, J.L., Rama, R. and Tunzelmann, N.V. (1996): Innovation in the European food products and beverages industry. Industry studies of innovation using CIS data. EIMS Project No. 94/111. European Commission, DG XIII, Luxembourg.

[16] Christiaensen, L., Demery, L. and Kühl, J. (2010): The (Evolving) Role of Agriculture in Poverty Reduction (WIDER Working Paper 2010/036). UNU-WIDER, Helsinki.

[17] Coppola, A. and Pascucci, S. (2007): "The role of innovations in the competitive strategies of Italian agri-food enterprises", Innsbruck, Austria: Paper presented at the 1st International European Forum on Innovation and System Dynamics in Food Networks.

[18] Crépon, B., Duguet, E. and Mairessec, J. (1998): " Research, innovation and productivity: An econometric analysis at the firm level. Economics of Innovation and new Technology, 7 (2): 115–158.

[19] Elah, R. E. et Ngouna, S. (2014): « Les Politiques Agricoles Communes et la Sécurité Alimentaire: le cas des pays de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale [The common agricultural policy and food security: the case of the Economic and Monetary Community of Central Africa's countries]. » International Journal of Innovation and Applied Studies, 7 (1), 25.

[20] Freeman, C. (1987): Technical innovation, diffusion, and long cycles of economic development. In The long-wave debate (pp. 295-309). Springer, Berlin, Heidelberg.

[21] Greene, W. H. (2000): Econometric analysis.

[22] Griliches, Z. (1990): Patent statistics as economic indicators: a survey (No. w3301). National Bureau of Economic Research.

[23] Grunert, K., Hartvig Larsen, H. and Madsen, T.K., Baadsgaard, A. (1997): "Market orientation in food and agriculture", Boston: Kluwer.

[24] Hurley, T., Pardey, P., Rao, X. and Andrade, R. (2016): Returns to Food and Agricultural R&D Investments Worldwide, 1958–2015 (InSTePP Brief). International Science & Technology Practice & Policy Center, St. Paul, MN.
[25] INS-RGE (2009): Recensement General Des Entreprises (RGE-2). Institut national de la statistique, Cameroun.
[26] INS-RGE2 (2016): Deuxième Recensement General Des Entreprises (RGE-2). Institut national de la statistique, Cameroun.
[27] Kim, Y. and Lui, S. S. (2015): "The impacts of external network and business group on innovation: Do the types of innovation matter ?" Journal of Business Research, 68 (9): 1964–1973.
[28] Kline, S.J., Rosenberg, N. (1986): An overview of innovation. In: Laudan, R., Rosenberg, N. (Eds.), The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth. National Academy Press, Washington, D.C., pp. 275–306.
[29] Le Roy, F. and Torrès, O. (2001): « La place de l'innovation dans les stratégies concurrentielles des pme internationales. » Innovations, (1): 43–60.
[30] Love, J. H., Roper, S. and Vahter, P. (2011): Learning from open innovation. CSME, Warwick Business School.
[31] Mairesse, J. and Mohnen, P. (2010): Using innovation surveys for econometric analysis. In Handbook of the Economics of Innovation, volume 2, pages 1129–1155.
[32] Martinez, M. G. and Burns, J. (1999): "Sources of technological development in the spanish food and drink industry. A "supplier‐dominated" industry?. Agribusiness." An International Journal, 15 (4), 431-448.
[33] Martinez, M.G. and Briz, J. (2000): "Innovation in the Spanish food and drink industry." International Food and Agribusiness Management Review 3, 155–176.
[34] McGee, T. (2012): "Disruptive Innovation in Agribusiness.".
[35] Menrad, K. (2004): "Innovations in the food industry in Germany." Research policy, 33 (6-7), 845-878.
[36] Mongo, M. (2013): « Les déterminants de l'innovation: Une analyse comparative service/industrie à partir des formes d'innovation développées. » Revue économie industrielle, (143): 71–108.
[37] Nelson, R. R., and Winter, S. G. (1982): The Schumpeterian tradeoff revisited. The American Economic Review, 72 (1), 114-132.
[38] OCDE (2005): La mesure des activités scientifiques et technologiques, Manuel d'Oslo, Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation.
[39] Pardey, P. G., Andrade, R. S., Hurley, T. M., Rao, X., and Liebenberg, F. G. (2016): "Returns to food and agricultural R&D investments in Sub-Saharan Africa, 1975–2014." Food Policy, 65, 1-8.
[40] Poole, N. D., Chitundu, M., and Msoni, R. (2013): "Commercialisation: A meta-approach for agricultural development among smallholder farmers in Africa?" Food Policy, 41, 155-165.
[41] Rama, R. (2008): Handbook of Innovation in the Food and Drink Industry, The Haworth Press, New York, NY.
[42] Scherer, F. M. (1983): "The propensity to patent." International Journal of Industrial Organization, 1 (1), 107-128.
[43] Schumpeter, J.A. (1934): The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. Harvard University Press, Cambridge.
[44] Tojeiro-Rivero, D. and Moreno, R. (2019): "Technological cooperation and R&D outsourcing at the firm level: The role of the regional context." IREA–Working Papers, 2019, IR19/04.
[45] Tomich, T. P., Lidder, P., Coley, M., Gollin, D., Meinzen-Dick, R., Webb, P., and Carberry, P. (2019): "Food and agricultural innovation pathways for prosperity." Agricultural Systems, 172, 1-15.
[46] Tomlinson, P. R. (2010): "Co-operative ties and innovation: Some new evidence for UK manufacturing." Research Policy, 39 (6): 762–775.
[47] Vernon, R. (1966): "International investment and international trade in the product cycle." Quarterly Journal of Economics 80, 190–207.
[48] Wang, C.C.and Lin, G.C. (2018): "Geography of knowledge sourcing, heterogeneity of knowledge carriers and innovation of clustering firms: Evidence from china's software enterprises." Habitat International, 71: 60–69.
[49] Wooldridge, J. M. (2016): Introductory econometrics: A modern approach. Nelson Education.
[50] Zeschky, M., Widenmayer, B., and Gassmann, O. (2011): Frugal innovation in emerging markets. Research-Technology Management, 54 (4), 38-45.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 239-245
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Etude du potentiel antimicrobien d'*Amaranthus spinosus* L. (Amaranthaceae) et de *Tridax procumbens* L. (Asteraceae), deux légumes-feuilles de la région maritime du Togo

[Study of the antimicrobial potential of *Amaranthus spinosus* L. (Amaranthaceae) and *Tridax procumbens* L. (Asteraceae), two leafy vegetables from the maritime region of Togo]

Stephane Effoe[1], Amégninou Agban[1], Yao Hoekou[1], Koku Amégbo Dakey[2], Iwaba Kpabi[1], Holaly Efui Gbekley[1-2], Passimna Pissang[1], and Tchadjobo Tchacondo[1]

[1]Laboratoire des Sciences Biomédicales, Alimentaires et de Santé Environnementale (LaSBASE), Ecole Supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaires (ESTBA), 1 BP 1515 Lomé 1, Université de Lomé, Togo

[2]Laboratoire de Microbiologie et de Contrôle de Qualité des Denrées Alimentaires (LAMICODA), Ecole Supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaires (ESTBA), 1 BP 1515 Lomé 1, Université de Lomé, Togo

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

ABSTRACT: The objective of this study was to assess the antimicrobial properties of the extracts of two leafy vegetables *Amaranthus spinosus* and *Tridax procumbens* traditionally used in the maritime region of Togo for their therapeutic properties. The agar well diffusion and Mueller Hinton broth microdilution methods were used to estimate the antimicrobial potential of the hydroethanolic extracts of the leaves of these plants on six reference strains and nine clinical strains including three multi-resistant and extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) producing. Antimicrobial susceptibility tests have shown that these tested extracts variously inhibit the growth of the used strains. The extract of *T. procumbens* was the most active and inhibited the growth of all strains except *Candida albicans* 1581 with diameters of inhibition zones varying from 9 to 31 mm. The extract of *A. spinosus* inhibited the growth of 11 strains out of the 15 with inhibition zones diameters ranging from 7 to 17.5 mm. The minimum inhibitory concentrations varied from 0.39 to 3.12 mg/mL and the total activities from 42.43 to 339.48 mL/g. The extract of *T. procumbens*, which is very active on the strains used, could be used to search for new active molecules to fight against microbial infections. These results show that the hydroethanolic extracts of the leaves of the two plants have antimicrobial activities and support their traditional use in the treatment of microbial infections.

KEYWORDS: *Amaranthus spinosus*, *Tridax procumbens*, hydroethanolic extracts, antimicrobial effects, Togo.

RESUME: L'objectif de cette étude était d'évaluer les propriétés antimicrobiennes des extraits de deux légumes-feuilles *Amaranthus spinosus* et *Tridax procumbens* utilisés traditionnellement dans la région maritime du Togo pour leurs vertus thérapeutiques. Les méthodes de diffusion en milieu gélosé à partir des puits et de microdilution en bouillon Mueller Hinton ont permis d'estimer le potentiel antimicrobien des extraits hydroéthanoliques des feuilles de ces plantes sur six souches de référence et neuf souches cliniques dont trois multi-résistantes et productrices de bêta lactamase à spectre élargie (BLSE). Les tests antimicrobiens ont montré que ces extraits testés inhibent diversement la croissance des germes utilisés. L'extrait de *T. procumbens* a été le plus actif et a inhibé la croissance de toutes les souches à l'exception de *Candida albicans* 1581 avec des diamètres de zones d'inhibition variant de 9 à 31 mm. L'extrait de *A. spinosus* a inhibé la croissance de 11 souches sur les 15 avec des diamètres de zones d'inhibition allant de 7 à 17,5 mm. Les concentrations minimales inhibitrices ont varié de 0,39 à 3,12 mg/mL et les activités totales de 42,43 à 339,48 mL/g. L'extrait de *T. procumbens* très actif sur les souches utilisées pourrait

Corresponding Author: Stephane Effoe

servir à la recherche de nouvelles molécules actives pour lutter contre les infections microbiennes. Ces résultats montrent que les extraits hydroéthanoliques des feuilles des deux plantes possèdent d'activités antimicrobiennes et soutiennent leur usage traditionnel dans le traitement des infections microbiennes.

MOTS-CLEFS: *Amaranthus spinosus, Tridax procumbens*, extraits hydroéthanoliques, effets antimicrobiens, Togo.

1 INTRODUCTION

Les microorganismes sont à la base de plusieurs maladies entrainant des prescriptions d'antibiotiques par la médecine conventionnelle [1]. Les médicaments prescrits sont en général, onéreux pour la majeure partie des populations contrainte à l'automédication [2]. Ces manquements et comportements conduisent à l'émergence de nouvelles souches microbiennes, résistantes aux antibiotiques [3-5]. Il est donc primordial de rechercher de nouvelles molécules bioactives peu onéreux, accessibles à tous et qui répondent aux cultures et habitudes alimentaires des populations.

Les légumes-feuilles traditionnelles occupent une place importante dans l'alimentation des populations de l'Afrique subsaharienne. Ils contribuent à l'amélioration de l'état nutritionnel des populations aussi bien dans les zones rurales que dans les zones urbaines [6, 7]. Au Togo, la flore médecinale regorge plusieurs espèces végétales sauvages en particulier les légumes-feuilles. Ils sont utilisés traditionnellement, certains pour leur importance nutritionnnelle [8] et d'autres pour leurs propriétés à prévenir ou soigner certaines pathologies [9, 10].

Ces espèces végétales sont pour la plupart négligées ou menacées de disparition à cause de divers facteurs écologiques et sociales [11]. Parmi ces espèces sous-exploitées, deux legumes-feuilles *Amaranthus spinosus* L. et *Tridax procumbens* L. sont utilisés traditionnellement dans la région maritime du Togo pour leurs vertus thérapeutiques. Peu de travaux ont été effectués sur ces deux espèces [8, 12]. De plus, plusieurs aspects n'ont pas été pris en compte.

Cette étude se propose donc de valoriser ces deux espèces, tout en recherchant leur potentiel médicinal. Ceci permettra de répondre au besoin de la population en terme de produits alimentaires et thérapeutiques (alicaments) disponibles et accessibles.

L'objectif de ce travail est d'évaluer les potentialités antimicrobiennes des extraits hydro-éthanoliques des feuilles de *Amaranthus spinosus* et de *Tridax procumbens* sur des germes souvent impliqués en pathologie humaine.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Les feuilles fraiches des deux espèces végétales: *A. spinosus* et *T. procumbens*, ont été récoltées respectivement à Lomé et à Afagnagan dans la région maritime du Togo. L'identification des plantes a été faite au laboratoire de botanique de la Faculté des Sciences de l'Université de Lomé. Les feuilles ont été ensuite lavées à l'eau de robinet puis séchées au laboratoire sous climatisation pendant une semaine. Elles ont été ensuite réduites séparément en poudres fines à l'aide d'un moulin électrique de marque THOMAS-Wiley, Model 4, Thomas scientific USA et conditionnées dans des flacons en verre teinté à l'abri de l'humidité et de la lumière.

2.2 SOUCHES MICROBIENNES

Les souches microbiennes ont été obtenues à l'Institut National d'Hygiène (INH) et au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Sylvanus Olympio de Lomé. Il s'agit de six souches de référence et de neuf souches cliniques dont trois sont multi-résistantes et productrices de Bêta lactamase à spectre élargie (BLSE). Les souches de référence: *Escherichia coli* ATCC 25922*, Staphylococcus aureus* ATCC 29213*, Salmonella typhimurium* ATCC 14028*, Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853*, Shigella flexneri* ATCC 12022 et *Candida albicans* ATCC 10231 sont des souches recommandées par le « National Commitee for Clinical Laboratory Standards » (NCCLS) pour les études de sensibilité. Les souches cliniques sont *Escherichia coli* 0792 (isolée des urines), *Staphylococcus aureus* 1230 et *Pseudomonas aeruginosa* 0561 (isolées des pus), *Salmonella typhi* 815 et *Shigella flexneri* 0141 (isolée des selles) et *Candida albicans* 1581 (isolé des sécrétions vaginales). Pour les souches multi-résistantes et productrices de bêta lactamase à spectre élargie, il s'agit de *Escherichia coli* 15*, Klebsiella ozaenae* 44 et *Proteus vulgaris* 41.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 EXTRACTION HYDRO-ALCOOLIQUE

Une masse de 100 g de la poudre obtenue de chaque plante a été macérée dans 1 litre de mélange éthanol/eau dans une proportion 70/30 (v/v). Le tout est agité pendant 24 heures à la température ambiante à l'aide d'un agitateur magnétique IKA-COMBIMAG de type REO. Le macérât a ensuite été filtré à l'aide d'un papier Whatman n°1 et le filtrat obtenu a été évaporé sous vide à 40°C et à pression réduite entre 999-1000 mb à l'aide d'un évaporateur rotatif de type Büchi R-100. Les extraits secs obtenus ont été conservés à +4° au réfrigérateur jusqu'à utilisation [13], pour les tests antimicrobiens et phytochimiques. Le rendement d'extraction a été calculé par rapport à la masse du matériel végétal sec [14] par la formule suivante:

$$R\ (\%) = \frac{Me \times 100}{Mv}$$

Avec R (%) = Rendement de l'extraction en pourcentage, Me = Masse de l'extrait après l'évaporation du solvant, Mv = Masse de la matière végétale utilisée pour l'extraction.

2.3.2 TESTS DE SENSIBILITÉ

Les tests de sensibilité ont été réalisés sur gélose Mueller Hinton pour les bactéries et sur gélose Sabouraud Chloramphénicol pour les levures suivant les travaux antérieurs de Hoekou et al, [15]. Les microorganismes issus d'une culture de 18 à 24 heures incubés à 37°C ont été suspendus dans de l'eau physiologique à une turbidité correspondante au Mac Farland 0.5 (approximativement 10^8 cellules/mL). Cette suspension a été utilisée pour ensemencer des boîtes de Pétri par écouvillonnage. Les extraits ont été dissouts dans du diméthylsulfoxide (DMSO) et dilués avec de l'eau distillée stérile à une concentration finale de 1% de DMSO. Des puits de 6 mm de diamètre ont été faits dans la gélose et ces puits ont été ensuite inoculés avec 50 µL d'extraits à la concentration de 200 mg/mL. La gentamicine pour les bactéries et la nystatine pour les levures; et le DMSO à 1% dans de l'eau distillée stérile ont été utilisés respectivement comme contrôles positifs et négatif. Les boîtes ont été ensuite laissées à la température ambiante pendant 1 heure pour la prédiffusion puis incubées à 37°C pendant 18 à 24 heures. L'activité antimicrobienne a été estimée par la mesure à la règle graduée, du diamètre de la zone d'inhibition autour des puits.

2.3.3 DETERMINATION DES CONCENTRATIONS MINIMALES INHIBITRICE (CMI), BACTERICIDE (CMB), FONGICIDE (CMF) ET DE L'ACTIVITE TOTALE DES EXTRAITS

Les Concentrations Minimales Inhibitrices (CMI) ont été déterminées en utilisant la technique de microdilution avec du bouillon Mueller Hinton pour les bactéries et du bouillon Sabouraud Chloramphénicol pour les levures [16]. Les suspensions microbiennes ont été diluées au 1/100 avec du bouillon et distribuées dans des tubes à hémolyse contenant une gamme de concentrations d'extraits hydro-éthanoliques allant de 100 à 0,19 mg/mL pour chaque extrait. Les inocula déterminés par le comptage des colonies à partir des tubes témoins sans extraits ont été approximativement de 10^5 UFC/mL. Les tubes ont été incubées à 37°C pendant 24 heures. La CMI, déterminée à l'œil nu, a été définie comme la concentration minimale d'extrait pour laquelle on n'observe pas de croissance visible à l'œil nu.

L'activité totale (AT) de l'extrait a été déterminée suivant les travaux d'Eloff [17], reprise par Hoekou et al [15]. L'activité totale est obtenue en divisant la masse totale en mg, extraite d'un gramme de poudre d'organes de plante, par la concentration minimale inhibitrice (en mg/mL). L'activité totale s'exprime en mL/g et indique le volume auquel l'extrait de 1 g de poudre d'organes de plante peut être dissout tout en gardant son activité inhibitrice.

2.3.4 ANALYSE DES DONNÉES

Les données ont été saisies dans Excel 2013. Les diamètres des zones d'inhibition ont été présentés sous forme de diamètres moyens ± écart-type standard.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 RENDEMENTS D'EXTRACTION

Le rendement d'extraction hydroéthanolique des feuilles de *A. spinosus* est de 15,03% et de 13,24% pour l'extrait des feuilles de *T. procumbens* (Tableau 1).

Tableau 1. Rendement des extraits

Organe utilisé	Rendement (%)	
	A. spinosus	*T. procumbens*
Feuilles	15,03	13,24

L'eau et l'éthanol sont classés comme des solvants à polarité élevée. Le mélange des deux solvants à la proportion 30/70 respectivement permet d'obtenir la majorité de composés chimiques. Le calcul des rendements permet d'apprécier les extraits totaux qu'on peut tirer de chaque espèce.

3.2 ACTIVITÉS ANTIMICROBIENNES

Les diamètres des zones d'inhibition (en mm) des extraits testés sont présentés au tableau 2.

Le screening antimicrobien des extraits hydroéthanoliques des 2 plantes a été effectué sur 6 souches de référence, 9 souches cliniques dont 3 multi-résistantes productrices de bêta lactamases à spectre élargie (BLSE). Les extraits de plantes testés ont de façon variée inhibé la croissance des souches utilisées sauf quelques exceptions. L'extrait des feuilles de *A. spinosus* a été inactif sur la croissance des souches de *P. aeruginosa* 0561, *C. albicans* 1581, *K. ozaenae* BLSE 44 et *P. vulgaris* BLSE 41 alors que l'extrait de *T. procumbens* n'a été inactif que sur la souche de *C. albicans* 1581. Les diamètres des zones d'inhibition ont varié de 7 à 17,5 mm pour l'extrait de *A. spinosus* et de 9 à 31 mm pour l'extrait de *T. procumbens*. La gentamicine utilisée comme drogue de référence pour la sensibilité des bactéries et la nystatine comme drogue de référence pour la sensibilité des levures, ont inhibé la croissance de toutes les souches testées à l'exception des souches BLSE qui ont été résistantes à la gentamicine. Le mélange eau distillée stérile et DMSO utilisé comme témoins négatifs a été inactif sur toutes les souches testées.

Tableau 2. Diamètres des zones d'inhibition (en mm) des extraits testés

Souches	Diamètres de zones d'inhibition (mm)				
	A. spinosus	*T. procumbens*	Gentamicine	Nystatine	DMSO
E. coli ATCC 25922	10,5±0,71	15,50±0,71	14,00±1,41	NT	0,00
S. typhimurium ATCC 14028	10,00±1,41	13,50±0,71	15,50±0,71	NT	0,00
S. flexneri ATCC 12022	9,00±1,41	12,50±0,71	14,50±0,71	NT	0,00
P. aeruginosa ATCC 27853	14,00±1,41	13,00±0,00	16,50±0,71	NT	0,00
S. aureus ATCC 29213	17,00±2,83	31,00±2,83	20,50±0,71	NT	0,00
C. albicans ATCC 10231	8,00±1,41	11,00±0,00	NT	17,50±0,71	0,00
E. coli 0792	14,00±1,41	12,50±0,71	13,00±0,00	NT	0,00
S. typhi 815	8,00±1,41	9,00±1,41	14,50±0,71	NT	0,00
S. flexneri 0141	7,00±0,00	15,00±1,41	14,00±1,41	NT	0,00
P. aeruginosa 0561	0,00	9,50±2,12	13,50±0,71	NT	0,00
S. aureus 1230	17,50±0,71	30,50±0,71	20,00±2,83	NT	0,00
C. albicans 1581	0,00	0,00	NT	16,50±0,71	0,00
E. coli BLSE 15	13,00±2,83	11,50±0,71	0,00	NT	0,00
K. ozaenae BLSE 44	0,00	11,00±0,00	0,00	NT	0,00
P. vulgaris BLSE 41	0,00	10,00±1,41	8,00±1,41	NT	0,00

NT: non testé

L'activité antimicrobienne des extraits a été évaluée en se référant à l'échelle de l'estimation de l'activité antimicrobienne selon les travaux antérieurs de Ponce *et al* [18]. Ainsi, une souche est considérée comme extrêmement sensible lorsque le diamètre de zone d'inhibition de l'extrait est supérieur à 20 mm, très sensible lorsque ce diamètre se situe entre 15 à 19 mm, sensible pour 9 à 14 mm et non sensible lorsque le diamètre est inférieur à 9 mm. Eu égard à cette échelle, les souches *C. albicans* ATCC 10231, *S. typhi* 815, *S. flexneri* 0141, *P. aeruginosa* 0561, *C. albicans* 1581, *K. ozaenae* BLSE 44 et *P. vulgaris* BLSE 41 ne sont pas sensibles à l'extrait de feuilles de *A. spinosus* alors qu'avec l'extrait de feuilles de *T. procumbens,* seule la souche *C. albicans* 1581 a été non sensible. Les souches de *S. aureus* étudiées ont été plus sensibles à l'extrait de *T. procumbens* qu'à la drogue de référence. De plus, les souches BLSE étudiées ont été sensibles aux extraits testés excepté *K. ozaenae* BLSE 44 et *P. vulgaris* BLSE 41, qui sont résistantes à l'extrait de *A. spinosus* alors que ces souches sont résistantes à la gentamicine. Les souches de *C. albicans* utilisées ont été résistantes aux extraits excepté *C. albicans* ATCC 10231 qui a été sensible à l'extrait de *T. procumbens*.

Les souches sensibles aux extraits ont fait l'objet de la détermination des concentrations minimales inhibitrices dont les résultats sont présentés au tableau 3.

Tableau 3. Concentrations minimales inhibitrices (en mg/mL) et activités totales des extraits testés (en mL/g)

Souches	*A. spinosus*		*T. procumbens*	
	CMI (mg/mL)	AT (mL/g)	CMI (mg/mL)	AT (mL/g)
E. coli ATCC 25922	3,12	48,17	0,78	169,74
S. typhimurium ATCC 14028	3,12	48,17	1,56	84,87
S. flexneri ATCC 12022	3,12	48,17	3,12	42,43
P. aeruginosa ATCC 27853	1,56	96,34	1,56	84,87
S. aureus ATCC 29213	0,78	192,69	0,39	339,48
C. albicans ATCC 10231	ND	ND	3,12	42,43
E. coli 0792	1,56	96,34	1,56	84,87
S. typhi 815	ND	ND	3,12	42,43
S. flexneri 0141	ND	ND	1,56	84,87
P. aeruginosa 0561	ND	ND	3,12	42,43
S. aureus 1230	0,78	192,69	0,39	339,48
C. albicans 1581	ND	ND	ND	ND
E. coli BLSE 15	3,12	48,17	3,12	42,43
K. ozaenae BLSE 44	ND	ND	3,12	42,43
P. vulgaris BLSE 41	ND	ND	3,12	42,43

CMI: Concentration Minimale Inhibitrice, AT: Activité Totale, ND: Non Déterminée

Les concentrations minimales inhibitrices ont varié de 0,78 à 3,12 mg/mL pour l'extrait hydro-éthanolique des feuilles de *A. spinosus* et de 0,39 à 3,12 mg/mL pour l'extrait hydro-éthanolique des feuilles de *T. procumbens.* La meilleure CMI (0,39 mg/mL) a été obtenue pour l'extrait de *T. procumbens* sur la croissance des souches de *S. aureus*. Les activités totales calculées sont de 48,17 à 192,69 mL/g pour l'extrait de *A. spinosus* et de 42,43 à 339,48 mL/g pour *T. procumbens*. L'activité totale la plus élevée est de 339,48 mL/g obtenue avec l'extrait de feuilles de *T. procumbens* sur la croissance des souches de *S. aureus*. Cette valeur montre que l'extrait de 1 g de poudre de feuilles de *T. procumbens* peut être dissout à 339,48 mL tout en ayant les mêmes effets antimicrobiens sur les souches de *S. aureus*.

D'autres études antérieures ont prouvé *in vitro* le pouvoir antimicrobien de *T. procumbens* [12, 19, 20]. Pai *et al* [20]. ont étudié l'activité antimicrobienne des extraits à l'acétate d'éthyle de cette plante en obtenant des diamètres de zones d'inhibition de 15, 13 et 13 mm respectivement sur les souches de *S. aureus, S. typhi* et *Bacillus cereus*. L'activité de *T. procumbens* pourrait s'expliquer par la présence d'alcaloïdes, de tanins, de saponines et de flavonoïdes dont la présence a déjà été signalée. Les flavonoïdes sont connus pour être synthétisés par les plantes en réponse à une infection microbienne. Les tanins ont été rapportés pour leurs activités antimicrobiennes car, ils précipitent les protéines microbiennes, inhibant ainsi leur croissance [21]. *Tridax procumbens* possède également une activité anti-inflammatoire, hépatoprotectrice, cicatrisante et antidiabétique [19].

Sheeba et al [22]. ont obtenu avec les écorces de tiges de *A. spinosus*, un diamètre de la zone d'inhibition de 14 mm pour *E. coli* et 13 mm pour *P. aeruginosa* à des doses de 4,7 mg/disque et 3,8 mg/disque respectivement, en utilisant la méthode des disques imprégnés. L'extrait aqueux des fleurs de *A. spinosus* a inhibé la croissance de *S. aureus* (10 mm). D'autres auteurs ont également confirmé l'activité antimicrobienne de la plante [23, 24] mais son effet inhibiteur sur les souches de *S. typhimurium*, *S. flexneri* et de *C. albicans* n'a pas encore été étudié. D'autres propriétés pharmacologiques ont également été démontrées pour la plante telles que les activités antidiabétique et anticholestérolémique [25], antidiarrhéique et antiulcéreuse [26], antifertilité [27], antiplasmodiale [28], antioxydante et antipyrétique [29].

4 CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer l'activité antimicrobienne des extraits de *A. spinosus* et de *T. procumbens,* deux légumes-feuilles consommés dans la région maritime du Togo. Les extraits hydroéthanoliques de ces plantes inhibent la croissance des souches utilisées. Ces résultats démontrent le potentiel antimicrobien de *A. spinosus* et de *T. procumbens,* et supportent ainsi leurs utilisations dans le traitement traditionnel des infections microbiennes. Toutefois, des études phytochimique et toxicologique sont nécessaires afin de déterminer la nature des composés actifs et de prouver l'innocuité de ces plantes.

REFERENCES

[1] N. Guessennd, V. Gbonon, K. Tiékoura, A. Kakou-N'douba, D. Ouattara, C. Boni-Cissé, M. Dosso, "Evolution de la résistance bactérienne à l'imipénème en Côte d'Ivoire de 2005 à 2009". Colloque scientifique de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire: pathologies émergentes et biologie intégrative, 2009.

[2] N. Dash, B. Abuhalimeh, R. Aboukhater, S. Amira, "Misuse of antibiotics among social media users". GSTF Journal of Nursing and Health Care, vol. 5, no. 1, pp. 1-4, 2017.

[3] A. D. J. Sosa, C. F. Amábile-Cuevas, D. K. Byarugaba, P.-R. Hsueh, S. Kariuki, I. N. Okeke, "Antimicrobial resistance in developing countries". Springer, 2010.

[4] WHO, Antibiotic resistance: Multi-country public awareness survey. World Health Organization. Geneva, 2015.

[5] R. C. Founou, L. L. Founou, S. Y. Essack, "Clinical and economic impact of antibiotic resistance in developing countries: A systematic review and meta-analysis". Plos One, vol. 12, no. 12, 2017.

[6] W. J. Van Rensburg, S. Venter, T. Netshiluvhi, E. Van Den Heever, H. Vorster, J. De Ronde, C. Bornman, "Role of indigenous leafy vegetables in combating hunger and malnutrition", South African Journal of Botany, vol. 70, no. 1, pp. 52-59, 2004.

[7] A. Dansi, A. Adjatin, R. Vodouhè, K. Adéoti, H. Adoukonou-Sagbadja, V. Faladé, H. Yédomonhan, A. Akoégninou, K. Akpagana, Biodiversité des Légumes Feuilles Traditionnels Consommés au Bénin. Bibliothèque Nationale du Bénin: Benin, 2008.

[8] K. Batawila, S. Akpavi, K. Wala, M. Kanda, R. Vodouhe, K. Akpagana, "Diversité et gestion des légumes de cueillette au Togo". African Journal of Food, Agriculture, Nutrition And Development, vol. 7, no. 3-4, 2007.

[9] A. Adjatin, Contribution à l'étude de la diversité des légumes feuilles traditionnels consommés dans le département de l'Atacora au Togo, Memoire online, Diplôme d'études approfondies, Université de Lomé (Togo), 2006.

[10] H. E. Gbekley, S. D. Karou, C. Gnoula, K. Agbodeka, K. Anani, T. Tchacondo, A. Agbonon, K. Batawila, J. Simpore, "Étude ethnobotanique des plantes utilisées dans le traitement du diabète dans la médecine traditionnelle de la région Maritime du Togo". Pan African Medical Journal, vol. 20, pp. 437, 2015.

[11] A. Kébenzikato, S. Akpavi, K. Batawila, K. Wala, M. Dourma, K. Kossi-Titrikou, K. Amouzou, I. Butare, H. Dantsey-Barry, K. Akpagana, "Contribution à l'étude des plantes alimentaires mineures dans la préfecture de Dankpen (Togo) ". Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé, vol. 8, no. 1, 2006.

[12] A. Agban, K. A. Gbogbo, E. K. Amana, Tegueni K., K. Batawila, K. Koumaglo, K. Akpagana, "Évaluation des activités antimicrobiennes de Tridax procumbens (asteraceae), Jatropha multifida (euphorbiaceae) et de Chromolaena odorata (Asteraceae) ". European Scientific Journal, vol. 9, no. 36, pp. 278-290, 2013.

[13] A. H. Abu, C. N. Uchendu, "Safety assessment of aqueous ethanolic extract of Hymenocardia acida stems bark in wistar rats". Archives of Applied Science Research, vol. 2, pp. 56-68, 2010.

[14] B. Loubaki, A. Ouattara, C. Ouattara, R. O. Traore, A. Traore, "Activités antimicrobiennes des extraits aqueux totaux de Detarium microcarpum [Cesalpinaceae (Guill et Perr)] sur huit espèces bactériennes impliquées dans certaines maladies infectieuses au Burkina Faso". Sciences et Médecine, Rév. Cames-Série A, vol. 1, pp. 66-73, 1999.

[15] Y.P. Hoekou, T. Tchacondo, K. A. Gbogbo, A. Agban, P. Pissang, W. Atakpama, D. S. Karou, K. Batawila, K. Akpagana, "Activités antimicrobiennes de Parquetina nigrescens (Afzel.) Bullock, une plante utilisée en médecine traditionnelle togolaise dans le traitement des infections microbiennes". Afrique Science, vol. 12, no. 5, pp. 182-188, 2016.

[16] NCCLS, "Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; approved standard". Sixth edition. Wayne, PA: NCCLS. NCCLS document no. M07-A6, 2003.
[17] J. N. Eloff, "On expressing the antibacterial activity of plant extracts - A small first step in applying scientific knowledge to rural primary health care", South African Journal of Sciences, vol. 96, no. 3, pp. 116-118, 2000.
[18] A. G. Ponce, R. Fritz, C. E. Del Valle, S. I. Roura, "Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard". Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, vol. 36, pp. 679–684, 2003.
[19] S. Mundada, and R. Shivhare, "Pharmacology of Tridax procumbens a weed". International Journal of Pharmacology and Technical Research, vol. 2, no. 2, pp. 1391-1394, 2010.
[20] C. Pai, U. Kulkarni, M. Borde, S. Murali, P. Mrudula, Y. Deshmukh, "Antibacterial activity of Tridax procumbens with special reference to nosocomial pathogens". British Journal of Pharmaceutical Research, vol. 1, no. 4, pp. 164-173, 2011.
[21] R. Dhanabalan, A. Doss, M. Jagadeeswari, S. Balachandar, E. Kezia, V. Parivuguna, C.M. Reena Josephine, R. Vaidheki, K. Kalamani, "In vitro Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Aqueous andMethanolic Leaf Extracts of Tridax procumbens against Bovine Mastitis Isolated Staphylococcus aureus". Ethnobotanical Leaflets, vol. 12, pp. 1090-95, 2008.
[22] A. M. Sheeba, S. R. Deepthi and I. Mini, Evaluation of Antimicrobial Potential of an Invasive Weed Amaranthus spinosus L. Prospects in Bioscience, pp. 117-123, 2013.
[23] Z. C. Maiyo, R. M. Ngure, J. C. Nigure, C. Matasyoh and R. Chepkoru, Phytochemical constituents and antimicrobial activity of leaf extracts of three amaranthus plant species. African Journal of Biotechnology. Vol. 9, no. 21, pp. 3178-3182, 2010.
[24] M.U. Nduche, C.D. Iwuoha, A.U. Igbokwe, Antibacterial Activity of Four Nigerian Medicinal Plants. Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences, vol. 3, no. 3, pp. 172-180, 2016.
[25] K. Girija, K. Lakshman, U. Chandrika, S. S. Ghosh, T. Divya, "Anti-diabetic and anti-cholesterolemic activity of methanol extracts of three species of Amaranthus", Asian Pacifc Journal of Tropical Biomedicine, vol. 1, no. 1, pp. 133-138, 2011.
[26] Z. Hussain, G. Amresh, S. Singh, and C. Venkateswara Rao, "Antidiarrheal and antiulcer activity of Amaranthus spinosus in experimental animals". Pharmaceutical Biology, vol. 47, no. 10, pp. 932–939, 2009.
[27] D. Jhade, D. Ahirwar, N. K. Sharma, B. Hatwar, S. Gupta, V. K. Jain, "Antifertility activity of ethanolic and aquoues root extract of Amaranthus spinosus Linn. in rats, " Pharmacologyonline, vol. 2, no. 1, pp. 959-967, 2011.
[28] A. Hilou, O.G. Nacoulma, T.R. Guiguemde, "In vivo antimalarial activities of extracts from Amaranthus spinosus L. and Boerhaavia erecta L. in mice, " Journal of Ethnopharmacology, vol. 103, no. 1, pp. 236-240, 2006.
[29] B. S. A. Kumar, K. Lakshman, K. N. Jayaveera, D. S. Shekar, A. A. Kumar, B. Manoj, "Antioxidant and antipyretic properties of methanolic extract of Amaranthus spinosus leaves, " Asian Pacifc Journal of Tropical Medicine, pp. 702-706, 2010.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 246-250
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Chemical and microbiological characterization of the essential oil of Artemisia mesantlantica domesticated endemic species of Morocco

Dounia Hinane[1], Safaa Oubaha[1], Fadwa Hama[1], Driss Hmouni[1], Badr Satrani[2], Mohamed Ghanmi[2], and Brahim Bourkhiss[1]

[1]Laboratory of Agro-Physiology, Biotechnology, Environment and Quality, Department of biology, University Ibn Tofail, Faculty of Sciences, Kenitra, Morocco

[2]Forest Research Center BP 763, 10050, Rabat Agdal, Morocco

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

ABSTRACT: *Artemisia mesatlantica is* an endemic species of Morocco, rare and endangered which is widely used in traditional medicine. This present work deals with the chemical composition and the antibacterial and antifungal efficacy of the EO of the domesticated *Artemisia mesatlantica.* The average yield of essential oil of the aerial part (stems, leaves and flowers) of this latter is 0.97%. Among the chemical constituents of the essential oil of *A. mesatlantica* are β-thujone (77.77%) which is predominant, followed by 1.8-cineol (6.31%), and camphor (3.52%) the other constituents are with small percentages. About the antimicrobial test, four bacterial strains (*Escherichia coli, Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus* and *Micrococcus luteus*) and three fungal strains (*Aspergillus niger, Penicillium digitatum, Penicillium expansum*) were chosen for their pathogenicity and for their frequent involvement in food contamination. The bioassay shows that the minimum inhibitory concentration of the growth of the following microorganisms: *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Micrococcus luteus, Penicillium expansum, Penicillium digitatum* is 1/500 v/v whereas *Bacillus subtilis* and *Aspergillus niger* is 1/250 v / v.

KEYWORDS: *Artemisia mesantlantica*, yield, Essential oil, Antimicrobial test, Chemical composition, Morocco.

1 INTRODUCTION

Artemisia mesatlantica belongs to the genus *Compositae*, to the *Asteraceae* family. It was classified according to the IUCN (International Union for the Conservation of Nature in North Africa), as an endemic species of Morocco, rare and endangered [1]. It is located in High Atlas, Middle Atlas and Anti Atlas. The staging of *A.mesatlantica* occurs in the High Atlas on a poor, stony loamy soil. At an altitude of 1900 m, *Artemisia herba-alba* abounds with *A. mesatlantica* up to 2000 m altitude where *A.mesatlantica* forms a peppered stand of red juniper [2]. *A. mesatlantica* is widely used in traditional medicine. It is commonly used in traditional medicine in the care of diseases of the digestive and genital tract, dermatological problems and against cooling and diabetes [3].

Like the white sagebrush, and according to some rare works which have been done on the essential oil (EO) of *A. mesatlantica*, they show that the latter is composed of mostly oxygenated monoterpenes (ß-thujone, camphor, camphene and α- thujone) and flavonoids. Indeed, researches that have been done on the chemical composition of essential oils of *A. mesatlantica* have shown a variability of these volatile compounds including terpenoid (monoterpenes and sesquiterpenes) comprising terpene esters with terpinyl acetate, alcohols terpenics such as α-terpineol. The especially oxygenated monoterpenes dominate this EO are ß-thujone, camphene, myrcene, tricyclene and limonene. There are also oxides such as 1,8-cineole, sesquiterpene ketones including essentially piperitone and sesquiterpenes including α-murolene, and δ-cadinene [4]. A similar study by sekkat et *al.* (2017) [3] also showed that the EO of *A.mesatlantica* is composed essentially of monoterpenes and sesquiterpenes, it is β-thujone, followed by camphor and α-thujone.

In order to contribute to a better valorisation of this essence, this work deals with the chemical composition and the antibacterial and antifungal efficacy of the EO of the domesticated *Artemisia mesatlantica.*

Corresponding Author: Dounia Hinane

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 PLANT MATERIAL

Samples of the aerial part (stems, leaves and flowers) of *Artemisia mesatlantica* were collected from the forest nursery of Azrou (Regional Directorate of Waters and Forests and the fight against Desertification of the Middle Atlas - Meknes) in 2016 on plants taken at random and then dried for ten days in the shade before use.

2.2 EXTRACTION OF ESSENTIAL OIL

The extraction of the essential oil was carried out by hydrodistillation of ten samples in a Clevenger type apparatus (Clevenger, 1928) [5]. The distillation of 100 g of each sample cut into pieces of about 3 cm lasts three hours after the appearance of the first drop of distillate at the outlet of the condensation tube of the steam. The essential oil was stored at 4 ° C in the dark and dried with anhydrous sodium sulfate. The values of the yields are expressed in relation to the dry matter (in ml / 100 g of dry matter). The percentage of dry matter is estimated by drying 5 g of each sample for 4 hours in an oven at 102 ° C.

2.3 CHROMATOGRAPHIC ANALYSIS

For each sample, three chromatographic analyzes were performed. The chromatographic analyzes were carried out on a Hewlett-Packard-type electronic pressure-regulating gas chromatograph (HP 5890 series), equipped with a DB-5 fused silica capillary column 25 m in length, 0, 25 mm diameter and 0.25 µm film thickness, a flame ionization detector set at 260 ° C and powered by a mixture of H2 gas / air and a split-splitless injector set to 240 ° C. The carrier gas is nitrogen at 1 ml / min. The injection mode is split (leak report 1/50, flow rate 66 ml / min). The temperature of the column is programmed at 50 ° to 250 ° C. at a rate of 4 ° C./min, and is then maintained at 250 ° C. for 20 minutes. The device is controlled by an "HP ChemStation" type computer system.

The identification of the constituents was performed based on their Kovats index and gas chromatography-mass spectrometry (GC / MS).

The latter is carried out on a Hewlett-Packard HP 5980 series gas chromatograph coupled to an HP 5772 series mass spectrometer. The fragmentation is performed by electronic impact under a field of 70 eV. The temperature of the column is as previously programmed from 50 to 250 ° C at a rate of 4 ° C/min. The carrier gas is helium at 2 ml / min. The injection mode is split (Leak report 1/70, flow rate 112 ml / min). The apparatus is connected to a computer system managing a library of NIST 98 mass spectra.

2.4 ANTIMICROBIAL TESTS

Seven microbial strains were chosen for their pathogenicity and for their frequent involvement in food contamination: four bacterial strains (*Escherichia coli, Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus* and *Micrococcus luteus*) and three fungal strains (*Aspergillus niger, Penicillium digitatum, Penicillium expansum*). The bacterial strains are lots ATCC (American Type Culture Collection) maintained by subculture on nutrient agar favorable to their growth. The molds are grown on PDA (Potato Dextrose Agar). Antimicrobial tests are performed according to the method reported by Remmal and *al.* (1993) [6].

The essential oil is emulsified with a 0.2% agar solution in order to disperse the compounds and improve their contact with the germs tested, then diluted tenth in the agar solution. The final concentrations of essential oil are 1/100, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/3000, and 1/5000 (v / v). Controls containing the culture medium and the 0.2% agar solution alone are also prepared.

The whole is striated using a platinum loop calibrated to collect the same volume of inoculum. The latter is in the form of a 24-hour culture broth for bacteria and a suspension in the physiological saline of spores from a seven-day culture in the PDA for molds. The Incubation takes place 24 h at 37 ° C for bacteria and seven days at 25 ° C for fungi. Each test is repeated three times.

3 RESULTS

3.1 YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION

The average yield of essential oil of the aerial part (stems, leaves and flowers) of *Artemisia mesatlantica* is 0.97%. Eleven compounds were identified representing more than 99% of the total chemical composition of this oil (Table 1) The β-thujone

(77.77%) is the predominant compound. We note the presence in a lesser degree of 1,8-cineole (6.31%) and camphor (3.52%). The other compounds are present in very low quantities (Figure 1).

Table 1. Percentage of essential oil constituents of Artemisia mesantlantica domesticated

Constituents	Brute formula	Kovats index	%
Camphene	$C_{10}H_{16}$	943	1.44
1.8-cineol	$C_{10}H_{18}O$	1026	6.31
α- thuyone	$C_{10}H_{16}O$	1099	0.23
β– thuyone	$C_{10}H_{16}O$	1114	77.77
cis-β-dihydroterpineol	$C_{10}H_{20}O$	1136	2.94
camphor	$C_{10}H_{16}O$	1145	3.52
terpinen-4-ol	$C_{10}H_{18}O$	1172	2.10
davanone	$C_{15}H_{24}O_2$	1587	0.13
humulene epoxide II	$C_{15}H_{24}O$	1608	2.68
10-Epi-γ-eudesmol	$C_{15}H_{26}O$	1623	0.09
α-eudesmol	$C_{15}H_{26}O$	1658	2.75
			99.96

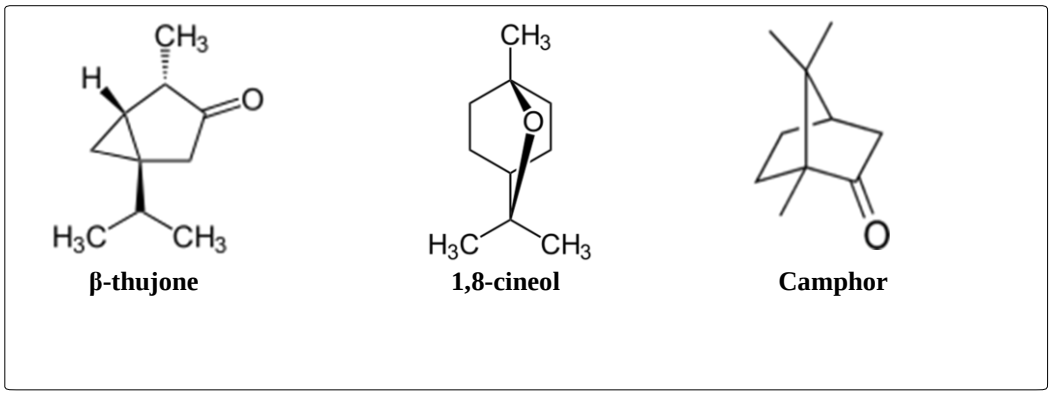


Fig. 1. Remarkable compounds of the essential oil of Artemisia mesantlantica domesticated

3.2 YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION

The results differ according to the germs used (Table 2). *Bacillus subtilis* and *Aspergillus niger* are inhibited at 1/250 v / v while other strains have shown sensitivity to the action of EO of *Artemisia mesatlantica* domesticated at 1/500 v / v.

4 DISCUSSION AND CONCLUSION

The yield of EO obtained (0.97%) is comparatively high compared to that reported by Ghanmi et *al.*, (2012) [4] ie 0.5% in the same species collected in March 2010 in the region of Ifrane. It can be considered as medium compared to some plants that are exploited industrially as a source of essential oils. However, it is higher than that of rose (0.1-0.35%), peppermint (0.5-1%), and neroli (0.5-1%), and lower than that of anise (1-3%), lavender (0.8-2.8%), rosemary (1-2.5%) and thyme (2-2.75%) [7].

Three chemical constituents of EO of *Artemisia mesatlantica* It is β-thujone (77.77%), followed by 1,8-cineol (6.31%), and camphor (3.52%), together with other constituents with small percentages: cis-β-dihydro-terpineol (2.94%), α-eudesmol (2.74%), Humulene epoxide II (2.68%), terpinen-4-ol (2.1%), and camphene (1.4%). We note the absence of chrysanthenone in the essential oil of *Artemisia mesatlantica* domesticated and this in agreement with the other works [8].

The chemical profile of the studied essential oil is relatively in agreement with what has been reported in the literature. Indeed, Ghanmi et *al*., (2012) [4] found that the majority constituents of the EO of this species taken from the Boulmane region are: ß-thujone (56.33%) followed by camphene (7.48%) and camphor (4.17%). Similarly, Ouyahya et *al.* (1990) [2] revealed the presence

of a chemotype composed mainly of ß-thujone and camphor (34% and 32%, respectively) in EO of *A. mesatlantica* from the Ifrane region. Another study by Holeman et *al*. (1991) [9] showed that the EO of *Artemisia mesatlantica* is dominated by ß-thujone (60%). The EO of domesticated *Artemisia mesatlantica* may be a new source of β-thujone, a monoterpene ketone that is less toxic than α-thujone.

The chemical composition of the domesticated *Artemisia mesatlantica* essential oil may be dependent on ecological and environmental factors and genetic factors, consistent with other work (Brada et *al*., 2007) [10].

Table 2. Antifungal and antibacterial activities of the essential oil of Artemisia mesantlantica domesticated

Concentration v/v	1/100	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/3000	1/5000	Control
Bacteria								
Escherichia coli	-	-	-	+	+	+	+	+
Bacillus subtilis	-	-	+	+	+	+	+	+
Staphylococcus aureus	-	-	-	+	+	+	+	+
Micrococcus luteus	-	-	-	+	+	+	+	+
Fungi								
Aspergillus niger	-	-	+	+	+	+	+	+
Penicillium expansum	-	-	-	+	+	+	+	+
Penicillium digitatum	-	-	-	+	+	+	+	+

The bioassay shows that the minimum inhibitory concentration of the growth of the following microorganisms: *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Micrococcus luteus, Penicillium expansum, Penicillium digitatum* is 1/500 v / v whereas *Bacillus subtilis* and *Aspergillus niger* is 1/250 v / v. This result is relatively consistent with the work of Satrani et al (2016) [11] on the antimicrobial activity of EO from the same species collected in the Boulmane region but with a higher antibacterial activity threshold (between 1/1000 and 1/3000 v/v). In addition, Lopes-Lutz et *al.* (2008) [12] showed that *E. coli* was less sensitive to essential oils extracted from seven wild species of the genus *Artemisia* harvested in the western region of Canada. In another study, C. Bouchra et al (2003) [13] showed that the antifungal activity of the essential oil of *A. herba-alba*, showed only low antifungal activity against *Penicillium digitatum*, ie a concentration of 250 µg / ml.

The antimicrobial activity of EO of domesticated *Artemisia mesatlantica* can be explained by its chemical profile rich in oxygenated monoterpenes (thujone, camphor, and 1,8-cineole) characterized by the presence of the oxygen function responsible for increasing the antimicrobial properties of terpenoids [14], [15]. The antimicrobial activity of EO of this species could also be due to the synergistic interactions between the different constituents of EO.

REFERENCES

[1] Inventaire de la biodiversité, Projet d'aménagement et de protection des massifs forestiers de la province d'Ifrane- Parc National d'Ifrane, 2005.

[2] Ouyahya Aicha, Étude d'une combinaison nouvelle d'arnoise au Maroc. Bulletin de l'institut Scientifique, Rabat, N° 6, 89-103. 1982.

[3] Sekkat Z. L., Rouani M., Ghazi S., II Idrissi A., Arahou M., Hassikou R., Caractérisation chimique des huiles essentielles d'artemisia mesatlantica et évaluation de leur potential anticandidosique. Phytothérapie, Volume 15, Issue 5, pp 253-262, 2017.

[4] Bencheqroun H.K., Ghanmi M., Satrani B., Aafi A., et Chaouch A., Activité antimicrobienne des huiles essentielles d'artemicia mesatlantica, plante endémique du Maroc. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, Vol. 81, 2012 p. 4-21, 2012.

[5] Clevenger (J. F.) – Apparatus for the determination of volatile oil. –J.Am Pharm. Assoc., 17 (4), 346-351., 1928.

[6] Remmal A., Tantaoui-Elaraki A., Bouchikhi T., Rhayour K., Ettaybi M., Improved method for determination of antimicrobial activity of essential oils in agar medium. J. Ess Oil. Res., 1993, 5, 1179-1184, 1993.

[7] Edward P. Claus., Varro E.T., Lynn R. B., Pharmacognosy, sixth edition. LEA et Febiger (ed): 184-187, 1987.

[8] Ghanmi M., B. Satrani, A. Aafi, M.R. Isamili, H. El Monfalouti, K.H. Bencheqroun, M.Aberchane, L. Harki, A. Boukir, A. Chaouch, Z. Charrouf., Effet de la date de récolte sur le rendement, la composition chimique et la bioactivité des huilesessentielles de l'anoise blanche (Artemisia herba alba) de la région de Guercif (Maroc oriental). Phytothérapie 8, 295-301., 2010.

[9] M. Holeman, A. Idrissi, M. Berrada, Flavonoids and Sesquiterpene Lactones of Artemisia mesatlantica. Planta Med Apr; 57 (2), 198-9, 1991.

[10] Brada M., Bezzina M., Marlier M., Carlier A. et Lognay G., Variabilité de la composition chimique des huiles essentielles de Mentha rotundifolia du Nord de l'Algérie. J. Biotechnol. Agron. Soc. Environ., 11 (1), p 3-7. 2007.
[11] Satrani B., Ourid B., Ghanmi M., El Ghadraoui L., Fatmi M., Balouiri M., El Harchli E., Kerdouh B., Bakkali Yakhlef S., Effect of harvest date on yield, chemical composition and antimicrobial activity of Artemisia herba-alba essential oil, Maroc. P5., 2016.
[12] Lopes-Lutz D., Alviano D.S., Alviano C.S. and kolodziejczykP.P, screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of Artemisia essential oils. Phytochemistry; 69: 1732-1738., 2008.
[13] Bouchra C., Mohamed A., Mina I. H. and Hmamouchi M., Antifungal activity of essential oils from several medicinal plants against four postharvest citrus pathogens. Phytopathologia Mediterranea, p 254-255, 2003.
[14] Dorman H.J.D and Deans S.G., Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology; 88: 308-316. 2000.
[15] Salamci E., Kordali S., Kotan R., Carin A. et Kaya Y., Chemical compositions, antimicrobial and herbicidal effects of essential oils isolated from Turkish Tanacetum aucheranum and Tanacetum chiliophyllum Var. chiliophyllum. Biochemical systematic and ecology; 35: 569-581., 2007.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 251-259
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Le rôle des intermédiaires dans la performance du marché de manioc de l'Est-Cameroun

[The role of intermediaries in the performance of the cassava market in East Cameroon]

Julien Brice Minkande

Enseignant-Chercheur à l'Université de Douala, Cameroun

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

ABSTRACT: This article assesses the role of intermediaries in the performance of the cassava market in the East region of Cameroon. To ensure the representativeness of men and women, research on the different markets of this region was done according to a reasoned choice and on the basis of a random and systematic sampling. In order to assess the performance of the markets, the Gini index and its representation by the Lorenz curve were used. Also, to measure the effect of intermediaries, we used Aker's model (2010). The results of our study reveal that markets perform well when there are intermediaries at several stages in the marketing chain. In addition, a high number of intermediaries in a market will have the effect of reducing prices in that market. Thus, in order to influence the dynamics of market performance, it is necessary to intervene in policies to improve agricultural intermediation, in particular through the policies of standardization and security of the intermediary function.

KEYWORDS: Intermediate, Performance, Cassava, Est.

RESUME: Cet article évalue le rôle des intermédiaires dans la performance du marché de manioc de la région de l'Est du Cameroun. Pour assurer la représentativité des hommes et des femmes, la recherche sur les différents marchés de cette région s'est faite selon un choix raisonné et sur la base d'un échantillonnage aléatoire et systématique. Afin d'évaluer la performance des marchés, l'indice de Gini et sa représentation par la courbe de Lorenz, ont été utilisés. Aussi, pour mesurer l'effet des intermédiaires, nous avons eu recours au modèle d'Aker (2010). Les résultats de notre étude révèlent que les marchés sont performants lorsqu'il existe des intermédiaires à plusieurs stades de la chaîne de commercialisation. En outre, un nombre élevé d'intermédiaires sur un marché aura pour effet de réduire les prix sur ce marché. Ainsi, afin d'influencer la dynamique de performance des marchés, il est nécessaire d'intervenir sur les politiques d'amélioration de l'intermédiation agricole, notamment par les politiques de normalisation et de sécurisation de la fonction d'intermédiaire.

MOTS-CLEFS: Intermédiaire, Performance, Manioc, Est.

1 INTRODUCTION

L'intermédiaire est un concept fréquemment utilisé dans la littérature sur les chaînes de valeur pour désigner une catégorie particulière d'acteur qui exerce différentes fonctions à différents niveaux du système de marché (Gadde et Snehota, 2011). Et les études se sont toujours questionnées sur le rôle de cet acteur dans le système commercial (Howells 2006; Hagui et Jullien, 2011; Shi et Siow, 2013).

Depuis les travaux de Bieri et schmitz (1974) qui interpellent sur la nécessite de prendre en compte le rôle des intermédiaires dans les analyses, car les modèles libéraux présentent des limites quant aux explications sur le processus de rencontre entre l'offre et la demande (Pingle, 2000, Antràs et Costinot, 2010), la question du rôle et la capacité des intermédiaires à agir sur les écarts de prix et la performance des marchés amine toujours les débats de la littérature.

Bien que les chercheurs s'accordent à reconnaître l'importance de l'intermédiaire dans le système marketing, il existe toutefois des opinions mitigées quant à son utilité. Il existe d'une part, les auteurs de la pensée dite « négative", qui estiment que les intermédiaires ont un impact négatif sur les marchés. En effet, il est reproché aux intermédiaires de s'accaparer de la valeur créée par la chaîne de valeur (Bryceson et al.,1993), notamment la valeur ajoutée des subventions accordée aux producteurs par les pouvoirs publics (Akesbi, 1994; Ellis, 1996). Donc, il est judicieux de réduire voir de supprimer ces intermédiaires du circuit de commercialisation car ils seraient des obstacles à la meilleure obtention des prix par les producteurs et à l'origine de l'augmentation des prix à la consommation (Abdullah et hossain, 2014; Vetrivel et Prasanth, 2017). Il est aussi considéré que les intermédiaires profitent des petits producteurs en abusant de leur méconnaissance des prix du marché, de leur précarité financière, de leur manque d'installations de stockage, et de leur analphabétisme qui contribue à leur faible pouvoir de négociation (Banskota et Sharma, 1999; Shrestha et Shrestha, 2000, Musa et al., 2013).

De l'autre part, il y a les auteurs de la pensée « positive", qui estiment tout d'abord que les intermédiaires jouent une fonction importante dans les services de commercialisation, précisément auprès des agriculteurs. Ils sont nécessaires dans la fourniture des services de stockage pour les denrées périssables, la création de la valeur ajoutée en produisant les activités d'emballage et de transport, à l'aide financière, dans la diffusion de l"information, en absorbant le risque de fluctuations de la production et de variation des prix (Musa et al., 2013). Les intermédiaires réduisent les inefficiences du marché surtout lorsqu'il existe le problème de sélection adverse et les coûts de transaction (Masters, 2005; Hagui et Jullien, 2011), car, ils supportent des coûts (recherche de la qualité du produit, l'accès à l'information) qu'un producteur ou un consommateur ne peut ou ne souhaite faire (Biglaiser, 1993). Ils promeuvent l'efficience des marchés à travers l'arbitrage des activités, ils créent un système de prix efficient sur le marché par le balisage d'une information critique aux autres participants du marché, mais aussi ils réduisent les pertes des producteurs à travers les accords commerciaux bénéficiant à tout le monde (Chigusiwa et al. 2013).

En outre, ces recherches reconnaissent que les intermédiaires jouent un rôle important dans la stabilité des prix. En effet, en remettant en cause l'hypothèse de concurrence parfaite selon laquelle le producteur est un « price taker", Spulber (1996) affirme les intermédiaires ajustent les prix sur les marchés afin d'expliciter le marché et optimiser l'output, car, dans la réalité les producteurs ont la possibilité de modifier à souhait le prix de l'offre et de la demande à la suite d'une modification des conditions de l'offre ou de la demande. Et par l'effet de la création de stocks, l'intermédiaire dispose d'un côté du produit qu'il revend en cas de besoin et l'autre du cash pour acheter chez les producteurs, par conséquent, il évite le problème de la double coïncidence, réduit les fluctuations et maintient constant le prix offert (Clower et Leijonhufvud, 1975).

Les études sur le rôle des intermédiaires sont de plus en plus nombreuses en Afrique, mais elles restent rares au Cameroun et en particulier dans la région de l'Est. Certaines de ces études[1] (Chigusiwa et al., 2013; Agbugba et al., 2013) se focalisent sur la répartition de la valeur nette, car elle serait mieux adaptée pour évaluer la valeur ajoutée (Sajjad et al., 2008). Par conséquent, la contribution de ce travail réside dans son évaluation du rôle des intermédiaires dans la répartition de la valeur nette créée, la réduction de la concentration, et la réduction des écarts de prix du système commercial de manioc de la région de l'Est-Cameroun.

Dans l'économie Camerounaise et principalement celle de la région de l'Est, le manioc occupe une de place de choix, car il sert de matières premières pour plus de 80 produits industriels (Meyo, et Liang, 2012). Le manioc et les produits résultants de sa transformation occupent une place fondamentale dans la consommation des ménages Tricoche et al. (2008). En effet, le manioc et ses produits secondaires occupent 43% des parts de marché pour ce qui est des racines et tubercules, soit un pourcentage d'environ 26% pour les produits transformés (bâton de manioc, cosettes, farine de manioc…), et 17% pour les racines fraîches (PNDRT, 2003). Avec une production estimée à 4 287 000 tonnes sur une superficie de 371 500 ha et d'une valeur de l'ordre de 200 milliards FCFA, la culture du manioc reste au cœur des activités agricoles pratiquées au Cameroun et précisément à l'Est (FAO, 2018).

Par sa participation à certains projets comme le projet de « production durable du manioc en Afrique Centrale et intégration aux marchés » dont l'objectif est d'augmenter de façon durable la productivité des systèmes de cultures de bases du manioc,

[1] Faites en Afrique

d'améliorer la qualité post-récolte, de diversifier les produits de transformation et d'en favoriser l'intégration aux marchés, l'Etat du Cameroun y accorde toute son attention dans l'accroissement et la compétitivité de cette filière.

Dans le développement de cette filière, la région de l'Est occupe une place stratégique. En 2016, avec une production 1 437 211 tonnes, la région de l'Est occupe le deuxième rang avec une contribution à la production nationale oscillant autour de 21% (Minader Est, 2017). Cette région a bénéficié de la part des pouvoirs publics des programmes agropoles qui ont pour objectifs d'accroître la production de manioc et surtout d'assurer sa commercialisation.

La région de l'Est est un vaste espace commercial, qui compte environ 26 marchés actifs dont 15 marchés ruraux précisément les marchés de collectes et 11 marchés urbains. Il compte aussi 27 marchés potentiels. Ce système commercial présente la particularité d'être subdivisée en quatre sous-systèmes, deux à deux plus ou moins identique en fonction de leur degré d'enclavement et donc du types d'intermédiaires présents.

À l'Est, la commercialisation du manioc se déroule dans un système libéral régi par les lois de l'offre et de la demande. La liaison entre les marchés urbains et les marchés ruraux se fait par le billet des intermédiaires qui achètent chez les producteurs pour les revendre aux consommateurs. Le système de vente comprend principalement les grossistes, les semi-grossistes et les détaillants (PNDRT, 2011).

Sur ces Marchés de l'Est, les prix pratiqués par les producteurs sont fonction des saisons et du niveau d'enclavement à quelques exceptions près.

Pour ce qui est de l'organisation de la commercialisation, l'étude faite par le programme national de développement de racines et tubercules relève que, il n'existe véritablement pas d'organisation de la part des producteurs. Ici la vente des produits est individuelle et non réglementée, de fait l'offre est non régulée. En revanche, chez les intermédiaires, l'esprit associatif est perceptible précisément chez les détaillants qui, quotidiennement sont les plus nombreux sur la place du marché. Ces intermédiaires s'organisent dans le but de réguler l'offre sur le marché.

Le reste de cet article est constitué de trois sections. La section I présente l'approche méthodologique. La section II examine les principaux résultats empiriques. Et la section III conclut.

2 METHODOLOGIE

2.1 ÉCHANTILLONNAGE

La région de l'Est compte quatre départements, à savoir: Haut-Nyong, Lom et Djerem, Kadey, et Boumba et Ngoko. Possédant un marché central et des marchés secondaires, chacun de ces départements constitue un système commercial.

Cet article utilise deux types de données. Le premier comprend des données sur les prix, les coûts de transport et les précipitations obtenues de sources secondaires et primaires du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER). Cet ensemble comprend de données mensuelles sur une période de quatre ans (2008-2011). Le deuxième ensemble de données qui prend en compte le nombre d'intermédiaires présent sur le marché, est issu d'une enquête.

Les intermédiaires sont des acteurs qui sont toujours en activités (à la recherche du produit), donc il n'est pas toujours évident de faire leur rencontre. Par conséquent, l'enquête s'est faite sur la base de la récurrence sur le marché et la proximité entre le marché central et le marché de collecte. Ainsi nous avons pu suivre 240 intermédiaires (40 grossistes, 60 semi-grossistes, et 140 détaillants) sur une période d'un an, de façon hebdomadaire. Le sondage s'est réalisé aux premières heures des jours de marché, heures d'arrivées des grossistes sur les marchés et en mi-journée pour les semi-grossistes et les détaillants.

2.2 MÉTHODES D'ANALYSE DES DONNÉES

Des études assez récentes, notamment celles de Smiths et Weigand (2010), affirment que le modèle à même de mieux capter l'effet des intermédiaires sur la performance des marchés est celui SCP (structure-conduite-performance). Car, la structure des marchés qui est décrite par le nombre et la taille des agents (y compris les intermédiaires), les parts de marchés, la concentration, affecte la performance de façon directe ou indirecte (Shepherd, 1985).

$$marge\ nette\ = \frac{prix\ de\ vente(revenu) - \ coût\ de\ transaction}{prix\ de\ vente\ (revenu)}$$

Dans le cadre de cette étude, nous nous focalisons la farine de manioc fermentée qui est un produit dérivée du manioc. En effet, la farine de manioc est produit « fétiche » de la région, il est retrouvé en toutes saisons et son prix est plus ou moins homologué par les acteurs du marché. En se servant du tableau récapitulatif des revenus et marges brutes ci-dessous, nous déterminons les marges nettes par la formule proposé par Sajjad et al. (2008), et qui est suit:

Tableau 1. Récapitulatif des revenus et marges brutes

Produit	Niveau	BN			HN			KD			LD			HS		
		Charge	Revenu	Marge	Charge	Revenu	Marge	Charge	Revenu	Marge	Charge	Revenu	Marge	Charge	Revenu	Marge
Farine de manioc	Producteur	3 840	6 000	2 160	3 840	10 000	6 160	3 395	7 000	3 605	3 395	9 000	5 605	3 840	6 000	2 160
	Grossiste	6 600	8 000	1 400				8 000	10 000	2 000						
	Semi-Grossiste	6 600	10 000	3 400												
	Détaillant	10 800	16 000	5 200	11 000	12 000	1 000	11 000	12 000	1 000	10 000	12 000	2 000	7 500	10 000	2 500
	Exportateur	16 000	20 000	4 000				12 000	16 700	4 700						
Total des marges				**16 160**			**7 160**			**11 305**			**7 605**			**4 660**

Source: enquête de PNDRT, adapté par l'auteur

BN : Département de la Boumba et Ngoko ; HN : Département du Haut Nyong ; KD : Département de la Kadéy; LD : Département de Lom et Djerem

Afin d'apprécier la répartition de la valeur créée le long de la chaîne, nous appliquons l'indice de Gini qui est fort apprécié en matière de répartition (Linda 1976). L'indice de Gini est un coefficient qui mesure les inégalités. Sa valeur est comprise entre 0 et 1, en cas d'égalité parfaite, l'indice est égal à 0, et en cas d'inégalité totale, la valeur du coefficient est égale à 1, c'est-à-dire que la concentration du marché est autour d'un seul acteur. Par conséquent, au fur et à mesure que la valeur de l'indice tend vers 0, la concentration sur le marché diminue, donc le système de commercialisation peut être considéré somme performant.

A l'indice de Gini, nous y associons le test de student, qui permet d'analyser de façon simultanée l'effet des intermédiaires sur les différents systèmes.

Pour évaluer le rôle des intermédiaires sur les écarts de prix, nous faisons recours au modèle d'Aker (2010). En effet, les travaux engagés dans la mesure des effets des intermédiaires sur les prix estiment que l'on devrait évaluer ces effets sur les écarts de prix (Quartey, 2012), mais ces études utilisent les marges brutes des intermédiaires qui sont-elles mêmes objet de controverses. En outre, les prix utilisés sont relevés sur un seul marché. Par ailleurs, ces études (Enete, 2008, 2009; Riley, 1972; Tollens, 1996) se servent uniquement de l'analyse statistique, qui ne prend pas toujours en compte l'effet du temps sur les prix à l'exemple du prix passé. Donc, nos données primaires et secondaires peuvent aisément être utilisées avec le modèle d'Aker (2010).

En effet, dans l'optique d'apprécier les répercussions d'une couverture téléphonique sur la dispersion des prix sur le marché des graines au Niger, Aker (2010) optent pour un modèle qui a l'avantage de prendre en compte l'effet spatial et l'effet temporel, le tout dans une dispersion de prix et non sur la marge bénéficiaire de la chaîne de valeur. La modification que nous apportons à ce modèle, est que nous considérons comme variable d'intérêt le nombre des intermédiaires, car nous pensons qu'une variation du nombre des intermédiaires sur un marché a un effet sur les écarts de prix.

En introduisant cette nouvelle variable, le précédent modèle se présente comme suit:

$$Y_{jk,t} = \beta_0 + \beta_1 NbInt_{jk,t} + X'_{jk,t}\gamma + \theta_t + \mu_{jk,t}$$

Où $Y_{jk,t}$est la valeur absolue de la différence logarithmique des prix entre les marchés à la période t. $NbInt_{jk,t}$ est le nombre d'intermédiaire présent sur les marchés j et k au cours de la période t. $X'_{jk,t}$ est l'ensemble des variables qui affectent les écarts de prix, tels que le coût de transport, la quantité de pluie, les prix des périodes antérieures etc... θ_t est le vecteur de la variable dummy qui contrôle le temps (hebdomadaire). $\mu_{jk,t}$ est le terme d'erreur.

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 RÉPARTITION DE LA VALEUR AJOUTÉE LE LONG DE LA CHAINE DE VALEUR

Tableau 2. Représentation de la valeur ajoutée nette des acteurs présents dans le système de commercialisation

Produit	Type d'agent	Boumba et Ngoko	Haut-Nyong	Kadey	Lom et Djerem
		VA (%)	VA (%)	VA (%)	VA (%)
Manioc	Producteur	36	61,60	51,50	62,28
	Grossiste	17.5		20	
	Semi-grossiste	34	/	/	/
	Détaillant	32.5	8,33	8,33	16,66

Source: l'auteur (estimation de la valeur ajoutée)

Afin d'avoir une information complète sur la répartition de la valeur ajoutée dans système, nous appliquons l'indice de Gini au système de commercialisation de Boumba et Ngoko, qui est celui qui comprend les acteurs à différents maillons de la chaîne.

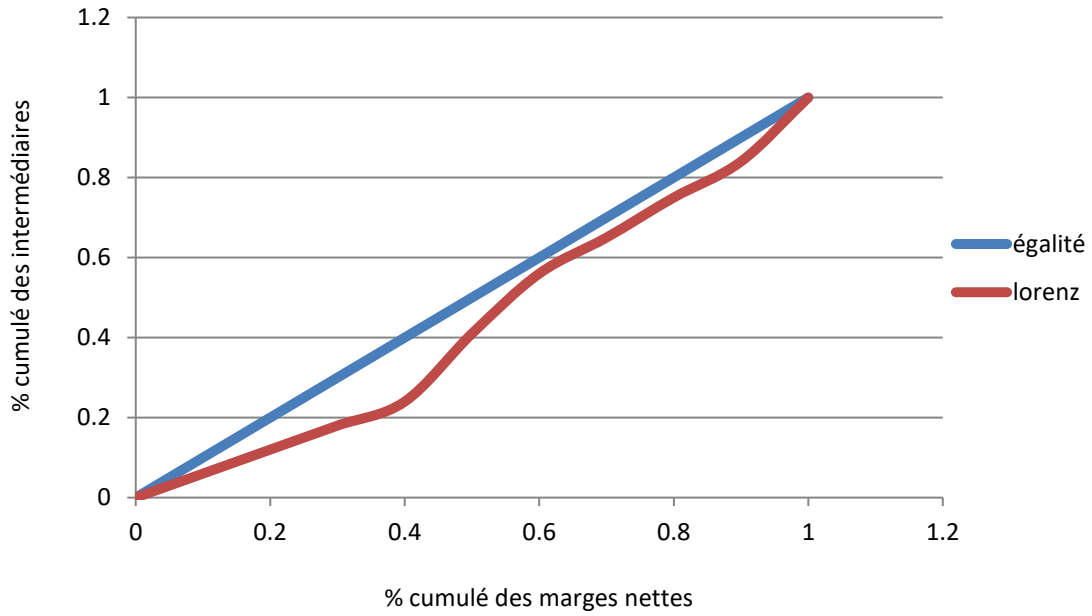


Fig. 1. Courbe de Lorenz pour la répartition de la valeur ajoutée dans le système de commercialisation de la Boumba et Ngoko

Après estimation de l'indice de Gini qui est de **0,11875,** et l'analyse de la courbe de Lorenz, la répartition des marges nettes au sein des intermédiaires (producteurs, grossistes, semi-grossistes, détaillants) dans le système de commercialisation de la Boumba et Ngoko est relativement égale, bien que légèrement nuancé au niveau des grossistes. Cette nuance pouvant être expliquée par le nombre relativement faible des grossistes dans les chaînes de commercialisation. Les résultats obtenus par ce travail viennent infirmer les conclusions de Komlan et al. (2013) qui estiment les petits exploitants disposent toujours de revenus très faibles bien que représentant une part conséquente de l'offre agricole, puisque les coûts investis par eux vont au-delà des coûts investis par les autres acteurs de la chaîne. Ce qui n'est toujours vérifié, car dans le cas de notre étude, ce sont les producteurs qui supportent le moins des coûts.

Suite à ce constat, il convient de mieux apprécier ce qui se passe entre les différents systèmes de commercialisation.

Tableau 3. Récapitulatif du test de student

Valeur du T student au niveau de chaque système commercial (H_0: Marge =0)				
	BN	KD	LD	HN
T student	7.0957	1.7684	1.3411	1.1786
Significativité	0.0058**	0.1752	0.2724	0.3235
Valeur du T student au niveau de chaque système commercial (H_0: Marge >0)				
	BN	KD	LD	HN
T student	7.0957	1.7684	1.3411	1.1786
Significativité	0.0029**	0.0876***	0.1362	0.1618

Source: Estimation de l'auteur
: Significativité à 10%, **: Significativité à 5% *: Significativité à 1%*

En comparant les systèmes à partir du tableau 3, nous observons que, les tests des systèmes commerciaux qui comprennent les intermédiaires (Boumba et Ngoko; Kadey) sont tous significatifs par rapport à ceux n'en comprennent pas (Lom et Djerem; Haut-Nyong). Toute chose qui amène à dire que, dans ces systèmes les intermédiaires permettent de réduire le niveau de concentration. Ils empêchent à une catégorie d'acteurs de maintenir le monopole du marché, et ainsi de redistribuer la valeur créer le long du circuit, car les marges positives signifient les acteurs peuvent toujours pénétrer. Ces résultats viennent soutenir ceux obtenus par l'indice de Gini. En effet, en observant le tableau 2, nous constatons que dans les systèmes où il n'existe pas (ou presque pas) d'intermédiaires les producteurs se gardent la plus grande proportion de la valeur créée, ce qui conduit à rendre ces marchés non performant, toute chose contraire aux observations de Vetrivel et Prasanth (2017), lorsqu'ils constatent que la présence des intermédiaires conduit à rendre le marché inefficient. Nous pouvons donc affirmer que, les producteurs s'accaparent de toute la valeur créée dans un système commercial où il n'existe pas d'intermédiaires.

3.2 RÔLE DES INTERMÉDIAIRES SUR LES PRIX

Les résultats de l'estimation sont donnés par le tableau ci-dessous.

Tableau 4. Estimation des effets des intermédiaires sur la performance de marché

$\lvert Différence\ de\ prix\ entre\ les\ marchés \rvert$ **Variables explicatives**	**Coefficient**
Prix Batouri (-1)	**-0,572 *****
	(-4.69)
Prix Bertoua (-1)	**0,437 ****
	(3.43)
Nombre d'intermédiaire	**-0,87 ****
	(-2.40)
Quantité de pluie	**0,104****
	(2.15)
Coût de transport	**-0.001**
	(-1.24)
R^2 within	0,53
R^2 between	0,61
R^2 overall	0,59
Prob > F = 0.0000	

Source: l'auteur, résultat de l'estimation des données d'Agristat et de l'enquête
*NB: Les valeurs z sont entre parenthèses. *=significatif à 10%; **=significatif à 5%; *** =significatif à 1%*

Les signes algébriques et la significativité statistique des coefficients sont importants pour que les relations estimées soient adéquates avec l'inférence. Les résultats du tableau 3 montrent que les variables explicatives ont les signes attendus pour

certains et contraire pour d'autres, de plus, elles ne sont pas toutes significatives. Les coefficients montrent la magnitude de changement d'une variable explicative sur la variable expliquée.

Les résultats du tableau 3 présentent un modèle globalement significatif, et nous indiquent que 59% des variations de la différence de prix sont expliquées par les variables explicatives. En outre, ce tableau 3 nous informe que 61% des variations du prix faites par ses variables explicatives sont faites de manière aléatoire.

Le signe de la variable d'intérêt est celui attendu, ce qui implique qu'un accroissement du nombre d'intermédiaires sur un marché a un effet positif sur la stabilité des prix. Ceci dit, une augmente du nombre d'intermédiaires sur un marché de 10% aura pour effet de réduire les prix entre les marchés de 8,7%. Cela permet de conclure que si la zone étudiée connait la présence de la concurrence, cette concurrence conduira à une stabilité des prix. Les résultats de cette recherche converge non seulement vers les résultats de Chigusiwa et al. (2013) lorsqu'ils pensent que les intermédiaires ont un rôle positif sur les prix, mais également vers ceux d'Agbugba et al. (2013) lorsqu'ils estiment qu'il doit exister un niveau de concurrence assez considérable pour que sur un marché les prix puissent rester constants. Les résultats de notre étude sont également en conformité avec les résultats d'Enquête (2009) quand il trouve que le prix est plus stable sur le marché de manioc au Nigéria parce qu'il y a plus d'intermédiaires en jeu.

Nous pouvons également conclure que, sur les marchés de la région de l'Est, la baisse des prix à la suite de l'augmentation du nombre d'intermédiaires est due à « l'effet prisme » créé par ces intermédiaires. En effet, puisque l'offre des producteurs sur les marchés étudiés n'est pas assez nombreuse, les intermédiaires (par le nombre élevé) collectent l'offre (des zones éloignées) pour la rendre abondante sur le marché.

L'observation des résultats de ce tableau permet de faire le constat que le signe du coefficient des prix retardés sur le marché de Batouri est négatif contrairement à celui du coefficient des prix retardés sur le marché de Bertoua. Ce résultat conduit à deux conclusions: premièrement que les agents sur le marché fixent les prix actuels en tenant compte des prix de la période passé. Donc les agents forment les anticipations quasi rationnelles comme proposés par Nerlove et Fornari, (1998), c'est-à-dire que les agents forment les prix présents en fonction du prix passé et de la connaissance partielle du marché. Deuxièmement que les prix bas ont pour effet de réduire les écarts de prix c'est-à-dire à les stabiliser contrairement à des prix élevés qui contribuent à leur propre volatilité.

Le signe positif associé à la variable quantité de pluie indique que toute variation à la hausse du niveau de pluviométrie entrainera une hausse du prix. Cela est tout à fait logique et contraire au résultat de Getnet (2007), car lorsque les routes ne sont pas en bon état d'utilisation, toute hausse de la quantité de pluie rendra ces routes impraticables. Cette impraticabilité entrainera une hausse des prix sur le marché. Une quantité abondante de pluie rend les routes secondaire et tertiaire impraticables, cette impraticabilité des routes empêche les producteurs de sortir rapidement leurs produits des champs et aux intermédiaires de se rendre sur les lieux d'achats qui sont près des champs. En outre une hausse du niveau de pluviométrie entrainera un pourrissement du manioc en terre (peut-être moins rapide pour ceux qui utilisent des techniques traditionnelles de transformation et de conservation) et même, ceux qui transforment le manioc frais en cossette ont besoin de soleil, ce qui au final est toujours difficile. Donc trop de pluie rendra le produit rare sur le marché, l'offre devenant ainsi inférieur à la demande et donc pour qu'il existe équilibre sur le marché il faudra que le prix augmente.

La valeur négative du coefficient du coût de transport est contraire avec la théorie, qui soutient que toute augmentation du coût de transport impliquera une baisse du niveau de vie des ménages (soit par une réduction des revenus, soit par une différenciation de prix entre les régions). Ce résultat est également contraire au résultat attendu. Le signe contraire peut être expliqué par plusieurs sources (1) les intermédiaires achètent les produits sur la bases des contrats d'achats[2], outre cela les producteurs vendent directement aux associations tels que les GIC (les groupements de femmes), cela aura pour but de réduire les coûts de transactions et par ricochet réduire les écarts entre les prix.

4 CONCLUSION

Nous pouvons donc conclure, premièrement que, un système qui comprend d'intermédiaires est plus performant que celui qui n'en compte pas. Et deuxièmement que, dans un système commercial, lorsque la valeur créée est équitablement distribuée entre les différents acteurs présents sur la chaîne et que la moyenne des marges est supérieure à zéro, alors le système est

[2] The farming contract

performant et laisse la possibilité aux nouveaux entrants d'y pénétrer. Car le niveau de concurrence est suffisamment élevé pour que personne ne puisse contrôler le marché.

Ainsi, pour assurer la dynamique de performance des marchés, il peut être recommandé de normaliser et d'encadrer la fonction d'intermédiaire agricole, afin qu'il se puisse pas se développer un contrôle de marché par les intermédiaires qui serait à même d'avoir une incidence sur les prix et donc à modifier la dynamique de performance.

REFERENCES

[1] Abdullah et Hossain M. R. (2013), New Cooperative Marketing Strategy for Agricultural Products in Bangladesh. *World Review of Business Research*, vol 3, pp 130-144.

[2] Adjimoti O.G. (2010). Market Participation Among Cassava Value Chain Actors in Rural Benin.

[3] Agbebi F.O., Fagbote T. A. (2012). The role of middlemen in fish marketing in Igbokoda fish market, Ondo-state, south western Nigeria. The *Journal* of *International Development and Sustainability*, pp 880-888.

[4] Aker J.C. (2010). Information from Markets Near and Far: Mobile Phones and Agricultural Markets in Niger. *American Economic Journal: Applied Economics*, pp 46-59.

[5] Akesbi N. (1994). La Politique de Stabilisation des Prix des Produits Alimentaires de Base au Maroc: les Limites de la "Verite des Prix". *Institut National Agronomique et Vétérinaire, Hassan II, Rabat, Maroc*, pp 33-44.

[6] Antràs P. et Costinot A. (2010). Intermediation and Economic Integration. *mimeo Harvard University*.

[7] Banskota K., et Sharma B. (1999). Traded Resource Flows from Highland to Lowland. *International Center for Integrated Mountain Development, Kathmandu.*

[8] Bieri J., et Schmitz A. (1974). Market Intermediaries and Price Instability: Some Welfare Implications Author. *The American Journal of Agricultural Economic*, pp 280-285.

[9] Biglaiser G. (1993). Middlemen as Experts. *The RAND Journal Economic,* Vol 24.

[10] Bourguignon A. (1995). Est-il possible de définir la performance ? *La Revue de France de Comptabilité*. pp 61-65.

[11] Bryceson et al. (1993). Liberalization of Tanzania food trade: Public and Private faces of urban marketing policy (1938-1988). *United Nations research institute for social development. Geneva, Switzerland*.

[12] Chigusiwa L., Bindu S., Muchabaiwa L., Mudavanhu V. (2013). The Role of Market Middlemen in the Marketing of Smallholder Horticultural Products in Zimbabwe. *Greener Journal of Business and Management Studies*, pp 369-377.

[13] Clower R. et Leijonhufvud A. (1975). The coordination of Economic Activities: A Keynesian perspective. *American Economic Review*, pp 182-188.

[14] De La Villarmois O. (2001). Le Concept de Performance et sa Mesure: un Etat de L'Art. *Centre Lillois d'Analyse et de Recherche sur l'Evolution des Entreprises*.

[15] Dowbor L. (2014). Producers, intermediaries and consumers: the price chain approach.

[16] Ellis F. (1996). Agricultural Policies in Developing Countries. Cambridge, UK: *Cambridge University Press.*

[17] Enete A.A. (2008). Vertical Differentiation of Cassava Marketing Channels in Africa. *TROPICULTURA*, pp 206-210.

[18] Enete A. A. (2009). Middlemen and Smallholder Farmers in Cassava Marketing in Africa. *TROPICULTURA*, pp 40-44.

[19] Gadde L., et Snehota I. (2011).Rethinking the Role of Middlemen.

[20] Getnet K. (2007). Spatial Equilibrium of Wheat Markets in Ethiopia. *The Author. Journal compilation, African Development Bank,* pp 281-303.

[21] Hagiu A., et Jullien. B. (2011). Why do intermediaries divert search? *Economics Journal*, pp 337-362.

[22] Lebas M. (1995). La performance doit être définie. *Revue Française de Comptabilité*. pp 67-75.

[23] Masters A., (2005). Middlemen in Search Equilibrium.

[24] Musa S., Boniface B. et Tanakinjala G. (2013). Relationship Marketing Moderating Effect On Value Chain Of Horticulture Produce: An Intermediaries Perspective. *International Agribusiness Marketing Conference 2013,, Kuala Lumpur, Selangor, Malaysia.*

[25] Nerlove M., Fornari I., (1998). Quasi-Rational Expectations, an Alternative to Fully Rational Expectations: An Application to US Beef Cattle Supply. *Journal of Econometrics*, pp 129-161.

[26] Pingle M. (2000). The effect of decision costs on the formation of market-making intermediaries: a pilot experiment. The *Economic Behavior and Organization Journal*, pp 3-26.

[27] Pesaran et al. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. The *Applied Econometrics Journal*, pp 289–326.

[28] Pesaran M. H, Pesaran B. (1997). Working with Microfit 4.0: In Interactive Econometric Analysis, Oxford University Press: Oxford.

[29] Pesaran M. H., et Y. Shin (1998). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis, in S. Strom, A. Holly and P. Diamond (eds.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ranger Frisch Centennial Symposium*, Cambridge University Press, Cambridge.

[30] Quartey P., Udry C., Al-hassan S. et Seshied H. (2012). Agricultural financing and credit constraints: the role of middlemen in marketing and credit outcomes in Ghana. *International Growth centre*.

[31] Sajjad M., Khan M., Sardar-Ul-Mulk D. K. et Nazir M., (2008). An Investigation into Marketing Channels and Margins of Rice in District Malakand. *Sarhad J. Agric., pp 479- 484.*

[32] Salgado M. (2013). La performance: une Dimension Fondamentale pour l'Evaluation des Entreprises et des Organisations. *Hal.Archives-ouvertes*.

[33] Shepherd A. W. et Ilboudo J. P. (2011). Commercialisation des Produits Agricoles. *FAO.*

[34] Shrestha B., et Shrestha R. L. (2000). Marketing of Mandarin Orange in the Western Hills of Nepal: Constraints and Potentials. Lumle Agriculture Research Station, Nepal.

[35] Trienekens J.H. (2011). Agricultural Value Chains in Developing Countries A Framework for Analysis. *Review of Agribusiness Management and International Food*, pp 51-82.

[36] Tricoche B., Benz H. D., Song J. E. (2008). L'organisation de la Filière Manioc au Cameroun: des modes de coordination pour régire les incertitudes de marché. *Atelier REPARAC*.

[37] Vetrivel. N et Prasanth A. (2017). Intermediaries Impact on Agricultural Products – From Farmer's Perspective. *IJARIIE-ISSN (O) -2395-4396.*

[38] Yaya H. S. (2003). La Problématique de la Performance Organisationnelle, ses Déterminants et les Moyens de sa Mesure: une Perspective Holistique et Multicritérielle. *Faculté des sciences administrative de l'Université Laval*.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 260-273
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Diversité et caractéristiques ethnobotaniques des plantes aromatiques et épices consommées au Centre du Bénin

[Diversity and ethnobotanical characteristics of aromatic plants and spices consumed in Central Benin]

Adjatin Arlette[1], Akognon Charles[2], Balogoun Donald[1], Tossa Crispus[1], Yedomonhan Hounankpon[2], and Dansi Alexandre[1]

[1]Ecole Nationale Supérieure des Biosciences et Biotechnologies appliquées, Université Nationale des Sciences, Technologies Ingénierie et Mathématiques, BP 14 Dassa, Benin

[2]Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, BP 526 Cotonou, Benin

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

ABSTRACT: Aromatic plants and spices are an important part of biodiversity. In the absence of exhaustive inventory of this diversity, valorization work is generally limited to a limited lot of ethnobotanical heritage species. Surveys were conducted with 370 people in the hills department of Benin and focused on the inventory of food plants used as aromatic plants and spices. A total of 27 plant species have been identified and distributed in 18 families, the richest of which are Lamiaceae (3) and Annonaceae (3). The ten most quoted plants found in all ethnic groups are *Capsicum annuum*, *piper guineense*, *Zingiber officinale*, *Allium sativum*, *crassocephalum rubens, Lippia multiflora*, *Ocimum basilicum*, *Ocimum gratissimum*, *Allium cepa* et *Pimpinella anisum*. 59.26% of species are herbaceous and among the species inventoried, 18 (66.67%) are cultivated and 9 (33.33%) are grown in the wild. The most used parts are leaves with 32.67% of responses followed by seeds (14.66%), fruits (13.75%), tubers (12.89% of responses) and bulbs (12.39%). The use of different plant organs varies following ethnics groups but the leaves are most prized across ethnic groups. Three forms of use of the species identified: the plants used for their aroma (62.06% of the species), the plants consumed in the form of spices (20.69% of the species) and the plants used both as aromatic plants and spices (17.24% of the species). Sometimes used in fresh or dry form, these species are either crushed (48.87% of responses), crushed (25.16% of responses) or crushed (15.55% of responses) or sliced (10.42% of responses). Ten diseases were recorded, the most cited being infections (34.29%), digestive disorders (17.14%) and malaria (11.43%). Apart from the frequently used species that are already grown others like *Crassocephalum crepidioides*, *Lippia multiflora*, *Mondia whitei* are at the stage of domestication or wild and deserve special attention.

KEYWORDS: Ethnobotanical, Aromatic plants, spices, food, central Benin.

RESUME: Les plantes aromatiques et épices constituent une part importante de la diversité biologique. En absence d'un inventaire détaillé et exhaustif de cette diversité, les travaux de valorisation se sont généralement limités à un lot restreint d'espèces du patrimoine ethnobotanique. Dans le cadre de la présente étude d'inventaire des espèces végétales utilisées comme plantes aromatiques et épices, des enquêtes ont été menées auprès de 370 personnes dans le département des collines au Centre du Benin. Au total, 27 espèces végétales ont été recensées et réparties dans 18 familles dont les plus représentées sont les Solanaceae, les Lamiaceae, les Annonaceae, les Amaryllidaceae et Zingiberaceae. Dix plantes les plus citées et retrouvées dans tous les groupes ethniques sont *Capsicum annuum, piper guineense, Zingiber officinale, Allium* sativum, Capsicum *frutescens*, *Lippia multiflora*, *Ocimum basilicum*, *Ocimum gratissimum*, *Allium cepa* et *Pimpinella anisum.* Plus de la moitié des espèces recensées (59,26%) sont des herbacées, 66,67% des espèces inventoriées sont cultivées et 33,33% poussent à l'état sauvage. Les parties les plus utilisées sont les feuilles (32,67%) suivies des graines (14,66%), les fruits (13,75%), des tubercules (12,89%), des bulbes (12,39%). En fonction des formes d'usages, 62,06% des espèces recensées sont utilisées pour leur arôme, 20,69% sont consommées sous forme d'épices et 17,24% sont utilisées à la fois comme plantes aromatiques et épices. Parfois utilisées sous forme fraîches ou sèches, ces espèces sont écrasées (48,87% de réponses), pilées (25,16% de

réponses), triturées (15,55% de réponses) ou encore coupées en tranches (10,42% de réponses). Dix maladies ont été enregistrées dont les plus citées sont les infections (34,29%), les troubles digestifs (17,14%) et le paludisme (11,43%). Hormis les espèces fréquemment utilisées et déjà cultivées d'autres comme *Crassocephalum crepidioides*, *Lippia multiflora*, *Mondia whitei* sont à l'étape de domestication ou sauvage et méritent une attention particulière.

MOTS-CLEFS: Ethnobotanique, plantes aromatiques, épices, alimentation, Centre du Bénin.

1 INTRODUCTION

Lesplantes, éléments vitaux de la diversité biologique, sont essentielles au bien-être humain et constituent une grande importance culturelle et un fort potentiel économique pour l'alimentation, les soins, l'énergie, l'habillement et la construction de logements (Benkhnigue et al., 2010). Elles ont une grande importance liée à leurs multiples usages en fonction desquels, l'homme entretient divers rapports qui concernent les plantes à usages artisanal, culturel et domestique, les plantes médicinales, les plantes alimentaires telles les légumes feuilles traditionnels, les plantes aromatiques, les épices, etc. (Aké-Assi et al., 2010; Perumal, 2010).

Les plantes aromatiques et épices (PAE) constituent une part importante de cette diversité biologique (Okigbo et al., 2008). Elles font partie des ressources naturelles dont la population puise directement pour améliorer ses revenus et ne cessent de constituer l'essentiel de l'arsenal thérapeutique utilisé par les tradipraticiens (Akbulut and Bayramoglu, 2013). Les plantes aromatiques constituent une grande source d'antioxydants et d'antibactériens naturels pour l'industrie agroalimentaire (Akbulut and Bayramoglu, 2013). Quant aux épices, ce sont des substances aromatiques d'origine végétale utilisées pour assaisonner les mets (Sanchez, 2002). Ce sont des substances qui s'ajoutent aux aliments pour modifier leurs caractères organoleptiques en rendant ces aliments beaucoup plus appétissants et savoureux et, par conséquent, permettent d'en tirer un plus grand profit. Les épices jouent un rôle très important dans les normes alimentaires en raison des vertus prophylactiques et curatives qui leur sont attribuées (Tchiégang and Mbougueng, 2005).

Au Bénin, les PAE sont utilisées dans de nombreuses recettes culinaires traditionnelles non seulement pour rehausser le goût des aliments mais aussi pour leurs qualités nutritives et médicinales dont les populations ont une connaissance empirique (Imorou et al., 2015). Elles font partie des légumes traditionnels dont les différents organes végétaux (feuilles, fleurs, fruits, tiges, écorces, racines, bulles) sont utilisés dans les préparations alimentaires (Dansi et al., 2008; Achigan Dako et al., 2011) . Cependant, ces espèces se voient relativement concurrencer par les bouillons d'assaisonnement riche en glutamate monosodique dont l'utilisation régulière pourrait conduire à long terme à beaucoup de maladies telles que le cancer (Akbulut and Bayramoglu, 2013; Dossou-Yovo et al., 2016). L'utilisation des PAE dans les préparations alimentaires constituent alors une alternative des produits industriels à base de glutamate pour le bien-être des populations (Sanchez, 2002). Par ailleurs certaines PAE sont cultivées mais beaucoup d'autres poussent à l'état sauvage dans les formations végétales où elles sont récoltées. La dégradation de ces espèces est de plus en plus perceptible dans les formations végétales et ceci, à cause des changements climatiques, de la pression démographique, des activités anthropiques qui contribuent à la perte de leurs ressources biologiques qui sont d'une richesse inestimable et primordiales pour le développement économique et social des générations présente et future (Dadjo, 2011). Pour cela, la domestication, la production, la commercialisation, la conservation et l'utilisation des espèces alimentaires notamment des PAE constituent sans doute des solutions alternatives à la préservation de leur biodiversité, à l'amélioration de l'état nutritionnel et à la résolution des problèmes relatives aux maladies infectieuses et cancéreuses (Dansi et al., 2008). Il est nécessaire de mieux les connaître pour mieux les valoriser, les promouvoir et les conserver. Quelques études réalisées sur les plantes aromatiques et épices au Bénin sont relatives à la transformation et aux méthodes de stockages au Bénin (Akpo-Djènontin et al., 2016). Selon Sessou et al. (2012), la consommation des PAE dépend en général des groupes sociolinguistiques, des habitudes alimentaires et de leur disponibilité dans les différentes régions. La présente étude réalisée sur les PAE utilisées par les populations à travers les aires culturelles du département des Collines au centre Bénin a pour objectif général de contribuer à une meilleure connaissance de ces plantes pour la préservation de leurs ressources phytogénétiques et l'amélioration de l'état nutritionnel et sanitaire des populations. De façon spécifique il s'agit de i) identifier les espèces végétales utilisées comme plantes aromatiques et épices, ii) analyser les différentes parties des plantes utilisées ainsi que les similitudes avec les groupes ethniques prospectés et iii) documenter les diverses utilisations de ces plantes en alimentation et en médecine traditionnelle.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE ET SITES DE COLLECTE

Le département des Collines est situé au centre du Bénin, entre 7°27' et 8°46' de latitude Nord et entre 1°39' et 2°44' de longitude Est (Figure 1). Ce département s'inscrit dans la zone de climat tropical humide de transition. Ainsi, le régime

pluviométrique est globalement unimodal mais à base large dont la répartition pluviométrique moyenne autorise deux saisons agricoles par an pour les cultures saisonnières. Le milieu d'étude se situe dans la zone guinéo-soudanienne est subdivisée en trois secteurs dont le secteur central sud et le secteur central nord-ouest couvre le milieu d'étude. Le type de végétation climatique du secteur central sud dépend de la nature du sol. Il peut s'agir de la forêt dense humide semi-décidue ou de la forêt dense sèche. Le département des Collines est constitué des communes de Bantè, Dassa, Glazoué, Ouèssè, Savalou et Savè qui sont habitées principalement par les ethnies Mahi, Tchabé, Idatcha, Ifè et N'tcha. Sa population est aussi renforcée par d'autres ethnies comme les Fon qui sont venus dans le milieu à la suite des migrations rurales dans la recherche des terres pour l'agriculture. Les villages ont été sélectionnés de façon raisonnée dans chaque commune en tenant compte des ethnies présentes et aussi de façon à couvrir toute la zone d'étude pour un inventaire exhaustif de la diversité existante. Au total, 18 villages de différents groupes sociolinguistiques ont été choisis dans les quatre départements

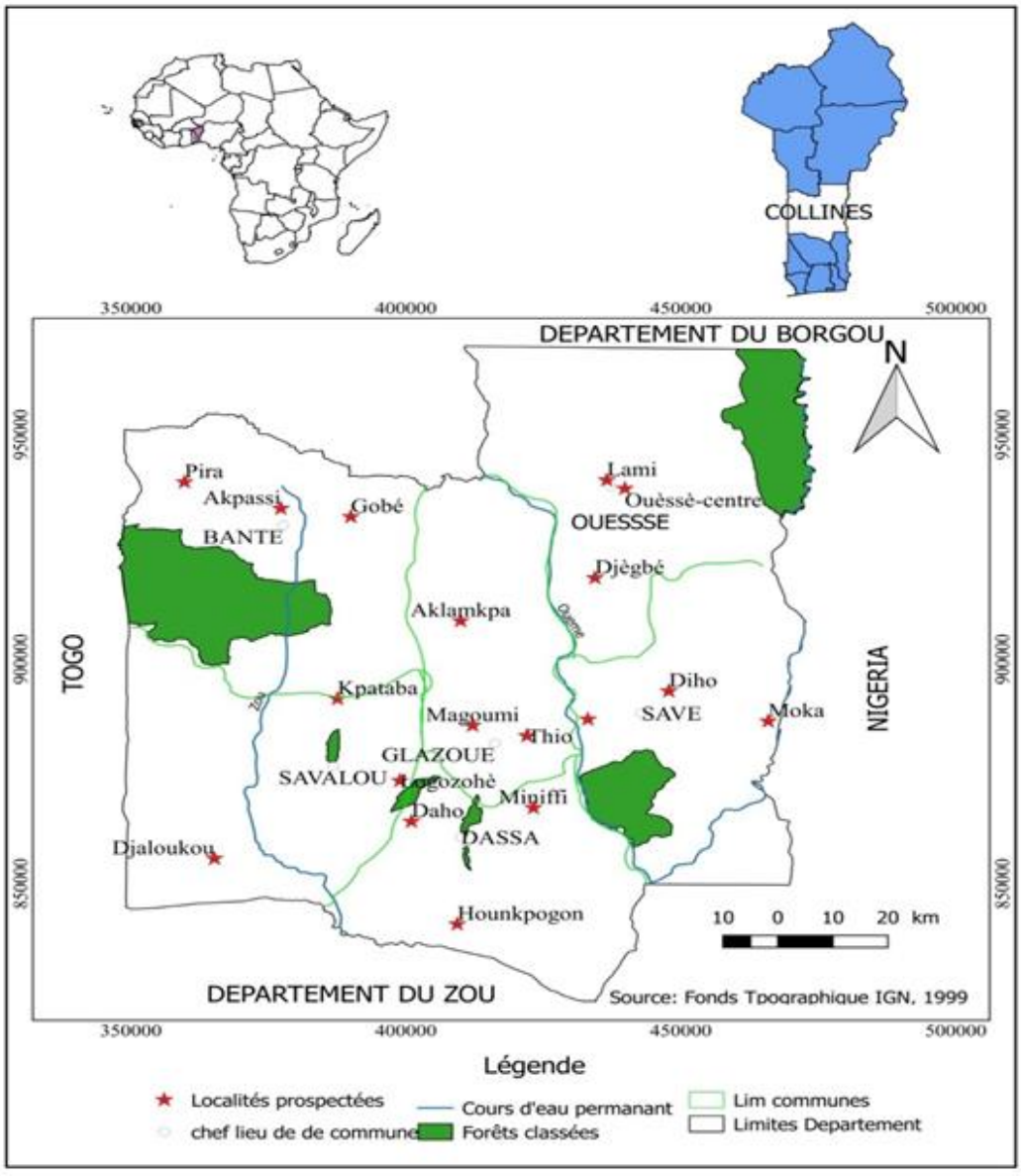


Fig. 1. Carte du Centre Bénin montrant les villages prospectés

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

Une enquête préliminaire effectuée dans toutes les communes du département des Collines a permis de déterminer la taille de l'échantillon selon la méthode probabiliste qui consiste à une sélection de l'échantillon dans la population mère en prenant comme critère de sélection la connaissance des plantes utilisées comme PAE. La taille de l'échantillon a été calculée sur la base de la formule de (Dagnelie, 1998) :

$$n = \frac{\mu^2 p(1-p)}{d^2}$$

Où: **n** est la taille de l'échantillon, **μ** est la valeur de la loi normale à 5% de seuil de confiance (μ=1,96), **d** est la marge d'erreur d'échantillonnage consentie. La marge d'erreur choisie dans notre cas est de 8% soit 0,08 et **p** est le pourcentage de gens qui présentent le caractère observé. Au total, 370 personnes ont été soumises à un questionnaire. Les différentes rubriques du questionnaire sont relatifs au profil de l'enquêté tel que l'âge, le genre, le niveau d'instruction et la taille du ménage. Ensuite les discussions ont permis de faire l'inventaire des plantes utilisées comme PAE, de recueillir leurs noms locaux, les organes végétaux utilisés, la nature et statut des plantes recensées, les diverses utilisations, les maladies et symptômes traités. A la fin des discussions, les échantillons des espèces recensées ont été systématiquement mis en herbier et identifiés à l'Herbier National du Bénin de l'Université d'Abomey-Calavi.

2.3 ANALYSE ET TRAITEMENT DE DONNÉES

La liste des espèces a été établie pour connaître la diversité. La nomenclature botanique utilisée est celle de Akoègninou et al. (2006) . La diversité floristique a été évaluée par le biais des richesses en espèce et en genre, le nombre de familles, la répartition des espèces en fonction de leur nature et statut. La fréquence de citation Fc a été calculée selon la formule: $Fc = \frac{NTce}{Nti} \times 100$, où NTce est le nombre total de citations d'une espèce donnée par tous les enquêtés et Nti est le nombre total d'enquêtés. De plus, pour évaluer l'importance ethnobotanique des PAE suivant les communautés, deux indices ethnobotaniques ont été calculés. Il s'agit de l'indice de diversité H ou H' de Shannon et de l'indice Equitabilité de Pielou. Le logiciel R a été utilisé pour la construction du dendrogramme.

3 RESULTATS

3.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIO-CULTURELLES DES ENQUÊTÉS

La majorité des personnes enquêtées sont de sexe féminin soit 72,22%. Les individus ayant 40-60 ans sont les plus nombreux représentés par 66,3% (Tableau 1). La répartition des enquêtés par groupe ethnique indique que les Mahi sont majoritaires avec un taux de 35,56%; ils sont suivis des Itcha (19,63%), des Idaatcha (18,89%), des Fon (16,30%), des Ifê (4,07%) et des Tchabè (5,56%). Parmi ces enquêtés, 70,37% sont des analphabètes tandis que 29,63% sont des instruits avec des niveaux d'instruction variables (Tableau 1).

Tableau 1. Quelques caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Modalités		Fréquence
Age	[20-40 [	17,78%
	[40-60 [	66,3%
	[60-80 [	15,93%
Niveau d'inscription	Non instruits	70%
	Primaire	21%
	Secondaire	7%
	Universitaire	2%

3.2 DIVERSITE DES PLANTES AROMATIQUES ET ÉPICES (PAE)

Au total, 27 espèces végétales sont utilisées comme plantes aromatiques et épices dans le département des Collines qui constitue la zone d'étude (tableau 2). Ces espèces sont reparties dans 22 genres et se distribuent dans dix-huit (18) familles dont les plus diversifiées sont les Annonaceae (3 espèces, soit 11,11%) et les Lamiaceae (3 espèces, soit 11,11%). Les Asteraceae, les Amaryllidaceae, les Myrtaceae les Solanaceae et les Zingiberaceae sont représentées par deux (2) espèces et les 11 autres familles contiennent, chacune, une (1) espèce (figure 2).

Tableau 2. Caractéristiques floristiques et ethnobotaniques des plantes aromatique et épices recensées dans le Département des Collines

N°	Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaires (ethnies)	Parties utilisées	Statut	Types morphologiques	F c
1.	*Allium cepa* L. Cv. Groupe aggregatum,	Amaryllidaceae	Albasa (If, It); Amonssa (T); Ayoman (F); Mansa (M, Id)	Bulbe et feuille	Cultivé	Herbacée	**5,94**
2.	*Allium sativum L.*	Amaryllidaceae	Ayo (F, Id, M, It, T); Anyê (If)	Bulbe	Cultivé	Herbacée	**8,51**
3.	*Annona senegalensis* Pers.	Annonaceae	Hounglè (M)	Feuille, graine, fruit, racines	Sauvage	Arbuste	**0,05**
4.	*Capsicum annuum* L.	Solanaceae	Takin (F; M); Yovotakin (F, M) Atakin (F; M); Tahounbo (It, Id, T, If)	Fruit, feuille	Cultivé	Herbacée	**16,48**
5.	*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore	Asteraceae	Kôli kôgbo (F) Gbolo (Id) Akogbo (M, If)	Feuille	Domesti qué	Herbacée	**1,66**
6.	*Crassocephalum rubens* (Juss. Ex Jacq.) S. Moore	Asteraceae	Bolo, Gbolo (If, Id, It, T) Adjèfè (If), Akogbo (F, M), Hôwounhôgui (M)	Feuille	Domesti qué	Herbacée	**8,19**
7.	*Curcuma longa* L.	Zingiberaceae	Doté vovo (F)	Tubercule	Cultivé	Herbacée	**0,05**
8.	*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf,	Poaceae	Tiiman (It, Id, T); Ofrin (Id) Tchaaman (F, M);	Feuille	Cultivé	Herbacée	**2,78**
9.	*Illicium verum* Hook. F.	Illiciaceae	Anis, etoile (F)	Fruit	Cultivé	Arbre	**0,05**
10.	*Irvingia gabonensis* (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill	Irvingiaceae	Oro (Id); Assro (F, M)	Graine	Cultivé	Arbre	**0,16**
11.	*Lippia multiflora* Moldenke,	Verbenaceae	Agalala (M); Kanhoun (Id, It); Atinnindjingbin (It), Kinwounkuin (T) Tchagara (If);	Feuille, fleur	Domesti qué	Arbuste	**7,70**
12.	*Mondia whitei* (Hook.f.) Skeels	Asclepiadaceae	Chriligoun (F)	Feuille, fruit, racine	Sauvage	Liane	**0,86**
13.	*Monodora myristica (Gaertn.) Dunal*	Annonaceae	Sasalikun (F), Gbakun (T)	Graine	Sauvage	Arbre	**0,11**
14.	*Ocimum basilicum* L.	Lamiaceae	Akohoun (it, m); adjibaba (id, T); Ikpéhoun (If)	Feuille	Cultivé	Herbacée	**7,38**
15.	*Ocimum canum* L.,	Lamiaceae	Hissi hissi (F, M); Ofinyin (It, Id, T, If)	Feuille	Domesti qué	Herbacée	**0,91**
16.	*Ocimum gratissimum* L.,	Lamiaceae	Arounbahounba (If); Aribara (Id); Soumonba (It, T); Tchiayo (F, M),	Feuille	Cultivé	Herbacée	**6,74**
17.	*Phyllanthus amarus* chumach. & Thonn.	Euphorbiaceae	Henlenwe (M), aribi sohou (It, Id)	Feuille	Sauvage	Herbacée	**0,70**
18.	*Pimpinella anisum* L.	Apiaceae	Flèflè (F, M); Plèplè (F, M, Id); Omonkéko (It, If)	Graine et feuille	Cultivé	Herbacée	**5,62**
19.	*Piper guineense* Schumach. & Thonn	Piperaceae	Lenlenkun (F, M, It, Id, T, If)	Fruit	Cultivé	Liane	**9,15**
20.	*Raphanus sativus* L.	Brassicaceae	Radis (M)	Tubercule	Cultivé	Herbacée	**0,11**
21.	*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. &L.M. Perry	Myrtaceae	Atikingbadota (F)	Fruit	Sauvage	Arbre	**0,37**
22.	*Syzygium racemosum* (Blume) D.C.	Myrtaceae	Laurié (F, M, Id, T, If, It)	Feuilles	Cultivé	Arbuste	**2,41**
23.	*Solanum aethiopicum L.*	Solanaceae	Agbissan (M); Ifan (Id, If); Igba oyibo (T)	Fruit	Cultivé	Herbacée	**2,89**
24.	*Tetrapleura tetraptera* Schum. & Thonn.) Taub	Leguminoseae	Aridan (Id)	Fruit	Sauvage	Arbre	**0,16**
25.	*Xylopia aethiopica* (Dunal) A.Rich.	Annonaceae	Kpéjélékun (M)	Fruit	Cultivé	Arbre	**0,11**
26.	*Zanthoxylum zanthoxyloides* (Lam.) Zepernick & Timler,	Rutaceae	Salè salè (M, T, If); Tchanouvélé (T)	Racine	Sauvage	Arbuste	**2,25**
27.	*Zingiber officinale*	Zingiberaceae	Dotè (F, M), Atalè (It, Id, T, If)	Tubercules	Cultivé	Herbacée	**8,77**

Nom local: F= fon; M=Mahi, T=Tchabè, Id= Idaatcha, If= Ifê, It= Itcha

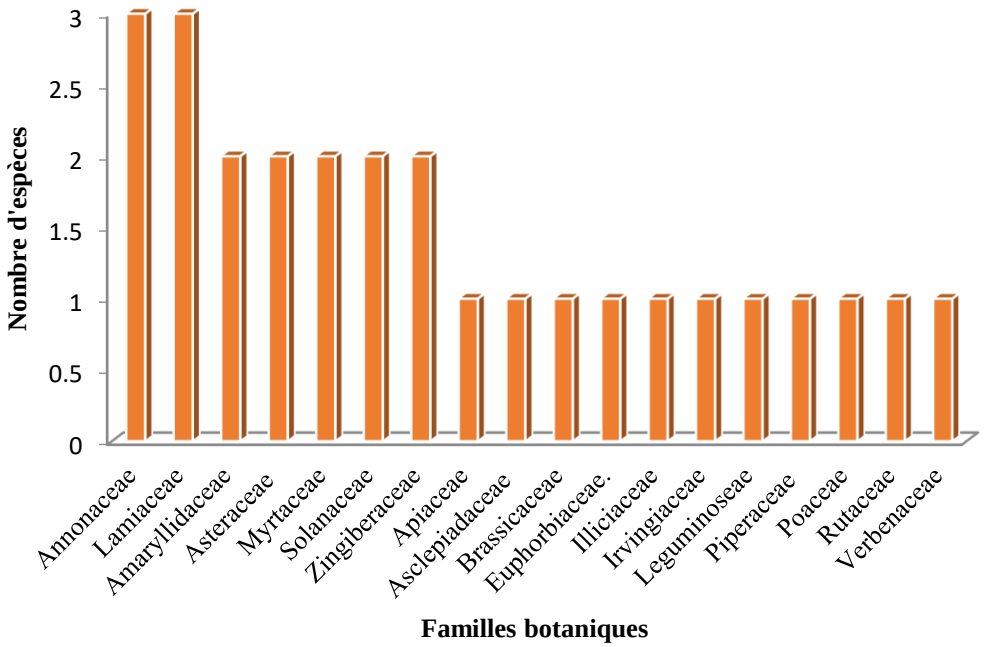


Fig. 2. Distribution des espèces végétales au sein des familles botaniques

Parmi les espèces recensées, 16 sont des herbacées (59,26%), 5 sont des arbustes (18,52%), 4 sont des arbres (14,81%) et 2 soit 7,41% sont des lianes (Figure 3). Sur les 27 espèces inventoriées, 16 (59,26%) sont cultivées, 7 (25,93%) poussent à l'état sauvage et 4 (14,81%) sont en domestication et cultivées par endroit dans certains villages. Il s'agit de *Crassocephalum crepidioides, Crassocephalum rubens*, *Lippia multiflora* et *Ocimum canum* qui sont des plantes aromatiques.

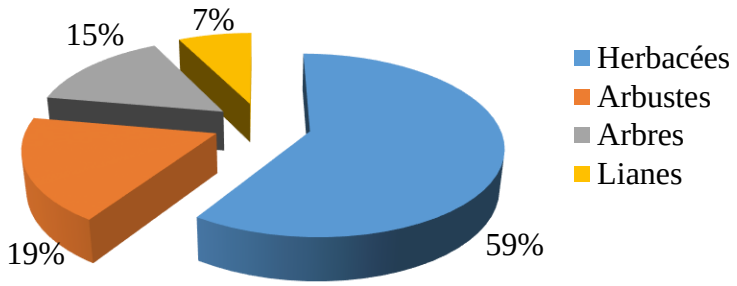


Fig. 3. Types morphologiques des plantes aromatiques et épices

Dix plantes ont été retrouvées dans tous les groupes ethniques et constituent les espèces les plus citées (Tableau 2, figure 4). Il s'agit de *Capsicum annuum (16,48%), piper guineense* (9,15%), *Zingiber officinale (8,77%), Allium sativum* (8,51%), *crassocephalum rubens* (8,19%), *Lippia multiflora* (7,70%), *Ocimum basilicum* (7,38%), *Ocimum gratissimum* (6,74%), *Allium cepa* (5,94%) et *Pimpinella anisum (5,62%).* D'autres par contre sont spécifiques à certaines ethnies. Il s'agit de *Amaranthus cruentus*, *Annona senegalensis*, *Capsicum annuum*, *Curcuma longa*, *Syzygium aromaticum*, *Mondia whitei*, *Monodora myristica*, *Raphanus sativus*.

Lippia multiflora Molenke

Ocimum gratissimum L

Allium sativum L.

Syzygium aromaticum L.

Syzygium racemosum (Blume) D.C.

Ocimum basilicum L

Fig. 4. a. Quelques photos des espèces aromatiques et épices

Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore

Ocimum canum L.

Mondia whitei (Hook. F.) Skeels

Crassocephalum rubens (Juss. ex Jacq.) S. Moore

Piper guineense Schumach. & Thonn

Xylopia aethiopica (Dunal) A.Rich.

Fig. 4. b. Quelques photos des espèces aromatiques et épices dans la zone d'étude

Suivant les groupes socioculturels, la diversité taxonomique indique que 77,78% et 66,67% des espèces sont citées respectivement par les Mahi et les Fon tandis que les Idatcha consomment 66,67% des espèces recensées. Quant aux Tchabè et Ifè, ceux-ci ont cité 59,25% des espèces et moins de la moitié des espèces soit 48% ont été citées par les Itcha. Les indices de diversité et d'équitabilité des ethnies sont consignés dans le tableau 3. L'indice de diversité de Shannon varie de 2,10 (Idaatcha) à 4,18 (Mahi) alors que l'indice d'équitabilité oscille entre 0,53 à 0,95. L'indice de diversité est élevé au niveau des groupes ethniques Mahi, Fon, Itcha et Ifê, (H>3,5; 44 bits) alors qu'il est faible seulement chez le groupe ethnique Idaatcha (Tableau 3). Il existe une forte diversité au sein du groupement végétal ce qui traduit que les espèces recensées sont pour la plupart appréciées par ses différents groupes socio-culturels. La forte valeur des indices d'équitabilité (E > 0,5) observée au niveau de tous les groupes ethniques montre que cette diversité est homogène. Les connaissances endogènes recensées sont alors uniformément réparties au sein des populations enquêtées pour l'usage des différentes espèces.

Tableau 3. Indices de diversité et d'équitabilité des ethnies prospectées

Indices	Fon	Idaatcha	Ifê	Itcha	Mahi	Tchabè
Richesse spécifique	18	17	16	13	21	16
Indice de diversité de Shannon (H)	3,88	2,10	3,59	3,69	4,18	3,30
Indice d'Equitabilité (E)	0,91	0,53	0,88	0,89	0,95	0,89

La figure 5 présente les fréquences des différents organes végétaux. Les feuilles sont les parties des plantes les plus utilisées avec 32,67% de réponses suivies des graines (14,66% de réponses), les fruits (13,75% de réponses), des tubercules (12,89% de réponses), des bulbes (12,39% de réponses). Les parties des plantes les moins consommées sont les fleurs (6,72% de réponses), les bulbes (5,04 de réponses) et les racines (1,91% de réponses).

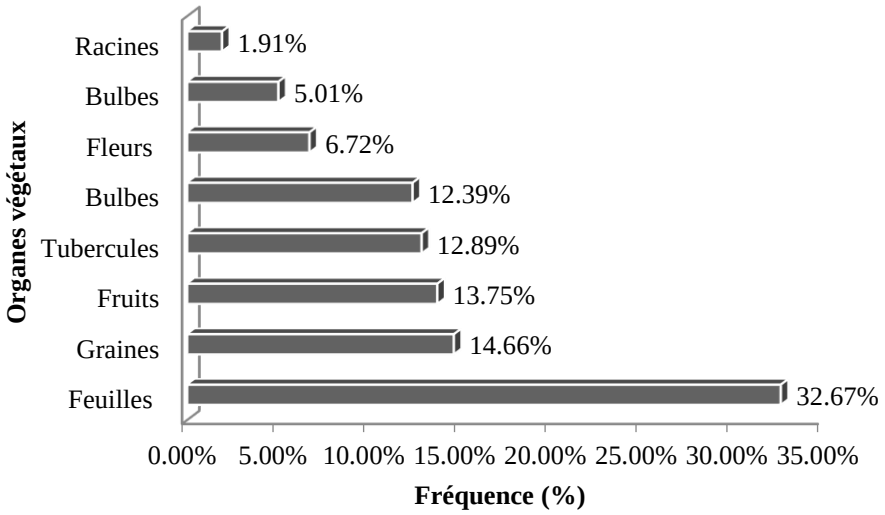


Fig. 5. Fréquences des organes végétaux utilisés dans l'alimentation

L'utilisation des différents organes des végétaux varient d'une ethnie à l'autre. Ainsi, les Mahi, fon et Idaatcha ont une préférence pour les feuilles, les bulbes et les graines. Les Itcha utilisent plus les feuilles, le cortex racinaire, les fleurs et les tubercules tandis que les fruits, les graines et tubercules sont les plus prisés chez les Ifê et les Tchabè consomment plus les feuilles et les graines (Figure 6).

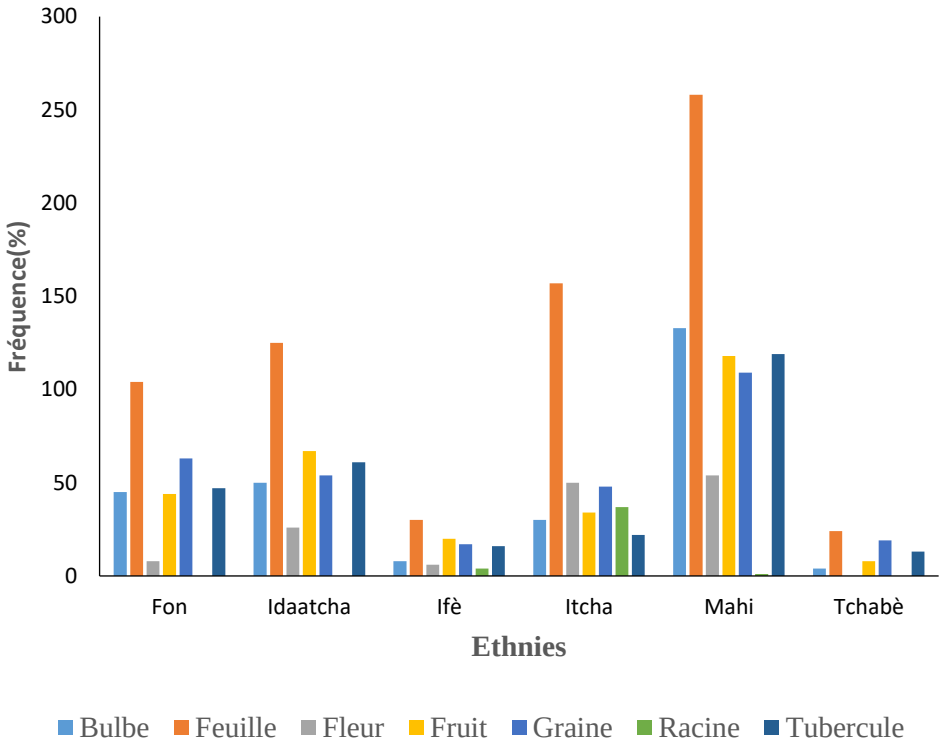


Fig. 6. Fréquences de citations des organes végétaux suivant les ethnies

3.3 UTILISATIONS ALIMENTAIRE ET MEDICINALE DES PAE

Les formes d'utilisation des différentes espèces végétales inventoriées varie d'un utilisateur à l'autre et selon la nature de l'espèce. Ainsi, les PAE sont soit écrasées (48,87% de réponses), soit pilées (25,16% de réponses) ou triturées (15,55% de réponses) ou coupées en tranches (10,42% de réponses).

En plus de leur utilisation dans l'alimentaire, ces espèces végétales possèdent des vertus médicinales qui permettent de prévenir ou de guérir certaines maladies. Dix maladies ont été enregistrées dont les plus citées sont les infections (34,29%), les troubles digestifs (17,14%) et le paludisme (11,43%) (Figure 7).

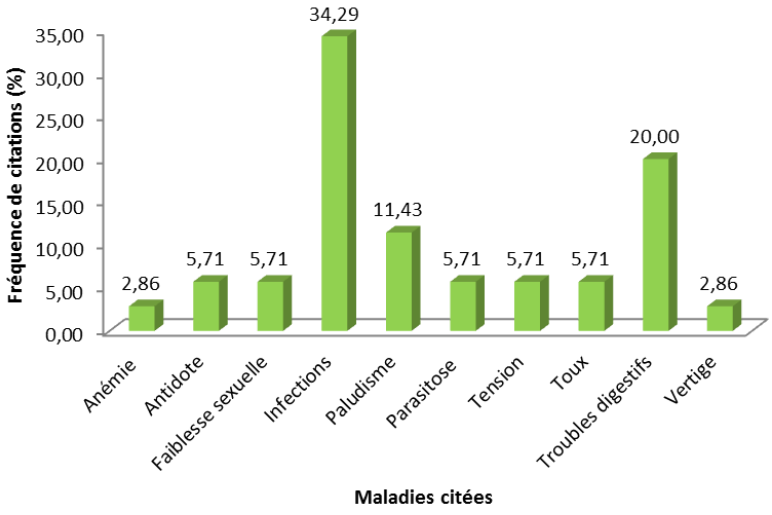


Fig. 7. Histogramme des maladies citées et traitées par les plantes aromatiques et épices

3.4 CATÉGORISATION DES PAE

L'analyse des formes utilisation des espèces végétales recensées révèle des plantes utilisées pour leur arôme (62,06% des espèces recensées) telles que *Annona senegalensis*, *Crassocephalum crepidioides*, *Cymbopogon citratus*, *laurus nobilis*, *lippia multiflora*; des plantes consommées sous forme d'épices (20,69% des espèces recensées) telles que *Capsicum frutescens*, *Mondia whiteii*, *Xylopia aethiopica*, *Zanthoxylum zanthoxyloides*; et des plantes utilisées à la fois comme plantes aromatiques et épices (17,24% des espèces recensées) comme *Allium sativum*, *Monodora myristica*, *Pimpinella anisum*, *Piper guineense*, *Zingiber afficinale*.

La classification basée sur ces formes d'utilisation des espèces végétales recensées a permis de regrouper les 27 espèces en 3 groupes (G1, G2, et G3). Ainsi le groupe 1 (G1) est composé 18 espèces végétales utilisées comme plantes aromatiques. Le groupe 2 (G2) rassemble 6 espèces végétales utilisées comme épices. Le groupe 3 représenté par 5 végétales utilisées à la fois comme PAE (Figure 8).

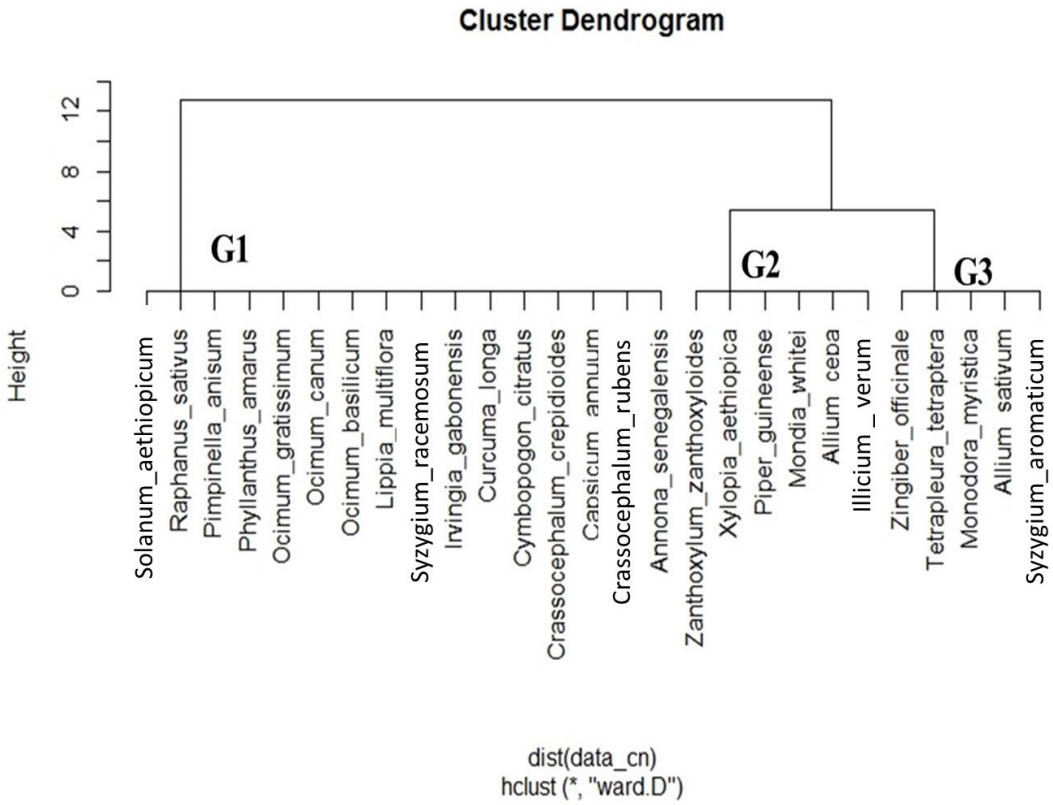


Fig. 8. Dendrogramme des plantes aromatiques et épices suivant leurs formes d'usage

4 DISCUSSION

Cette étude a permis de recenser 27 espèces végétales utilisées comme PAE dans les préparations alimentaires. Elles sont reparties en 22 genres et 18 familles dont les plus représentées sont les Annonaceae, les Lamiaceae, les Amaryllidaceae, les Asteraceae, les Myrtaceae, les Solanaceae et les Zingiberaceae. Une étude conduite par Gbesso *et al* (2017) sur le plateau d'Allada a permis de recenser 66 espèces végétales aromatiques. La différence des diversités observées pourrait s'expliquer par le fait que les zones d'étude diffèrent non seulement par leurs formations végétales mais aussi par les habitudes alimentaires des populations. En effet le Sud est marqué par des jachères buissonnantes et arbustives coupées de galeries forestières et de mangroves sous un climat Guinéo-Congolaise alors que au Centre le paysage végétal est une savane arborée coupée de réserves et de forêts classées et des forêts galeries sous un climat Guinéo/Soudanienne (Adomou, 2005). De plus, la variabilité des espèces est en fonction des habitudes alimentaires de la population en présence (Dansi *et al*., 2008).

Divers organes végétaux sont utilisés comme arôme et épice dans le département des collines par les populations et leurs fréquences d'utilisations varient en fonction des organes. Les feuilles sont les parties les plus utilisées suivies des graines, des bulbes, des tubercules et des fruits. La fréquence d'utilisation élevée des feuilles s'explique par leur facilité de prélèvement par les populations (Betti, 2002) . Par contre parmi les organes végétaux des plantes alimentaires consommées par les Pygmées de la République Centrafricaine, ce sont les fruits qui sont les parties les plus utilisées en alimentation (Touckia *et al*., 2014).

Les espèces telles que *Piper nigrum, Xylopia aethiopica*, *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Syzygium racemosum*, *Myristica fragrans*, *Eugenia caryophyllata, Pimpinella anisum, Aframomum meleguetta*, *Capsicum frutescens, ocimum basilicum* recensées dans la zone d'étude sont des plantes qui sont utilisées comme épices, aromates et comme une médication. Parmi les espèces inventoriées, les espèces telles que *E. giganteus, S. melongena, M. myristica C. frutescens, Z. xanthoxyloïdes*, *X. aethiopica* et *P. guineense* sont considérées comme des épices et entrent dans la préparation de la sauce jaune au Cameroun (Bouba, 2009). Ces épices sont utilisées individuellement ou en association avec des fréquences et des formes d'utilisation qui varient en fonction des groupes socio-culturels (Akpo-Djènontin et al., 2016).

Hormis les espèces fréquemment utilisées comme *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Capsicum frutescens*, *Syzygium racemosum*, *Ocimum gratissimum*, *piper guineense*, *Zingiber officinale*, d'autres comme *Crassocephalum crepidioides*, *C. rubens*, *Lippia multiflora*, *Mondia whitei* sont d'une importance capitale.

C. crepidioides et *C. rubens* sont largement consommées mais demeurent à l'état sauvage dans la zone d'étude qui constitue la région privilégiée pour la conservation *in* situ ses ressources génétiques au Bénin (Adjatin *et al*., 2012) . Le potentiel nutritif de ces espèces a été mis en évidence et permet de couvrir les besoins quotidiens des nutriments nécessaires (Adjatin *et al.*, 2013a) . De même *C. crepidioides* est riche en éléments phytochimiques qui justifient son utilisation à des fins thérapeutiques (Adjatin *et al.*, 2013b) . Leur conservation à travers leur utilisation de même que leur valorisation demeurent une nécessité.

Lippia multiflora est une plante aromatique frutescente dont les inflorescences, feuilles et racines sont utilisées comme assaisonnement ou médicament au Bénin (Djenguè *et al*. 2017). Douée de beaucoup de vertus médicinales, il serait diurétique, laxatif, aphrodisiaque, vermifuge, puissant antibiotique. Il est utilisé pour traiter le paludisme, la diarrhée, l'ulcère, la varicelle, la fièvre, l'hémorroïde, les céphalées et les douleurs dentaires. Il lutte contre la fatigue, l'anémie, la constipation, la dysenterie et l'épilepsie. Aussi il est un régulateur de la tension artérielle. Selon Djengue *et al (*2017) , les poudres obtenues à partir des feuilles et fleurs peuvent être conservées pour une durée de dix-huit mois sans risque pour le consommateur.

Quant à *Mondia whitei*, diverses parties d'organes telles que les feuilles, les racines et les tubercules sont utilisés dans les préparations alimentaires. En Afrique du sud et au Kenya, la racine est parfois cuite avec de la viande pour rehausser la saveur (Crouch *et al.*, 1998) ou consommée fraîche ou séchée sous forme de thé avant les repas (Mukonyi *et al.*, 2002). Par conséquent, les racines aromatiques de *M. Whitei* pourraient devenir un agent aromatisant alimentaire utile. Les feuilles séchées en poudre de même que les tubercules sont ajoutés aux aliments en tant que condiment (Crouch *et al*., 1998). Riche en vitamines et sels minéraux, elle peut être une source alternative pour la prévention des carences en micronutriments surtout pour les populations vulnérables. C'est une plante vigoureuse à croissance rapide vivement recommandée pour la culture dans les jardins de case ou les champs. *M. Whitei* est connu comme un laxatif doux, pour soulager les douleurs abdominales, soulager les nausées, les maladies cardiaques et l'asthme (McGeoch, 2004) , ainsi que pour le traitement de la fièvre, du paludisme (Adomou e*t al*., 2012; Odugbemi et al., 2007) , de la bilharziose ou infestation de vers anthelminthiques (Idu *et al.*, 2010) et de dysfonctionnement sexuel (Adomou *et al.,* 2012; Crouch *et al.*, 1998)

Les divers organes de la plupart des plantes aromatiques et épices sont utilisées frais ou séchés, transformés en poudre ou non, dans les sauces pour relever le goût des aliments. Certaines de ces plantes comme *Cymbopogon citratus*, *Laurius nobilis*, *Lippia multiflora*, *Ocimum basilicum* sont aussi utilisées sous forme de thé.

L'utilisation de ces plantes alimentaires ayant de multiples vertus médicinales confirme l'hypothèse suggérée par les travaux de Perumal, (2010) sur l'importance de l'usage des plantes alimentaires en médecine traditionnelle africaine. Il s'agit d'un continuum aliments-médicaments qui fait que les populations ont parfois des difficultés à distinguer les plantes alimentaires des plantes médicinales (Termote *et al*., 2010). D'autres expressions issues des travaux similaires désignent ces espèces d'alicaments (Adjatin *et al.*, 2013; Djengue *et al*., 2017) ou de plantes nutraceutiques (Simard, 2014; Comhaire and Mahmoud 2005). Compte tenu des potentialités de ces plantes alimentaires, il s'avère nécessaire que des études plus approfondies abordant les aspects agronomiques, biochimiques et nutritionnels soient effectuées afin de disposer des données scientifiques permettant leur utilisation durable.

De plus en plus les consommateurs tendent à éviter les substances chimiques dans leur préparation alimentaire du fait des dangers qu'elles peuvent induire sur leur santé et préfèrent les substituer par des produits naturels comme les plantes aromatiques et épices qui sont connues dans divers domaines alimentaire, pharmaco-thérapeutique, parfumerie, cosmétique.

Dix maladies sont traitées par les PAE d'où l'importance de ces dernières dans la médecine traditionnelle. Parmi ces maladies, les infections, les troubles digestives et le paludisme sont les plus citées. Selon Sartoratto *et al*., (2004), les extraits de plantes, tels que les épices et les herbes aromatiques ont des propriétés antimicrobiennes car riches en métabolites secondaires phénoliques qui sont des antioxydants naturels. La présence des antioxydants dans l'alimentation est devenue essentielle pour la qualité et la sécurité de l'aliment. Les PAE sont prometteuses et constituent une grande source d'antioxydants et d'antibactériens naturels pour l'industrie agroalimentaire. Plusieurs d'autres travaux ont montré que les extraits des épices et des herbes aromatiques ont un effet inhibiteur sur la croissance de plusieurs bactéries et champignons responsables des maladies d'origine alimentaire (Sartoratto *et al*., 2004; Sessou *et al*., 2012).

5 CONCLUSION

La présente étude a permis d'évaluer le potentiel du département des Collines en espèces végétales aromatiques et épices. 27 espèces végétales ont été inventoriées et sont réparties en 18 familles dont les plus représentées sont les Annonaceae, les Lamiaceae, les Amaryllidaceae, les Asteraceae, les Solanaceae et les Zingiberaceae. Les organes végétaux utilisés sont les feuilles, les graines, les bulbes, les tubercules, les fruits et fleurs, et le cortex racinaire. L'utilisation des différents organes des végétaux varient d'une ethnie à une autre mais l'utilisation des feuilles est dominante dans tous les groupes ethniques. Les PAE contribuent à la prévention et au traitement de dix (10) maladies dont les plus citées sont les infections, les troubles digestifs et le paludisme. Il ressort de cette étude diagnostique qu'il est nécessaire de promouvoir les PAE qui présentent un intérêt capital pour l'alimentation et la santé.

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt

REFERENCES

[1] Achigan-Dako E. G., N'danikou S., Assogba-Komlan F., Ambrose-Oji B., Ahanchede A., Pasquini M.W., 2011. Diversity, Geographical, and Consumption Patterns of Traditional vegetables in sociolinguistic Communities in Benin: Implications for domestication and utilization. Economic Botany, 65 (2): 129–145.

[2] Adjatin A, Dansi A, Eze CS, Assogba P, Dossou-Aminon I, Akpagana K, Akoègninou A, Sanni A. (2012). Ethnobotanical investigation and diversity of Gbolo [Crassocephalum rubens (Juss. ex Jacq.) S. Moore and C. crepidioides (Benth.) S. Moore], a traditional leafy vegetable under domestication in Benin. Genetic Resources and Crop Evolution, 59 (8): 1867-1881.

[3] Adjatin A., Dansi A., Badoussi E., Sanoussi A.F., Gbaguidi F., Azokpota P., Vodouhe R., Akoègninou A., Akpagana K., Sanni A. (2013a). Proximate, mineral and vitamin C composition of vegetable Gbolo [Crassocephalum rubens (Juss. Ex Jacq.) S. Moore and C. crepidioides (Benth.) S. Moore] in Benin. J Biol Life Sci, 7 (1): 319-331.

[4] Adjatin A., Dansi A., Badoussi E., Loko Y. L., Dansi M., Azokpota P., Gbaguidi F., Ahissou H., Akoègninou A., Akpagana K., Sanni A. (2013b). Phytochemical screening and toxicity studies of Crassocephalum rubens (Juss. ex Jacq.) S. Moore and Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore consumed as vegetable in Benin. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci: 2 (8): 1-13.

[5] Adomou A.C. 2005. Vegetation patterns and environmental gradients in Benin: Implications for biogeography and conservation. Ph.D. thesis, Wageningen University the Netherlands, 136 p.

[6] Adomou A.C. Yedomonhan H. Djossa B. Legba S.I. Oumorou M. Akoegninou A. 2012. Etude Ethnobotanique des plantes médicinales vendues dans le marché d'Abomey-Calavi au Bénin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 6, 745–772.

[7] Akbulut S. and Bayramoglu M.M. 2013. The trade and use of some medical and aromatic herbs in Turkey. Stud. Ethno-Med. 7, 67–77.

[8] Aké-Assi E. Adou Yao C. Ipou Ipou J. Neuba D. Aké-Assi L. Traoré D. 2010. Représentations des plantes ornementales pour les populations d'Abidjan et San Pedro, en Côte d'Ivoire. Systématique Conserv. Plantes Afr. 289–296.

[9] Akoègninou A. Van der Burg W.J. Van der Maesen L.J.G. 2006. Flore analytique du Bénin. Backhuys Publishers: Wageningen, 1034.

[10] Akpo-Djènontin D.O.O. Anihouvi V.B. Vissoh V.P. Gbaguidi F. Soumanou M. 2016. Processing, storage methods and quality attributes of spices and aromatic herbs in the local merchandising chain in Benin. Afr. J. Agric. Res. 11, 3537–3547.

[11] Benkhnigue O. Zidane L. Fadli M. Elyacoubi H. Rochdi A. Douira A. 2010. Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc). Acta Bot. Barcinonensia 53, 191–216.

[12] Betti J.L. 2002. Medicinal plants sold in Yaoundé markets, Cameroon. African Study monographs. 23 (2-3): 47-64.

[13] Bouba A.A. 2009. Contribution à l'étude du développement d'un aliment fonctionnel à base d'épices du Cameroun: Caractérisation physico-chimique et fonctionnelle (PhD Thesis). Institut National Polytechnique de Lorraine.

[14] Comhaire F. and Mahmoud A. 2005. Les nutraceutiques (alicaments) et compléments alimentaires dans le traitement de l'infertilité masculine. Thérapeutique Andrologie, 15: 41-47.

[15] Crouch H.K. Crouch J.H. Jarret R.L. Cregan P.B. & Ortiz R. 1998. Segregation at microsatellite loci in haploid and diploid gametes of Musa. Crop Sci. 38, 211–217.

[16] Dadjo C. 2011. Caractérisation ethnobotanique, morphologique et spatiale de Vitex doniana Sweet (Verbenaceae) au Sud-Bénin. Mém. D'ingénieur Agron. Fac. Sci. Agron. 81p.

[17] Dagnelie P. 1998. Statistique théorique et appliquée. De Boeck Université.

[18] Dansi A. Adjatin A. Adoukonou-Sagbadja H. Faladé V. Yedomonhan H. Odou D. & Dossou B. 2008. Traditional leafy vegetables and their use in the Benin Republic. Genet. Resour. Crop Evol. 55, 1239–1256.

[19] Djengue H.W. Dansi A. Assogba M.F. Ahissou H. Adjatin A. Dansi M. & Gbénou D.J. 2017. Phytochemical screening and toxicity of Lippia multiflora Moldenke, a minor aromatic leafy vegetable consumed in Benin. Int J Curr Res Biosci Plant Biol 4, 77–84.
[20] Dossou-Yovo P. Tossou L.T. Sezan A. Yelouassi R.A. 2016. Evaluation de la qualité nutritionnelle des bouillons «cube» les plus consommés au Sud-Bénin. Int. J. Innov. Appl. Stud. 17, 94.
[21] Gbesso G.H.F. Lougbegnon O.T. Logbo J. Codjia J.T.C. 2017. Biodiversité et valeurs d'usage des plantes utilisées comme arômes traditionnels par les populations du plateau d'Allada au Sud Bénin. Pharmacopée Médecine Tradit. Afr. 18, 1–12.
[22] Imorou I.T. Djogbenou P.C. Arouna O. Sogbossi E.S. & Sinsin B. 2015. Effets de la taille et des régions phytogéographiques sur la diversité floristique et la structure des forêts sacrées au Bénin. Ann. Sci. Agron. 19, 77–95.
[23] Mukonyi K.W. Luvanda A.M. & Ndiege O.I. 2002. Bioprospecting of Mondia whytei for enhanced biodiversity conservation and increased rural household income in Kenya. Discovery and Innovation 14, 49–56.
[24] Okigbo R.N. Eme U.E. & Ogbogu S. 2008. Biodiversity and conservation of medicinal and aromatic plants in Africa. Biotechnol. Mol. Biol. Rev. 3, 127–134.
[25] Perumal G. 2010. Ethnomedicinal use of pteridophyte from Kolli Hills, Namakkal District, Tamil Nadu, India. Ethnobot. Leafl. 2010, 5.
[26] Sanchez P.A. 2002. Soil fertility and hunger in Africa. Science 295, 2019–2020.
[27] Sartoratto A. Machado A. L. M. Delarmelina C. Figueira G. M. Duarte M. C. T. & Rehder V. L. G. 2004. Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. Brazilian Journal of Microbiology 35: 275-280.
[28] Sessou P. Souaïbou F. Guy A. Sébastien D.T. Boniface Y. Paulin A. et al. 2012. Chemical Composition and Antifungal activity of Essential oil of Fresh leaves of Ocimum gratissimum from Benin against six Mycotoxigenic Fungi isolated from traditional cheese wagashi. I Res. J. Biological Sci. 1 (4): 22-27.
[29] Simard F. 2014. Stimulation de la synthèse des composés nutraceutiques et aromatiques dans les fines herbes et les légumes par les champignons mycorhiziens à arbuscules. Mémoire de Maîtrise en biologie végétale (MSc), Université de Laval, Québec, Canada, p.
[30] Tchiégang C. & Mbougueng P. 2005. Composition chimique des épices utilisées dans la préparation du Nah poh et du Nkui de l'ouest Cameroun. Tropicultura 23, 193–200.
[31] Termote C. Van Damme P. & Dhed'a Djailo B. 2010. Eating from the wild: Turumbu Indigenous Knowledge on Non cultivated Edible Plants, Tshopo District, DR Congo. Ecology of Food and Nutrition, 49 (3): 173-207.
[32] Touckia G.I. Kosh-Komba E. & Yongo O. D. 2014. Plantes alimentaires d'intérêt medicinal utilisées par les pygmées de la commune de Pissa (République Centrafricaine). Int J. Biol. Chem. Sci, 8 (2): 517-527. .

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 274-280
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Human capital and economic growth: The case of ECOWAS countries

Kaoutar Deriouch

Laboratory of Economic Analysis and Modeling (LEAM), Faculty of Economic and Social Legal Sciences - Souissi, Mohammed V University, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Human capital is the cornerstone of the development of economic and social activities. It is an accumulation of investments by an individual in order to improve his productive capacities like education. Our paper aims to present and analyze the relationship between human capital and economic growth on the African level, while approaching concretely the real image through the case of the ECOWAS countries. Our study will focus, essentially, around the concept of human capital, an analysis of the relationship between human capital and economic growth for ECOWAS countries through econometric modeling, and an interpretation of the results of the model.

KEYWORDS: Human capital, economic growth, education, skills, ECOWAS.

1 INTRODUCTION

Since the twentieth century, the gap between the wealth produced in the most developed countries and less developed countries is a subject of debate in the sphere of economists, especially, specialists in economic and social development. This issue of the development gap between nations has been largely addressed by growth theorists, while taking into account the changes experienced after the world wars.

Parallel to the economic and social development that nations are experiencing on a global scale, growth theories have been radically renewed. Indeed, there is a set of « new theories » called « theories of endogenous growth », whose main objective is to analyze the pace of development of nations.

According to (Denison, 1962), growth had been greater than would have been implied by the growth of the two economic or production factors, namely labor and capital. To explain this growth, a « residual » factor has been added to represent technical progress or « quality of work", which will be reflected in the following by the design of « human capital ».

Inspired by the theories of Adam Smith, Schultz (1961) and Becker (1964), developed the concept of « human capital ». According to this theory, an individual who has decided to follow a training course instead of working, reasons according to the perspective of an investor. As a result, education would have a direct impact on physical capital, as it is an expense to achieve future returns.

In other words; Barro, Mankiw and Sala-I-Martin (1995) observe human capital as the fundamental variable explaining the macroeconomic evolution of economic factors. They add that in a situation of perfect mobility of financial capital, human capital seen as a factor of production. In this sense, OECD countries see human capital as an appropriate solution to reduce unemployment and income inequality, and to improve productivity and economic growth.

Being the first to deal with the question of the relationship between the productive sector and the education sector, Lucas (1988) considers that the productivity of the employees is a main factor explaining the productivity of the sectors. Thus, education is seen as one of the engines of growth and development as it impacts on the economic and social development of nations.

Today, countries invest in human capital through improving the quality of training. They thus promote the social factor, in this case, welfare, in so far as the social factor plays a crucial role in productivity.

Africa on its part, and since the acquisition of independence, has not been able to make substantial progress in terms of economic growth and economic and social development. In this sense, African countries have tried to pursue regional development policies, with the aim of bringing nations together, removing barriers to the free movement of goods, services, capital and factors of production, thereby promoting regional exchanges and ultimately strengthen and encourage the development of the countries of the region. In this respect, it is necessary to say that there are more than 14 regional groupings in Africa linking several African communities in the framework of regional integrations. Among these integrations, for example, UEMOA, CEN-SAD, and ECOWAS.

Our study focuses on the study of the relationship between human capital and economic growth for the countries that constitute the Economic Community of West African States (ECOWAS).

In the first part of this article, I will try to define the relationship between human capital and economic growth. In the second part I will present an overview on the Economic Community of West African States (ECOWAS). In the third part, I will analyze the relationship between human capital and economic growth for the case of the ECOWAS countries through econometric modeling.

2 RELATIONSHIP BETWEEN HUMAN CAPITAL AND ECONOMIC GROWTH

In the first part of this article, I will try to define the relationship between human capital and economic growth. In the second part I will present an overview on the Economic Community of West African States (ECOWAS). In the third part, I will analyze the relationship between human capital and economic growth for the case of the ECOWAS countries through econometric modeling.

According to the OECD, investment in human capital works for economic prosperity, employment and social cohesion, and its crucial role in promoting individual, economic and social well-being. It is thus translated by the knowledge, skills, competencies and individual characteristics that facilitate the creation of personal well-being. Moreover, human capital has always been linked and evaluated according to acquired cognitive skills and specific knowledge. However, the concept of human capital contributes to the evolution of economic and social activities and well-being[1]. On the other hand, states must have the different components of human capital.

According to the definitions of the concept of human capital provided by the OECD in the 2001 report, capital includes[2]:

- The capital produced, in other words, man-made means of production, such as machinery, tools and buildings, but also infrastructure that is not specifically related to the production activity, intangible assets and financial assets to influence on the current and future flow of production;
- Natural capital, in other words, natural renewable or non-renewable resources that enter the production process and serve the needs of consumption, as well as environmental assets with a function of amenity or productive use and which are essential for the survival of the species;
- Human capital, in other words, the knowledge, skills, competences and individual characteristics that facilitate the creation of personal well-being. Thus defined, human capital includes training (structured or not) and health;
- Social capital, in other words networks of norms, values and common convictions that facilitate cooperation within and between groups.

The relationship between human capital and economic growth has been widely regarded as the research problem of many economists. In this context, Pritchett (2001), through several works will question this relationship. According to him, the analysis of the results of the studies shows a lack of relationship between human capital and growth or even a negative relationship.

[1] OCDE (1996b), Op,Cit , p7

[2] OCDE(2001), Sustainable development, les grandes questions p 39

In parallel with Pritchett's work, education economists will add to the studies carried out the role of education. Indeed, education plays a crucial role in economic development. To this end, the quality of education systems must imperatively be included in the analysis of the relationship between human capital and economic growth. On the basis of this observation, the quality indicators of education will help to find the positive effect of human capital in its relationship with well-being.

3 OVERVIEW OF ECOWAS

The Economic Community of West African States (ECOWAS) has been established according to well-defined principles and objectives while relying on specific governance bodies. Created by the Treaty of Lagos of May 28, 1975, composed of 15 countries: Benin, Burkina Faso, Cape Verde, Ivory Coast, Gambia, Ghana, Guinea-Bissau, Liberia, Mali, Niger, Nigeria, Senegal, Sierra Leone, and Togo. The main objective of this community is to promote cooperation and integration in the perspective of a West African Economic Union in order to raise the standard of living of its peoples. However, ECOWAS countries have a GDP that differs from one country to another, with a maximum value at the level of Nigeria. The economic situation of ECOWAS can be summed up in the following table:

Table 1. Overview of the main information about ECOWAS

Number of countries	15 countries
Population (2015)	348 million (Nigeria: 181,1 million – Ghana: 27,5 million – Côte d'Ivoire: 23,1 million)
Area	6 140 000 Km²
Currency	8 UEMOA countries in common French and the FCFA currency. 7 countries with their own currency 2020 is the planned date for the creation of a single currency
GDP	620,44 $ Billion in 2016, compared to 619,04 Billion in 2015
Rate of Growth	0,23% in 2016, compared to 3,1% in in 2015[3]

Source: CNUCED, WORLD BANK

The Economic Community of West African States was created on the basis of several objectives. The aim is to promote cooperation and integration in the perspective of a West African Economic Union with a view to raising the standard of living of its peoples. To achieve this goal, the community has developed a trade policy aimed at increasing intra-regional trade, increasing the volume of trade and generally promoting economic activities in the region so as to positively affect the economic well-being of the citizens of ECOWAS. However, the community's regional policy is grounded throughout different strategies to stimulate regional economic development.

According to the macroeconomic data of West African states, and overall, the consumption of residents far exceeds the government's public consumption. Similarly, imports are well above exports in the data of each Member State. While imports are treated as a negative element, this situation will certainly have an impact on the balance of payments as well as on the current account balance of ECOWAS members. Indeed, the international economy of these states is more directed towards imports. In this respect, Liberia, for example, achieves the highest score in terms of household consumption, which is accompanied by the highest import rate and the lowest level in this region.[4]

4 MODELLING THE RELATIONSHIP BETWEEN HUMAN CAPITAL AND ECONOMIC GROWTH

As an application of the theoretical remarks discussed above, I will begin modeling the relationship between economic growth and human capital via a multiple regression model based on a panel of time series from 1991 to 2014.

Indeed, our approach on this part is essentially to present the results of the economic regression of our basic model. These results are obtained with the STATA software after data collection from different sources such as the World Bank and UNCTAD, and compiling into an Excel table. Our expectations are that the results of these estimates corroborate our theoretical

[3] The growth rate is calculated by the following formula : $\frac{PIB(N)-PIB(N-1)}{PIB(N-1)}$ with : GDP = constant GDP 2010

[4] Interpretation of data removed from the World Bank database

developments and, to a lesser extent, some of the results of previous work on the relationship between economic growth and human capital.

4.1 PRESENTATION OF THE MODEL

In the scientific interest of evaluating the evolution of the relationship between human capital and economic growth, the choice of variables is summarized in the following table:

Table 2. Table of model variables

Variable	Definitions	Nature
GDP	Gross Domestic Product (GDP)	Endogenous variable
CH	Human capital	Exogenous variable
Capital	Capital stock	Exogenous variable
L	Employment level (Labor)	Exogenous variable

Starting from the Schumpeterian theory and the Solow growth model, the regression model is written in such a way that it can respect the theoretical remarks. For this purpose, the regression model is as follows:

$$\mathbf{GDP} = \mathbf{Human\ capital} + \mathbf{Stock.Capital} + \mathbf{Labor}$$

4.2 REGRESSION AND MODEL SIGNIFICANCE TEST

This is done using the Ordinary Least Squares (OLS) method to estimate the parameters. This will not only ensure the potential significance of the various variables and thereby judge the relevance of the model but also verify the various assumptions made. It should be noted that these variables will all be transformed into logarithms in order to simplify the model by eliminating the increasing variability and seasonal patterns of each variable. As a result, the equation of the model is written in the following form:

$$LogGDP = C + \alpha_{CH} LogCH + \alpha_{Cap} Log\ Capital + \alpha_L LogL + \varepsilon_t$$

The analysis of the significance of the coefficients of the model will be done in two steps: the analysis from the point of view of the overall quality on the one hand and that of the individual quality of the coefficients on the other hand. First, I will ask about the overall significance of the model, that is, whether all the explanatory variables have an influence on the dependent variable. This test can be formulated as follows: is there at least one significant explanatory variable?

The assessment of the overall quality of the model is done with Fisher's statistics; which indicates if the explanatory variables have an influence on the dependent variable. Either the next hypothesis test:

H_0: all the coefficients of the model are null

H_1: there is at least one non-zero coefficient

However, the procedure is to use Ordinary Least Squares (OLS) to estimate the parameters. The result is displayed on the following table:

Table 3. Output of the model regression from Stata

OLS regression: Log GDP estimate				
	SS	**Df**	**MS**	
Model	155.50714	0.5352878	0.5427759	
Residue	18.7976007	416	0.04518654	
Total	174.30474	419	0.41601767	
	Log CH	**Log L**	**Log Capital**	**C**
Coefficient	0.4950833	0.5352878	0.5427759	0.812002
Residue **t- Statistics**	0.1282366 3.86	0.0627754 8.53	0.0627754 10.68	0.2040082 3.98
Probability	0.000	0.000	0.000	0.000
Result	**Significant**	**Significant**	**Significant**	**Significant**
R^2	0.8922	**Observation number**	420	
R^2 adjusted	0.8914	**F (3, 416)**	1147.15	
Root-MSE	0.21257	**Prob (F-Statistic)**	0.000000	

Source: Result obtained from the STATA software

4.2.1 SPECIFICITY TEST OF THE MODEL AND PARAMETERS

With a total of 420 observations, all the component variables of the model have a significant regression coefficient and the constant. I find that the model specification is validated.

Based on the following regression indicators, I find a high representativeness justified by the R^2 and the adjusted R^2, with a rate close to 90% of significance. Even more so, Root-MSE is a predictive power metric that accurately compares the prediction errors of different models for a particular dataset. Although it is sensitive to outliers, the Root MSE is raised to 0.212 which reinforces the reliability of the presented model and the absence of auto-correlation.

The specificity indicators of the estimators are all significant in the sense of Student's view that the probability is less than 5% (it has a value of zero).

4.2.2 HETEROSCEDASTICITY TEST OF RESIDUES

At this level, I will verify the hypothesis of heteroscedasticity of disturbances and autocorrelation of errors by the Breusch-Pagan and Cook-Weisberg test.

Table 4. Output of the heteroscedasticity test from Stata

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroscedasticity	
H_0: constant variance	**Variables:** LogGDP
Khi2 (1) = 5.08 (Probability = 0,0242	**Result:** Significant

Source: *Result obtained from the STATA software*

The results of the heteroscedasticity test show that all the probabilities associated with the coefficients are all greater than 0.05. So, I reject H1 hypothesis of heteroscedasticity and assume homoscedasticity of residues.

4.2.3 MULTICOLLINEARITY TEST OF THE VARIABLES

To do this, I will establish the VIF test (ie: Variance inflation factor), which will study the multicollinearity of the econometric model variables. According to the following table, the test results show that the average FIV is less than 10. This indicates that it would be possible to exclude the presence of multicollinearity in our model instituted.

Table 5. Output of the Multicollinearity test of the variables from STATA

Variable	VIF	1/VIF
LogCapital	9.31	0.5427759
Log L	9.15	
Log CH	1.08	0.04518654
Average of VIF	6.51	0.41601767

Source: Result obtained from the STATA software

4.3 RESULTS AND DISCUSSION

In conclusion, I will interpret the results of our econometric study to obtain information on the nature of the relations between human capital and growth in the case of the ECOWAS countries.

The observation of the results of our model, allows us first of all to note that the coefficients of the estimation of the model are all positive and are quite consistent with those expected. First, the model reveals that, obviously, factors of production have a positive impact on the growth of economic growth. Indeed, the coefficients of Labor and Capital Stock have a positive sign and a high rate of 53.52% for labor and 54.27% for Capital. As a result, these variables are positively correlated.

In this same sense, the coefficient of the human capital variable is also positive at about 49.5%, this reinforces the role played by human capital as stimulating economic growth in the countries of this African regional grouping.

Moreover, our empirical approach allows us to establish a multitude of simulations to appreciate the relationships that exist between these different components. As a result, the model results can be interpreted as follows:

- If the value of the « human capital » variable varies by 1%, the value of the GDP will vary by 0.49% in the same direction.
- If the value of the variable « Labor » increases by 1%, the value of GDP will increase by 0.535%.
- If the value of the variable « Capital » increases by 1%, the value of GDP will increase by 0.542%.

From the results of the model, it is clear that improving the human capital stock has a positive effect on economic growth in the ECOWAS community. Indeed, promoting quality education, as well as health, is a powerful strategy to promote economic factors of production. Notwithstanding, this depends on the ability of the economy to channel its human resources into activities that generate progress and development.

5 CONCLUSION

In theory, human capital refers to certain skills that qualify the individual, such as skills, experience and especially knowledge. Therefore, it plays a significant role in promoting development that works by analogy to the impact of financial and physical capital. Including training and health, investment in human capital generates positive externalities on the economy through the promotion of productivity and technical progress (Becker, 1964).

Following numerous studies carried out on this subject, the impact of human capital on growth and development is well established. But again, our empirical approach has given us ample opportunity to develop correlation estimators that validate the positive relationship that links economic growth to work, capital and especially to human capital. Although, economic development differs from one country to another, from one nation to another, and from one regional group to another. Our study affirmed that this optimistic report is also verified at the level of the ECOWAS group.

What is important is that economic actors and political, economic and social authorities must invest in human capital. In other words, this means that an expansionary public policy in favor of growth drivers, mainly education, is very necessary for the development of economic growth. In order to improve the general standard of living in the community, it would be wise to strengthen the improvement of the education system and the promotion of health in all the member states of this group.

REFERENCES

[1] Aghion P. and P. Howitt, Théorie de la croissance endogène, Première éditions, édition de Paris, 2000.

[2] Aizer, A., Cunha, F., "The Production of Child Human Capital: Endowments, Investments, and Fertility". NBER Working Paper 18429, 2012.

[3] Attanasio, O., Cattan, S., Fitzsimons, E., Meghir, C., Rubio-Codina, M., "Estimating the Production Function for Human Capital: Results from a Randomized Control Trial in Colombia", National Bureau of Economic Research, w20965, 2015a.

[4] Banik, N., & Yoonus, C. A., "Trade as an Answer to Sustainable Economic Growth—The ECOWAS Story". Global Business Review, 13 (2), 311–326, 2012.

[5] Becker G., Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, New York- National Bureau of Economic Research, Chicago, Univ. of Chicago Press, 2e édition en 1975, 3ème édition en 1994, 1964.

[6] Carneiro, P.M., Heckman, J.J., "Human Capital Policy", IZA Discussion Paper Series, No. 821, 2003.

[7] Chamak A. and C. Fromage, « Le capital humain », Edition liaisons, édition de Paris, 2006.

[8] Chari V. and Hugo Hopenhayn, "Vintage Human Capital, Growth, and the Diffusion of New Technology, " Journal of Political Economy 99, no. 6, 1142-1165, 1991.

[9] Dominique. GUELLEC, Pierre. RALLE (2003), « Les nouvelles théories de la croissance", 5e éd, La Découverte, Paris.

[10] ECOWAS, "ECOWAS Handbook of International Trade", 2008. Retrieved from https://www.ecostat.org/.

[11] Esso, Re-examining the finance-growth nexus: Structural break, threshold co-integration and causality evidence from the ECOWAS. Journal of Economic Development. 35 (3): 57-79, 2010.

[12] Evans, D., Green, C. and Murinde, V., "The importance of human capital and financial development in economic growth: New evidence using the trans log production function", Working paper series, No. 22. Institute for Development Policy and Management, University f Manchester, 2000.

[13] Kendall, J. « The importance of local finance and human capital in regional growth: The case of India", University of California Santa Cruz, Job Market Paper, 2007.

[14] OCDE, Mesurer le capital humain: Vers une comptabilité du savoir acquis, Paris, pp 14-35, 1996b.

[15] Schultz T., "Investment in Human Capital", American Economic Review, 1961.

[16] Schumpeter, J.A., "Theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle", New Brunswick, USA: Transaction books, ([1911] 1934).

[17] O. Rezine and Y. S. Okacha, « Capital humain, éducation et croissance économique: une approche économétrique", université abou bekr Belkaid, Algérie, 2015.

[18] World Bank, "World Development Indicators. World Bank Databank". The World Bank, Washington DC. Accessed on 18th March, 2013.

[19] Zejjari, N., « L'intégration régionale en Afrique", Thèse de Doctorat, Institut des Etudes Africaines, Université Mohammed V de Rabat, p11, 2016.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 281-287
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Covid-19: Quels défis pour les auditeurs internes ?

[Covid-19: What challenges for internal auditors ?]

Sara Bayoud, Nabil Sifouh, and Mohamed Chemlal

Faculty of Law and Economics, Mohammed V University, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: This article discusses the important role that internal auditors can play in a crisis situation, especially in these times of spread of the Covid-19 pandemic. First of all, our reflection is oriented towards the analysis of past experiences through the existing literature which revealed that in times of crisis, internal audit constitutes an assurance for organizations in their approach to managing emerging risks. Then, one of the objectives of this work is to underline the place of internal audit in the management of the risks engendered by the pandemic crisis through a set of relevant questions that the internal auditors must ask according to the potential risks to which the organizations are exposed to the Covid-19 era. Finally, a final objective is to recall the importance of the « Business Continuity Plan » for companies, and to what extent internal audit is brought to play a role as a lover and downstream in its activation.

KEYWORDS: Pandemic, Economic crisis, Audit, Emerging risks, Crisis management, Business continuity.

RESUME: Cet article discute le rôle important que les auditeurs internes peuvent jouer dans une situation de crise, et notamment en ces temps de propagation de la pandémie de Covid-19. Tout d'abord, notre réflexion est orientée vers l'analyse des expériences passées à travers la littérature existante qui a révélé qu'en temps de crise, l'audit interne constitue une assurance pour les organisations dans leur approche de gestion des risques émergents. Ensuite, l'un des objectifs de ce travail est de souligner la place de l'audit interne dans la gestion des risques engendrés par la crise pandémique à travers un ensemble de questions pertinentes que les auditeurs internes doivent poser en fonction des risques potentiels auxquels les organisations sont exposées à l'ère du Covid-19. Enfin, un objectif final est de rappeler l'importance du « Plan de Continuité des Activités » pour les entreprises, et dans quelles mesures l'audit interne est amené à jouer un rôle en amant et en aval dans son activation.

MOTS-CLEFS: Pandémie, Crise économique, Audit, Risques émergents, Gestion de crise, Continuité des activités.

1 INTRODUCTION

La crise sanitaire actuelle s'est rapidement doublée d'une crise économique. En effet, la pandémie du covid-19 a pénalisé les activités économiques suite aux mesures sanitaires prises pour lutter contre la propagation de la maladie du coronavirus. Confrontées à cette situation inédite, les entreprises ont subi d'importantes répercussions sur leurs performances et sur leurs flux de trésoreries. Dans ce même contexte, les organisations sont désormais face à de nouveaux risques dont on ignore encore le vrai impact, et dont il n'existe pas de certitudes sur les conséquences éventuelles. Ces risques émergents méritent une attention particulière et une gestion rigoureuse qui entre dans le domaine d'intervention de l'audit interne comme fonction qui œuvre au nom du management pour améliorer et apporter une valeur ajoutée aux procédures de contrôle et de gouvernance.

Les auditeurs internes sont tenus de respecter un ensemble des normes visant l'objectivité individuelle, la compétence et la conscience professionnelle. Or, la situation pandémique actuelle a modifié aussi le contexte de travail des auditeurs. En effet,

Corresponding Author: Sara Bayoud

un environnement perturbé par le covid-19 peut être source d'anomalies significatives modifiant le mode de planification de l'audit face au caractère imprévisible des risques émergents. Ainsi, malgré le défi que présente les mesures prises sur le plan sanitaire, les auditeurs internes doivent continuer d'obtenir les éléments nécessaires pour conduire objectivement leur démarche de gestion des risques qui constitue l'art dont ils excellent.

Maintenant, s'il y a nécessité d'adaptation des organisations au changement de l'environnement, notamment en matière d'organisation du travail, l'adaptation des processus d'information qui en découle impose une modification dans la manière dont les auditeurs internes recueillent des éléments probants sur lesquels se fonde l'opinion objective de l'audit. Dans la même optique, si les organisations basculent vers une nouvelle réalité marquée par l'incertitude et la nécessité d'adopter de nouvelles méthodes de travail, l'audit interne, comme troisième niveau de contrôle, est parfaitement situé pour jouer le leader en réponse à la crise sanitaire. Dans ce sens, il doit continuer à émettre son assurance critique et conseiller le management et le conseil d'administration sur l'évolution des risques et aider à anticiper les risques émergents.

L'objet de ce papier est de conduire une réflexion globale sur le rôle de l'audit interne en temps de crise, et plus particulièrement sur le degré d'implication de l'audit interne dans le processus de gestion des risques à l'ère du coronavirus. Pour ce faire, nous montrerons tout d'abord, le rôle que peuvent jouer les auditeurs internes en contexte de crise, ensuite nous mettrons l'accent sur les questions pertinentes à considérer par l'audit interne en réponse à la crise sanitaire avant d'analyser la place des auditeurs internes dans l'élaboration et la mise en place d'un Plan de Continuité des Activités (PCA).

2 LE ROLE DE L'AUDIT INTERNE EN TEMPS DE CRISE

Afin de mettre en relief la place de l'audit interne en période de crise, nous rappelons tout d'abord, que la notion même d'audit interne est née à l'époque de la crise économique de 1929, ensuite, nous montrerons dans quelles mesures peut-on considérer l'audit interne un atout pour les entreprises en contexte de crise.

2.1 LA NAISSANCE DE L'AUDIT INTERNE

L'histoire de l'économie mondiale nous enseigne que l'audit interne comme fonction, a vu le jour en contexte de crise [7]. En effet, pendant la grande récession des années 1930 aux États-Unis, les grandes entreprises ont détaché certains de leurs cadres auprès d'auditeurs externes afin de réduire les montants facturés par les cabinets d'audit, et surtout pour conserver des personnels indispensables en attendant que les choses rentrent dans l'ordre. C'est donc dans ce contexte de crise que les grandes entreprises ont développé des pratiques d'audit réalisées en interne, et qui étaient auparavant confiées à des auditeurs externes.

Si au début, la mission des auditeurs internes était limitée à la validation des comptes des organisations et l'application des normes et des règles comptables, le champ d'intervention de l'audit interne, et de ce personnel hybride, s'est étendu vers toutes les fonctions, et de façon variable, selon les domaines d'activité. Au bout de quelques années, alors que les activités des auditeurs internes se multipliaient pour couvrir pratiquement celles réalisées par les cabinets externes d'audit, les bases d'une nouvelle fonction ont été instaurées pour permettre de tirer profit des expériences passées. C'est ainsi qu'en 1941 que l'organisation chargée de la bonne pratique des normes d'audit interne, *The Institute of Internal Auditors* (IIA), est née en instaurant les bases des bonnes pratiques de l'audit interne. L'audit interne selon *The Institute of Internal Auditors* est «*… une activité indépendante et objective qui donne à une organisation une assurance sur le degré de maîtrise de ses opérations, lui apporte ses conseils pour les améliorer et contribue à créer de la valeur ajoutée…* ». De cette définition, il ressort que la mission des auditeurs internes est d'apporter une assurance sur le degré de maitrise des activités à travers le rôle de conseil et d'assistante de l'équipe des managers.

Axé sur une approche par les risques, le rôle des auditeurs internes s'inscrit dans une démarche qui permet de définir les domaines de contrôle et d'identifier les cycles d'activités significatifs en étant conscient que des risques rigoureusement identifiés et évalués, ne signifient pas qu'ils ne se réalisent pas. Les risques peuvent, d'une manière ou d'une autre, donner lieu à des anomalies réelles ou même la défaillance de l'organisation. En temps de crise, face à de nouveaux risques, l'audit interne constitue pour l'organisation une assurance dans la mesure où certains risques deviennent une préoccupation pour les auditeurs internes vu la menace qu'ils représentent, et notamment, celle visant la réputation.

2.2 L'AUDIT INTERNE EN PERIODE DE CRISE

Pour permettre aux organisations de survivre durant les périodes de crises, il est fortement recommander de reconnaitre tout d'abord les menaces éventuelles sachant que chaque crise constitue un cas unique auquel correspondent des actions spécifiques [3]. Partant de cette vision, nous soutenons l'idée selon laquelle, une crise est reconnue comme une expérience,

une occasion, ou encore une opportunité pour l'organisation pour développer certains potentiels dans un processus d'adaptation de tous les acteurs au climat d'incertitude que représentent les événements liés à la crise.

Si le contexte actuel est celui d'une crise sanitaire qui, en raison des mesures draconiennes prises par les autorités en matière de confinement, risque de se transformer en récession économique mondiale sans précédent, le rôle de l'audit interne en temps de crise peut être appréhendé à travers l'histoire récurrente des crises économiques et notamment celle des *subprimes* (Crise des crédits hypothécaires américains survenue en 2007). Dans cette perspective, l'objet est de tirer les leçons des crises passées, et d'analyser dans quelles mesures les missions d'audit ont été orientées vers plus de maitrise des coûts des fonctions que vers les missions classiques de conformité [2].

La crise des subprimes des années 2007-2008 déclenchée suite à l'effondrement des marchés financiers s'est rapidement transmise à l'économie réelle avec toutes les répercussions sur les performances des entreprises. L'audit interne avait pour mission une identification des risques spécifiques à la crise financière et économique. Certes, les activités diffèrent d'une entité à l'autre, et chaque entreprise présente ses spécificités, cependant, il y avait des tendances communes rendant certains risques spécifiques au contexte de la crise [6]. Par ailleurs, la leçon tirée de la crise économique précédente montre que celle-ci a relativement discrédité la fonction d'audit en raison de la perte de confiance envers les *reportings* financiers. Ceci a remis en question l'efficacité des organes internes de gouvernance y compris l'audit interne ainsi que tout le processus de publication de l'information financière [1]. Dès lors, le défi pour les auditeurs internes durant la crise précédente était pratiquement orienté vers plus d'efficacité de gestion avec une nécessité d'introduire des modèles de gestion intégrant ce que l'on appelle « *audit de crise* » axés sur les risques immédiats tout en repérant les points forts et les points faibles de l'entreprise [8].

La crise financière et économique des années 2007-2008 présente sa spécificité, or, comme nous l'avons évoqué, chaque crise se démarque par ses circonstances et un paysage des risques spécifiques. Dans cette optique, [9] a défini quatre univers de crise qui vont orienter les pratiques d'audit afin de faciliter une vision stratégique et pour mieux gérer les risques immédiats:

L'accident, la catastrophe: ce modèle constitue le modèle de référence des années 1950-1980 dans lequel on précise les logiques de commandement, les schémas et les outils de gestion en période de crise;

L'événement-crise: exploré durant les années 1980, ce modèle est plus proche d'un modèle de gestion de crise en s'intéressant aux turbulences déclenchées plutôt qu'aux événements déclencheurs;

***La crise-système*:** à l'instar de la crise des subprimes, on s'intéresse dans cet univers aussi bien à l'ampleur des dégâts qu'à la vitesse à laquelle la crise se propage avec la rupture de confiance qui en découle;

La dislocation des univers et socles de référence: dans ce modèle, selon l'auteur, préfigurent les bouleversements climatiques, les « nouvelles donnes » pandémiques, les déchirures sociétales et géostratégiques.

Le quatrième modèle qui semble être mieux adapté pour caractériser la crise sanitaire que nous traversons, ne concerne plus des événements isolés ni d'événements déclencheurs d'une crise systémique, il s'agit plutôt d'une rupture qui affecte toutes nos activités et nos sociétés. De ce fait, la réflexion que nous conduisions s'inscrit dans le cadre du dernier type. En effet, la situation pandémique a mis à mal tous les secteurs économiques, des risques importants niassent pour les entreprises qui ont été contraintes d'arrêter partiellement ou totalement leurs activités. Il est donc primordial de revoir les plans d'audit dans la perspective de permettre une évaluation efficace des risques émergents, agir en conséquence et procéder aux mesures préventives nécessaires.

3 LES AUDITEURS INTERNES FACE AU COVID-19: QUELS CHALLENGES ?

Suite à l'émergence de la pandémie du Covid-19, les organisations basculent vers une nouvelle réalité marquée par l'incertitude et la nécessité d'adopter de nouvelles méthodes de travail. L'audit interne, comme troisième niveau de contrôle, est parfaitement situé pour jouer le leader en réponse à la crise sanitaire. Ainsi, les changements concernant les méthodes de travail des auditeurs internes soulèvent certaines questions auxquelles il faut apporter des réponses pour faciliter la conception et la mise en place des procédures d'audit.

3.1 QUESTIONS ET ZONES DE RISQUE À CONSIDERER PAR LES AUDITEURS INTERNES

Dans un environnement perturbé par les effets de la pandémie du Covid-19, la vigilance à l'égard du changement dans le contrôle interne de l'entité auditée nécessite la considération de certaines questions, dont la liste n'est pas exhaustive, mais qui permettent de disposer des éléments probants nécessaires pour mettre en place des procédures adéquates.

Compte tenu de la situation pandémique actuelle, des opérations y compris certaines opérations commerciales, nécessitent davantage de correspondance par e-mail ce qui est susceptible d'impacter négativement la qualité des contrôles. Cela peut conduire, parfois de manière intentionnelle, à certains comportements opportunistes avec un risque accru de fraude. C'est dans la perspective de pouvoir mener des contrôles supplémentaires que les auditeurs internes sont amenés à poser certaines questions visant un suivi efficace de ces contrôles.

Dans ce contexte, le cabinet d'audit MAZARS dans une publication récente [15], présente plusieurs questions, à titre indicatif, à savoir:

- Les contrôles clés dans les principaux processus sont-ils couverts et efficacement conçus ?
- Quels contrôles supplémentaires face à la situation pandémique ?
- Les collaborateurs sont-ils conscients de la manipulation externe dans les processus ?
- Existe-t-il un risque de détournement d'actifs en raison d'une diminution des effectifs ?
- …

Pour sa part, L'International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB) a publié en mars 2020 un avis (traduit par Comptables Agréés du Canada CPA avec la permission de la Fédération internationales des comptables IFAC) dans lequel on insiste sur les questions que les auditeurs doivent considérer dans un contexte perturbé par la crise pandémique. Il s'agit d'une série de questions particulières en harmonie avec les normes internationales d'audit (International Standard on Auditing, ISA). Ces questions, bien qu'elles ne soient pas exhaustives, elles ont l'intérêt d'orienter l'équipe des auditeurs dans leurs processus de contrôles face à des événements imprévisibles, et ce afin de conduire les évaluations requises en temps réel dans la mesure où l'information disponible est instantanée et ne laisse aucune place à l'ignorance. Particulièrement, ces questions se focalisent sur l'incidence des nouveaux risques sur la stratégie d'audit qui devrait tenir compte tenu de certains aspects à savoir:

- Incidence des changements sur la compréhension du système de contrôle interne;
- Modifications des réponses en raison du changement de l'environnement des entités auditées;
- Processus de finalisation et d'évaluation des états financiers;
- Les facteurs réglementaires pouvant impacter les estimations comptables;
- La pertinence des données utilisées par les entités;
- Changement et décalage prévu des dates de délivrance des rapports d'audit;
- Incidence de la crise actuelle sur l'appréciation des auditeurs de la capacité de l'entité auditée à poursuivre son activité d'exploitation;
- Incohérence entre les données fournies dans les états financiers et certaines informations liées à l'incidence du Covid-19;
- S'il y a lieu, de nouvelles questions clés dont les auditeurs peuvent ne pas tenir compte en raison du changement continu des données en relation avec la pandémie;
- …

Ces questions constituent une étape importante qui va orienter la démarche d'audit. De même, face à cette crise sanitaire, l'auditeur interne devrait intervenir essentiellement dans un cadre bien défini, la gestion des risques émergents. Cela implique une parfaite connaissance des zones de risque permettant de tracer les lignes directrices pour une meilleure gestion de la crise et de la continuité des activités [11].

En se référant à [11], des zones de risque identifiés, à titre indicatif, implique la prise en considération de certains aspects particuliers à savoir:

- **Finance**: Évaluation des prévisions de cash-flow; Accéder aux aides financières de l'Etat;
- **Cyber**: Efficacité des outils technologiques; Efficience du télétravail; Sécurité des systèmes d'information;
- **Continuité des activités**: Scénarios de gestion de crise; Anticipations des impacts sur les activités critiques; degré de respect des engagements vis-à-vis les clients;
- **Clients**: Assurer une bonne communication avec les clients les plus vulnérables;
- **Logistique**: Disponibilité des ressources; Changement des méthodes de gestion des stocks;
- **Ressources humaines**: Santé des collaborateurs; Efficacité des réseaux sociaux; Procédure d'évaluation;
- **Contrôle interne**: Contrôle des flux de liquidité; Automatisation des contrôle; Ajustement des contrôles existants.

Globalement, pour une entreprise, on distingue deux grandes typologies des risques, les risques financiers, et les risques non financiers. Dans la première catégorie nous retenons essentiellement le risque de crédit, le risque de solvabilité, le risque de liquidité et le risque de marché. L'importance des risques financiers varie en fonction de la nature d'activité, pour les entreprises financières, les risques de crédit et de solvabilité par exemple, renvoient automatiquement à la qualité des

emprunteurs en ce qui concerne leurs capacités de remboursement des emprunts. Pour une entreprise non financière, c'est plutôt sa solvabilité et son aptitude à respecter des engagements contractuels envers ses créanciers, y compris les organismes de financement, qui entrent en jeu. S'agissant des risques non financiers, ces derniers désignent une catégorie de risques dont la réalisation se manifeste par une perte, et contrairement aux risques financiers, la non-réalisation ne se traduit pas en matière de gain financier.

Si les impacts de Covid-19 ne sont pas les mêmes en ce qui concerne les risques financiers qui touchent essentiellement les entités relevant de l'industrie financière, selon certains observateurs, la crise économique actuelle est susceptible de créer un climat propice pour les risques non financiers. Dès lors, les risques opérationnels faisant partie intégrante de cette typologie, doivent être identifiés parallèlement aux risques engageant la pérennité de l'entreprise. Nous insistons dans ce contexte sur la gestion du risque de fraude qui peut prendre plusieurs formes. En effet, le risque de fraude en temps de crise, a fait l'objet de nombre de recherches, notamment suite à la crise des subprimes. L'une de ces recherches est une enquête menée en 2009 par le cabinet d'audit PwC sur un échantillon composé de 3000 entreprises et qui a révélé que 30% des entreprises avaient été victimes de fraude, et que 40% de ces entités enquêtées ont estimé que la crise économique était un facteur favorisant de ces délits [13].

Certes, dans les circonstances actuelles, le rôle de l'audit interne est primordial, notamment, en matière d'identification de nouveaux risques auxquels sont exposées les entreprises impactées par les effets de la crise sanitaire, par ailleurs, les mesures préventives mises en place par les autorités sanitaires ont pénalisé les secteurs économiques y compris des branches industrielles qui ont connu une rupture dans leurs chaînes de valeur. Le défi pour l'audit interne est donc de participer à l'élaboration d'un plan pour la continuité des activités des entreprises selon une approche globale intégrant une cellule de crise.

3.2 Quel Role De L'audit Interne Dans Le Plan De Continuite Des Activites ?

La crise est une notion qui s'est répandue pendant le XXe siècle même s'il s'agit d'un vocable ayant une longue histoire selon l'historien Rodolf Starn dans son article «Métamorphoses d'une notion » publié en 1976. Pour LAGADEC «… la crise est ce moment où, brutalement, éclate tout le passé, dont la signification avait échappé aux acteurs. » [10]. Par ailleurs, comme nous l'avons évoqué, une crise est aussi une opportunité, un moment de vérité qui va remettre en cause une infinité de règles passées, et laisse place à notre réflexion pour reconstruire d'autres formes de règles pour un avenir meilleur.

Bien qu'il existe plusieurs acceptations au mot « crise", pour une organisation, une crise se présente, quelles que soient les circonstances, comme une situation de réalisation d'un ou plusieurs risques qui provoquent sa déstabilisation. Mais contrairement à certaines idées reçues, la crise n'est pas le risque, elle désigne plutôt l'absence de maitrise d'un événement (le risque) aléatoire, futur et imprévisible. Dans le jargon des assureurs, on utilise l'expression « sinistre » pour éviter cette nuance entre le risque et le moment de sa réalisation effective. Dans une démarche classique de gestion des risques, ces derniers doivent faire l'objet d'un processus allant de l'identification au transfert des risques résiduels, en passant par l'évaluation, la prévention et le choix des méthodes de couverture. En temps de crise, quel que soit son origine, l'analyse des dysfonctionnements, dans le cadre de maitrise des risques prédéfinis, n'a plus de sens lorsqu'il s'agit d'une crise liée à un événement majeur et imprévisible.

Les travaux de recherche sur la gestion des crises et l'élaboration d'un plan de continuité des activités (PCA) ne sont pas récents, cependant, il existe un consensus sur la difficulté d'appréhender les causes des événements rares et extrêmes dont les solutions paraissent vagues s'ils ne sont pas vues dans un ensemble cohérent de gestion des risques [5]. Dans ce contexte, si les dysfonctionnements au sein des organisations font l'objet d'une concrétisation des risques préalablement identifiés dont on a mis les mesures préventives nécessaires, les dysfonctionnements qui naissent d'une crise, doivent faire l'objet d'un processus global visant une minimisation des effets négatifs suite à la réalisation des risques émergents pour lesquels aucune mesure préventive n'a été mise en place. Dans cette perspective, la gestion de crise s'inscrit dans une politique d'action dont la réussite est conditionnée par une meilleure coordination entre les équipes.

Le PCA, comme la gestion de crise, fait désormais partie de la culture des entreprises. Selon le SGDSN (Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale) [14], un plan de continuité des activités a pour objet de décliner la stratégie et l'ensemble des dispositions pour permettre à une organisation la continuité de ses activités suite à un sinistre perturbant son fonctionnement normal. Par conséquent, Au-delà d'une approche préventive axée les risques, élaborer un PCA semble permettre une gestion efficiente des conséquences des risques réalisés. Partant de ce postulat, le rôle des auditeurs internes en temps de crise, peut être appréhendé, d'une part, par leur aptitude à gérer les risques en réduisant leurs probabilités d'occurrence, et d'autre part, à travers la participation à l'élaboration d'un PCA dont la perspective est de lutter contre les conséquences négatives des risques réalisés.

Maintenant, sachant que la construction et l'élaboration d'un PCA nécessitent l'intervention d'une équipe sous la direction d'un responsable, l'audit interne a pour mission de participer auprès de la direction par son action de sensibilisation à la mise en place du PCA, et surtout à son actualisation et sa mise à jour périodique. Il s'agit là, du rôle que les auditeurs sont tenus de jouer en amont de la mise en application du PCA. En effet, dans cette étape, l'accent est mis sur l'efficacité du PCA, autrement, les missions d'audit cherchent à détecter certaines failles et procèdent aux recommandations requises. La réalisation des tests est donc centrale, en revanche, certaines questions doivent être posées par les auditeurs internes lorsqu'on estime que les tests ont été réalisés dans certaines conditions spécifiques. Ces questions doivent s'articuler autour de l'efficacité de la reprise des activités objet du PCA sous certaines contraintes liées au changement de l'environnement et des conditions d'élaboration dudit PCA. On s'interroge également sur la pertinence des tests et à quel point peut-on être probant dans l'exercice réel du plan de continuité des activités. Les aspects budgétaires constituent aussi une préoccupation pour l'audit interne. En effet, le PCA engendre des coûts qui sont liés essentiellement à l'étude, aux coûts de fonctionnement et à la mise en place du PCA.

En aval, les auditeurs internes ont une mission de contrôle. En effet, en temps de crise, et comme nous l'avons précisé, les risques de fraude sont plus importants, le rôle des auditeurs internes au sein de la cellule de crise, constitue de ce fait, une assurance pour la direction. Les contrôles portent sur la bonne mise en place des dispositifs prévus dans le PCA à travers des indicateurs de vérification et de mesure. C'est le moment aussi d'évaluer et apprécier le fonctionnement et la performance du PCA. Enfin, durant cette phase, les auditeurs internes doivent être vigilant devant les nouvelles orientations stratégiques imposées par la crise, et qui demandent l'accompagnement et le suivi de l'évolution fonctionnelle de l'organisation afin d'optimiser l'exploitation du PCA.

Rappelant maintenant que si l'activation du PAC se fait dans le cadre d'une cellule de crise, les auditeurs internes doivent donc intervenir en collaboration avec les différents intervenants désignés pour la gestion de la crise dans la mesure où il existe pratiquement une relation étroite entre activation de la cellule de crise et celle du PCA.

4 CONCLUSION

Suite aux mesures sanitaires mises en place par les gouvernements pour faire face à la propagation de la pandémie du coronavirus, les perspectives pour la reprise des activités économiques n'ont jamais était aussi incertaines. Par ailleurs, si la crise économique est bien installée, il y a nécessité aujourd'hui d'instaurer les pistes d'une relance économique même avec la propagation de l'état d'urgence sanitaire au moins pour l'exercice 2020. Dans ce contexte, les entreprises sont tenues de procéder dans cette période à une analyse proactive des risques liés à de nouveaux événements dans le cadre d'une analyse des scénarios de reprise. À ce titre, il ne faut pas sous-estimer le rôle des auditeurs internes dans cette phase. En effet, en fonction des circonstances, que ce soit pour la gestion de crise et la mise en place du PCA, ou pour se préparer pour la reprise des activités, l'histoire montre que le risque d'erreur ou de fraude est fortement corrélé à des événements spécifiques. Les auditeurs internes doivent impérativement s'impliquer dans toutes les étapes du modèle de relance des activités, et travailler en étroite collaboration avec toutes les parties prenantes afin d'optimiser le processus d'identification et de mise en œuvre des solutions appropriées aux besoins des entreprises.

REFERENCES

[1] C. Piot and L. Kermiche, " À quoi servent les comités d'audit?, " Comptabilité-Contrôle-Audit, (Tome 15) 15 (3), 9-54. 2009.

[2] L. Varaus, "L'audit interne en période de crise Son évolution dans l'organisation, sa valeur ajoutée, " Audit & Contrôle internes, La revue des professionnels de l'audit, du contrôle et des risques n°213, pp.19-32, 2013.

[3] T. C. Pauchant and R. Douville, "Recent research in crisis management: A study of 24 authors", publications from 1986 to 1991. Industrial and Environmental Crisis Quarterly, 7, pp.43–61. 1994.

[4] R. Starn, "Métamorphoses d'une notion. Communications, " vol. 25, no 1, pp. 4-18, 1976.

[5] S. Ruelle, "Continuité d'activité et gestion de crise: de la technique à l'humain, " Sécurité et stratégie, vol. 10, no 3, pp. 32-40,2012.

[6] E. Barbu, B. Mallet, and S. Thealet, La crise économique et financière impacte-t-elle la mission d'audit légal et de certification des comptes?, No. halshs-00534743. 2010.

[7] J. Renard and S. Nussbaumer, Audit interne et contrôle de gestion: pour une meilleure collaboration, de Jacques Renard et Sophie Nussbaumer, Paris, Eyrolles Éditions d'Organisation, 232 p 2011.

[8] P. Lagadec, Apprendre à gérer les crises, Editions d'organisation. 1993.

[9] P. Lagadec, Audit des capacités de gestion des crises Cadrage, Evaluation, Initiatives. 2009.

[10] P. Lagadec, La gestion des crises. Outils de réflexion à l'usage des décideurs, Ediscience International, Paris, 1991.

[11] Deloitte LLP, Internal Audit Considerations in response to COVID-19, 2020.
[Online] Available: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/audit/deloitte-uk-internal-audit-response-to-covid-19.pdf.

[12] IAASB, Questions à considérer dans un environnement perturbé par la Covid-19, 2020.
[Online] Available: www.cpacanada.ca › media › site › operational ›.

[13] PwC, The Global Economic Crime Survey, 2009.
[Online] Available: https://www.pwc.com/gx/en/economic-crime-survey/pdf/global-economic-crime-survey-2009.pdf.

[14] SGDSN, Guide pour réaliser un plan de continuité des activités, 2013.
[Online] Available: Guide pour réaliser un plan de continuité d'activité – SGDSN www.sgdsn.gouv.fr › guide-pca-sgdsn-110613-normal.

[15] Yassine Echafaq, COVID-19: L'audit interne joue un rôle important en moment de crise, 2020.
[Online] Available : http://www.mazars.ma/content/download/987594/51638129/version//file/VF%20Covid-19%20-%20Audit%20Interne.pdf.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 288-294
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Le carcinosarcome ovarien: A propos d'un cas

[Carcinosarcoma of the ovary: A case report]

J. Meddah[1], C. Mohammadine[1], F. Tijami[2], and H. Hachi[2]

[1]Service de Gynécologie-Obstétrique, de Cancérologie et de Grossesses à Haut Risque, CHU Ibn Sina, Rabat, Morocco

[2]Service de chirurgie, pôle d'oncologie gynéco-mammaire, Institut National d'Oncologie; Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Ovarian carcinosarcoma is a rare malignant gynecological tumor that accounts for about 1% of all ovarian cancers. The positive diagnosis of this disease is based on clinical examination, radiological examinations and essentially histological confirmation: the association of a carcinomatous component with a sarcomatous component. Generally, the treatment performed is surgical cytoreduction, followed by chemotherapy and/or radiotherapy. As the prognosis is poor, the survival rate will depend mainly on the quality of surgical management.
Multicenter or multinational studies, based on genetic and molecular signaling pathways, are required to better understand this tumor subtype and compare its treatment modalities.

KEYWORDS: Ovarian carcinosarcoma, rare cancer, poor prognosis, surgical reduction, chemotherapy.

RESUME: Le carcinosarcome ovarien est une tumeur gynécologique maligne rare qui représente environ 1% de l'ensemble des cancers ovariens. Le diagnostic positif de cette maladie repose sur l'examen clinique, les examens radiologiques et essentiellement la confirmation histologique : l'association d'une composante carcinomateuse à une composante sarcomateuse. Généralement, le traitement réalisé est la cytoréduction chirurgicale, suivie d'une chimiothérapie et/ou d'une radiothérapie. Le pronostic étant sombre, le taux de survie dépendra essentiellement de la qualité de la prise en charge chirurgicale.
Des études multicentriques ou multinationales, basés sur les voies de signalisation génétique et moléculaire, sont requises afin de mieux comprendre ce sous-type de tumeur et de comparer ses modalités de traitement.

MOTS-CLEFS: Carcinosarcome ovarien, cancer rare, pronostic sombre, réduction chirurgicale, chimiothérapie.

1 INTRODUCTION

Le carcinosarcome ovarien (CSO) est une tumeur rare qui représente environ 1% des cancers ovariens, ainsi, moins de 400 cas ont été rapportés dans la littérature [1]. Cette tumeur affecte les femmes souvent nullipares, entre 60 et 70 ans [3], contient à la fois des tissus carcinomateux et sarcomateux et siège le plus souvent au niveau du corps de l'utérus. Par contre, l'ovaire, le col et le vagin sont plus rarement atteints.

La maladie se présente souvent à un stade avancé avec un mauvais taux de survie malgré le traitement. Elle est généralement traitée par une association de chirurgie et de chimiothérapie, et parfois de radiothérapie.

Cette entité rare fait l'objet de peu d'études, nous avons colligé un cas au service de chirurgie du pôle gynéco-mammaire (PGM) de l'institut national d'oncologie de Rabat (INO) dont nous étudierons la prise en charge et nous confronterons nos données à celles de la littérature.

2 PATIENT ET OBSERVATION

Il s'agit d'une patiente de 73ans, sans antécédents personnels ni familiaux de cancers, ménopausée depuis 20ans. La malade était hospitalisée dans notre formation pour douleurs pelviennes à type de pesanteur évoluant depuis plus de 6mois, associées à des signes de compression urinaire; le tout évoluant dans un contexte d'asthénie et d'amaigrissement non chiffré.

L'examen clinique à l'admission a retrouvé une patiente en assez bon état général présentant une sensibilité pelvienne. La palpation abdominale associée aux touchers pelviens a révélé la présence d'une masse pelvienne ferme, bien limitée et arrivant jusqu'à l'ombilic. Au cours de son hospitalisation, la patiente a présenté deux épisodes de rétention aigue d'urines nécessitant un sondage urinaire à demeure.

Une échographie pelvienne réalisée a objectivé une masse latéro-utérine droite polylobée, mesurant 115mm de grand axe, à double composante kystique et tissulaire avec une portion tissulaire très vascularisée. L'ovaire gauche était hypotrophique mais d'aspect normal. Un utérus de taille normale et de contours réguliers présentait une hydométrie.

Un scanner abdomino-pelvien également réalisé, était en faveur d'un processus latéro-utérin droit d'allure maligne probablement d'origine ovarienne sans signes de carcinose péritonéale.

Cette tomodensitométrie était complétée par une IRM pelvienne, mettant en évidence une masse latéro-utérine droite mixte solido-kystique: kystique en hyper signal T2 et hyper signal modéré T1 ne s'effaçant pas en Fatsat, et une composante charnue épaisse et latéralisée à droite, irrégulière en hyper signal diffusion avec restriction de l'ADC (Apparent Diffusion Coefficient) et se rehaussant de façon intense après injection et dont les différentes courbes étaient suspectes. Ce processus mesurait 100mm sur l'axe transverse, 90mm de hauteur et 125mm sur l'axe antéro-postérieur avec des ovaires non vus. La masse refoulait en avant l'utérus sans signe d'envahissement, et refoulait également la vessie en avant avec une rétention en amont de la masse.

Sur le plan biologique, la patiente a bénéficié d'un bilan préopératoire revenu normal (numération formule sanguine, ionogramme sanguin avec fonction rénale et bilan hépatique), une CA-125 ascensionnée de 28.35 UI/ml à 66.40 UI/ml en un mois. Un frottis cervico-vaginal également réalisé, est revenu atrophique, légèrement inflammatoire et dépourvu de cellules suspectes de malignité.

Dans un premier temps, la patiente a bénéficié d'une laparotomie exploratrice hors de notre structure, avec à l'exploration, une vessie refoulée en avant et en haut par une masse ovarienne droite mesurant environ 12*10cm, contractant des adhérences denses avec l'intestin grêle et le rectum et avec une carcinose péritonéale débutante d'où la réalisation d'une réduction tumorale avec biopsie du grand épiploon et du péritoine pariétal.

L'examen histologique a conclu à un aspect morphologique et un profil immuno-histochimique d'un carcino-sarcome ovarien avec envahissement épiploïque et péritonéal par la même prolifération. Les suites opératoires étaient sans particularités, et la patiente fut adressée au PGM de l'INO.

Dans notre formation, le dossier était présenté à la réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) avec décision de réaliser une chimiothérapie néo-adjuvante par Paclitaxel-Carboplatine à raison de quatre cures, ensuite programmer la malade pour complément de prise en charge chirurgicale.

Un mois après, une deuxième laparotomie réalisée a retrouvé une carcinose généralisée avec blindage pelvien, empêchant toute exérèse chirurgicale, d'où l'indication d'une chimiothérapie palliative à base de 02 cures de Paclitaxel-Carboplatine.

A l'issue de ces deux cures et devant l'altération de l'état général, un scanner thoraco-abdomino-pelvien avec fenêtre osseuse était effectué, objectivant une évolution tumorale pelvienne postérieure avec une carcinose pelvienne généralisée et l'apparition de métastases osseuses, ce qui était en faveur d'une progression de la maladie comparativement aux examens antérieurs. Trois cures d'Adriamycine sont ainsi réalisées. La patiente décède 1mois plus tard, soit 1an après la découverte de sa maladie.

3 DISCUSSION

Virchow, en 1864, fut le premier à utiliser le nom de carcinosarcome (CS) pour la description d'une tumeur associant une composante carcinomateuse provenant du tissu épithélial et une composante sarcomateuse provenant du tissu conjonctif (aspect fusiforme homologue au microscope) [figure1] [4]. Ce type histologique a plusieurs dénominations, on l'appelle aussi tumeur mixte mullérienne ou tumeur mésodermique maligne. L'origine des CS est actuellement débattue avec deux hypothèses principales; d'une part, celle d'une cellule souche totipotente qui se différencie dans les sens épithélial et conjonctif [5], hypothèse la plus probable et d'autre part la coexistence de deux contingents cellulaires différents et indépendants. Ils ont

longtemps été considérés comme des sarcomes alors que leur pronostic dépend surtout de leur composante carcinomateuse [6].

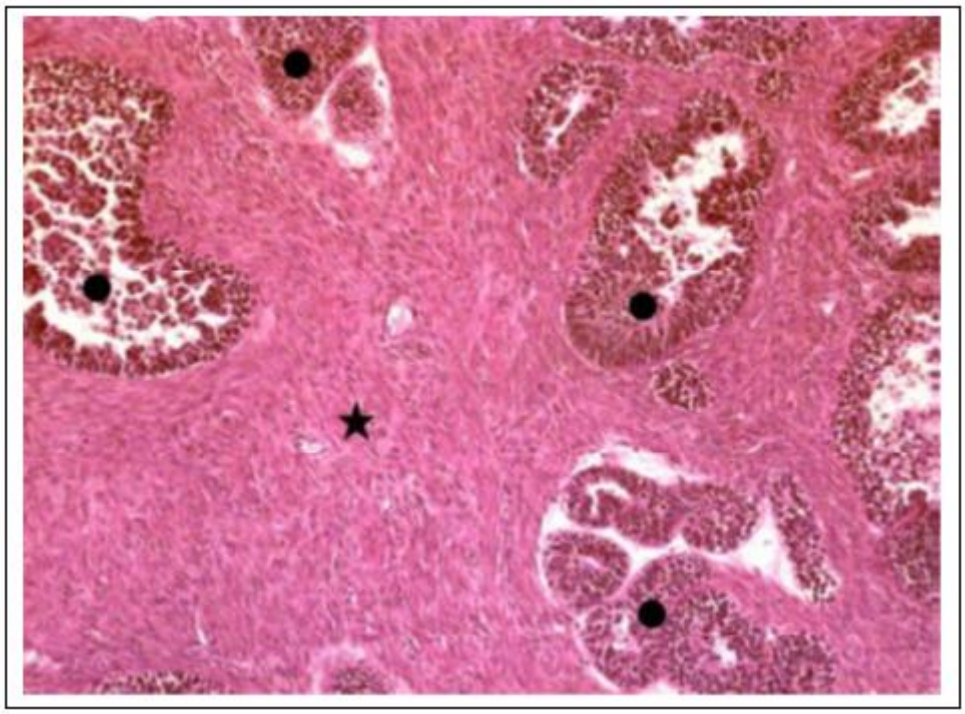


Fig. 1. Image anatomopathologique du CSO, coloration hématéine-éosine, grossissement *100.
Double contingent: adénocarcinomateux bien différencié de type endométrioide (rond) et sarcomateux fusiforme homologue (étoile)

Il s'agit d'une tumeur gynécologique rare et agressive touchant50 à 150 nouveaux cas par an en France, qui atteint les femmes, le plus souvent nullipares, entre la sixième et la septième décennie (âge médian étant de 65ans). L'âge au moment du diagnostic est significativement plus élevé en cas de CS qu'en cas de tumeur épithéliale de l'ovaire (TEO) [7].

Aucune méthode de dépistage (échographie, dosage des marqueurs, examen clinique systématique) n'a, à ce jour, fait preuve d'efficacité significative pour réduire la mortalité par cancer de l'ovaire, y compris dans les populations à risque familial ou génétique élevé. La présentation clinique des CSO étant non spécifique; elle est similaire aux carcinomes épithéliaux de l'ovaire. Le symptôme le plus fréquent est la distension abdominale [8], il peut y être associé des troubles intestinaux, des douleurs abdominales, des nausées-vomissements ou encore une perte de poids, avec un schéma de propagation similaire aux lésions épithéliales: ensemencement péritonéal comme site précoce de métastases.

L'approche diagnostique comprend les antécédents de la patiente et l'examen physique. Dans le cas d'une suspicion clinique d'une tumeur ovarienne, une échographie pelvienne doit être faite par voie mixte avec des critères de présomption de malignité [Figure 2]. En présence d'une confirmation histologique préalable: radiographie pulmonaire, échographie et/ou scanner abdomino-pelvien [13].

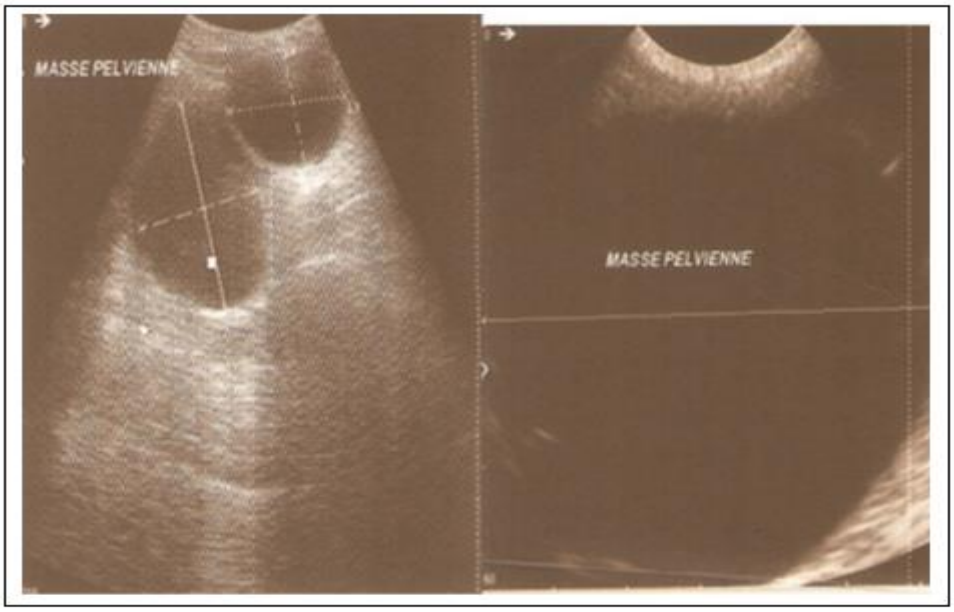


Fig. 2. Echographie pelvienne montrant une masse pelvienne

Cette échographie peut être complétée par un scanner abdominopelvien en cas de masse de grande taille posant le problème de son origine utérine, ovarienne ou extra-génitale [Figure 3]

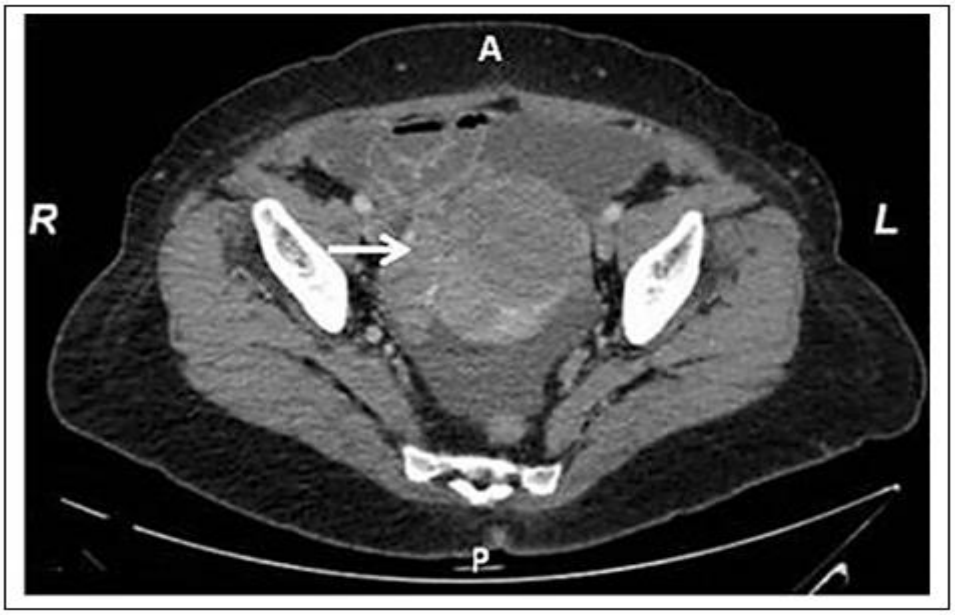


Fig. 3. Coupe scannographique axiale montrant une masse pelvienne (flèche) chez une femme ménopausée de 70 ans

Une IRM pelvienne peut être également réalisée en cas de diagnostic différentiel avec des lésions bénignes (endométriome, certains tératomes matures), afin d'orienter l'approche thérapeutique.

Biologiquement, le dosage des marqueurs tumoraux n'a qu'une valeur d'orientation au stade du diagnostic en raison de son manque de spécificité. Rustin et Brown ont étudié l'intérêt du dosage du CA 125 dans le CSO [9, 10,11]; il est augmenté dans 75 à 85 % des cas [9]. Bien que non validé, il semble être un marqueur intéressant dans l'évaluation thérapeutique, en l'absence de critère clinique ou radiologique. En effet, le diagnostic positif de certitude repose toujours sur les résultats histologiques qui ne peuvent être obtenus que par exploration chirurgicale: laparotomie ou cœlioscopie.

Les recommandations du conseil national d'oncologie des États-Unis pour le traitement du CSO à n'importe quel stade, sont de suivre les lignes directrices pour le groupe du cancer de l'ovaire épithélial, du cancer des trompes de Fallope et du cancer péritonéal primaire. Dans le même mode se trouvent les directives de la Communauté Européenne d'Oncologie et de la Société Allemande d'Oncologie Gynécologique [13].

La prise en charge initiale de la patiente atteinte d'un carcinosarcome ovarien est, si possible, une résection chirurgicale de la maladie. La chirurgie cytoréductrice comprend l'ablation de toutes les masses visibles de la maladie et le Stagging chirurgical complet: cytologie du liquide ascitique, hystérectomie, salpingo-ovariectomie bilatérale, omentectomie, appendicectomie, lymphadénectomie para-aortique et pelvienne, ainsi que des biopsies péritonéales [13]. L'enregistrement minutieux et détaillé de l'intervention chirurgicale est particulièrement utile. Les patientes atteintes d'un CSO peuvent ne pas être des candidates appropriées pour les techniques chirurgicales visant à préserver la fertilité. Dans la maladie avancée, de stade III-IV, la cyto-réduction est également nécessaire.

Il n'existe actuellement aucune donnée permettant de déterminer si une forme de chimiothérapie ou de radiothérapie, ou les deux, associée à la chirurgie est mieux pour prolonger la survie et améliorer la qualité de vie. Le CSO est généralement traité par une association de chirurgie et de chimiothérapie, et parfois de radiothérapie.

Du point de vue pronostique, la stadification de la maladie est réalisée selon les critères du TNM ou FIGO tels que révisés en 2009. Le CSO se présente souvent à un stade avancé avec un mauvais taux de survie malgré le traitement: la découverte de la tumeur à un stade précoce est associée à une nette amélioration de la survie. Barakat et All ont trouvé que la survie moyenne était significativement améliorée chez les patientes atteintes de stades I et II (104,8 mois) par rapport aux patientes présentant un stade avancé III ou IV (9,5 mois), bien que le nombre de malades atteintes de stade I et II était trop petit pour une évaluation statistique valide [12]. Dans notre étude, la patiente s'est présentée à un stade III de la maladie, sa survie était de 12mois; ce qui concorde avec les données de la littérature.

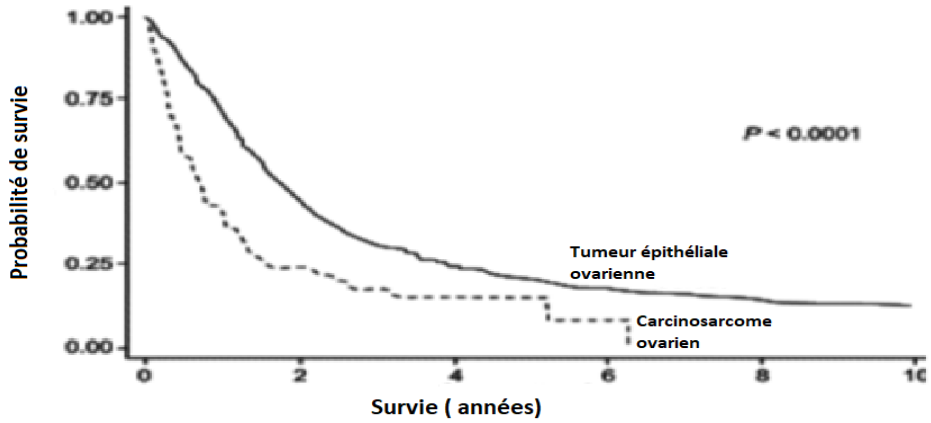


Fig. 4. Courbe de Kaplan-Meier comparant la différence de survie entre le carcinosarcome ovarien et les tumeurs épithéliales ovariennes

Une chimiothérapie adjuvante complémentaire est toujours administrée, même au stade I de la maladie avec un taux de réponse de 20%. La nécessité d'une radiothérapie supplémentaire n'a pas été établie, malgré l'existence d'un élément sarcomatoïde.

Le schéma de chimiothérapie standard est l'utilisation d'un agent à base de Platine seul ou associé à une Taxane pendant trois à neuf cycles. Le rôle de la chimiothérapie intra-péritonéale avec Cisplatine et de l'hyperthermie (HIPEC: Hyperthermic Intraperitoneal Chemotherapy) est en cours d'étude. L'HIPEC est une option thérapeutique acceptable pour le cancer épithélial de l'ovaire, mais il n'existe pas de données publiées scientifiquement sur le CSO.

De plus, dans des cas individuels, on peut administrer trois ou six cycles de chimiothérapie néo-adjuvante afin d'obtenir un résultat chirurgical optimal [13].

La place de la radiothérapie dans la prise en charge de la maladie est occultée dans la très grande majorité des référentiels nationaux et internationaux. Elle pourrait être indiquée dans le traitement de la récidive oligo-métastatique en association ou

non avec un traitement systématique mais également en situation palliative pour le traitement des métastases symptomatiques; les indications premières sont des douleurs, un saignement, une obstruction. Les schémas d'irradiation sont classiques et souvent hypofractionnés.Malgré le peu d'essais ou d'études prospectives homogènes évaluant la place de l'irradiation. La plupart des données sont issues de séries rétrospectives le plus souvent hétérogènes et de faible envergure [15].

Concernant la surveillance des malades, la stratégie proposée inclue l'examen physique et l'évaluation des marqueurs tumoraux (ACE et CA125), s'ils sont initialement élevés, tous les trois mois pendant les deux premières années puis une surveillance espacée, en plus d'une imagerie régulière; habituellement un scanner thoraco-abdomino-pelvien. [Figure 5], [16]

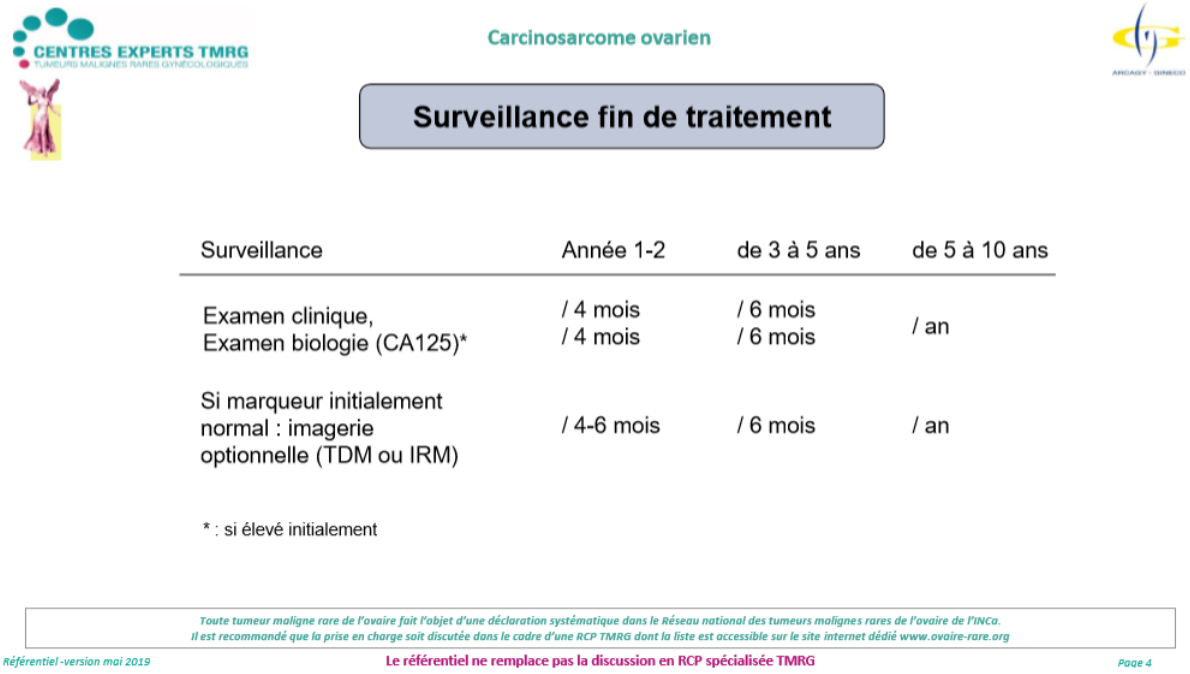


Fig. 5. Modalités de surveillance des CSO en fin de traitement

En cas de rechute de la maladie, il est nécessaire de procéder à une exploration minutieuse par scanner voire IRM ou PET scan (tomographie par émission de positrons) et de doser les marqueurs tumoraux. Dans la prise en charge de la récidive, il est recommandé de répéter la chirurgie cyto-réductrice si la récidive est prévue extirpable à l'imagerie et les marqueurs sont normalisés. Une chimiothérapie à base de platine est indiquée en néoadjuvant ou adjuvant ou les deux comme pour la prise en charge initiale. Dans les tumeurs résistantes au Platine, il existe des schémas alternatifs: pricipalement Gemcitabine, Topotecan, Etoposide, Ifosfamide ou une anthracycline comme la Doxurubicine. Cependant, dans les revues de la littérature, la supériorité d'un régime particulier de chimiothérapie n'a pas encore été démontrée [14].

4 CONCLUSION

Le carcino-sarcome ovarien est une entité extrêmement rare avec un pronostic réservé. Son traitement consiste, dans la limite du possible, à effectuer une ablation chirurgicale optimale de cette masse tumorale. Une cavité péritonéale postopératoire macroscopiquement indemne de la maladie semble jouer un rôle important afin d'améliorer la survie de ces patientes. Malheureusement, l'existence de l'élément sarcomatoïde limite les options thérapeutiques ainsi que le pronostic d'oùla nécessité de mener d'autres études multicentriques et d'introduire de nouvelles thérapies expérimentales afin d'améliorer ce dernier.

REFERENCES

[1] Carcinosarcoma of the ovaryM. Mullera, P.-F. Duprea, B. Lucasa, H. Simona, J.-P. Malhairea, C. Guillemetb, P. Dessogneb, O. Pradiera - Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction 36 (2007) 399–402.

[2] Chimiothérapie et/ou radiothérapie associée à la chirurgie pour un carcinosarcome ovarien - Cochrane Systematic Review - Intervention Version published: 28 February 2013.

[3] Tumeurs malignes rares de l'ovaire - prise en charge diagnostique et thérapeutique - Version Juin 2017.

[4] Bicher A, Levenback C, Silva EG, Burke TW, Morris M, Gershenson DM. Ovarian malignant mixed müllerian tumors treated with platinum-based chemotherapy. Obstet Gynecol 1995; 85: 735–9.

[5] McCluggage W.G. Malignant biphasic uterine tumours: carcinosarcomas or metaplastic carcinomas? J Clin Pathol 2002; 55: 321-325.

[6] G. Giraudet a, P. Collinet a, M.-O. Farine b, F. Narducci c, E. Poncelet d, M.-C. Baranzelli e, D. Vinatier a Twenty-two cases of uterine carcinosarcomas. Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction Volume 40, n° 1 pages 22-28 (février 2011).

[7] Barnholtz-Sloan, Gyn Oncol (2004) 93: 506-512.

[8] Eichhorn J, Young R, Clement P, Scully R. Mesodermal (Mullerian) Adenosarcoma of the ovary: a clinicopathologic analysis of 40 cases and a review of the literature. Am J Surg Pathol 2002; 26: 1243–58.

[9] Brown E, Stewart M, Rye T, Al-Nafussi A, Williams A, Bradburn M, et al. Carcinosarcoma of the ovary. Cancer 2004; 100: 2148–53.

[10] Rustin G, Nelstrop A, Bentzen S, Bond S, McLean P. Selection of active drugs for ovarian cancer based on CA125 and standard response rates in phase II trials. J Clin Oncol 2000; 18: 1733–9.

[11] Rustin G, Nelstrop A, McLean P, Brady MF, McGuire WP, HoskinsWJ, et al. Defining response of ovarian carcinoma to initial chemotherapy according to serum CA125. J Clin Oncol 1996; 14: 1545–51.

[12] Barakat RR, Rubin SC, Wong G, Saigo PE, Markman M, Hoskins Wl Mixed mesodermal tumor of the ovary: Analysis of prognostic factors in 31 cases. Obstet GynecoI1992; 80: 660-4.

[13] G M Makris,1 C Siristatidis,2 M J Battista,1 and C Chrelias2. Ovarian carcinosarcoma: a case report, diagnosis, treatment and literature review.

[14] Shylasree TS, Bryant A, Athavale R. Chemotherapy and/or radiotherapy in combination with surgery for ovarian carcinosarcoma. Cochrane Database Syst Rev. 2013; 2: CD006246. [PubMed], [Google Scholar].

[15] Yossi S, et al. Place de la radiothérapie dans le traitement des cancers ovariens: revue de la littérature. Cancer Radiother (2020), https://doi.org/10.1016/j.canrad.2019.10.006.

[16] Centres Experts TMRG – Référentiel version mai 2019.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 295-297
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Rupture spontanée des varices utérines au cours de la grossesse: Approche diagnostique et thérapeutique

I. Bendriss, Z. El Mzabri, M. El Youssfi, and S. Bargach

Service de gynécologie, de cancérologie et de grossesse à haut risque, Maternité Souissi, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: The spontaneous rupture of uterine varicose veins during pregnancy and more particularly in the third trimester, is an exceptional cause of hemorrhagic shock by hemoperitoneum. Its diagnosis is difficult due to its rarity and the absence of specific signs. Maternal-fetal care must be immediate in order to reduce high fetal mortality and limit maternal morbidity.

KEYWORDS: Pregnancy, uterine varicose veins, spontaneous rupture, maternal-fetal care immediate.

RESUME: La rupture spontanée de varices utérines au cours de la grossesse et plus particulièrement au troisième trimestre, est une cause exceptionnelle de choc hémorragique par hémopéritoine. Son diagnostic est difficile en raison de sa rareté et en l'absence de signes spécifiques. La prise en charge materno-foetale doit être immédiate afin de diminuer la mortalité foetale élevée et de limiter la morbidité maternelle.

MOTS-CLEFS: Grossesse, varices utérines, rupture spontanée, soins materno-fœtaux immédiats.

1 INTRODUCTION

La rupture spontanée de varices utérines au cours de la grossesse est une cause exceptionnelle de choc hémorragique par hémopéritoine. Nous rapportons le cas d'une patiente admise aux urgences dans un état de choc hémorragique dont le diagnostic de rupture de varices utérines a été établi en peropératoire.

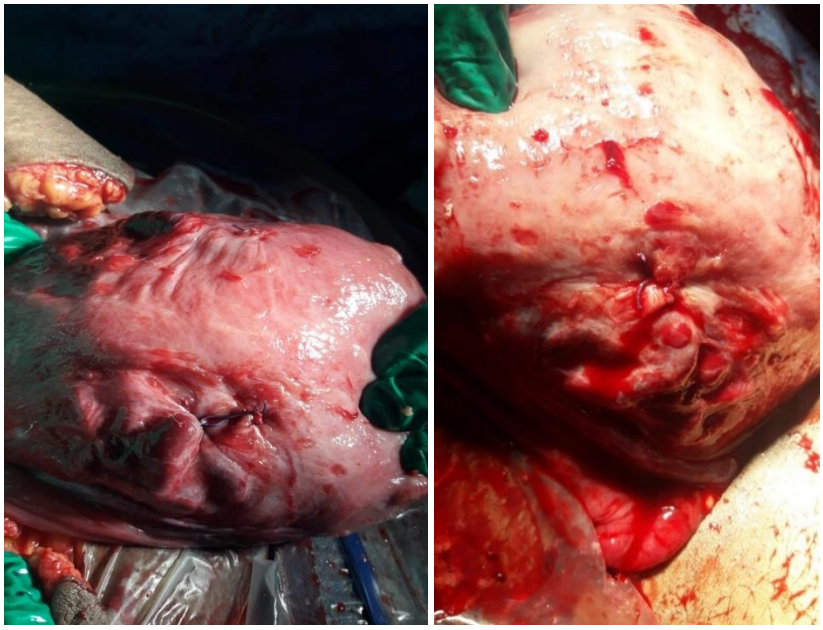
2 CAS CLINIQUE

Mme M.Z., 32 ans, sans antécédents pathologiques notables, primigeste, a été admise aux urgences obstétricales dans un état de choc hémorragique avec une hypotension à 9/5, une tachycardie à 110bpm et des sueurs profuses. Une échographie obstétricale a été réalisée en urgence objectivant une grossesse gémellaire à 36 semaines d'aménorrhée avec mort fœtale in utéro d'un jumeau et bradycardie chez le deuxième (confirmée par enregistrement du rythme cardiaque fœtal), associée un hémopéritoine de moyenne abondance. L'indication de césarienne a été posée devant le tableau de collapsus maternel avec souffrance fœtale aigue.

La laparotomie médiane a révélé un hémopéritoine d'environ 1000ml avec des caillots de sang et l'extraction d'un mort-né et d'un bébé en état de mort apparente.

A l'exploration, on a pu éliminer la présence d'un hématome rétroplacentaire ou de rupture utérine et l'examen de l'utérus a révélé à sa face postérieure une dilacération du péritoine viscéral siège d'un volumineux paquet variqueux saignant en nappe à l'origine de l'hémopéritoine. L'hémostase a été obtenue grâce à plusieurs points en X. la patiente a reçu 2 culots globulaires en peropératoire.

Corresponding Author: I. Bendriss



Les suites opératoires ont été simples.

3 DISCUSSION

L'apparition d'un hémopéritoine spontané en cours de grossesse est heureusement une pathologie rare. Son étiologie peut être gynécologique (rupture utérine, placenta percreta, complication de myome, pathologies annexielles…), digestive (rupture d'adénome hépatique, rupture hépatique sur prééclampsie), ou vasculaire (anévrisme dans le cadre de périarthrite noueuse, infarctus rénal ou slpénique…).

Depuis 1950, seuls 8 cas ont été rapportés [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], six patientes étaient primipares [1], [2], [5], [6], [7], [8] sans antécédents particuliers, deux en début de travail [7], [9]. Cinq foetus sur huit étaient morts *in utero dès* l'admission [3], [4], [5], [6], [8]. La mortalité maternelle était nulle en raison d'une prise en charge anesthésique et chirurgicale rapide.

Parmi les observations rapportées depuis 1950, seule la constatation per-opératoire a permis de poser le diagnostic de rupture de varices utérines. L'hémostase a été réalisée par points simples dans 5 cas [4], [6], [7], [8], [9] mais trois hystérectomies ont été nécessaires [2], [3], [5].

En l'absence de diagnostic anatomo-pathologique, la physiopathologie de telles ruptures reste obscure. L'hypothèse de Hodgkinson était que la rupture soit consécutive à un effort (toux, port de charge lourde, rapport sexuel, effort de défécation ou d'expulsion). Toutefois, la majorité des ruptures semblent être spontanée. La nature-même des parois vasculaires a alors été mise en cause par Dubuisson et al [10] qui constatent que ce réseau veineux est plus fragile de par son absence de valve. D'autres auteurs pointent du doigt les modifications physiologiques liées à la grossesse: selon Chung Fat et al [11]., l'apparition et la rupture des varices utérines seraient liées à l'augmentation en nombre et en calibre des vaisseaux du réseau utérin, ainsi qu'à la distension et la tortuosité qui leur sont spécifiques. Swangers et al [12]., quant à eux, incriminent la compression iliaque par l'utérus gravide empêchant un retour veineux optimal et favorisant l'apparition d'anévrismes dans le réseau veineux en amont, ce qui les fragilise. Devant un tel tableau clinique, une imagerie est indispensable avec comme premier choix l'échographie. Enfin, certains auteurs comme Takami et al [13]. évoquent une fragilisation de la paroi des vaisseaux par un processus d'endométriose ou adhérentiel ancien.

Dans notre cas, l'échographie était d'une importance primordiale en raison de la détection de l'hémopéritoine.

Une exploration chirurgicale est toujours indiquée pour, d'une part, préciser le point de départ du saignement et, d'autre part, le traiter si possible.

Quelle que soit l'hypothèse diagnostique envisagée devant un tableau de collapsus maternel avec souffrance foetale aiguë, seule la laparotomie en vue de l'extraction s'impose. Elle seule permet le diagnostic étiologique et la prise en charge adaptée, conservatrice le plus souvent.

L'avenir obstétrical de ces patientes semble difficile à apprécier, la littérature ne fournissant aucune conduite à tenir concernant leur surveillance lors d'une grossesse ultérieure. L'utilisation du doppler couleur pourrait aider à localiser des varices utérines récidivantes chez ces patientes aux antécédents de ruptures.

4 CONCLUSION

L'apparition d'un hémopéritoine durant la grossesse est heureusement une pathologie rare. Aucune incidence précise ne ressort de la littérature. Les facteurs de risque n'ont pu être mis en évidence: sa survenue ne semble pas être corrélée à l'âge de la patiente, sa gestité, sa parité ou son origine ethnique. Malgré sa rareté, ce diagnostic doit toujours rester à l'esprit du clinicien face à une femme enceinte présentant des troubles hémodynamiques, avec ou sans une douleur abdominale d'apparition brutale, avec ou sans une souffrance fœtale; car la rapidité du diagnostic et de la prise en charge va déterminer la morbidité et la mortalité fœtomaternelle.

REFERENCES

[1] Hodgkinson CP, Christensen RC. Hemorrhage from ruptured utero-ovarian veins during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1950; *59*: 1112-7.

[2] Berger DL, Hill JH. Spontaneous rupture of utero-ovarian vein during labor. *Obstet Gynecol* 1961; *17*: 257-9.

[3] Estep E, Dettling JJ. Spontaneous rupture of vein of a gravid uterus. Obstet Gynecol 1974; 43: 573-5.

[4] Hager W.D. ruptured utero-ovarian vein syndrome: a case report. Am J Obstet Gynecol 1978; 15: 697-8.

[5] Hartmann G, Altermann M. Spontaneous rupture of an uterine vein during pregnancy-A case report. Geburtshilfe frauenheilkd 1981; 41: 515-6.

[6] Liu MM, Liu BL. Intra-abdominal hemorrhage from ruptured uterine veins during pregnancy. Report of 3 cases. Chin Med J 1983; 96: 312-4.

[7] Phuapradit W. Spontaneous rupture of subserosal uterine varix of gravid uterus: a case report. J Med Assoc Thai 1984; 67: 98-100.

[8] Wunsch M, Czekelius P, Submucous varicose veins of the lower uterine segment-a rare cause of pre and postpartal hemorrhages. Zentralbl Gynakol 1986; 108: 1073-5.

[9] Kuppuvelumani P, Rachagan SP, Khin MS. Spontaneous intra-partum rupture of uterine vein-an uncommon cause of intra-abdominal haemorrhage. Med J Malaysia 1994; 49: 185-6.

[10] Dubuisson J., Pennehouat G., Rudigoz R.C. Spontaneous rupture of the uterine pedicle during pregnancy: three case reports Gynecol Obstet Fertil 2006; 34: 711-715.

[11] Chung Fat B., Terzibachian J.J., Lovera J.C., Grisey A., Leung F., Riethmuller D. Maternal death after spontaneous rupture of a uterine artery immediately following delivery: a case report Gynecol Obstet Fertil 2008; 36: 1008-1011.

[12] Swaegers M.C., Hauspy J.J., Buytaert P.M., De Maeseneer M.G. Spontaneous rupture of the uterine artery in pregnancy Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1997; 75: 145-146.

[13] Takami I., Takayuki M., Ichiro N. Endometriosis and spontaneous rupture of utero-ovarian vessels during pregnancy Lancet 1992; 340: 240-241.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 298-302
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Carcinosarcome ovarien: A propos d'un cas

I. Bendriss, Z. El Mzabri, M. El Youssfi, and S. Bargach

Service de gynécologie obstétrique, de cancérologie et de grossesse à haut risque, Maternité Souissi, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Ovarian carcinosarcoma also known as mixed mesodermal tumor or mixed Mullerian tumor is a rare gynecological tumor that accounts for less than 2% of ovarian cancers. It is an aggressive tumor which combines a carcinomatous component with a sarcomatous component. In the genital tract, it most often sits in the uterus. The ovary, cervix or vagina are more rarely affected. Carcinosarcoma interests women rather between 60 and 70 years of age. The main prognostic factor found is the initial stage, most often advanced: At diagnosis, more than 90% of ovarian carcinosarcomas have an extra-ovarian extension. Surgical management is a determining factor for the survival of patients. Carcinosarcoma is an aggressive tumor, the median survival is 7 to 27 months for ovarian carcinosarcomas. Relapses mainly occur in the first year. The FIGO stage is the most important prognostic factor.
Complete surgery, advanced age, the grade of the sarcomatous component and adjuvant chemotherapy are found in the rare published retrospective studies. The response rate to chemotherapy is approximately 20%.

KEYWORDS: Ovarian carcinosarcoma, genital tract, initial stage, surgical management, prognostic factor, chemotherapy.

RESUME: Le carcinosarcome ovarien appelé également tumeur mixte mésodermique ou tumeur mixte mullérienne est une tumeur gynécologique rare qui représente moins de 2% des cancers de l'ovaire. C'est une tumeur agressive qui associe une composante carcinomateuse à une composante sarcomateuse. Au niveau du tractus génital, elle siège le plus souvent au niveau de l'utérus. L'ovaire, le col ou le vagin sont plus rarement atteints. Le carcinosarcome intéresse les femmes plutôt entre 60 et 70 ans. Le facteur pronostique principal retrouvé est le stade initial, le plus souvent avancé: Au diagnostic, plus de 90% des carcinosarcomes ovariens ont une extension extra-ovarienne. La prise en charge chirurgicale est un facteur déterminant pour la survie des patientes. Le carcinosarcome est une tumeur agressive, la médiane de survie est à 7 à 27 mois pour les carcinosarcomes ovariens. Les rechutes surviennent essentiellement dans la première année. Le stade FIGO est le plus important des facteurs pronostiques. La chirurgie complète, l'âge avancé, le grade de la composante sarcomateuse et la chimiothérapie adjuvante sont retrouvés dans les rares études retrospectives publiées. Le taux de réponse à la chimiothérapie est de 20% environ.

MOTS-CLEFS: Carcinosarcome ovarien, voies génitales, stade initial, prise en charge chirurgicale, facteur pronostique, chimiothérapie.

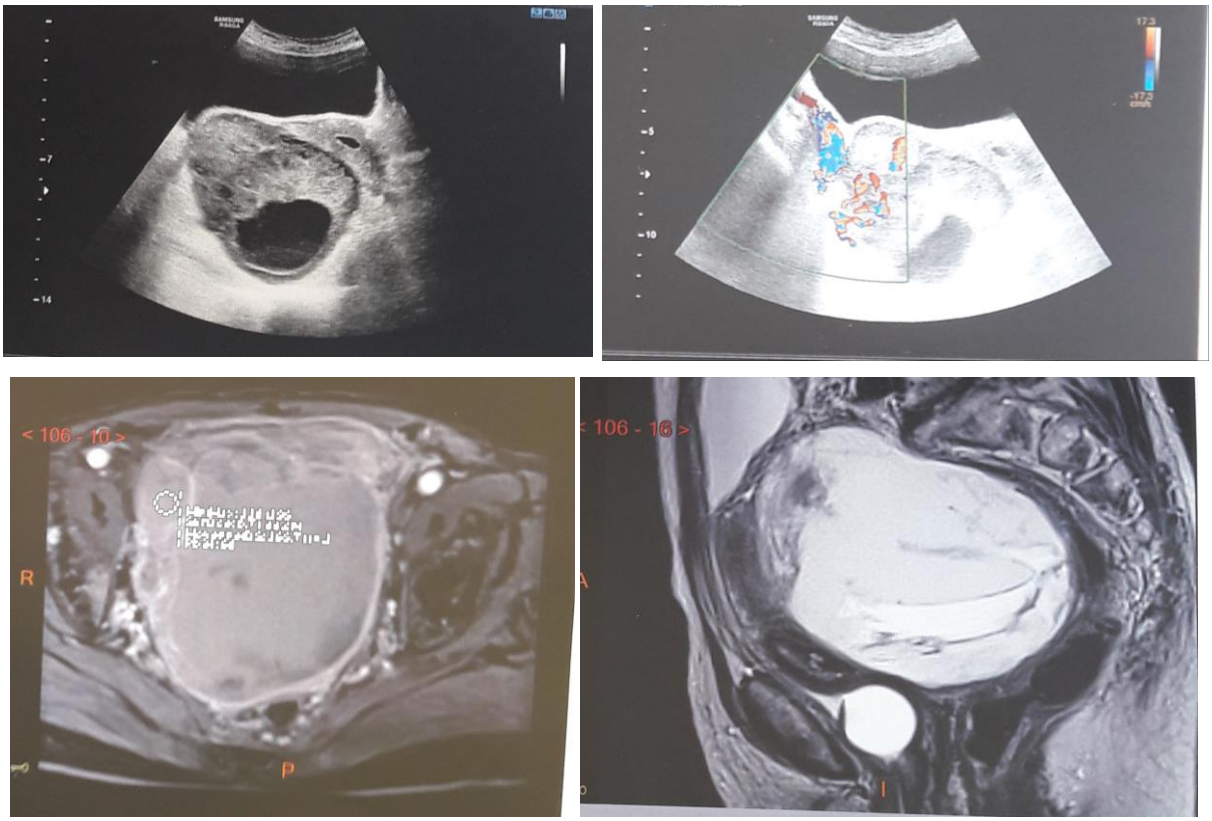
1 INTRODUCTION

Le carcinosarcome ovarien (CSO) également appelé tumeur mixte mésodermique ou tumeur mixte mullérienne, est une tumeur ovarienne rare, agressive, qui représente moins de 2 % des cancers de l'ovaire [1]. Moins de 400 cas ont été rapportés dans la littérature. Elle se caractérise par l'association d'une composante carcinomateuse et d'une composante sarcomateuse. Nous rapportons le cas d'un carcinosarcome ovarien observé au niveau de la maternité Soussi de Rabat.

Corresponding Author: I. Bendriss

2 CAS CLINIQUE

Madame B.A., âgée de 73 ans, hypertendue sous traitement médical, opérée pour cataracte bilatérale, G3P3 (3 enfants vivants/ accouchement par vois basse), ménopausée il y a 16 ans, qui consulte pour des douleurs pelviennes associées à une pollakiurie avec brulures mictionnelles. Cliniquement, on met en évidence une masse latéro-utérine droite avec une adénopathie inguinale homolatérale. L'échographie et l'IRM pelvienne parlent d'une masse latéro-utérine droite à double composante kystique et tissulaire polylobée, dont les aspects sont d'allure maligne mesurant 12,5* 10* 9 cm. Il n'existe pas d'ascite, ni de localisation secondaire hépatique ou pulmonaire. Le dosage du CA 125 est à 66,40 UI/ml.



La laparotomie retrouve une masse ovarienne droite refoulant la vessie en antérieur et en haut, adhérente aux intestins avec une légère carcinose péritonéale. Il a été pratiqué une réduction tumorale avec ponction du contenu kystique, biopsie épiploique et péritonéale. L'examen anatomopathologique conclut à un carcinosarcome de l'ovaire (tumeur mullérienne maligne) mixte avec envahissement épiploique et péritonéal. La patiente fut adressée par la suite à l'institut national d'oncologie pour complément de prise en charge. Elle a reçu 04 cures de chimiothérapie néo-adjuvante type Paclitaxel 175mg/m2 et Carboplatine AUC 5, un scanner thoraco-abdomino-pelvien a été fait après la quatrième cure qui a objectivé une stabilité du processus ovarien droit avec une diminution de la composante nécrotique et une adénopathie iliaque utérine de 19mm. Devant cette situation, la décision d'une deuxième laparotomie a été prise qui a objectivé une carcinose généralisée avec un blindage pelvien d'où l'impossibilité de réaliser un geste chirurgical. Une chimiothérapie palliative a été entamée par la suite, la patiente a reçu deux autres cures de Paclitaxel-Carboplatine. Une nouvelle évaluation faite par un scanner thoraco-abdomino-pelvien avec fenêtre osseuse a objectivé une récidive pelvienne postérieure avec carcinose péritonéale. La décision était de faire une nouvelle ligne thérapeutique type Adriamycine mais la patiente a été perdue de vue.

3 DISCUSSION

Le mot « carcinosarcome » fut utilisé pour la première fois par Virchow en 1864 pour la description d'une tumeur associant une composante carcinomateuse à une composante sarcomateuse [1]. C'est une tumeur rare qui se retrouve au niveau du tractus génital féminin, le plus souvent au niveau du corps utérin et plus rarement au niveau du col utérin, du vagin, des trompes ou de l'ovaire [2]. Le CSO atteint les femmes, le plus souvent nullipares, entre la sixième et la septième décennie. L'âge au moment du diagnostic est significativement plus élevé en cas de CSO qu'en cas de tumeur épithéliale de l'ovaire (TEO)

[3–6]. En fonction de la composante sarcomateuse on définit deux types: soit la composante sarcomateuse est normalement présente au sein de l'organe, on parlera alors de carcinosarcome homologue, soit la composante est formée d'éléments habituellement absents (tissu cartilagineux, osseux, fibres musculaires striées...) on parlera alors de carcinosarcome hétérologue (forme la plus fréquente) [7]. La composition tumorale peut varier au cours de la maladie: les sites métastatiques sont de type épithélial dans à peu près 70% des cas, mixte (épithélial et sarcomateux) dans 25% des cas, et avec une simple composante sarcomateuse prédominante dans 5% des cas, les éléments carcinomateux sont majoritaires, alors qu'en cas de récidive, les éléments sarcomateux prédominent [8–10].

La présentation clinique est très semblable à celle des carcinomes de l'ovaire et utérine, sans spécificité particulière. L'évaluation clinique et radiologique sous estiment fréquemment l'extension de la maladie. Très souvent, le diagnostic est fait à un stade avancé de la maladie [2,6,8,10]. Les localisations métastatiques ne diffèrent pas non plus de celles des tumeurs épithéliales de l'ovaire [10]. Rustin et Brown ont étudié l'intérêt du dosage du CA 125 dans le CSO [6,4,5]. Il est augmenté dans 75 à 85 % des cas [6,10]. Bien que non validé, il semble être un marqueur intéressant dans l'évaluation thérapeutique, en l'absence de critère clinique ou radiologique. Le carcinosarcome est une tumeur agressive, la médiane de survie est à 7 à 27 mois (figure 1). Le stade initial est le seul facteur pronostique retrouvé dans les différentes études [8,11,12]. Plus le stade est avancé, plus le pronostic est péjoratif. La taille, le type histologique (hétérologue ou homologue), l'âge, n'interviennent pas dans le pronostic.

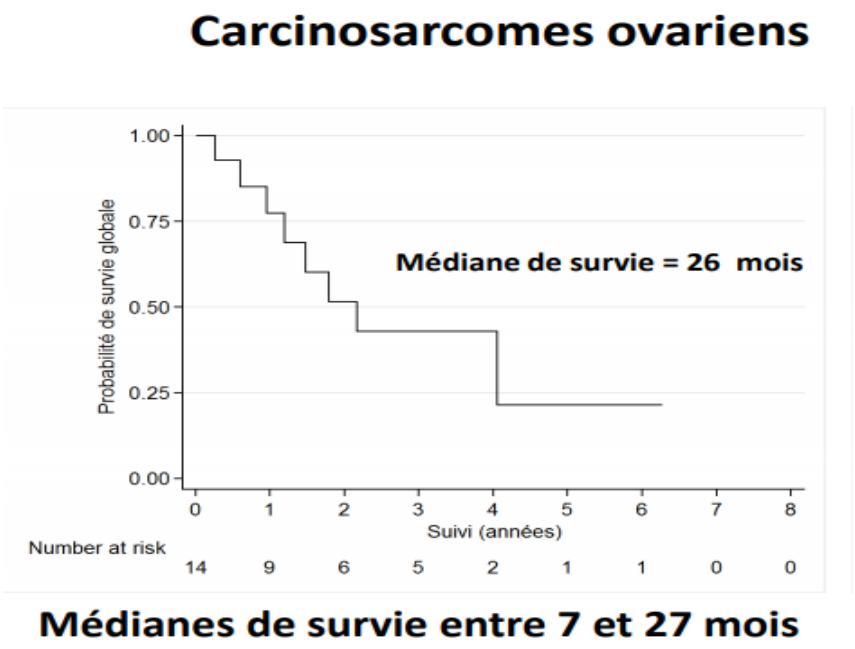


Fig. 1. La médiane de survie des carcinosarcomes ovariens

La rareté du CSO explique qu'il n'y ait aucun consensus sur sa prise en charge. Il n'existe que très peu de données. Le rôle essentiel de la chirurgie semble bien établi, il est recommandé une chirurgie «type ovaire » à savoir hystérectomie totale avec annexectomie bilatérale, omentectomie, curages pelviens et lomboaortiques et exérèses péritonéales dans l'optique d'une résection complète. Brown, dans son étude comparative, a montré de façon significative, qu'une chirurgie optimale permettait un allongement de la médiane de survie (14,8 mois pour une chirurgie optimale versus 3,1 mois pour une chirurgie suboptimale pour un stade III, p = 0,0003) [12].

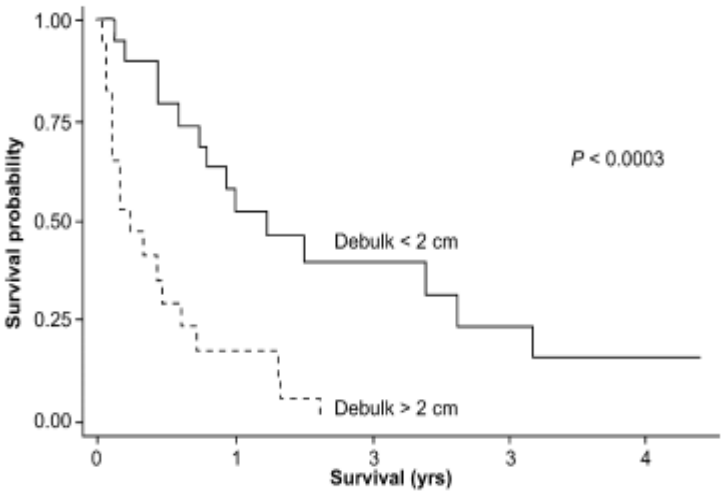


Fig. 2. Courbe de Kaplan-Meier comparant la survie des patientes opérées d'un carcinosarcome ovarien stade III entre une chirurgie optimale (courbe continue) et une chirurgie non optimal (courbe discontinue)

Pour le traitement adjuvant, le seul essai publié est celui de Tate Thigpen pour le Gynecologic Oncology Group [13]. La substance utilisée est du cisplatine. Le taux de réponse est de 20 %, ce qui est comparable avec celui observé en cas de carcinosarcome utérin. Compte tenu de la faible incidence du CSO, la mise en place d'essai thérapeutique est difficile. L'ifosfamide et le cisplatine sont, alors, les deux substances les plus intéressantes (la doxorubicine ayant montré une efficacité moindre dans une étude du GOG sur les sarcomes utérins) [13,14].

4 CONCLUSION

Le CSO est une entité particulière, rare, au pronostic péjoratif. Très peu de cas ont été rapportés dans la littérature. Deux types histologiques sont décrits: le type hétérologue et le type homologue, mais sans incidence sur le pronostic. En effet, le seul facteur pronostique retrouvé dans les différentes études est le stade initial. La survie à cinq ans est abaissée lorsqu'on le compare au TEO. La moindre sensibilité à la chimiothérapie offre à la chirurgie une place primordiale, celle-ci devant être la plus complète possible.

REFERENCES

[1] Bicher A, Levenback C, Silva EG, Burke TW, Morris M, Gershenson DM. Ovarian malignant mixed müllerian tumors treated with platinum-based chemotherapy. Obstet Gynecol 1995; 85: 735–9.

[2] Hanjani P, Peterson RO, Lipton SE, Nolte SA. Malignant mixed mesodermal tumors and carcinosarcoma of the ovary: report of eight cases end review of the literature. Obstet Gynecol Surv 1983; 38: 345–57.

[3] Prendeville J, Murphy D, Rennison J, Buckley H, Crowther D. Carcinosarcoma of the ovary treated over a 10-year period at the Christie hospital. Int J Gynecol Cancer 1994; 4: 200–5.

[4] Rustin G, Nelstrop A, Bentzen S, Bond S, McLean P. Selection of active drugs for ovarian cancer based on CA125 and standard response rates in phase II trials. J Clin Oncol 2000; 18: 1733–9.

[5] Rustin G, Nelstrop A, McLean P, Brady MF, McGuire WP, Hoskins WJ, et al. Defining response of ovarian carcinoma to initial chemotherapy according to serum CA125. J Clin Oncol 1996; 14: 1545–51.

[6] Brown E, Stewart M, Rye T, Al-Nafussi A, Williams A, Bradburn M, et al. Carcinosarcoma of the ovary. Cancer 2004; 100: 2148– 53.

[7] Hellström AC, Tegerstedt G, Silfvewärd C, Petterson F. Malignant mixed Mullerian tumors of the ovary: histopathologic and clinical review of 36 cases. Int J Gynecol Cancer 1999; 9: 312–5.

[8] Ariyoshi K, Kawauchi S, Kaku T, Nakano H, Tsuneyoshi M. Prognostic factor in ovarian carcinsarcoma: a clinicopathological and immunohistocheminal analysis of 23 cases. Histopathology 2000; 37: 427–36.

[9] Amant F, Vloeberghs V, Woestenborghs H, Moerman P, Vergote I. Transition of epithelial toward mesenchymal differentiation during ovarian carcinosarcoma tumorigenesis. Gynecol Oncol 2003; 90: 372–7.

[10] Chang J, Sharpe JC, A'Hern RP, Fisher C, Blake P, Sherpherd J, et al. Carcinosarcoma of the ovary: incidence, prognosis, treatment end survival of patients. Ann Oncol 1995; 6: 758–75.

[11] Harris M, Delap L, Sengupta P, Wilkinson PM, Welch RS, Swindell R, et al. Carcinosarcoma of the ovary. Br J Cancer 2003; 88: 654–7.
[12] Thigpen JT, Blessing JA, DeGeest K, Look KY, Homesley HD. Cisplatin as initial chemotherapy in ovarian carcinosarcomas: a Gynecologic Oncology Group study. Gynecol Oncol 2004; 93: 336–9.
[13] Omura GA, Major FJ, Blessing JA, Sedlacek TV, Thigpen JT, Creasman WT, et al. A randomized study of adriamycin with and without dimethyl triazinoimidazole carboxamide in advanced uterine sarcomas. Cancer 1983; 52: 626–32.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 303-320
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

L'évolution de la recherche scientifique publiée sur les alliances stratégiques entre 1980-2018: Une approche combinée

[The evolution of published scientific research on strategic alliances between 1980-2018: A combined approach]

Berka Sara and Achelhi Hicham

Laboratoire de Gestion, Droit et Mutations Sociales, Université Abdelmalek Essaâdi, Tanger, Morocco

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

ABSTRACT: An integrated quantitative and qualitative research approach was used to analyze published scientific research on strategic alliances over the period 1980-2018 in the Web of Science database. Using bibliometric techniques and a content analysis of the articles, the results of this work provide an understanding of the scientific research conducted of strategic alliances and explore the evolution of themes in this field over the period 1980-2018.

KEYWORDS: Strategic alliance, citation analysis, co-occurrence analysis, content analysis.

RESUME: Une approche intégrée des études quantitative et qualitative a été réalisée pour analyser la recherche scientifique publiée sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980-2018 dans la base de données Web of science. A l'aide des techniques bibliométriques et une analyse de contenu des articles, les résultats de ce travail permettent de comprendre la recherche scientifique menée sur les alliances stratégiques et d'explorer l'évolution des thèmes abordés dans ce domaine au cours de la période 1980-2018.

MOTS-CLEFS: Alliance stratégique, analyse des citations, analyse de co-occurrence, analyse de contenu.

1 INTRODUCTION

L'origine des études statistiques de la recherche remonte au psychologue américain James Mckeen Cattell en 1903 avec son article « Statistics of American Psychologists». En 1906, il lance le répertoire bibliographique American Men of Science, publié tous les cinq ans. Il a produit des statistiques sur le nombre de scientifiques et leur répartition géographique, et classé les scientifiques en fonction des performances. [1] a introduit deux dimensions de la mesure de la science qui sont toujours utilisées jusqu'à nos jours: quantitatif et qualitative. Qualitative est en relation avec la productivité, c'est le comptage du nombre de la production scientifique d'un chercheur. Qualitative c'est par rapport à sa contribution à l'avancement de la science.

A partir de cette date, plusieurs chercheurs ont mis en place des études bibliométriques ou scientométriques dans différents domaines. En 1917, [2] avait réalisé une étude sur la littérature, publiée entre 1850 et 1860, sur l'anatomie. En 1927, [3] étaient les premiers qui ont comptabilisé les citations que les chercheurs faisaient dans leurs propres articles. En 1965, [4]est considéré comme l'un des pionniers de la discipline en analysant l'activité scientifique du volet sociologique et selon des règles sociologiques. Il avait mis en place trois lois qui sont reconnues à nos jours: la prolifération et l'accumulation, le collège invisible et l'avantage du cumul. Cette reconnaissance est telle que la revue « Scientometrics » délivre chaque année un prix au chercheur de la discipline le plus méritant, portant son nom: « Derek John de Solla Price ».

Corresponding Author: Berka Sara

La bibliométrie est définie comme « une discipline qui mesure et analyse la production « l'output » de la science sous forme d'articles, de publications, de citations, de brevets et autres indicateurs dérivé plus complexe » [5].

D'après [6], la publication est une trace essentielle de l'activité scientifique et que la notoriété, le fait d'être cité, est un indicateur de l'influence d'un auteur. L'importance de la citation a été développé par plusieurs auteurs notamment par E. Garfield, considéré par plusieurs auteurs comme l'un à l'origine du développement de la bibliométrie avec la mise en place de « Science Citation Index » le SCI en 1955. Pour [7], les citations sont des liens formels et explicites entre les articles. Pour chaque article, les citations qu'il reçoit constituent une reconnaissance de sa qualité et de son sérieux.

Sur le thème des alliances stratégiques, plus de 6900 articles ont été publiées sur la période 1980 à 2018 dans la base des données Web of science (Figure1). Ces articles ont accru le besoin de comprendre le stock de connaissances accumulées et découvrir les thèmes de recherche les plus abordés et leurs évolutions. De nombreuses recherches ont été réalisées pour analyser la littérature publiée sur les alliances stratégiques.

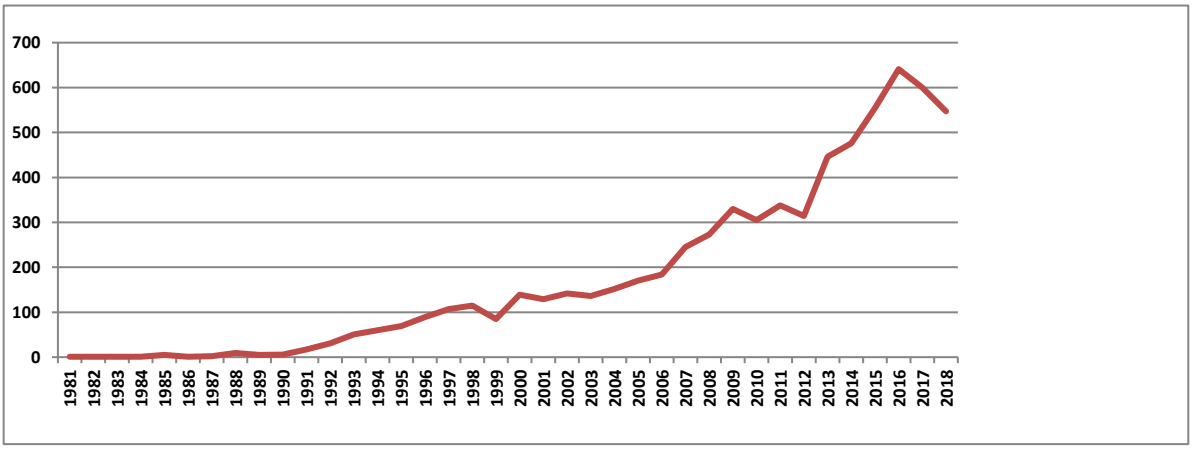


Fig. 1. Volume des publications sur les alliances stratégiques par année dans la base des données Web of science

En 2010, [8]a effectué une analyse purement quantitative de la production scientifique sur les alliances stratégiques entre 1989 et 2008 pour identifier les auteurs, les articles et les revues les plus cités. A la fin de son travail, il a suggéré d'utiliser l'analyse de co-citation dans les études futures afin d'identifier les groupes de chercheurs et les interactions entre les chercheurs. A la même date, [9]se sont concentrés sur l'analyse de co-citation pour décrire le réseau de connaissances accumulé sur les alliances stratégiques entre 1999 et 2008. Ils ont suggéré l'intégration des méthodes bibliométriques et quantitatives pour fournir une vue complète des études dans le domaine des alliances stratégiques. En 2014, [10]a examiné la recherche existante sur les alliances stratégiques sur une période de 1993 et 2012 par l'utilisation des analyses des citations et de co-citations pour identifier les thèmes de recherche abordés. A la même date, [11]a effectué une évaluation des publications de la recherche sur les alliances stratégiques afin d'identifier la méthodologie de recherche utilisée dans les articles les plus cités dans principales revues de gestion entre 1990 et 2012.

Malgré l'utilité de ces études, elles ne comptaient que sur les citations et les citations conjointes [10] et elles couvraient des périodes courtes qui ne permettent pas de dégager des tendances particulières [12].

Cet article est considéré comme une réponse aux suggestions de [9] et de [10]. Il s'agit de combiner les méthodes quantitatives et les méthodes de contenu pour évaluer la recherche publiée sur les alliances stratégiques sur une période de 1980 à 2018.

L'objectif de cet article est de comprendre la recherche scientifique menée sur les alliances stratégiques et d'explorer l'évolution des thèmes abordés dans ce domaine au cours de la période 1980-2018.

Sur un total de 6900 articles publiés, nous avons effectué deux types d'étude: une étude quantitative à partir d'une analyse des citations et de co-occurrences et une analyse qualitative sur le contenu des articles les plus cités sur les alliances stratégiques.

L'étude quantitative adopte des techniques bibliométriques basées sur les analyses de citations et de co-occurrences des Mots-Clefs. L'analyse de citations a été réalisée pour identifier les articles les plus cités sur les alliances stratégiques dans la base de données Web of science. L'analyse des co-occurrences des Mots-Clefs a été faite à l'aide du logiciel VOSviewer utilisé

pour identifier la période et la fréquence d'occurrence des mots clés présentés dans les articles les plus influents dans le domaine d'alliance stratégique au cours de la période 1980 et 2018.

L'étude qualitative comporte sur une analyse de contenu des articles réalisée pour découvrir le contenu des articles les plus cités sur les alliances stratégiques.

L'article est organisé comme suit: présentation de la méthodologie utilisée pour cette étude, ensuite les résultats des analyses quantitative et qualitative sont présentés. Enfin, une discussion de ces études et des conclusions sont proposées.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude adopte une approche intégrée des études quantitatives et qualitatives pour analyser la recherche publiée sur les alliances stratégiques. Les données de cette étude ont été recueillies à l'aide de la base d'analyse Web of science. La recherche sur cette base a été faite par thème en limitant la période de recherche entre 1980 et 2018. Cette étude comprend deux étapes essentielles:

1ère étape: Etude quantitative des articles publiés sur les alliances stratégiques dans la base d'analyse Web of science.

L'étude quantitative utilise des techniques bibliométriques basées sur des analyses des citations et des co-occurrences des mots clés.

L'analyse des citations repose sur l'hypothèse que les articles les plus cités ont une plus grande influence sur un sujet par rapport aux articles les moins cités [13]. L'analyse des citations a été utilisée pour identifier les articles les plus influents dans le domaine d'alliance stratégique.

L'analyse de co-occurrence des mots clés est une technique d'analyse qui utilise les mots des documents pour construire une structure conceptuelle du domaine [14]. A l'aide des résultats de l'analyse des citations, nous avons utilisé le logiciel VOSviewer 1.6.6 pour identifier la période et la fréquence d'occurrence des mots clés des articles les plus cités sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980 et 2018.

2ème étape: Etude qualitative des articles publiés sur les alliances stratégiques dans la base de données Web of science au cours de la période 1980 et 2018.

A partir des résultats de l'analyse des citations, l'étude qualitative basée sur une analyse de contenu des articles a été réalisée pour découvrir le contenu des articles les plus cités sur les alliances stratégiques.

3 RÉSULTATS

3.1 ETUDE QUANTITATIVE DES ARTICLES PUBLIES SUR LES ALLIANCES STRATEGIQUES AU COURS DE LA PERIODE 1980 ET 2018

3.1.1 ANALYSE DES CITATIONS

Letableau1 montre les résultats obtenus à partir de l'analyse de citations des articles publiés sur les alliances stratégiques entre 1980 et 2018 réalisée par la base de données Web of science. Les colonnes présentent l'année de publication de l'article, l'auteur, la source, le nombre de citation total durant cette période pour chaque article publié et la moyenne de citation par année. La majorité des articles hautement cités au cours de la période 1980 et 2018, et donc les plus pertinents, ont été publiés entre les années 1985 et 2009.

Tableau 1. Les articles les plus cités sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980-2018 dans Wos

Année de publication	Articles	Auteurs	Sources	Nombre de citation	Moyenne
1996	Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology [15]	Powell, ww; Koput, Kw; Smithdoerr, l	Administrative science quarterly	3704	154.33
2002	Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension [16]	Zahra, Sa; George, g	Academy of management review	2980	175.29
1991	Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances [17]	Hamel, G	Strategic management journal	1962	67.66
1998	Alliances and networks [18]	Gulati, r	Strategic management journal	1913	86.95
2000	Strategic networks [19]	Gulati, r; Nohria, n; Aaheer, a	Strategic management journal	1636	81.8
2005	Social capital, networks, and knowledge transfer [20]	Inkpen, ac; tsang, ewk	Academy of management review	1517	101.13
1996	Strategic alliances and interfirm knowledge transfer [21]	Mowery, Dc; Oxley, je; Silverman, Bs	Strategic management journal	1486	61.92
1991	Competition for competence and inter-partner learning with international strategic alliances [22]	Hamel, Gary	Strategic management journal	1445	72.88
1998	Between trust and control: developing confidence in partner cooperation in alliances [23]	Das, Tk; Teng, bs	Academy of management review	1420	64.55
1994	Characteristics of partnership success – partnership attributes, communication behavior, and conflict-resolution techniques [24]	Mohr, j; Spekman, r	Strategic management journal	1378	53
2000	Learning and protection of proprietaryassets in strategic alliances: building relational capital [25]	Kale, p; Singh, h; Perlmutter, h	Strategic management journal	1291	64.55
1992	Structuring cooperative relationships between organizations [26]	Ring, Ps; Vandeven, Ah	Strategic management journal	1256	44.86
1993	Strategic alliance structuring - a game-theoretic and transaction cost examination of interfirm cooperation [27]	Parkhe, A	Academy of management journal	1255	46.48
2000	Don't go it alone: alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology [28]	Baum, Jac; Calabrese, T; Silverman, Bs	Strategic management journal	1223	61.15
1995	Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis [29]	Gulati, R	Administrative science quarterly	1190	47.6
1999	Where do interorganizational networks come from? [30]	Gulati, R; Gargiulo, M	American journal of sociology	1179	56.14
2003	The network paradigm in organizational research: a review and typology [31]	Borgatti, Sp; Foster, Pc	Journal of management	1173	69
1999	Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures [32]	Stuart, Te; Hoang, H; Hybels, Rc	Administrative science quarterly	1167	55.57

1999	Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation [33]	Gulati, R	Strategic management journal	1135	54.05
1996	Resource-based view of strategic alliance formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms [34]	Eisenhardt, Km; Schoonhoven, Cb	Organization science	1131	47.13
1998	The architecture of cooperation: managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances [35]	Gulati, R; Singh, H	Administrative science quarterly	1094	49.73
2000	A Resource-based theory of strategic alliances [36]	Das, Tk; Teng, Bs	Journal of management	1084	54.2
2006	The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct [37]	Lane, Peter j; Koka, Balaji r.; Pathak, Seemantini	Academy of management review	1067	76.21
1993	Understanding the rationale of strategic technology partnering - interorganizational modes of cooperation and sectoral differences [38]	Hagedoorn, J	Strategic management journal	1039	38.48
1996	The evolution of cooperation in strategic alliances: initial conditions or learning processes? [39]	Doz, Yl	Strategic management journal	1016	42.33
2004	Knowledge networks as channels and conduits: the effects of spillovers in the boston biotechnology community [40]	Owen-Smith, J; Powell, Ww	Organization science	943	58.94
2003	Network-based research in entrepreneurship - a critical review [41]	Hoang, H; Antoncic, B	Journal of business venturing	931	54.76
2001	Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures [42]	Lane, Pj; Salk, Je; Iyles, Ma	Strategic management journal	870	45.79
2001	The internationalization and performance of smes [43]	Lu, Jw; Beamish, Pw	Strategic management journal	843	44.37
2001	Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures [44]	Lee, C; Lee, K; Pennings, Jm	Strategic management journal	840	44.21
2000	Interorganizational alliances and the performance of firms: a study of growth and innovation rates in a high-technology industry [45]	Stuart, Te	Strategic management journal	830	41.2
2002	Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: the role of the alliance function [46]	Kale, P; Dyer, Jh; Singh, h	Strategic management journal	828	46
2000	Do firms learn to create value? the case of alliances [47]	Anand, Bn; Khanna, T	Strategic management journal	816	40.8
2006	The competitive advantage of interconnected firms: an extension of the resource-based view [48]	Lavie, Dovev	Academy of management review	789	56.36
2002	Inter-firm r&d partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960 [49]	Hagedoorn, J	Research policy	789	43.83

2004	A knowledge accessing theory of strategic alliances [50]	Grant, Rm; Baden-Fuller, C	Journal of management studies	777	48.56
2001	Trust, control, and risk in strategic alliances: an integrated frame work [51]	Das, Tk; Teng, Bs	Organization studies	759	39.95
2000	The duality of collaboration: inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages [52]	Ahuja, G	Strategic management journal	736	36.8
1997	knowledge, bargaining power, and the instability of international joint ventures [53]	Inkpen, Ac; Beamish, Pw	Academy of management review	733	31.87
1994	Explaining the formation of international new ventures - the limits of theories from international-business research [54]	Mcdougall, Pp; Shane, S; Oviatt, Bm	Journal of business venturing	655	25.19
1991	Interfirm diversity, organizational learning, and longevity in global strategic alliances [55]	Parkhe, A	Journal of international business studies	488	16.83
2000	Instabilities of strategic alliances. an internal tensions perspective [56]	Das, Tk; Teng, Bs	Organization science	460	23
1997	The importance of collaborative know-how: an empirical test of the learning organization [57]	Simonin, Bl	Academy of management journal	438	19.04
1994	Developmental processes of cooperative interorganizational relationships [58]	Peter Smith Ring, Andrew h. van de ven	The academy of management review	434	48.62
2002	Interorganizational routines and performance in strategic alliances [59]	Zollo, M; Reuer, Jj; Singh, H	Organization science	429	26.65
2000	Learning from competing partners: outcomes and durations of scale and link alliances in europe, north america and asia [60]	Dussauge, P; Garrette, B; Mitchell, W	Strategic management journal	350	18.42
2002	Alliance-based competitive dynamics [61]	Silverman, Bs; Baum, Jac	Academy of management journal	329	20.44
1995	Determinants of success in international strategic alliances: evidence from the global aerospace industry [62]	Dussauge, Garrette	Social science & medicine	321	19.21
2009	Managing strategic alliances: what do we know now, and where do we go from here? [63]	Kale, P Prashant; Singh, Harbir	Academy of management perspectives	274	20.23
2000	Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries [64]	Rowley, T; Behrens, D; Krackhardt, D	Strategic management journal	272	19.02

Comme le montre le tableau 1, la date de publication des articles les plus citées va de 1991 à 2009. Ces articles ont été publié principalement dans 15 revues. La première revue dans ce classement est Strategic Management Journal. Elle représente à elle seule 42% des articles les plus cités, avec 21 articles des 50. Les premières quatre revues dans ce classement présentent 70% des articles citées. Ces revues sont: Strategic Management Journal, Academy of Managent Review, Administrative Science Quarterly et Organization science. Ces quatres premières revues sont des revues américaines. Huit journaux des 15 (53,3% des journaux) présentent un article parmi les 50 articles les plus cités. Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2. Nombre d'articles par journal

Sources	Nombre d'article	Origine
Strategic Management Journal	21	USA
Academy of Managent Review	6	USA
Administrative Science Quarterly	4	USA
Organization science	4	USA
Academy of Managent Journal	3	USA
Journal of Business Venture	2	USA
Journal of Management	2	USA
Academy of Managent Perspective	1	USA
American Journal of Sociology	1	USA
Journal of international business studies	1	UK
Journal of management Studies	1	USA
Organizationstudies	1	Danemark
Research Policy	1	UK
Social Science and Medicine	1	UK
The Academy of Management Review	1	USA

Ces revues s'intéressent au concept des alliances stratégiques dans les domaines d'économie des entreprises, la science de gestion et l'ingénierie. Au niveau de l'origine des revues: 92% des articles les plus cités sont publiés dans les revues américaines, 6% d'origine Britannique et 2% d'origine Danoise.

3.1.2 L'ANALYSE DE CO-OCCURRENCE

L'application du logiciel VOSviewer a permis de reconnaître quatre clusters des mots clés à haute fréquence apparus plus de 20 occurrences dans les 50 premiers articles les plus cités sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980 et 2018 dans la base de données Web of science présentés dans la figure2.

Le premier cluster représente la période entre 1980 et 1995 présenté en rouge qui regroupe 8 mots clés, à savoir cooperation, forms, governance, alliances, collaboration, social networks, R&D et strategic alliance formation.

Le deuxième cluster appartient à la période entre 1994 et 2002 présenté en vert regroupe 6 mots clés, à savoir determinants, international joint ventures, joint ventures, knowledge, performance et trust.

Le troisième cluster présenté en jaune regroupe le seul mot clé, est le knowledge transfert représente la période de 2002 à 2004.

Le quatrième cluster représente la période entre 2002 et 2009 présenté en bleu affiche 5 mots clés qui sont: strategic alliances, joint ventures, structure sociale, learning et absorptive capacity.

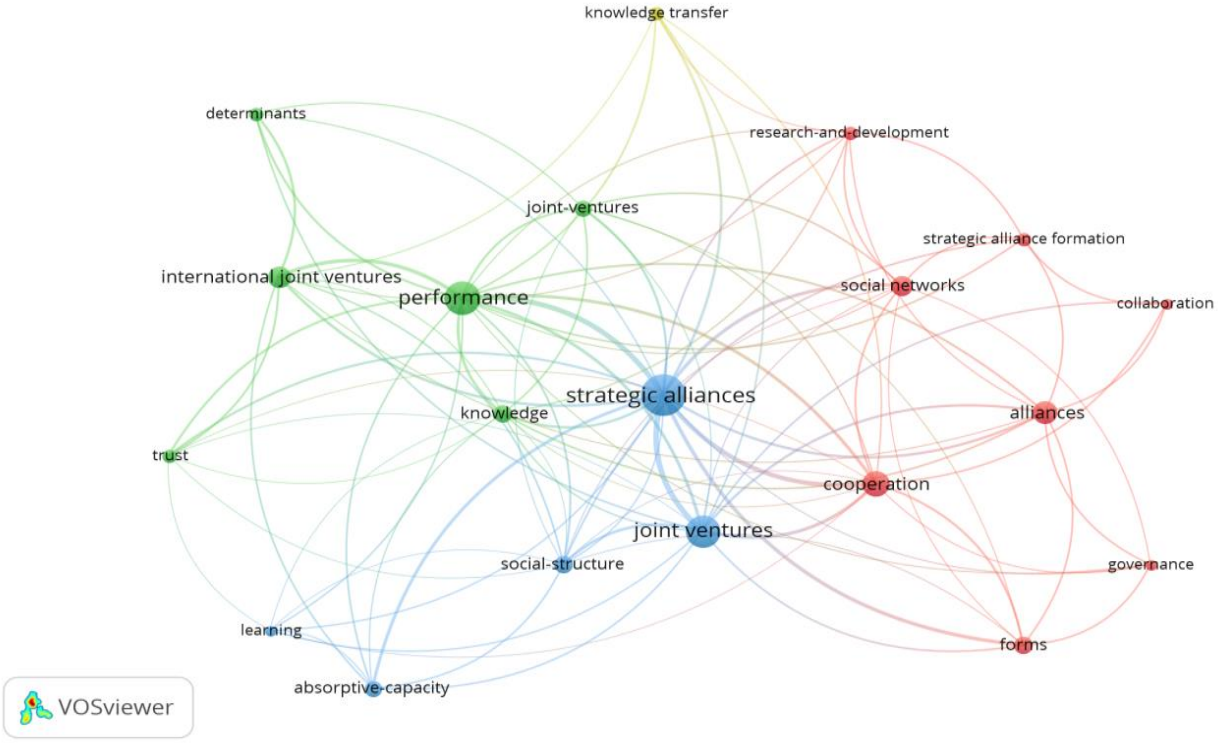


Fig. 2. Analyse des co-occurrences au cours de la période 1980-2018 de 50 premiers articles les plus cités sur les alliances stratégiques (vue de cluster)

Le résultat de l'analyse de co-occurrence des mots clés apparus dans les 50 premiers articles les plus cités sur les alliances stratégiques, nous a permis de dégager quatre périodes entre 1980 et 2018. Ces périodes s'arrêtent en 2009. Cela peut être expliqué par le fait que, les 50 premiers articles hautement cités sur les alliances stratégiques, ont été publiés entre les années 1991 et 2009.

Pour compléter cette analyse, et afin d'identifier les mots clés les plus fréquents à partir de l'année 2009, nous avons réalisé la même analyse sur les 100 premiers articles les plus cités publiés sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980-2018.

Les résultats de l'analyse, nous a permis de reconnaître six clusters des mots clés à haute fréquence apparus plus de 15 occurrences dans les 100 premiers articles les plus cités sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980 et 2018 dans la base de données Web of science présentés dans la figure 3.

Le premier cluster représente la période entre 1980 et 1995 présenté en bleu qui regroupe 5 mots clés, à savoir forms, governance, alliances, social networks et strategic alliance formation.

Le deuxième cluster appartient à la période entre 1994 et 2002 présenté en jaune regroupe 5 mots clés, à savoir determinants, international joint ventures, performance, cooperation et strategic alliance.

Le troisième cluster représente la période de 2002 à 2004, présenté en vert regroupe 5 mots clés qui sont: knowledge transfert, strategic alliance, learning, trust et collaboration.

Le cluster 4 représente la période entre 2004 et 2006 présenté en bleu ciel affiche 2 mots clés qui sont: absorptive capacity et knowledgetransfer.

Le cluster 5 présenté en violet, représente la période entre 2006 et 2009. Il affiche 3 mots clés, à savoir: knowledge, exploration et exploitation.

Le cluster 6 appartient à la période entre 2009 et 2014 présenté en rouge regroupe 5 mots clés qui sont: social structure, joint venture, portfolio, exploration and exploitation et absorptive capacity.

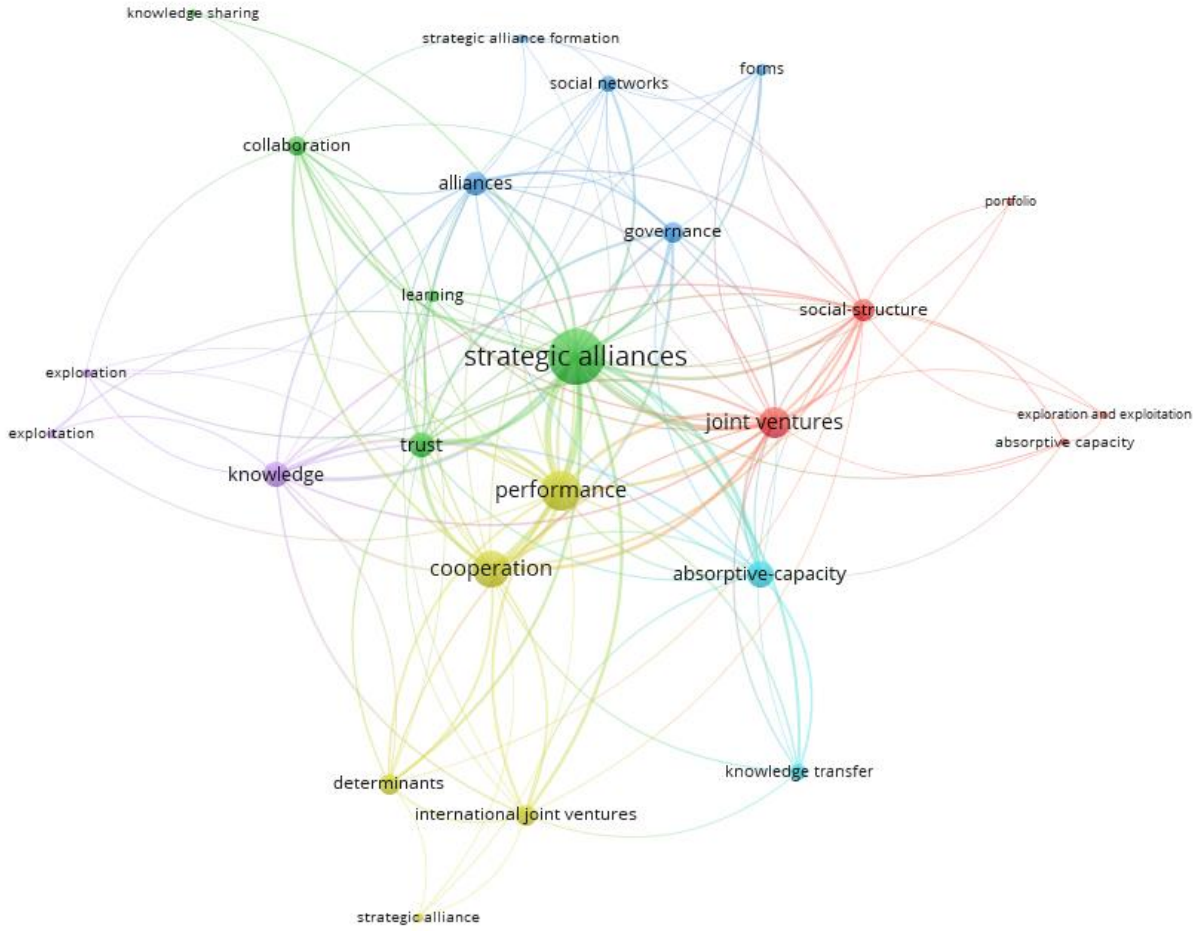


Fig. 3. Analyse des co-occurrences au cours de la période 1980-2018 de 100 premiers articles les plus cités sur les alliances stratégiques (vue de cluster)

3.2 ETUDE QUALITATIVE DES PRINCIPAUX ARTICLES PUBLIES SUR LES ALLIANCES STRATEGIQUES AU COURS DE LA PERIODE 1980 ET 2018

Cette analyse a été réalisée pour identifier le contenu des articles les plus cités sur les alliances stratégiques. Elle a été faite sur les 50 premiers articles les plus cités sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980 et 2018. Le choix de ces articles est lié aux leurs nombres importants de citation et la longue durée durant laquelle les articles sont restés cités. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3. Les objets de recherche de 50 premiers articles les plus cités sur les alliances stratégiques

Articles	Sujet de recherche
Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology	Il soutient que les réseaux de collaboration fournissent un accès aux ressources et compétences qui ne sont pas produites à l'intérieur ou obtenues par des transactions de marché. Il teste le lien entre l'apprentissage et la performance d'une entreprise au sein d'une alliance de R&D et les relient avec l'expérience de collaboration, la gestion des relations au sein du réseau, la position du partenaire au sein du réseau et les portefeuilles d'activités de collaboration.
Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension	Il passe en revue les dimensions clés de la capacité d'absorption et propose une conceptualisation de ce concept en appuyant sur la vision dynamique des capacités de l'entreprise.
Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances	Cet article montre le rôle de collaboration dans la répartition des compétences entre les partenaires. il vise à comprendre l'incidence de l'intention, la transparence et la réceptivité sur les résultats de l'apprentissage
Alliances and networks	Il démontre comment les réseaux sociaux des liens antérieurs permettent de découvrir de nouvelles alliances, d'influencer le choix de la structure de gouvernance utilisée pour formaliser l'alliance et leur cheminement et affecter le succès de l'alliance
Strategic networks	L'objectif de cet article est de montrer l'influence des réseaux stratégiques sur la performance des entreprises alliées en identifiant le rôle de cinq enjeux clés qui sont: la concentration de l'industrie, la position du partenaire dans le réseau, l'accès aux ressources clés, la diminution des couts de coordination et de passation et en fin les conséquences de l'apprentissage sur le rendement économique de l'entreprise alliée
Social capital, networks, and knowledge transfer	Il propose un ensemble des conditions qui promouvoir le transfert de connaissances pour des différents types des réseaux d'entreprise. il explique comment le capital social des réseaux affecte le transfert des connaissances et d'information entre les membres des réseaux en raison de l'appartenance à des réseaux sociaux selon 3 dimensions: structurelle, cognitive et relationnelle.
Strategic alliances and interfirm knowledge transfer	Utilisation des modèles de citation des portefeuilles de brevets des entreprises pour mesurer les effets de la participation à des alliances stratégiques sur les capacités technologiques des entreprises.
Between trust and control: developing confidence in partner cooperation in alliances	Cet article examine la notion de confiance, identifie les sources et suggère les moyens de développement de confiance au sein d'une alliance stratégique
Characteristics of partnership success – partnership attributes, communication behavior, and conflict-resolution techniques	Il examine les prescriptions relatives à la formation des partenariats verticaux avec une compréhension des caractéristiques associées à la réussite d'un partenariat telles que les attributs de l'engagement, de la coordination et de la confiance; la qualité de la communication et de la participation; et la technique de résolution des conflits de la résolution conjointe des problèmes
Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: building relational capital	Il suggère que la construction d'un capital relationnel basé sur la confiance et une approche intégrative de la gestion des conflits peuvent aider les entreprises à trouver un équilibre entre l'acquisition des nouvelles capacités et la protection des propres actifs et limiter l'opportunisme des partenaires dans une situation d'alliance
Structuring cooperative relationships between organizations	Il examine les caractéristiques des contrats récurrents et relationnels et l'influence de la relation de la confiance et le risque sur le choix de la forme de gouvernance.
Strategic alliance structuring - a game-theoretic and transaction cost examination of interfirm cooperation	Il propose un modèle des incitations de la structuration des alliances combiné des logiques de la théorie des jeux et de l'économie des couts de transaction identifié par 3 dimensions structurels
Don't go it alone: alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology	Cet article présente l'impact de la diversité et la composition des réseaux d'alliance stratégiques des startups qui donne accès à des ressources sociales, techniques et commerciales sur leur performance initiale mesurée par des multiples mesures de rendement.

Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis	Il explique la formation d'alliance dans une structure sociale composée par des liens directs et indirects qui permet aux entreprises de s'informer sur la fiabilité et les capacités des partenaires actuels et potentiels, guider les décisions d'alliance, créer des circuits de réputation et construire une base de confiance entre les partenaires.
Where do interorganizational networks come from?	Il a élaboré un modèle d'identification des mécanismes de décision du choix de partenaire composé par des facteurs endogènes et exogènes.
The network paradigm in organizational research: A review and typology	Cet article propose une classification des recherches en réseau par une proposition d'une typologie qui croise les études selon les mécanismes, les niveaux d'analyse, les styles et les objectifs explicatifs
Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures	Il examine la manière dont les réseaux inter-organisationnels des jeunes entreprises affectent leurs capacités à acquérir les ressources nécessaires à leur survie. ils ont constaté que le rendement du premier appel public à l'épargne des nouvelles entreprises était influencé par l'importance technologique et commerciale de leurs partenaires.
Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation	Il montre l'importance des ressources informationnelles du réseau d'alliances antérieures et les facteurs basés sur les capacités des entreprises en matière de formation d'alliance.
Resource-based view of strategic alliance formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms	L'article explique la logique de la formation des alliances dans une logique des besoins et d'opportunités. ils suggèrent que les entreprises forment des alliances lorsqu'elles ont besoin des ressources supplémentaires que les alliances peuvent leur fournir ou lorsqu'elles se trouvent au sein d'une position sociale solide de sorte qu'elles ont des ressources nécessaires pour attirer et encourager des partenaires
The architecture of cooperation: managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances	Il montre l'influence des couts de coordination et des préoccupations d'appropriation sur la détermination de la structure utilisée pour formaliser les alliances.
A resource-based theory of strategic alliances	Il a élaboré une théorie globale et intégrée des alliances stratégiques du point de vue des ressources qui examine le rôle des ressources dans la formation, la structure et la performance d'alliance stratégique
The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct	Il propose une analyse détaillée de l'utilisation de concept de capacité d'absorption et proposition d'un modèle de processus, d'antécédents et de résultats de capacité d'absorption.
Understanding the rationale of strategic technology partnering - interorganizational modes of cooperation and sectoral differences	Il présente une évaluation de la diversité des motivations de coopération technologique stratégique et l'influence des différences sectorielles et les modes de gouvernance organisationnels sur les motivations des entreprises à coopérer.
The evolution of cooperation in strategic alliances: initial conditions or learning processes?	Il examine l'apprentissage au sein des alliances sert un médiateur entre les conditions initiales et les résultats de ces alliances. il suggère que la réussite d'une alliance, est à la fixation des conditions initiales et d'un cycle d'apprentissage, de réévaluation et de réajustement
Knowledge networks as channels and conduits: the effects of spillovers in the boston biotechnology community	Il considère les alliances formelles comme des canaux de diffusion d'information ou comme des voies exclusives de transfert de l'information et des ressources entre partenaires. il a examiné la relation l'emplacement géographique des organisations reliées par des liens formels et les caractéristiques institutionnelles des membres d'un réseau sur la modification de caractère des flux d'information
Network-based research in entrepreneurship - a critical review	L'article propose une perspective de l'entrepreneuriat fondée sur les réseaux. il présente un résumé des composants qui cherchent à expliquer le processus de développement des réseaux pendant l'activité entrepreneuriale présentés dans un ensemble des travaux portant sur les réseaux afin d'identifier des avenues potentielles pour des futures recherches.

Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures	L'article montre le rôle de la capacité d'absorption dans l'apprentissage et le rendement inter-organisationnel et les facteurs qui influencent la capacité d'une jvi à comprendre, à assimiler et à appliquer les connaissances
The internationalization and performance of smes	Le lien entre l'ampleur de l'investissement étranger et l'activité d'exportation et le recours relatif aux alliances stratégiques.
Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology-based ventures	Il montre l'influence des capacités internes et des réseaux sociaux sur le rendement des entreprises en démarrage.
Interorganizational alliances and the performance of firms: a study of growth and innovation rates in a high-technology industry	Il examine l'importance des caractéristiques du profil des partenaires au sein des alliances technologiques sur le rendement de l'entreprise. il soutient que les alliances avec des partenaires stratégiques importants et innovateurs obtiennent des meilleurs résultats selon deux variables: le taux d'innovation et le taux de croissance
Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: the role of the alliance function	Il a présenté l'influence de l'expérience de l'alliance et d'une fonction dédiée à l'alliance sur le succès des alliances.
Do firms learn to create value? the case of alliances	Il montre les effets de l'apprentissage sur la création de valeur par le biais d'alliance
The competitive advantage of interconnected firms: an extension of the resource-based view	L'article offre une analyse théorique de l'avantage concurrentiel des entreprises participantes à des alliances. il suggère que les ressources des partenaires de l'alliance transférées par le biais d'interaction directe entre entreprises ont une influence sur le rendement de l'entreprise.
Inter-firm r&d partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960	Il présente les tendances historiques et sectorielles des partenariats r&d entre les années 1960 et 1990
A knowledge accessing theory of strategic alliances	Il explique la distinction entre l'exploration et l'exploitation des connaissances. il montre la contribution des alliances à l'efficacité de la production en augmentant le stock des connaissances et l'application des connaissances pour créer de la valeur.
Trust, control, and risk in strategic alliances: an integrated framework	Cet article examine les interrelations entre la confiance, le contrôle et le risque dans différentes typologies d'alliances stratégiques.
The duality of collaboration: inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages	Il montre dans son article montre l'influence des capitaux de l'entreprise sur les incitatifs de la formation des liens entre entreprise
Knowledge, bargaining power, and the instability of international joint ventures	L'article élabore un modèle théorique d'instabilité des ijv qui résulte des changements dans le pouvoir de négociation associé à l'acquisition des connaissances et compétences qui permet à l'élimination den la dépendance des partenaires et au changement du besoin de coopération
Explaining the formation of international new ventures - the limits of theories from international-business research	Il explique l'importance des structures hybrides pour les nouvelles entreprises internationales. il suggère qu'elles doivent compter sur les alliances afin de surmonter la pauvreté habituelle des ressources au moment du démarrage.
Interfirm diversity, organizational learning, and longevity in global strategic alliances	L'article montre l'impact de la diversité des caractéristiques des partenaires sur l'émergence et le maintien d'une relation d'alliance grâce à un processus d'apprentissage et d'adaptation organisationnel.
Instabilities of strategic alliances. an internal tensions perspective	Il propose un cadre global pour comprendre les instabilités des alliances basées sur les tensions internes et leurs impacts sur les différents types d'alliances stratégiques avec une explication de la vulnérabilité intrinsèque des alliances en termes de contradictions internes.
The importance of collaborative know-how: an empirical test of the learning organization	L'article montre l'importance du savoir-faire collaboratif sur la performance des alliances. Il suggère que les entreprises tirent des expériences des relations passées en

	acquérant des compétences pour identifier des partenaires potentiels, négocier la forme de collaboration, gérer et surveiller la collaboration et savoir quand y mettre fin.
Developmental processes of cooperative interorganizational relationships	Il examine le processus de développement et d'évolution des relations des alliances stratégiques.
Interorganizational routines and performance in strategic alliances	Il examine le rôle de la coordination et des routines organisationnelles de coopération dans l'amélioration de l'efficacité et la performance de l'accord de coopération dans l'industrie de la biotechnologie.
Learning from competing partners: outcomes and durations of scale and link alliances in europe, north america and asia	Il examine les résultats des alliances stratégiques entre concurrents comme indicateur de l'apprentissage des entreprises partenaires. il soutient que le transfert et l'apprentissage se produit souvent dans des alliances de liens que dans les alliances d'échelle.
Alliance-based competitive dynamics	Le degré par lequel les alliances des rivaux horizontales, en amont et en aval peuvent augmenter ou diminuer la pression concurrentielle entre les entreprises concurrentes.
Determinants of success in international strategic alliances: evidence from the global aerospace industry	Il teste les différences des niveaux de performance économique atteints dans des différents types d'alliances des entreprises partenaires concurrents.
Managing strategic alliances: what do we know now, and where do we go from here?	Identification des facteurs de performance des alliances stratégiques durant toutes les phases de cycle vie d'une alliance
Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries	Il identifie les sources de l'avantage concurrentiel dans le domaine interorganisationnel par l'étude de l'influence de l'intégration relationnelle et structurelle sur le rendement de l'entreprise.

4 DISCUSSION

Compte tenu de ces résultats, nous définissons trois périodes d'analyse de la recherche sur les alliances stratégiques entre 1980 et 2018.

4.1 LES ALLIANCES STRATEGIQUES AU COURS DE LA PERIODE 1980–1995

La recherche sur les alliances stratégiques au cours de cette période a été caractérisée par une croissance lente des publications, centrée sur la phase ex ante de l'alliance. Une fréquence élevée d'occurrence des mots formes, gouvernance et formation d'alliance stratégique a été marquée dans cette période. Les études se sont concentrées sur les motifs de création des alliances et la structuration des alliances. Le courant qui tente à expliquer les motifs de création des alliances, suggère trois facteurs: coûts de transaction et de production [65], stratégiques [38] et d'apprentissage [66], [22]. La structuration des alliances occupe une place importante dans la littérature sur les alliances stratégiques au cours de la période 1988 et 1994. Les études ont expliqué les incidences structurelles [27], sectorielles (les caractéristiques de la demande et des concurrents) [67] et l'incidence des niveaux des risques et de la confiance sur le choix de la forme de gouvernance [26].

Les réseaux sociaux occupent une place importante dans la littérature avec une grande occurrence au début des années 1995. Les chercheurs ont commencé à examiner le rôle des réseaux sociaux dans la formation des alliances et le choix des partenaires [29].

4.2 LES ALLIANCES STRATEGIQUES AU COURS DE LA PERIODE 1995-2002

L'évolution de la recherche au cours de cette période est caractérisée par une croissance rapide et instable des publications sur les alliances stratégiques, marquée par une forte occurrence des mots, à savoir, la performance, déterminants, apprentissage et confiance. Cette instabilité peut être due aux taux élevés d'échec et d'instabilité des alliances. Ce courant cherche à la fois d'identifier les déterminants de la performance et les raisons de l'échec et de l'instabilité des alliances. Au début des années 90, les recherches avaient tendance à se concentrer sur l'identification des facteurs associés à la réussite

d'alliance stratégique [24], [58], [69], [70] [36]. D'autres chercheurs ont tenté d'expliquer les raisons de l'instabilité et d'échec des alliances [53] et [56].

A la fin des années 1989, les chercheurs ont commencé à se concentrer sur l'apprentissage comme raison principale de formation des alliances [66]. Les années 90 ont marqué par une forte occurrence du mot apprentissage de plusieurs types. Plusieurs chercheurs considèrent l'apprentissage dans les alliances stratégiques comme l'accès aux compétences et capacités des partenaires [66], [22], [71], [25]. Tandis que d'autres, ont également fait référence l'apprentissage dans le cadre duquel les partenaires apprennent à gérer l'alliance [57], [72], [47], [73], [74]. Cette période est marquée par une forte occurrence des mots JV et JVI. Cette haute fréquence est due à la tendance internationale en matière de partenariat [75], [76], [54] et aux taux élevés d'instabilité des JV et des JVI [75], [53].

La contribution des chercheurs liés à la notion de la confiance a été importante. Les études ont porté sur l'impact de la confiance sur la performance de l'alliance [24], [23], la diminution de la probabilité de l'instabilité des JVI [53], le choix de la gouvernance [68], une réponse aux problèmes de coordination et d'appropriation [35] et en tant que mode de contrôle sociale entre les parties [68].

La formation d'alliance stratégique reste un thème plus au moins abordé avec une fréquence inférieure par rapport à la période précédente. Les chercheurs ont de plus en plus attiré l'attention à l'intégration sociale et stratégique dans la formation des alliances stratégiques [30], [77] et [52]. Tandis que d'autres, ont commencé à retenir davantage l'attention de l'importance de formation d'alliance pour les startups et pour les PME. [54], [78], [28], [44] suggèrent que les nouvelles entreprises (internationales et/ou nationales) ont tendance à utiliser les alliances afin d'accéder aux ressources complémentaires et nécessaires à leur survie et surmonter les limites des ressources qui menacent l'expansion d'une PME [43].

4.3 LES ALLIANCES STRATEGIQUES AU COURS DE LA PERIODE 2002-2018

Cette période est caractérisée par une croissance intensive des publications sur les alliances stratégiques pendant laquelle, la montée des publications a atteint son pic en 2016.

Au début des années 2001, la recherche est marquée par l'apparition des nouveaux termes tels que la capacité d'absorption, l'exploitation et l'exploration. Les chercheurs ont commencé à se concentrer sur les facteurs qui influencent la capacité des JVI à comprendre, à assimiler et à appliquer les connaissances [76], le partage et l'intégration des connaissances [79] et la capacité à créer des nouvelles connaissances [80]. La gestion et le transfert des connaissances ont devenu un domaine clé de la recherche dans la littérature sur les alliances stratégiques au cours de la période 2002-2018 [81] [40] [74].

Le thème traitant la performance reste un thème d'actualité en raison du taux d'échec élevés des alliances stratégiques [80], [63].

Au cours de cette période, les chercheurs ont continué à retenir davantage des résultats de développement et les conséquences des réseaux dans le processus de création des nouvelles entreprises ou sur les petites et moyennes entreprises et les entreprises familiales [82]. Tandis que d'autres ont attiré l'attention à la gestion des portefeuilles des alliances stratégiques.

5 CONCLUSION

La présente étude est considérée comme une réponse aux suggestions de [9] et de [10]. Une approche intégrée des méthodes quantitatives et qualitatives a été menée pour analyser le niveau de connaissances accumulé sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980 et 2018 dans la base de données Web of science.

L'étude quantitative adopte des techniques bibliométriques basées sur des analyses de citations et de co-occurrences des mots clés. L'analyse de citations a été réalisée pour identifier les articles les plus cités sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980 et 2018 dans la base de données Web of science. L'analyse de co-occurrences des mots clés a été faite à l'aide de logiciel VOSviewer 1.6.6 pour identifier la période et la fréquence d'occurrence des mots clés des articles.

L'étude qualitative comprend une analyse de contenu des articles les plus cités sur les alliances stratégiques au cours de la période 1980 et 2018. Son objectif est de découvrir le contenu des articles les plus cités sur les alliances stratégiques afin d'identifier les thèmes de recherche abordés et leur évolution.

Ce travail a montré que la recherche sur les alliances stratégiques a connu une évolution au cours de la période 1980 et 2018, passant par un courant de recherche axé sur les motivations de formation et la structuration des alliances stratégiques entre la période 1980-1995, d'un autre courant centré sur l'apprentissage, la performance et l'échec des alliances stratégiques

au cours de la période 1995 et 2001 à un nouveau courant caractérisé par l'apparition des nouveaux termes tels que la capacité d'absorption avec une grande importance accordée à la gestion et le transfert des connaissances au sein des alliances stratégiques. Les résultats ont montré ainsi que, certains thèmes ont connu une augmentation de leur popularité au cours de la période 1980 et 2018, tandis que d'autres ont connu un déclin.

La formation des alliances stratégiques reste le thème le plus abordé durant toute la période d'analyse caractérisé par un changement des raisons et des incitations de formation des alliances stratégiques. Les chercheurs n'ont cessé pas de montrer l'importance de la formation des alliances stratégiques sur la réduction des coûts de transaction et de production [65], l'apprentissage [66] [22], la complémentarité technologique et l'accès au marché [38], l'accès aux ressources et compétences [71] [28] [36], la création des nouveaux liens directs et indirects [69] [83], l'accès aux besoins stratégiques et des opportunités sociales [77] [30]et [52], l'accès aux ressources complémentaires et nécessaires à la survie des PME et des startups nationales et/ou internationales [54] [78] [43] et des activités entrepreneuriales [82].

La recherche sur la performance et l'instabilité des alliances stratégiques reste un thème d'actualité depuis le début des années 1990 [24] [58] [53] [69] [70] [36] [56]. Jusqu'à la fin des années 2009, les chercheurs ne cessent pas d'identifier les facteurs et les déterminants de la performance des alliances stratégiques [80] [63].

Le thème de la structuration des alliances stratégiques dominé durant la première période entre 1980 et 1995, a connu un déclin. Alors que, l'importance a été accordée à la notion de confiance et des réseaux sociaux au sein des alliances stratégiques pendant toute la période 1980-2018.

La recherche sur l'apprentissage au sein des alliances stratégiques a été marquée durant les deux premières périodes d'analyse. Au début des années 1989, les chercheurs ont commencé à se concentrer sur l'apprentissage comme motif de formation des alliances [66]. Au fil du temps, les chercheurs ont commencé à distinguer les types d'apprentissage dans les situations d'alliance stratégique [66], [22], [71] [72] [57] [25] [47], [73] [74]. A partir des années 2000, les chercheurs ont commencé à retenir davantage l'attention de l'importance de la fonction d'alliance dédiée comme un nouveau type d'apprentissage au sein des alliances stratégiques [47], [73]. La troisième phase d'analyse, qui couvre la période entre 2002-2018 a été marquée par l'apparition des nouveaux termes tels que, la capacité d'absorption, la gestion et le transfert des connaissances. La recherche sur l'apprentissage a été remplacée par la capacité d'absorption qui permet aux entreprises d'apprendre à créer des nouvelles connaissances contrairement à l'apprentissage qui permet d'améliorer ce qu'elles font déjà. Les chercheurs commencent à se concentrer sur la capacité des entreprises à comprendre, à assimiler et à appliquer les connaissances [76], le partage et l'intégration des connaissances [79], la capacité à créer des nouvelles connaissances [80] et la gestion et le transfert des connaissances [81] [40] [74].

Cette étude apporte plusieurs contributions à la littérature actuelle. D'abord, elle est considérée comme un canal pour identifier les articles les plus pertinents dans le domaine d'alliance stratégique et accéder à leur contenu. Elle permet ainsi, de comprendre la littérature publiée sur les alliances stratégiques et déterminer l'orientation des futures recherches.

Malgré les contributions de cette étude, elle présente certaines limites qui méritent d'être examinées. Le premier concerne le choix du mot clé 'alliance stratégique' qui peut laisser d'autres articles traitant d'autres formes et typologies des relations des entreprises. Deuxièmement, l'analyse a été faite sur les articles les plus pertinents sur le domaine pour comprendre l'évolution de la recherche publiée sur les alliances stratégiques. Les articles les plus cités semblent être des articles anciens publiés entre les années 1985 et 2009. L'évaluation des articles publiés récemment peut engendrer des résultats différents. Il est suggéré de poursuivre l'étude sur l'analyse de la littérature publiée sur les alliances stratégiques en mettant davantage l'accent sur les réseaux des citations et des co-citations afin de savoir le contexte dans lequel elles sont faites.

REFERENCES

[1] J. M. Cattell, «Statistics of American Psychologists, » American Journal of Psychology 14: 574-592, 1903.

[2] F. J. Cole et N. B. Eales, «The history of comparative anatomy. Part I: A statistical analysis of the literature, » Science Progress, 11, 578-596, 1917.

[3] P. a. G. E. Gross, «COLLEGE LIBRARIES AND CHEMICAL EDUCATION, » Science, 66 (1713): 385-59, 1927.

[4] D. J. d. S. PRICE, «Networks of Scientific Papers,", Science, 149, 510–515., 1965.

[5] Y. Okubo, Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche: Méthodes et exemples, Éditions OCDE, Paris, 1997.

[6] C. L., «Sur l'usage recent des indicateurs bibliométriques comme outil d'evaluation de la recherche scientifique, » Bulletin de méthodologie sociologique, vol. 100, p. 45-50, 2008.

[7] E. Garfield, «Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation through Association of Ideas, » Science, 122 (3159), p.108-11, 1955.

[8] F. F. d. A. S. J. M. G. B. B. d. L. M. A. A. F. Márcio Roberto Moran, «Alianças Estratégicas: uma análise bibliométrica da produção científica entre 1989 e 2008, » Revista de Ciências da Administração, v. 12, n. 27, pp. p. 42-62, 2010.
[9] Y.-Y. C. Tsai-Yuan Lin, «EXPLORING THE KNOWLEDGE NETWORK OF STRATEGIC ALLIANCE RESEARCH: A CO-CITATION ANALYSIS, » International Journal of Electronic Business Management, Vol. 8, No. 2, pp. pp. 152-160, 2010.
[10] J. E. S. F. R. S. Manuel Portugal Ferreira, «Two Decades of Research on Strategic Alliances: Analysis of Citations, Co-citations and Themes Researched, » Revista de Administração Contemporânea, vol.18 no.spe Curitiba, 2014.
[11] B. R. B. T. M. Emanuel Gomes, «A 22 year review of strategic alliance research in the leading management journals, » International Business Review, 2014.
[12] Y.-Y. C. Tsai-Yuan Lin, «EXPLORING THE KNOWLEDGE NETWORK OF STRATEGIC ALLIANCE RESEARCH: A CO-CITATION, » International Journal of Electronic Business Management, 2010.
[13] S. A. e. MABRY, «The Relative Importance of Journals Used in Management Research: an Alternative Ranking, » Human Relations, vol. 38, p. 139-149., 1985.
[14] M. C. J.-P. T. W. A. &. B. S. Callon, «From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis, » Social Science Information, 22 (2), 191-235., 1983.
[15] W. Powell, K. Koput et L. SmithDoerr, «Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology, » ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 1996.
[16] S. Zahra et G. George, «Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension, » ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW, 2002.
[17] G. HAMEL, «COMPETITION FOR COMPETENCE AND INTER-PARTNER LEARNING WITHIN INTERNATIONAL STRATEGIC ALLIANCES, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1991.
[18] R. Gulati, «Alliances and networks, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1998.
[19] R. Gulati, N. Nohria et A. Zaheer, «Strategic networks, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2000.
[20] A. Inkpen et E. Tsang, «Social capital, networks, and knowledge transfer, » ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW, 2005.
[21] D. Mowery, J. Oxley et B. Silverman, «Strategic alliances and interfirm knowledge transfer, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1996.
[22] G. Hamel, «Competition for Competence and Inter-Partner Learning Within International Strategic, » Strategic Management Journal, Vol. 12, Special Issue: Global Strategy, pp. pp. 83-103, 1991.
[23] T. K. Das et B.-S. Teng, «Between Trust and Control: Developing Confidence in Partner Cooperation in Alliances, » The Academy of Management Review, Vol. 23, No. 3, pp. pp. 491-512, 1998.
[24] J. MOHR et R. SPEKMAN, «CHARACTERISTICS OF PARTNERSHIP SUCCESS: PARTNERSHIP ATTRIBUTES, COMMUNICATION BEHAVIOR, AND CONFLICT RESOLUTION TECHNIQUES, » Strategic Management Journal, Vol. 15, 135-152, 1994.
[25] P. KALE, H. SINGH et H. PERLMUTTER, «LEARNING AND PROTECTION OF PROPRIETARY ASSETS IN STRATEGIC ALLIANCES: BUILDING RELATIONAL CAPITAL, » Strategic Management Journal 21: 217–237, 2000.
[26] P. RING et A. VANDEVEN, «STRUCTURING COOPERATIVE RELATIONSHIPS BETWEEN ORGANIZATIONS, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1992.
[27] A. Parkhe, «Strategic Alliance Structuring: A Game Theoretic and Transaction Cost Examination of Interfirm Cooperation, » The Academy of Management Journal, Vol. 36, No. 4, pp. pp. 794-829, 1993.
[28] J. A. C. BAUM, T. CALABRESE et B. S. SILVERMAN, «DON'T GO IT ALONE: ALLIANCE NETWORK COMPOSITION AND STARTUPS' PERFORMANCE IN CANADIAN BIOTECHNOLOGY, » Strategic Management Journal, 21: 267–294, 2000.
[29] R. Gulati, «Social Structure and Alliance Formation Patterns: A Longitudinal Analysis, » Administrative Science Quarterly, Vol. 40, No. 4, pp. pp. 619-652, 1995.
[30] R. Gulati et M. Gargiulo, «Where Do Interorganizational Networks Come From?, » American Journal of Sociology, Vol. 104, No. 5, pp. pp. 1439-1493, 1999.
[31] S. Borgatti et P. Foster, «The network paradigm in organizational research: A review and typology, » JOURNAL OF MANAGEMENT, 2003.
[32] T. Stuart, H. Hoang et R. Hybels, «Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures, » ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY, 1999.
[33] R. Gulati, «Network location and learning: The influence of network resources and firm capabilities on alliance formation, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1999.
[34] K. Eisenhardt et C. Schoonhoven, «Resource-based view of strategic alliance formation: Strategic and social effects in entrepreneurial firms, » ORGANIZATION SCIENCE, 1996.
[35] R. Gulati et H. Singh, «The Architecture of Cooperation: Managing Coordination Costs and Appropriation Concerns in Strategic Alliances, » Administrative Science Quarterly, Vol. 43, No. 4, pp. pp. 781-814, 1998.
[36] T. K. Das et B.-S. Teng, «A Resource-Based Theory of Strategic Alliances, » Journal of Management, Vol. 26, No. 1, 31–61, 2000.

[37] P. J. Lane, B. R. Koka et S. Pathak, «The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct, » ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW, 2006.
[38] J. Hagedoorn, «Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: Interorganizational Modes of Cooperation and Sectoral Differences, » Strategic Management Journal, Vol. 14, No. 5, pp. pp. 371-385, 1993.
[39] Y. Doz, «The evolution of cooperation in strategic alliances: Initial conditions or learning processes?, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1996.
[40] W. W. P. Jason Owen-Smith, «Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community, » Organization Science, Vol. 15, No. 1, p. pp. 5–21, 2004.
[41] H. Hoang et B. Antoncic, «Network-based research in entrepreneurship - A critical review, » JOURNAL OF BUSINESS VENTURING, 2003.
[42] P. Lane, J. Salk et M. Lyles, «Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2001.
[43] P. W. B. JANE W. LU, «THE INTERNATIONALIZATION AND PERFORMANCE OF SMEs, » Strategic Management Journal, 22: 565–586, 2001.
[44] C. LEE, K. LEE et J. M. PENNINGS, «INTERNAL CAPABILITIES, EXTERNAL NETWORKS, AND PERFORMANCE: A STUDY ON TECHNOLOGY BASED VENTURES, » Strategic Management Journal, 22: 615–640, 2001.
[45] T. E. STUART, «INTERORGANIZATIONAL ALLIANCES AND THE PERFORMANCE OF FIRMS: A STUDY OF GROWTH AND INNOVATION RATES IN A HIGHTECHNOLOGY INDUSTRY, » Strategic Management Journal, 21: 791–811, 2000.
[46] P. Kale, J. Dyer et H. Singh, «Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: The role of the alliance function, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2002.
[47] B. N. ANAND et T. KHANNA, «DO FIRMS LEARN TO CREATE VALUE? THE CASE OF ALLIANCES, » Strategic Management Journal 21: 295–315, 2000.
[48] D. Lavie, «The competitive advantage of interconnected firms: An extension of the resource-based view, » ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW, 2006.
[49] J. Hagedoorn, «Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960, » RESEARCH POLICY, 2002.
[50] R. Grant et C. Baden-Fuller, «A knowledge accessing theory of strategic alliances, » JOURNAL OF MANAGEMENT STUDIES, 2004.
[51] T. K. Das et B.-S. Teng, «Trust, Control, and Risk in Strategic Alliances: An Integrated Framework, » Organization Studies, 2001.
[52] G. AHUJA, «THE DUALITY OF COLLABORATION: INDUCEMENTS AND OPPORTUNITIES IN THE FORMATION OF INTERFIRM LINKAGES, » Strategic Management Journal 21: 317–343, 2000.
[53] A. C. Inkpen et P. W. Beamish, «Knowledge, Bargaining Power, and the Instability of International Joint Ventures, » The Academy of Management Review, Vol. 22, No. 1, pp. pp. 177-202, 1997.
[54] P. P. MCDOUGALL, S. SHANE et B. M. OVIATT, «EXPLAINING THE FORMATION OF INTERNATIONAL NEW VENTURES: THE LIMITS OF THEORIES FROM INTERNATIONAL BUSINESS RESEARCH*, » Journal of Business Venturing 9,469487, 1994.
[55] A. Parkhe, «Interfirm Diversity, Organizational Learning, and Longevity in Global Strategic Alliances, » Journal of International Business Studies, Vol. 22, No. 4, pp. pp. 579-601, 1991.
[56] T. K. Das et Bing-Sheng Teng, «Instabilities of Strategic Alliances: An Internal Tensions Perspective, » Organization Science 11 (1): 77-101, 2000.
[57] B. L. Simonin, «The Importance of Collaborative Know-How: An Empirical Test of the Learning Organization, » The Academy of Management Journal, Vol. 40, No. 5, pp. pp. 1150-1174, 1997.
[58] A. H. v. d. V. Peter Smith Ring, «Developmental Processes of Cooperative Interorganizational Relationships, » The Academy of Management Review, Vol. 19, No. 1, pp. pp. 90-118, 1994.
[59] M. Zollo, J. Reuer et H. Singh, «Interorganizational routines and performance in strategic alliances, » ORGANIZATION SCIENCE, 2002.
[60] P. Dussauge, B. Garrette et W. Mitchell, «Learning from competing partners: Outcomes and durations of scale and link alliances in Europe, North America and Asia, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2000.
[61] B. Silverman et J. Baum, «Alliance-based competitive dynamics, » ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL, 2002.
[62] G. Dussauge, «Determinants of success in international strategic alliances: evidence from the global aerospace industry, » SOCIAL SCIENCE & MEDICINE, 1995.
[63] H. S. Prashant Kale, «Managing Strategic Alliances: What Do We Know Now, and Where Do We Go from Here?, » Academy of Management Perspectives, Vol. 23, No. 3, pp. pp. 45-62, 2009.
[64] T. Rowley, D. Behrens et D. Krackhardt, «Redundant governance structures: An analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2000.
[65] O. Williamson, «The Economic Institutions of Capitalism., » The Free Press, New York, 1985.

[66] Y. L. D. a. C. P. Gary Hamel, «Collaborate with Your Competitors and Win, » HARVARD BUSINESS REVIEW, 1989.
[67] K. R. HARRIGAN, «JOINT VENTURES AND COMPETITIVE STRATEGY, » Strategic Management Journal, Voi. 9, 141-158, 1988.
[68] P. S. RING et A. H. V. D. VEN, «STRUCTURING COOPERATIVE RELATIONSHIPS / BETWEEN ORGANIZATIONS, » Strategic Management Journal, Vol. 13, 483498, 1992.
[69] R. GULATI, «ALLIANCES AND NETWORKS, » Strategic Management Journal, Vol. 19, 293–317, 1998.
[70] N. N. A. Z. RANJAY GULATI, «STRATEGIC NETWORKS, » Strategic Management Journal, 21: 203–215, 2000.
[71] K. W. K. W. Powell et L. Smith-Doerr, «Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology, » Administrative Science Quarterly, Vol. 41, No. 1, pp. pp. 116-145, 1996.
[72] Y. L. DOZ, «THE EVOLUTION OF COOPERATION IN STRATEGIC ALLIANCES: INITIAL CONDITIONS OR LEARNING PROCESSES?, » Strategic Management Journal, Vol. 17, 55-83, 1996.
[73] J. H. D. H. S. PRASHANT KALE, «ALLIANCE CAPABILITY, STOCK MARKET RESPONSE, AND LONG-TERM ALLIANCE SUCCESS: THE ROLE OF THE ALLIANCE FUNCTION, » Strategic Management Journal, 23: 747–767, 2002.
[74] E. W. K. T. Andrew C. Inkpen, «Social Capital, Networks, and Knowledge Transfer, » The Academy of Management Review, Vol. 30, No. 1, pp. pp. 146-165, 2005.
[75] J. Hagedoorn, «Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960, » Research Policy 31 477–492, 2002.
[76] J. E. S. M. A. L. PETER J. LANE, «ABSORPTIVE CAPACITY, LEARNING, AND PERFORMANCE IN INTERNATIONAL JOINT VENTURES, » Strategic Management Journal, 1139–1161, 2001.
[77] C. B. S. Kathleen M. Eisenhardt, «Resource-based View of Strategic Alliance Formation: Strategic and Social Effects in Entrepreneurial Firms, » Organization Science 7 (2): 136-150, 1996.
[78] T. E. Stuart, H. Hoang et R. C. Hybels, «Interorganizational Endorsements and the Performance of Entrepreneurial Ventures, » Administrative Science Quarterly, 44, pp. 315-349, 1999.
[79] G. G. Shaker A. Zahra, «Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension, » The Academy of Management Review, Vol. 27, No. 2, pp. pp. 185-203, 2002.
[80] B. R. K. S. P. Peter J. Lane, «The Reification of Absorptive Capacity: A Critical Review and Rejuvenation of the Construct, » The Academy of Management Review, Vol. 31, No. 4, pp. pp. 833-863, 2006.
[81] C. B.-F. Robert M. Grant, «A Knowledge Accessing Theory of Strategic Alliances, » Journal of Management Studies 41: 0022-2380, 2004.
[82] B. A. Ha Hoang, «Network-based research in entrepreneurship A critical review, » Journal of Business Venturing 18 165 – 187, 2003.
[83] R. Gulati, «Network Location and Learning: The Influence of Network Resources and Firm Capabilities on Alliance Formation, » Strategic Management Journal, Vol. 20, No. 5, pp. pp. 397-420, 1999.
[84] P. C. F. Stephen P. Borgatti, «The Network Paradigm in Organizational Research: A Review and Typology, » Journal of Management 29: 991, 2003.
[85] D. Lavie, «The Competitive Advantage of Interconnected Firms: An Extension of the Resource-Based, » The Academy of Management Review, Vol. 31, No. 3, pp. pp. 638-658, 2006.
[86] P. Kale, H. Singh et H. Perlmutter, «Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: Building relational capital, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2000.
[87] J. E. S. F. R. S. M. P. Ferreira, «Two Decades of Research on Strategic Alliances: Analysis of Citations, Co-citations and Themes Researched, » Revista de Administração Contemporânea, 2014.
[88] J. MOHR et R. SPEKMAN, «CHARACTERISTICS OF PARTNERSHIP SUCCESS - PARTNERSHIP ATTRIBUTES, COMMUNICATION BEHAVIOR, AND CONFLICT-RESOLUTION TECHNIQUES, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1994.
[89] J. HAGEDOORN, «UNDERSTANDING THE RATIONALE OF STRATEGIC TECHNOLOGY PARTNERING - INTERORGANIZATIONAL MODES OF COOPERATION AND SECTORAL DIFFERENCES, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 1993.
[90] K. R. HARRIGAN, «Joint ventures and Competition Strategy, » Strategic Management Journal, 1998.
[91] T. Stuart, «Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology industry, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2000.
[92] B. Kogut, «The network as knowledge: Generative rules and the emergence of structure, » STRATEGIC MANAGEMENT JOURNAL, 2000.
[93] D. Lavie et L. Rosenkopf, «Balancing exploration and exploitation in alliance formation, » ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL, 2006.
[94] A. PARKHE, «INTERFIRM DIVERSITY, ORGANIZATIONAL LEARNING, AND LONGEVITY IN GLOBAL STRATEGIC ALLIANCES, » JOURNAL OF INTERNATIONAL BUSINESS STUDIES, 1991.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 321-335
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Mouvements des populations et persistance des crises entre la République Démocratique du Congo, l'Ouganda et le Rwanda

[Population movements and the persistence of crises between the Democratic Republic of the Congo, Uganda and Rwanda]

Kavira Muyisa Sylvia[1], Ngumbi Kitete Casimir[2], and Kadony Nguway Kpalaingu[3]

[1]Enseignante et chercheuse, Université de Bunia, RD Congo

[2]Professeur, Université de Kisangani, RD Congo

[3]Professeur Ordinaire, Université de Lubumbashi, RD Congo

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

ABSTRACT: There is an explicit link between the historical evolution of migratory movements, their social and economic significance, the various phases of the development of states and the stability of the relationships between individuals and states sharing common borders. The starting point of this study is motivated by the denaturalization of reality by political actors through inappropriate responses, based on mixed considerations of the migrations of Rwandans and of Hutu or Tutsi peoples living in the DRC compared to Ugandan nationals. On the one hand, most of them move between these three states and invade agro-pastoral and mining lands in fertile or mining areas, especially in the DRC. Our study aims to identify the causes of the persistence of the crises between the DRC, Uganda and Rwanda, which crises are linked to the multiple migratory movements of their respective nationals. In practical terms, we will determine the characteristics of the migratory movements between the three states and present the causes of this persistence of the crises. We have identified direct and indirect causes, among which uncontrolled migration by clandestine routes constitute a major cause of the security crises between these three states.

KEYWORDS: Migration governance, crisis, borders, Democratic Republic of the Congo, Uganda, Rwanda.

RESUME: Il existe un lien explicite entre l'évolution historique des mouvements migratoires, leur signification sociale et économique, les diverses phases du développement des Etats et la stabilité des rapports entre individus et Etats partageant les frontières communes. Le point de départ de cette étude se trouve motivé par la dénaturalisation de la réalité par les acteurs politiques à travers des réponses non adaptées, fondées sur des considérations mitigées des migrations des rwandais et des peuples hutus ou tutsis vivant en RDC par rapport aux ressortissants ougandais. D'une part, la plupart d'entre eux se déplacent entre ces trois Etats et envahissent les terres agro-pastorales et minières dans les zones fertiles ou minières, surtout en RDC. Notre étude vise à identifier les causes de la persistance des crises entre la RDC, l'Ouganda et le Rwanda, lesquelles crises sont liées aux multiples mouvements migratoires de leurs ressortissants respectifs. De façon pratique, nous allons déterminer les caractéristiques des mouvements migratoires entre les trois Etats et présenter les causes de cette persistance des crises. Nous avons relevé des causes directes et indirectes, parmi lesquelles les migrations incontrôlées par des voies clandestines constituent une cause majeure des crises sécuritaires entre ces trois Etats.

MOTS-CLEFS: Gouvernance migratoire, crises, frontières, République Démocratique du Congo, Ouganda, Rwanda.

Corresponding Author: Kavira Muyisa Sylvia

1 INTRODUCTION

1.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

L'étude des migrations se caractérise aujourd'hui par une très grande hétérogénéité. Une grande multitude d'approches et de vocabulaires se font concurrence. En matière de recherche, chaque école possède ses traditions et met l'accent sur ses propres sujets d'intérêt et sur les processus migratoires qui leur sont associés. Ceux-ci sont d'ailleurs souvent enracinés dans des zones géographiques spécifiques et liés à des périodes historiques données qui, à leur tour, présentent une pertinence particulière de l'approche en question.

La Revue Internationale des Migrations (2010) présente la théorie de la gouvernance migratoire en cinq variables ayant chacune des indicateurs distincts. Il s'agit notamment de la capacité institutionnelle; les droits des migrants; les types des migrations officielles et structurées; la gestion des migrations de travail ou migration professionnelle; la coopération régionale, internationale et autres partenariats.

Le contexte de la présente analyse se précise dans la gouvernance migratoire avec trois variables prises en compte. Il s'agit entre autres de la capacité institutionnelle; les migrations officielles et structurées; la coopération régionale pour l'intégration.

Les mouvements de population sont, d'après l'Encyclopédie démographique Larousse en ligne (2002), tout déplacement des individus d'un endroit à un autre pour une durée donnée et pour une cause donnée. Pour les Perspectives démographiques mondiales (2005), ces mouvements sont aussi anciens que l'humanité elle-même. Avec GERARD et PICHE (2010), on considère comme un principe établi que la migration doit comporter un changement de la résidence habituelle (c'est-à-dire le lieu où l'on dort et mange habituellement), que ce changement soit court ou de plus longue durée, dans un lieu proche ou éloigné. Des anthropologues ont pu reconstituer le périple des premiers hommes à partir de la datation de fossiles trouvés sous toutes les latitudes. Il semble que les premiers hominidés soient apparus dans la vallée du grand rift il y a environ trois millions d'années. Ces premiers hominidés (homo habilis) se seraient cantonnés dans leur berceau africain. Un million d'années plus tard, avec l'apparition d'une espèce plus évoluée (homo erectus), ils se seraient déplacés jusqu'en Indonésie et en Chine où l'on a découvert des restes d'hominidés présentant des caractéristiques voisines de l'homo erectus. Et si l'on peut déduire, ce sont tous donc des "émigrés africains". C'est ce qui avait fait conclure Claude BOUET (1992) que nous sommes tous des africains, partant du fait que l'Afrique est et demeure encore le berceau de l'humanité par la suite de la découverte du plus ancien ossement humain par les archéologues. L'immigration est un phénomène qui devrait appeler à la tolérance car « *nous sommes finalement tous des immigrés originaires du berceau de l'humanité, le grand rift de l'Afrique orientale. Nous sommes tous des africains! Seules diffèrent nos dates d'arrivée respectives sur nos terres d'élection.»*

Les analystes sur la question ont choisi de qualifier tous ces mouvements des populations sous le terme de «migration». Les migrations humaines sont de grands déplacements de populations, qui ont lieu soit à l'intérieur des pays soit à l'échelle même des continents. Alfred SAUVY (1944), faisant alors allusion à la question de la mesure et mouvement de la population, indique que le mouvement de la petite aiguille de la montre est important, mais elle parait immobile. Aussi, les phénomènes démographiques migratoires chargent-ils des conséquences la vie sociopolitique et culturelle, tout en les dérobant à l'attention des contemporains qui les subissent. La plupart des événements historiques profonds trouvent leur explication dans les considérations de la population. Et d'après Sauvy, il y a lieu d'affirmer que les migrations peuvent parfois corriger l'évolution du mouvement naturel.

Et si l'on considère le classement des conflits par Pierre ANSART (1990), la question des conflits sociaux conduit vers des dimensions essentielles de l'espace vital et de distribution en classes sociales. Pour lui, la question des conflits sociaux est d'autant plus significative qu'elle provoque nécessairement d'autres dans les rapports sociaux. C'est que pour envisager analyser les conflits ou pour gérer les rapports sociaux, il résume Pierre BOURDIEU (1980) en ces termes qu'il faut « repenser l'ensemble des rapports sociaux puisque c'est à travers cet ensemble des rapports que les différentes parties de l'espace social se définissent et entrent en conflits».

Dans le langage courant adopté par le Centre des Etudes Internationales à *l'Institut de hautes études internationales et du développement (IHEID)* [1], une crise est un changement subit, souvent décisif, favorable ou défavorable, un accès bref, soudain et violent, une période décisive ou périlleuse de l'existence, une pénurie ou une insuffisance de quelque chose. Au plan

[1]Cette définition est issue des travaux de synthèses des auteurs et analystes ayant développés la question de crise dans différents contextes de la vie internationale © The Graduate Institute | Geneva sur http://journals.openedition.org/aspd/1227, Mai 2003

politique et international, Alexandra NOVOSSELOFF (2005) précise que c'est une rupture d'équilibre, une période intermédiaire, qui se caractérise par un accès bref, soudain et violent qui a une histoire, un historique, des origines bien précises. Pour comprendre une crise, il faut donc la saisir dans toutes ses dimensions et comprendre ces facteurs de rupture, ces facteurs déclenchants qui peuvent conduire à un apaisement, à un enlisement ou à un conflit ouvert.

Les migrations temporaires des secteurs minier et agricole ont subi également des changements récents qui leur sont propres. Mais de nouvelles formes de migrations sont aussi apparues, animées par des populations originaires de l'ensemble du continent et du reste du monde. Et la République Démocratique du Congo est l'un des pays d'Afrique plus frappé d'une série des crises à la fois politique, économique et stratégique.

Depuis juillet 2015, la RDC a connu sa nouvelle configuration politico administrative, passant de 11 à 26 provinces. Sur les 26, 17 provinces partagent des frontières directes avec des pays voisins au Nord, au Sud, à l'Est et à l'Ouest. Mais plus, ce sont les frontières Nord-Est qui subissent plus des revendications et des menaces venant des voisins (Rwanda, Ouganda). Ces frontières avec l'Ouganda et le Rwanda se voient être modifiées progressivement. Les zones tampons qui existaient jadis entre ces 3 Etats, abritent actuellement des services publics du Rwanda ou de l'Ouganda selon le cas. Une autre des préoccupations majeures demeure la problématique des réfugiés rwandais présents en RDC (dans le Masisi, Walikale, Ituri), des réfugiés congolais rapatriés du Rwanda vers la RDC au Nord-Kivu (Rutshuru, Kanyabayonga, Beni, ituri) et des hutus et tutsis vivant en RDC (Rutshuru, Masisi, Walikale, Ruzizi) et en Ouganda. Nous avons également les ressortissants ougandais et d'autres étrangers qui profitent de la faiblesse de contrôle aux frontières congolaises entre la RDC, l'Ouganda et le Rwanda. L'opinion se demande insatiablement si la présence entretenue de ces réfugiés et retournés ne constitue-t-elle pas un complot de déstabilisation éternelle de la RDC.

Telles sont les raisons fondamentales et motivations qui nous poussent à mener une telle étude, à travers des faits généraux marquants observés de par le monde, en Afrique et plus particulièrement entre la RDC, le Rwanda et l'Ouganda.

C'est dans cette optique que nous voudrions aborder la question des mouvements migratoires et persistance des crises entre ces trois Etats.

Les problèmes spécifiques concernent premièrement les caractéristiques de ces mouvements pour se rendre compte de la façon dont ils provoquent des crises. Notre étude vise d'une façon générale, à identifier les causes de la persistance des crises liées aux mouvements migratoires entre la RDC, le Rwanda et l'Ouganda. De façon pratique, nous allons déterminer les caractéristiques des mouvements migratoires entre les trois Etats et présenter les causes de cette persistance des crises.

En général les migrations incontrôlées constituent une cause majeure des crises sécuritaires entre la RDC, le Rwanda et l'Ouganda. Ces mouvements migratoires ont une grande incidence sur la vie socio-économique en RDC, au Rwanda et en Ouganda par le fait des caractéristiques communes telles que: le commerce transfrontalier florissant orienté vers l'Est de l'Afrique; l'existence des groupes linguistiques et ethniques transfrontalières (hutu, tutsi, yira, hema, alur, kakwa, lugbara); l'existence d'une culture politique influencée par l'identité culturelle commune entre les peuples frontaliers entre la RDC et l'Ouganda plutôt qu'avec le Rwanda; les interactions dans les rapports sociaux, coopérations (mariages mixtes, mains d'œuvre moins chère, création d'emploi, formations professionnelles, investissement).

Il est à noter une absence de politique cohérente harmonisée dans les rapports transfrontaliers entre la RDC et tous les 9 autres Etats voisins directs. Et pourtant, il se dégage une tendance particulière d'une politique complaisante dans les rapports entre la RDC et l'Ouganda; opposée à une réaction offensive contre le Rwanda.

1.2 CONSIDÉRATIONS MÉTHODOLOGIQUES

La démarche dialectique associée à l'approche comparative nous a permis d'atteindre les objectifs assignés par la présente étude. Cette démarche dialectique présentée par Evariste Tshishimbi Katumumonyi (2017) comme étant un enchainement des notions qui rendent compte d'une réalité complexe avec des aspects qui peuvent paraitre opposés. C'est à travers cette démarche que nous avons pu relever la réalité complexe existant entre les mouvements migratoires et la persistance des crises, partant des caractéristiques générales de ces Etats, des causes lointaines et immédiates ainsi que les conséquences qui en découlent. Ce raisonnement dialectique ne procède pas seulement par contradictions surmontées, mais également par la complémentarité des contraires. C'est dans ce contexte que les éléments présentés tiennent compte des incidences locales des rapports existants entre les autochtones et les migrants, les dispositions politiques et légales établies aussi bien que les stratégies adoptées par les différents acteurs en présence. L'approche comparative telle que présentée par Madeleine GRAWITZ (2001) consiste à comparer par mesures les phénomènes à étudier. Nous nous en sommes servis pour relever les particularités et les similitudes entre les trois Etats et leurs mouvements migratoires respectifs.

Pour opérationnaliser l'étude et pour la collecte des données, nous avons recouru à la technique d'observation directe désengagée, la technique documentaire et la technique d'entretien semi-dirigé individuel et en groupes.

Dans le cadre précis, il s'agit des personnes rencontrées et interrogées en focus group pendant plus ou moins 90 minutes. En tout, nous avons eu 30 entretiens avec 20 groupes de 10 personnes et 4 groupes de 8 personnes, un groupe de 6 personnes et un groupe de 5 personnes dans un intervalle de 12 mois, soit de mars 2017 en Février 2018. Les questions orales posées se rapportaient aux hypothèses sur les caractéristiques des migrations observées, les rapports sociaux entre migrants et autochtones, les causes principales des crises entre les 3 Etats. Ces 230 personnes ont été rencontrées dans des milieux différents entre autres en RDC en Ituri à Aru, Djugu, Irumu, Mambasa, Mahagi; au Nord-Kivu à Beni, Goma, Kasindi, Ishasha, Bunagana et à Kinshasa; 43 personnes au Rwanda dont 38 personnes en 3 groupes de 10 personnes à Rubavu (Gisenyi et Ruhengeri), 1 groupe de 8 personnes à Kigali (Kanombe) et 1 groupe de 5 personnes à Cyanika; 35 personnes contactées en 4 groupes en Ouganda dont 3 groupes de 7 personnes à Vurra, 1 groupe de 8 personnes à Arua et 1 groupe de 6 personnes à Toroko.

Les entretiens individuels semi-directifs ont été réalisés avec certains opérateurs économiques, agents de services de douanes, éléments de la Police des Frontières, agents de la DGM, acteurs politiques en RDC, au Rwanda et en Ouganda. A ceux-ci nous ajoutons les autres animateurs des services ayant le contrôle et la sécurité aux frontières de part et d'autres en RDC, Ouganda et Rwanda. Ces entretiens ont été réalisés sur base d'un guide d'entretien de 15 questions composé de deux orientations différentes.

La technique d'échantillonnage non-probabiliste par convenance

Notre population d'étude était constituée des groupes d'individus identifiés comme ayant migrés (émigrés et immigrants) et vivant dans les territoires frontaliers et aussi à l'intérieur du pays en RDC, au Rwanda et en Ouganda.

2 CARACTERISTIQUES ET CAUSES DES MOUVEMENTS MIGRATOIRES OBSERVES ENTRE LA RDC, L'OUGANDA ET LE RWANDA

Depuis les années 1990, des séries de migrations ont été constatées en Afrique subsaharienne. Nous retrouvons la typologie indiquant ou précisant les destinations ou directions de ces mouvements, considérant le fait que la migration est un terme générique. Nous avons alors les migrations volontaires en termes d'émigration, d'immigration et des échanges transfrontaliers. Il existe également des migrations forcées ou involontaires telles les déplacements internes, les demandes d'asile et les masses des personnes réfugiées.

Les causes des migrations demeurent multiples et sont liées à plusieurs facteurs. D'où, les causes des premières migrations humaines sont mal connues, mais on suppose que tant la chasse et la cueillette que la curiosité inhérente à l'espèce humaine en ont été les moteurs. Nous en ciblons 6 principales qui justifient valablement les mouvements migratoires dans le contexte de cette étude.

- Les importants changements climatiques actuels ont joué un rôle décisif puisqu'ils ont conditionné le changement géographique de la flore et les migrations animales, à la base de l'alimentation humaine;
- Le perfectionnement des techniques agricoles pour l'agriculture familiale, à la suite desquelles des tribus se sont sédentarisées. Il s'en suit de la croissance des richesses locales attisant la cupidité des tribus les plus belliqueuses, des flux d'envahisseurs contribuant aux mouvements migratoires et au brassage des populations;
- Les persécutions politiques et religieuses suivies de pressions économiques, obligeant une population sans cesse croissante à rechercher ailleurs de nouveaux espaces et de nouvelles possibilités de travail;
- Les multiples guerres suivies des famines qui continuent de nos jours à déclencher d'importantes migrations. Les conflits récents au rwanda, en rdc sont des exemples tragiques des tensions entre différentes ethnies ou de dissensions religieuses aboutissant à des guerres fratricides et à l'exode des minorités persécutées.
- Les migrations régulières qui alimentent les marchés du travail suscitent des difficultés, notamment un phénomène de rejet de la part de la population en place lorsque celle-ci perçoit les nouveaux arrivants comme une menace économique. Ce rejet prend la forme de discours et d'actions xénophobes, voire racistes.
- Pour les raisons économiques, des populations entreprennent des déplacements massifs à l'intérieur même de leurs pays. La forme la plus générale en est l'exode rurale qui dépeuple les campagnes et engorge les villes et les banlieues. Il n'est pas rare qu'un chef de famille change de domicile une douzaine de fois au cours de sa vie professionnelle.

Les mouvements migratoires que nous avons observés compte tenu de leurs caractéristiques se révèlent progressifs et subits. Nous avons alors retrouvé les migrations volontaires en termes d'émigration, d'immigration et des échanges transfrontaliers. Il y existe également des migrations forcées ou involontaires telles les déplacements internes, les demandes d'asile et les masses des personnes réfugiées.

L'émigration est le fait d'émigrer, le fait de quitter et aller s'installer hors de son pays. L'immigration est le fait d'immigrer, quitter son pays et venir s'installer dans un pays étranger, l'immigrant vient établir sa résidence permanente dans un pays autre que sa patrie d'origine. Dans les deux cas, les principaux problèmes concernent les stratégies l'intégration de ces migrants dans leur nouvelle localisation. D'où, certains immigrés se rassemblent en communautés d'origine sur leur terre d'accueil (par exemple banyamulenge, banyabwisha pour les hutus et tutsis en RDC), ce qui est une pratique parfois acceptée, mais souvent perçue au contraire comme une menace dans le cas d'espèces.

Les échanges transfrontaliers constatés entre ces Etats sont tous mouvements des personnes, biens, services et capitaux observés entre deux ou plusieurs zones situées aux frontières ou au-delà de celles-ci. Ce sont par exemple les activités exercées par les citoyens frontaliers ou à proximité des frontières, des entrées et sorties régulières et intensives, mais qui ne nécessitent pas une installation permanente dans l'autre Etat. il s'agit entre autres du commerce des produits de première nécessité vers les pays voisins, études dans les écoles et universités voisines, enseignement, métier de chauffeur-taxi ou tout autre métier libéral.

Les grandes dimensions des mouvements de population observées entre ces Etats sont comprises dans les migrations internes et internationales. Les migrations internes sont effectuées à l'intérieur des Etats. Les principaux phénomènes qui expliquent ces types de migrations sont: l'exode rural vers les grandes villes et les villes secondaires ou moyennes à la recherche du mieux-être. Les migrations de retour au village (recherche des terres, de pâturages) ou dans les villes secondaires (en période post-conflit) sont aussi le reflet des inégalités socio-économiques. Les provinces ou pays les plus nanties sont aussi les plus attractifs, alors que ceux qui sont pauvres sont plutôt répulsifs. Ce qui suggère que ces migrations sont effectuées principalement pour fuir la pauvreté dans les milieux d'origine et espérer mener une vie meilleure dans les villes ou les régions les plus nanties. C'est le cas des clandestins (en période de conflit ou pour des raisons économiques) qui vont à la recherche d'emplois salariés.

Dans les temps coloniaux, les migrations forcées pour les populations déplacées et les réfugiés avaient des motifs religieux et ethniques ou encore des raisons économiques. Cela concernait les travaux pour la mise en valeur des colonies tels le portage, la construction des bâtiments, des routes et chemins de fer, exploitation minière et agricole; implantation des industries, … mais présentement, ces migrations forcées sont dues principalement aux conflits armés, à l'insécurité et aux catastrophes naturelles. Ces mouvements constituent alors des migrations non volontaires pour les cas des demandeurs d'asile et des réfugiés politiques.

3 DES MIGRATIONS ET CAUSES DE PERSISTANCE DES CRISES ENTRE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO, L'OUGANDA ET LE RWANDA ENTRE 2006 ET 2018

Tableau 1. Présentation d'échantillon

A. Les migrants: 156 personnes

Pays de résidence	Total	Réfugiés	Déplacés internes	Demandeurs d'asile	Migrants volontaires
RDC	**100**	**30**	19	**23**	**28**
M	59	19	10	12	18
F	41	11	9	11	10
RWANDA	**28**	**12**		**9**	**8**
M	17	7	-	7	3
F	11	5		2	5
OUGANDA	**28**	**10**	**5**	**8**	**5**
M	13	4	2	4	2
F	15	6	3	4	3
Total	**156**	**52**	**24**	**40**	**41**
M	89	30	12	23	23
F	67	22	12	17	18

B. Les autochtones: 120 personnes

PAYS D'ORIGINE	Total	Commerçants	Miniers	Agriculteurs	Eleveurs	Agents des services publics
RDC	**40**	**14**	**7**	**9**	**4**	**6**
M	28	10	5	6	3	4
F	12	4	2	3	1	2
RWANDA	**40**	**15**	**9**	**6**	**3**	**7**
M	29	13	6	3	2	5
F	11	2	3	3	1	2
OUGANDA	**40**	**13**	**10**	**7**	**4**	**6**
M	29	9	8	5	3	4
F	11	4	2	2	1	2

Plusieurs facteurs ont déjà été enoncés. Dans cette étude, nous présentons trois éléments d'analyse que nous voulons prendre en compte pour analyser le conflit plus ou moins permanant lié aux mouvements migratoires entre la RDC, l'Ouganda et le Rwanda. il s'agit d'élucider la nature de ces conflits en relevant les causes lointaines et les causes immédiates.

Tableau 2. Les causes de persistance de crises confirmées par les interviewées

N°	Réponses	Nombre	%
1	Les causes sécuritaires et militaires (rebellions et groupes armés)	165	59.7
2	Conflit foncier	156	56.5
3	La végétation	121	43.8
4	Pressions démographiques	119	43
5	Les manipulations occidentales	108	39.1
6	La prise en charge insuffisante de personnel aux postes frontières	107	38.7
7	L'insuffisance de contrôle aux frontières et voies clandestines	103	37.3
8	Problème d'identification et de nationalité multiple	85	31
9	L'exploitation illicite des minerais et pillages des ressources de la RDC	54	19.5
10	Les problèmes techniques	45	16.3

3.1 DES CAUSES LOINTAINES DE RESURGENCE DES CRISES

3.1.1 DES CAUSES INDIRECTES LIEES AUX FACTEURS GEOGRAPHIQUE ET ECONOMIQUE

Ces causes lointaines et indirectes sont essentiellement naturelles et économiques.

3.1.1.1 LE RELIEF, VÉGÉTATION ET LE CLIMAT FAVORABLES EN RDC

Les grands mouvements des populations s'observent dans les zones présentant les caractéristiques des massifs montagneux (tels la chaine du Mitumba) avec le climat de montagne; le climat chaud et humide favorables pour l'agriculture et l'élevage de même que dans la savane herbeuse. Les voies clandestines se créent facilement dans les territoires couverts des savanes que dans ceux couverts des forêts et des montagnes. La forêt équatoriale constitue des points de retranchement et une réserve abondante pour l'exploitation des produits ligneux et non ligneux, des minerais et des écosystèmes rares.

3.1.1.2 LES INTÉRÊTS ÉCONOMIQUES

D'énormes profits sont générés au nom de l'instabilité politique en RDC. Plusieurs entreprises préfèrent s'installer en Ouganda et au Rwanda, mais cherchent à conserver leur droit de regard sur les ressources premières en RDC. Le corridor économique offert par l'Ituri et les enjeux géostratégiques qu'elle représente fait l'objet des convoitises des multinationales. Les émigrés partent principalement des villes en crise pour chercher mieux dans les pays voisins de part et d'autres, supposés plus développés.

Ces émigrations sont effectuées elles aussi pour des raisons de survie et sont facilitées par la porosité des frontières nationales. De même, l'Ouganda tire beaucoup d'avantage des aides humanitaires lui accordées grâce à la présence des refugiés sur son sol. Nous y reviendrons plus tard dans les analyses finales.

La Province du Nord-Kivu constitue un couloir de marché des produits importés pour ravitailler toute la partie Nord-Est et centrale de la RDC. Sur le plan physique, elle fait l'objet des différends géopolitiques avec le Rwanda et l'Ouganda.

Cette anarchie est aussi devenue une condition pour le pillage continu et systématique des ressources naturelles.

Après le retrait officiel des troupes rwandaises en septembre 2002, le Rwanda a installé une série de mécanismes pour contrôler l'économie dans l'Est du Congo sans la présence officielle de l'armée rwandaise. Les hommes d'affaires rwandais ont remplacé les directeurs congolais en charge des entreprises parastatales, un nombre important des soldats sont restés en arrière pour continuer à travailler dans le secteur minier, changeant leurs uniformes en costumes.

3.1.1.3 LES CATASTROPHES NATURELLES

L'éruption volcanique de Nyiragongo en 2002 a occasionné des mouvements internes des populations de Goma vers les villes voisines, territoires et provinces environnant (Rutshuru, Lubero, Masisi, Walikale, Bukavu, Butembo, Beni, Bunia); et un nombre important vers Gisenyi au Rwanda.

Par la suite, les autres facteurs favorisant ce phénomène sont la famine, les crises économiques avec des vagues des migrations clandestines, l'élargissement de l'espace de vie familial (allant rejoindre des proches établis à l'étranger en Ouganda ou au Rwanda, l'instauration des chaînes migratoires familiales), les demandes d'asile (plus de 5000 demandes d'asiles enregistrés par la CNR/Nord-Kivu entre 2010 et 2015: 3000 burundais, 1200 rwandais, 50 kenyans, 20 tanzaniens et autres[2]), … Dans son étude-synthèse en 2003, SADIO 2003 a signalé la présence des immigrants de l'Afrique de l'Ouest dans ces pays. Il s'agit des Maliens, Mauritaniens, Sénégalais.[3]

Ce sont des résultats des mouvements anciens mais qui ont connu un développement récent à cause notamment d'une entrée de plus en plus difficile dans les pays du Nord. Il est malheureusement difficile de connaître le nombre exact de ces

[2] Rapport de la CNR Nord-Kivu, Goma, 2016, inédit

[3] LUTUTALA MUMPASI, B., « *A propos de la 'fuite des cerveaux' africains : comment favoriser le transfert de leurs connaissances et compétences ? »* in *Conférence sur la Migration et le Développement, mars 2006,* Bruxelles, Rapport final, Belgique-OIM-Commission Européenne-Banque mondiale, p.277

immigrants, parce que ces migrations se poursuivent parfois clandestinement. Elles sont facilitées par la perméabilité des frontières.[4]

Le rapatriement volontaire, la réintégration et la réinstallation préconisé par le HCR favorise en gros à accroitre les migrations (depuis 1999, les mouvements de rapatriement au 3 décembre 2011 fait état de 102577 réfugiés rapatriés au Rwanda, 1500 burundais et 800 rwandais réintégrés en RDC, 1238 personnes réinstallés au Canada, au Gabon, en Afrique du Sud et au Nigéria.[5]

3.1.2 DES CAUSES LIEES A L'HISTOIRE DES FRONTIERES ENTRE LA RDC, L'OUGANDA ET LE RWANDA

3.1.2.1 LES FRONTIÈRES PRÉDÉFINIES PAR LA CONFÉRENCE DE BERLIN EN 1885 ENTRE LES PUISSANCES COLONIALES

Les frontières de la République démocratique du Congo sont issues des découpages opérés entre ces différentes puissances coloniales avant l'indépendance des colonies. La République démocratique du Congo et les deux autres Etats (Ouganda et Rwanda) sont ainsi parties à 22 traités frontaliers différents, tous antérieurs à leur indépendance. Aucun des traités frontaliers n'a été remis en cause par les pays parties qui ont succédé à ces traités. Cependant, certains litiges ont pu exister, notamment avec l'Ouganda concernant l'île Rukwanzi, située dans le lac Albert, à la frontière entre les deux pays. En 2007, l'île a ainsi été occupée par la République démocratique du Congo, et l'issue de ce conflit est incertaine et les sources se contredisent.

Entre la RDC et l'Ouganda, cette frontière fut déterminée par deux accords entre la Belgique et le Royaume-Uni: l'arrangement de Bruxelles du 12 mai 1894 portant limites entre le territoire du Congo et les possessions anglaises; puis l'arrangement de Londres du 3 février 1915 concernant la frontière entre le Mont Sabinyo au Nord-Est du lac Kivu, le lac Édouard, le lac Albert et la crête de partage Congo-Nil. Du côté du Rwanda, la frontière avec la RDC a été déterminée par une convention entre la Belgique et l'Allemagne du 11 août 1910.[6]

Eu égard au droit des traités, les traités librement consentis conservent leurs effets et les trois Etats ici en étude peuvent remettre en cause les frontières ainsi établies si et seulement s'ils s'en rétractaient. C'est ce qui n'a pas encore eu lieu. C'est pourquoi, les contestations des frontières des uns par les autres devraient procéder par des nouvelles négociations, si la nécessité s'impose.

3.1.2.2 LES ACCORDS D'ÉCHANGES TRANSFRONTALIERS EXISTANT

Entre la RDC, le Rwanda et l'Ouganda, il existe des accords multilatéraux à travers les organisations sous-régionales d'intégration telles l'East African Community (EAC), le Common Market for Eastern and Southern Africa (COMESA), Communauté Economique des Etats d'Afrique Centrale (CEEAC), la Communauté Economique des Pays des Grands-Lacs (CEPGL), pour favoriser les échanges avec facilité au quotidien entre les ressortissants vivant dans les territoires et villes transfrontaliers. Il existe également des accords bilatéraux (à part les accords antérieurs de libre circulation des personnes et des biens, récemment entre la RDC et le Rwanda 20 octobre 2016 à Rubavu, un accord a été signé sur un régime commercial simplifié concernant uniquement les petits commerçants de deux pays; l'accord de Ngurdoto sur la sécurisation des frontières entre la RDC et l'Ouganda signé le 08 Septembre 2007 à Ngurdoto en Tanzanie). Tous ces accords multilatéraux et bilatéraux ont pour motivations la réglementation des trafics transfrontaliers, la sécurisation des frontières respectives et la coopération économique aussi pour favoriser les peuples transfrontaliers exerçant des activités quotidiennes de part et d'autres des frontières respectives (petit commerce, études, soins médicaux, agriculture, élevage, …). Et ces populations transfrontalières jouissent des entrées et sorties régulières sans droit de douanes, ni droit de transit moins encore visas de séjour. Cependant, dans la plupart des cas, il y a des manœuvres frauduleuses de plusieurs individus ou groupes d'individus non transfrontaliers qui profitent de s'éclipser parmi les peuples transfrontaliers. Il existe quelques cas des congolais fraudeurs au Rwanda et plusieurs rwandais fraudeurs en RDC dont les statistiques ne sont pas bien connus (entre Goma et Gisenyi, Kibumba et Runyoni, Ruzizi et Ruhengeri); des fraudeurs congolais en Ouganda et ougandais fraudeurs en RDC (par le lac Albert vers le territoire de Mahagi, Djugu, Irumu en provenance de Toro, Toroko; par le lac Edouard et Semuliki dans le territoire de Beni, Lubero, Rutshuru vers Kibirizi, Bunagana, la vallée de Semuliki vers Kasese, Lubiriha; en territoire de Mahagi (Karombo, Goli) vers Paida, territoire

[4] SADIO, T. « *Réseau de recherches sur les migrations et l'urbanisation dans le Sahel: Etats de connaissances. Synthèse régionale »,* CERPOD : Etudes et Documents du Cerpod, 1993, n°14, p.70.

[5] Rapport UNHCR/RDC/2011 sur le processus de rapatriement des réfugiés rwandais et burundais.

[6] DE SAINT-MOULIN, L., *Histoire ancienne et actuelle du Zaïre*, essai disponible sur www.amazon.cd consulté le 09 Novembre 2017

d'Aru (Kenghezi Base, Vura, Katanga) vers Arua, et plusieurs autres voies d'entrée non contrôlées. La présence de ces fraudeurs ne créent aucunement des problèmes sécuritaires au sein du Rwanda ou de l'Ouganda, exceptée la présence des rwandais et des rwandophones qui est à la base des grandes tensions internes et conflits récurrents en RDC.

L'explication remonte dans le passé historique. Du côté RDC-Ouganda, nous notons l'existence des entités communes Alur, Bunyoro, Yira avant la tracée des frontières à Berlin en 1885. Et après l'établissement des limites frontalières, ces entités se retrouvent de part et d'autre des frontières actuelles, ce qui renforce les liens de coopération mutuelle entre frères. Du côté RDC-Rwanda, ce sont des entités distinctes et différentes parsemées d'une suite des luttes et conquêtes dont la cohabitation est récente, imposée par les colons (yira, bushi /hutu, tutsi, lusu-lega/tutsi). Et ces conquêtes et reconquêtes ont développé une haine réciproque provoquant une méfiance des uns envers les autres.

3.2 DES MIGRATIONS ET CAUSES IMMÉDIATES DE PERSISTANCE DES CRISES

Aujourd'hui, les migrations régulières se poursuivent entre ces trois Etats et elles sont pour la plupart clandestines dans les territoires transfrontaliers.

Ces causes sont multiples et sont liées, en général, à plusieurs facteurs d'ordre sociodémographique, d'ordre structurel, d'ordre politique et social.

Après avoir regroupé les réponses des interviewées, nous avons trouvé que les principales causes récurrentes de 2006 à 2018 sont sécuritaires et militaires, sociodémographiques, structurelles, politiques et internationales liées à la géopolitique mondiale.

3.2.1 LES CAUSES SECURITAIRES ET MILITAIRES

59% des personnes interrogées ont mentionné en premier lieu cette cause parmi les principales à retenir. Des événements majeurs repris ici sont ceux que ces interviewées ont commenté et que nous avons considérés comme étant les principaux facteurs de persistance des crises sur le plan sécuritaire et des stratégies militaires, à travers des migrations stratégiques.

- De la chute d'Idi Amin Dada en Ouganda au génocide rwandais: naissance d'une armée sans frontière et problème des réfugiés rwandais

La guerre en Ouganda contre la dictature d'Idi Amin Dada et le génocide rwandais de 1994, de par leurs causes et surtout leurs conséquences, a dû produire un impact déstructurant sur toute la région des Grands Lacs. Nous confirmons les analyses de Colette Braeckman qui met en évidence le rôle et la responsabilité de l'Ouganda de Museveni dans la vague d'instabilité qui a déferlé par la suite dans la région des Grands lacs. Elle souligne notamment: « Yoweri Museveni, Président de l'Ouganda est à l'origine des réactions qui se sont succédées en Afrique centrale. Lorsqu'il arrive au pouvoir en 1986, sa victoire constitue la première application du droit d'ingérence, dans la mesure où c'est l'armée tanzanienne qui l'a aidé à chasser Idi Amin Dada et, c'est avec le soutien des réfugiés rwandais que Museveni est parvenu à détrôner son rival Milton Obote».[7]

Le nombre de réfugiés que le génocide a laissé déferler sur tous les pays frontaliers du Rwanda et principalement en République Démocratique du Congo, à travers la fameuse opération Turquoise, va avoir un impact lisible sur les systèmes sociopolitiques et les écosystèmes de toute la région. Nous notons également la fuite des soldats hutus de l'armée rwandaise (FAR) en République Démocratique du Congo face à l'avancée du Front Patriotique Rwandais, constituée majoritairement de tutsis. Ce dernier est, alors, en lien direct avec les conflits les plus récents qu'a connu la région. Cette fuite en territoire congolais continue à fournir pour longtemps au Rwanda et à ses alliés l'alibi d'un droit de poursuite, en justifiant par des raisons sécuritaires leur ingérence au Congo et leur rôle dans le conflit, en vertu du principe consacré de protection de leur intégrité territoriale, tout en violant l'intégrité territoriale de la RDC.

- *Le coup d'Etat d'Octobre 1993 au Burundi et la guerre qui s'en était suivi*, en plus marquée par des explosions et des dérives génocidaires traumatisantes, ont aiguisé et renforcé les radicalismes et les intégrismes ethniques dans la région. Ce qui a provoqué les mouvements des populations vers la RDC, le Rwanda, la Zambie, la Tanzanie et plus loin encore. Une autre

[7] BRAECKMAN, C *« Guerre sans vainqueurs en République Démocratique du Congo* », in *le monde diplomatique*, avril 2001 pp 16-17.

situation qui s'en est suivie est la transplantation des migrants dans les pays voisins (ex: rwandais au Kivu, hutu rwandais au Burundi et en Ouganda, les congolais en Tanzanie et en Zambie).

- *L'après génocide rwandais, la première guerre d'invasion du Congo et la prolifération des groupes armés*

Dans ce sens, nous remarquons l'installation sur le long de la frontière entre la RDC et le Rwanda d'un million et demi de réfugiés hutus encadrés par des éléments qualifiés des génocidaires de l'ancienne armée rwandaise[8]. Ces militaires n'ont pas été désarmés à leur entrée en territoire congolais. Ils n'ont pas tardé à lancer des expéditions meurtrières en direction du Rwanda et sur le territoire congolais, parfois de connivence avec des populations autochtones, contre des éleveurs tutsis (dans le Masisi au Nord Kivu ou encore contre les banyamulenge au Sud Kivu).

Ces attaques ont déclenché l'exode d'une partie de ces populations vers le Rwanda. Les résidus de ces groupes de réfugiés armés sèment encore aujourd'hui la terreur au Kivu sous des dénominations diverses: FDLR, Rastas, Interhamwe, CNDP, M-23, etc. Le bilan des populations déplacées et réfugiés faisait plus de 2 millions.[9]

Différentes sources ont rapporté aux experts du groupe d'experts de l'ONU que des officiers du Rassemblement Congolais pour la Démocratie (RCD), maintenant officiellement parties de l'armée régulière congolaise mais toujours loyaux au Rwanda, ont utilisé les réformes du secteur de la sécurité et l'intégration dans l'armée pour introduire des soldats rwandais dans les FARDC et les forces de défense locales.

Depuis 2010, la région semblait être dans une nouvelle logique. La RDC et le Rwanda se sont rapprochés, et ce rapprochement est une condition pour arriver à une paix durable en Afrique Centrale. Différentes opérations conjointes ont été menées pour neutraliser les groupes armés. Malgré tous les efforts, les opérations militaires n'ont pas apporté des solutions durables. Les FDLR par exemple ont été dispersés mais ils ont pu sauvegarder intacte leur chaîne de commandement. Ils ont opéré un repli stratégique afin d'éviter le conflit, ensuite ils ont repris la plupart de leurs positions, en se vengeant sur la population avec plus de violence qu'ils ne l'avaient utilisée pendant plusieurs années. Après l'arrestation de Laurent Nkunda, le CNDP a été intégré dans les FARDC, mais cette intégration a été superficielle et incomplète. Aussi le CNDP a gardé sa chaîne de commandement intacte, et reste une armée dans l'armée congolaise. Les officiers du CNDP contrôlent plus de militaires, plus de zones géographiques et plus de zones stratégiques qu'avant, mais le mouvement a mal géré sa décapitation et a donc perdu beaucoup de sa cohérence interne. Les relations sont continuellement troublées entre Kinshasa et Kigali.

L'armée congolaise FARDC n'est pas dans une meilleure position qu'auparavant pour jouer son rôle et il reste beaucoup à faire pour créer l'armée républicaine, unifiée, performante et disciplinée. La démilitarisation de l'économie dans l'Ituri, Nord et Sud-Kivu et surtout de l'exploitation minière reste un enjeu. Bref, le chaos est entretenu par le Rwanda pour profiter de l'exploitation illicite des matières premières de la RDC. Et cette situation n'a jamais fait jusque-là objet d'un échange franc entre la RDC et le Rwanda. Les grands rendez-vous diplomatiques et les accords négociés n'ont pas réussi à épingler cette cause principale de la persistance des crises entre ces deux Etats. Entretenir des échanges francs autour de l'exploitation des ressources naturelles de la RDC devrait être la solution durable à la crise persistante entre ces 3 Etats. Comme l'accord de Ngurdoto signé entre la RDC et l'Ouganda pour éclairer entre autres l'exploitation conjointe du Lac Albert, la RDC et le Rwanda devraient parvenir à des accords bilatéraux de gestion et commercialisation des matières premières.

3.2.2 LES CAUSES SOCIODÉMOGRAPHIQUES

- *Pressions démographiques à 43% et conflits fonciers à 56%*

Ce sont les conséquences des migrations antérieures et de migrations plus récentes, la pression démographique ainsi que la résurgence de plus en plus fréquente de conflits fonciers entre chefs locaux et populations rwandophones ont aidé à exporter de manière durable la logique politique et territoriale d'exclusion réciproque selon laquelle fonctionne déjà le binôme Hutu/Tutsi au Rwanda et au Burundi. Cette logique a été portée à l'échelle supérieure et imposée comme applicable à un binôme Bantou/ non Bantou, rendant ainsi la régionalisation du conflit possible.

[8] ONU, Rapport d'experts du CIAT sur la situation sécuritaire en RDC en 2003, inédit disponible sur www.un.org, consulté le 12 Mai 2017.
[9] LUTUTALA MUMPASI, B, op cit, p.77

Le cas exceptionnel, mais forcément transitoire, est en train de prendre la mesure de la contrainte démographique. Le taux de natalité est très élevé dans tous les pays de la sous-région. Il faudra sans doute encore du temps pour parvenir à une régulation efficace et généralisée des naissances. Ces situations provoquent un déplacement massif des populations victimes de cette insécurité sociale d'une province à une autre, voire jusque dans les pays voisins de la sous-région et pays lointains.

- *Le problème de la nationalité des hutu et tutsi*

C'est un problème récurrent sur le sol congolais, l'identité de « réfugiés ou immigrés ou nationaux » qui est à la base de grands conflits vécus en République Démocratique du Congo (Goma, Rutshuru, Masisi, Bukavu, Kabare, Fizi, Walikale). Un hutu congolais ou un tutsi congolais au Congo, des vocables forgés par les politiciens qui constituent des ingrédients détonants des conflits entre la RDC et le Rwanda. Ajoutons que cette bombe à retardement est à la base des crises terribles qui avaient secoué le Rwanda et le Burundi depuis des années 1990.

3.2.3 DES CAUSES STRUCTURELLES LIEES À L'INSUFFISANCE DE CONTROLE AUX FRONTIERES CONGOLAISES ET LIEES AUX VOIES CLANDESTINES

Cette cause figure parmi les principales évoquées par les personnes ressources et les personnes interviewées. A 59.5% de l'échantillon (voir tableau 6), nous essayons de présenter d'autres éléments d'argumentations suite au constat que nous avons fait le long de l'observation pendant la durée de l'étude. Nous ne l'avons pas classé parmi les causes directes, mais plutôt indirectes compte tenu de son caractère particulier à la RDC. Si cela était vérifiable à ces trois Etats, nous le considérerions comme cause immédiate.

Les immigrations, qu'elles soient régulières ou clandestines sont facilitées par la perméabilité des frontières. D'ailleurs, certaines villes se situent de part et d'autres non loin de la frontière, et ceci pose le sérieux problème d'identité nationale. Les migrants sont accusés de brader la nationalité des pays d'accueil, ils se réclament à leur tour d'être citoyens à part entière de ces pays. C'est ainsi qu'on ne peut parler des migrations entre ces 3 Etats sans évoquer, séparément, le phénomène de réfugiés, dont cette région bat le record en Afrique. C'est en effet en RDC, au Rwanda et en Ouganda qu'on trouve le plus grand nombre de réfugiés au monde. Ils sont pris en charge par des organismes spécialisés tels que le HCR (Haut-Commissariat des Nations Unies aux Réfugiés) et bien d'autres. Ce qui n'enlève en rien les souffrances qu'ils endurent.

Ce qui importe c'est la gestion des frontières respectives. C'est à ces niveaux que nous relevons des disparités énormes dans la sécurisation des frontières entre les trois Etats.

Limites frontalières RDC-Rwanda	Territoires Nord-Kivu	Postes officiels 4	Pistes connues 22	Pistes non contrôlées ±25
RDC-Ouganda	Nord-Kivu	7	28	±52
	Ituri	17	18	±375

3.2.3.1 DES FRONTIÈRES TERRESTRES

Et en ce qui concerne la RDC et les deux voisins en étude, nous avons pris un échantillon aux frontières entre la RDC et l'Ouganda dans le territoire d'Aru et Mahagi; au Nord-Kivu. Et aux frontières de la RDC avec le Rwanda, nous avons considéré le territoire de Rutshuru et de Nyiragongo avec la ville de Goma. Entre la RDC et l'Ouganda, sur les 817 km des frontières communes, nous avons des nombreuses pistes d'entrée sans contrôle effectif et même les postes officiels ne sont pas entièrement contrôlés, en plus de cas des ethnies transfrontalières qui se servent de leur identité culturelle commune (Alur, Lubgara, Yira) pour minimiser les frontières qui les sépare. Avec comme conséquence des cas fréquents des violations de frontières par des traversées illégales et la complicité des autorités politico administratives locales et les agents commis au poste de contrôle frontalier. Il y a une certaine complaisance et un trafic d'influence entre des hommes d'affaires et des acteurs politiques. Il y a également des détenteurs des multiples cartes d'identité soit de la RDC s'il veut entrer et pour sortir avec celle de l'Ouganda et vice-versa et pour les populations et pour les marchandises.

Cependant, entre la RDC et le Rwanda, sur les 213 km partagés, les populations transfrontalières, malgré les différences culturelles, excepté du territoire de Rutshuru entretiennent des relations aussi intenses dans leurs activités quotidiennes (agriculture, élevage, petit commerce, cohabitation, mariage). Nous empruntons l'analyse de Martin Doevenspeck et Morisho Mwanabiningo Nene. Ce n'est pas seulement l'absence de l'État, comme en RDC, qui rend difficile la prévisibilité de la vie quotidienne, mais aussi une présence exagérée de l'État, comme illustrée par le rigide État « développementaliste » au

Rwanda[10]. La frontière peut alors devenir une source de certitude, pour certains groupes et à certains degrés. Le risque est sélectif et ce n'est pas tout le monde qui a recours à la frontière de la même manière.

3.2.3.2 LES FRONTIÈRES LIQUIDES (LACUSTRES)

La RDC partage des frontières lacustres avec le Rwanda sur le lac Kivu et avec l'Ouganda sur le lac Albert et Edouard. Et ces frontières connaissent autant des problèmes que celles terrestres. Les limites ne sont pas faciles à établir et des contestations fréquentes surgissent entre les riverains et entre les services étatiques de ces 3 Etats.

ENTRE LA RDC ET L'OUGANDA

Le lac Edouard situé dans l'Est de l'Afrique centrale, est partagé entre la République démocratique du Congo à l'Ouest et l'Ouganda à l'Est, quasiment sous l'équateur. Son plan d'eau est à 988 m au-dessus du niveau de la mer. Son bassin hydrographique est d'environ 2 150 km²; il est relié au Nord-Ouest au Lac George (ou lac Dweru), en Ouganda, par le canal Kazinga. Le lac Édouard est alimenté par la rivière Rutshuru, une des sources du Nil Blanc. Son émissaire est la rivière Semuliki, qui le relie au Nord au lac Albert (Mobutu). Des escarpements élevés longent le rivage occidental et des montagnes dominent le rivage du Nord-Ouest.

Le lac Albert, également, lac de l'Afrique centrale, qui se trouve dans l'Ouest de l'Ouganda et le Nord-Est de la République démocratique du Congo, au Nord-Ouest du lac Victoria. Il s'agit du plus septentrional des lacs de la Rift Valley. Le lac Albert est de forme elliptique, avec une longueur de 160 km, une largeur maximale de 35 km et une faible profondeur inférieur à 50m. Il couvre environ 5 000 km², à 610 m au-dessus du niveau de la mer. Il est l'une des sources du Nil. Il est alimenté, au Sud-Est, par le Nil Victoria, qui apporte les eaux du lac Victoria et, au Sud-Ouest, par la rivière Semuliki, émissaire du lac Édouard. Il s'écoule vers le Nil Blanc au Nord par le Nil Albert.

ENTRE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO ET LE RWANDA

Couvrant 2 650 km², le lac Kivu se trouve dans le fossé tectonique qui s'étend entre le lac Tanganyika et le lac Albert. Il appartenait à l'origine au vaste bassin du Nil, mais des accidents volcaniques ont déplacé son principal émissaire, la rivière Ruzizi, vers le bassin du fleuve Congo. Il s'étend à environ 1500 m d'altitude et a donné son nom à deux provinces (Nord et Sud-Kivu) de la République démocratique du Congo. Il possède de vastes ressources de méthane liquéfié dans ses basses eaux qui sont inexploitées. L'île d'Idjwi, située en son centre, fut amputée en 1910 au Rwanda au profit de la République démocratique du Congo et est aujourd'hui encore disputée par les deux pays. La rivière Rutshuru a donné son nom au territoire situé sur son rivage. Et cet espace jadis du territoire rwandais, s'est vu aussi amputé au profit du territoire congolais en contrepartie de Cyangugu jadis territoire congolais qui revenait désormais au Rwanda, à l'issu d'un accord de mutation des frontières entre la Belgique et l'Allemagne en 1910. Ce territoire est largement occupé par les rwandophones et constitue aussi l'objet de discorde entre la RDC et le Rwanda.

3.2.3.3 LES FRONTIÈRES AÉRIENNES ET SPATIALES

Les grandes lignes aériennes entre ces trois Etats sont multiples.

- De la RDC vers Ouganda et vice-versa: Ariwara / Entebbe, Aru / Arua, Kinshasa / Entebbe-Kampala, Murongo (Bunia) / Entebbe, Kisangani / Entebbe, Lubumbashi / Entebbe, Kindu / Entebbe
- De la RDC vers le Rwanda et vice-versa: Kinshasa-Goma-Gisenyi / Kanombe-Kigali / Butare, Kigali / Musanze / Gisenyi / Goma / Kinshasa, Kavumu / Kanombe
- De l'Ouganda vers le Rwanda et vice-versa: Entebbe / Kigali, Kigali / Entebbe, Mbarara / Gisenyi / Butare / Mbarara. Les routes étant bien entretenues, plusieurs trafics se font par voies terrestres.

A côté de ces lignes aériennes, des sociétés et entreprises commerciales ont déjà brisé ces frontières aériennes par les services offerts dans ces 3 Etats.

[10] DOEVENSPECK, M. et MORISHO MWANABININGO, N., «Faire face à l'incertitude : la frontière entre le Congo et le Rwanda comme une ressource », in *Annales de géographie* 2012/2 (n° 684), p.171

Et plus d'une centaine d'autres groupes multinationaux ou bilatéraux ayant pour vocation de favoriser la coopération dans certains secteurs ont déjà réussi à minimiser la notion des limites frontalières, comme les télécommunications (Vodacom, Airtel, Orange, MTN, MSN, Super Cell, …); l'aviation (Star Airways, Services air, Kenya airways, Ethiopian airlines…); le transport terrestre, aérien et maritime (Traminco, Daesrk, TMK, DHL…); les banques (Bank of Africa, western union, Access, Trust Merchant Bank…

Nous soulignons, en général, l'existence de la bonne collaboration entre les autorités de ces trois Etats et les services respectifs aux frontières, et une bonne collaboration avec d'autres services nationaux de part et d'autres. Il y a cependant des cas signalés des querelles, des coups et blessures entre les agents, des bousculades entre les agents et les personnes qui traversent les frontières.

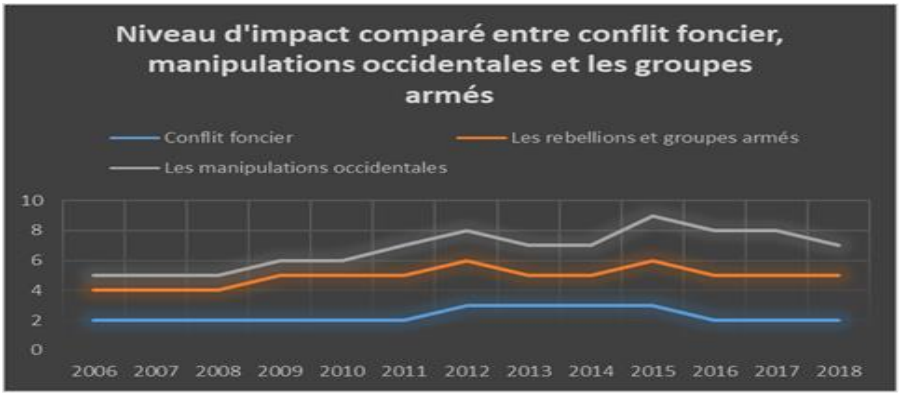
Nous avons relevé des difficultés liées aux services. Nous en retrouvons plusieurs qui sont généralisées et dont nous retenons les plus fréquentes.

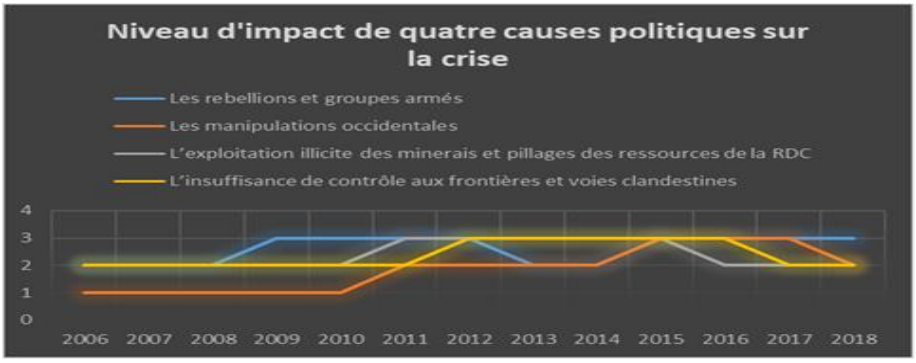
- La contrebande à travers les espaces des pistes non contrôlées;
- La fausse dénomination des marchandises;
- La sous-évaluation des marchandises;
- La surcharge et tracasserie administrative où seulement à la Petite barrière en Novembre 2017, nous avons noté 24 services de l'Etat fonctionnels au niveau de la frontière du côté congolais, tandis que du côté ougandais et rwandais 5 services officiels opérationnels;
- Les cas des irrégularités, des immigrations clandestines des étrangers et émigrations des nationaux;
- La violation des frontières et les infiltrations, les pistes non contrôlées alimentent continuellement des mouvements clandestins des personnes du Rwanda, de l'Ouganda vers la RDC. Nous avons noté plus de 5000 traversées par ces pistes entre Octobre et Novembre 2017.
- Le séjour irrégulier avec dépassement de délai d'utilisation du jeton, du laissez-passer, d'expiration des visas;
- Les mesures de police sont sous-opérationnelles, où entre 2016 et 2018 sur 519 cas irréguliers, 17 cas seulement ont subi les mesures de police.

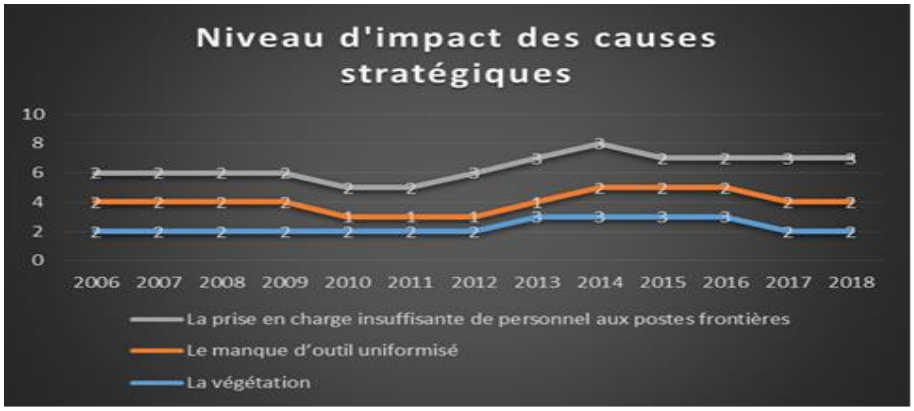
La prise en charge insuffisante du personnel. En 12 ans de service, le cas du chef de bureau interrogé, il reconnait avoir été doté en tenues appropriées deux fois seulement, à son entrée au service et sept ans après. Pour le reste, le port des tenues de travail sont obligatoires mais sont achetés sur fonds propre des agents, de surcroît des tenues non appropriées parfois;

- La logistique non efficiente déployant des moyens insuffisants et inappropriés;
- L'absence de mécanismes de protection des agents au poste qui subissent les intimidations des clients;
- La traversée nocturne par fraude par les voies non autorisées, sans payer le droit de douane (par des « panyaroads »);
- Le déficit d'application du système informatisé qui provoque le coulage des recettes;
- La non-maitrise de l'outil informatisé de déclaration qui conduit à un fonctionnement de douane à deux vitesses, d'une part, l'usage du système informatisé et d'autre part, le système manuel au sein du même bureau;
- Le manque de formation continue et non-respect de l'éthique et déontologie professionnelle;
- La vétusté des documents administratifs de déclarations et non actualisés;
- Le conflit d'intérêt motivant la complicité de certaines autorités pour empêcher la gestion informatisée;
- La corruption à la Direction Générale des Douanes et Accises et l'Office Congolais de Contrôle qui encouragent parfois, sur base d'un pot de vin, et accordent l'entrée des marchandises avec le risque d'être appréhendé par la hiérarchie. Cette pratique de corruption se fait en complicité avec la police des douanes et la brigade douanière;
- La sous-qualification, la mauvaise qualification des marchandises par les clients. Nous retrouvons sur la liste déclarative, par exemple, ration militaire alors que ce sont des matériaux de construction ou encore des armes et des munitions.
- La contrebande et le mercenariat de certains agents avec des réseaux criminels
- Le trafic d'influence des autorités politico-administratives dans le traitement des dossiers des clients et de la taxation des droits de douanes;
- Le manque à gagner dû à la facilitation des étrangers anglophones dans l'octroi des documents achetés et reçus en Ouganda, puis remis à la douane congolaise directement par les services ougandais.

4 ANALYSE D'IMPACT DES CAUSES SUR LA PERSISTANCE DES CRISES







5 CONCLUSION

Des vagues d'immigrations, d'émigrations en Afrique ont constitué une importante cause des tensions entraînant une logique d'exclusion réciproque, des conflits fonciers et des problèmes de nationalité. Les Etats composant la sous-région d'Afrique centrale ont en commun la présence d'un peuple, largement considéré comme autochtone et majoritaire, ayant en face de lui une minorité installée, parfois de manière séculaire, sur un territoire commun partagé. Plus spécifiquement, le phénomène migratoire volontaire ou forcé est à la base des crises répétitives qui, entrainent des conflits qui sévissent entre la RDC, le Rwanda et l'Ouganda.

Abordant la persistance des crises et des conflits récurrents entre la RDC, le Rwanda et l'Ouganda, les migrations ont modifié les rapports sociaux, économiques et politiques, se dessinent comme soubassement des frustrations dans ces rapports sociaux. Il est noté en même temps l'instabilité cyclique et le désir de réaliser l'intégration dans la sous-région de grands lacs, soulevant les causes, les conséquences socio-politique et stratégique des crises entre ces trois Etats.

Actuellement, partant des données recueillies de nos investigations, le constat est qu'il existe des migrants de part et d'autres des frontières nationales de ces trois Etats. Ces mouvements présentent également presque les mêmes caractéristiques dans les causes et les conséquences sur la stabilité politique et socio-économique. Ce qui inquiète se trouve être l'acharnement accordé par les acteurs politiques dans la dénaturation des réalités et les considérations disproportionnées face aux migrations des rwandais et peuples parlant le kinyarwanda par rapport aux ressortissants ougandais ou congolais. D'une part, tous envahissent les terres agro-pastorales dans les zones fertiles ou minières de la RDC. Mais il est relevé plus de plaintes envers les migrants rwandais qu'envers de ceux ougandais. Et nous tenons ceci en considérant le flux observé depuis les conflits persistant dans la partie Nord-Est de la RDC de 1998 après le génocide rwandais en 1994.

Les acteurs identifiés sont les populations locales, les autorités politico administratives de ces 3 Etats, les réfugiés, les déplacés internes, les émigrés, les immigrants volontaires et les demandeurs d'asile.

REFERENCES

[1] ANSART, P., *Les sociologies contemporaines*, Ed. Du Seuil, Paris, 1990, 348 p.
[2] BOURDIEU, P., *Le sens pratique*, Editions de Minuit, Coll. Sens commun, Paris, 1980, 475 p.
[3] BOURDIEU, P., *Questions de Sociologie*, Editions de Minuit, Coll. Documents, Paris, 1980, 268 p.
[4] GRAWITZ, M., *Méthodes des Sciences Sociales*, 11e édition, Dalloz, Paris, 2001, 1019 p.
[5] PICHE, V. (Dir.), *Les théories de la migration*, Paris, INED, Les manuels/textes fondamentaux, 2013, 536 p.
[6] SAUVY, A., *La population, ses lois, ses équilibres*, Paris, PUF, Coll. Que sais-je ?, N°148, 1944, 128p.
[7] SAUVY, A., Théorie générale de la population. La population, sa mesure, ses mouvements, ses lois, vol.1, 11e éd., PUF, Paris, 1954, 397p.
[8] BRAECKMAN, C « Guerre sans vainqueurs en République Démocratique du Congo », in *Le monde diplomatique*, Avril 2001 pp 16-17.
[9] DOEVENSPECK, M. et MORISHO MWANABININGO, N., «Faire face à l'incertitude: la frontière entre le Congo et le Rwanda comme une ressource", in *Annales de géographie* 2012/2 (n° 684), pp151-171.
[10] DE SAINT-MOULIN, L., *Histoire ancienne et actuelle du Zaïre*, essai disponible sur www.amazon.cd consulté le 09 Novembre 2017.
[11] GÉRARD H., « Politique de population: A la recherche du sens perdu...ou à donner... » in *Politiques de population*, CIACO, Etudes et Documents, no 1, 1983, pp64-78.
[12] LUTUTALA MUMPASI, B., «Les enjeux migratoires et démographiques de la crise dans la région des Grands-Lacs: une 'bombe' à retardement cyclique", communication présentée au Symposium International de Kinshasa sur « La crise dans la sous-région de pays des Grands-lacs – Etat de la question et perspectives de paix», Université de Kinshasa, Grand-Hôtel de Kinshasa, 04-08 décembre 2000.
[13] LUTUTALA MUMPASI, B., « A propos de la 'fuite des cerveaux' africains: comment favoriser le transfert de leurs connaissances et compétences ? » in *Conférence sur la Migration et le Développement*, Mars 2006, Bruxelles, Rapport final, Belgique-OIM-Commission Européenne-Banque mondiale.
[14] MAINDO MONGA NGONGA, A, « Dialogue et Politique: De la mobilisation au dialogue, sortir de la guerre en RDC » in *Actualité scientifique*, *Culture du dialogue, identité et passage des frontières*, AUF, Paris, 2011, pp245-260.
[15] SADIO, T. « Réseau de recherches sur les migrations et l'urbanisation dans le Sahel: Etats de connaissances. Synthèse régionale", CERPOD: Etudes et Documents du Cerpod, 1993, n°14, p.70.
[16] UNITED NATIONS, *World Population Prospects 1990* (Mouvements de population jusqu'en 1990). New York, DIESA, 1991, p.607 (Population Studies, no 120, STIESAISER.AI120).
[17] Rapport OIM 2014.
[18] Larousse Universelle 2009, Ed. Larousse, Paris.
[19] Loi n°11/002 du 20 Janvier 2011 portant modification de certains articles de la Constitution de la RDC du 18 Février 2006.
[20] La loi fondamentale, Constitution de la République du Zaïre du 11 juin 1968.
[21] Loi n°04/24 du 12 Novembre 2004 relative à la nationalité congolaise.
[22] Rapport de la CNR Nord-Kivu, Goma, 2016, inédit.
[23] Rapport UNHCR/RDC/2011 sur le processus de rapatriement des réfugiés rwandais et burundais.
[24] ONU, Rapport d'experts du CIAT sur la situation sécuritaire en RDC en 2003, inédit disponible sur www.un.org, consulté le 12 Mai 2017.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 336-339
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Localisations atypiques de fibromyomes (ovaire et ligament large): A propos de deux cas

[Atypical locations of fibromyomas (ovarian and large ligament): About two cases]

F. Abdeddine, J. Meddah, M. El Youssfi, S. Amrani, and S. Bargach

Service de gynécologie obstétrique cancérologie et grossesse à haut risque, Maternité Souissi, Université Mohamed V, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Uterine fibroids or leiomyomas are benign myometrial tumors. They are found in 20% of women of reproductive age. Outer uterine localization is rare and of poorly understood pathophysiology, and poses a diagnostic problem. Only the pathological examination can establish the diagnosis. We report two cases of ectopic localization, the ovary and the broad ligament, the diagnosis of which was not made in the first place.

KEYWORDS: Fibroids, leiomyomas, tumors, myometrium.

RESUME: Les fibromes utérins ou léiomyomes sont des tumeurs bénignes du myomètre. Elles sont retrouvées chez 20 % des femmes en âge de procréer. La localisation extra utérine est rare et de physio-pathogénie mal connue, et elle pose un problème diagnostique. Seul l'examen anatomopathologique peut établir le diagnostic. Nous rapportons deux cas de localisation extra-utérine, l'ovaire et le ligament large dont le diagnostic n'a pas été posé en premier lieu.

MOTS-CLEFS: Fibromes, léiomyomes, tumeurs, myomètre.

1 INTRODUCTION

Les fibromes sont les tumeurs solides bénignes les plus fréquentes de la femme; leur fréquence en Europe est de l'ordre de 20 % des femmes à partir de 30 ans et de 40 % des femmes à 50 ans. Cette fréquence augmente chez les femmes noires.La physiopathologie des léiomyomes reste à ce jour encore mal connue. Plusieurs équipes ont montré l'origine monoclonale des myomes utérins [3]. Certaines études ont mis en évidence le fait qu'au sein du même utérus, chaque fibrome se développe de manière indépendante. La localisation extra utérine est encore de physiologie mal connue, elle pose souvent un problème de diagnostic préopératoire. Nous rapportons deux cas, le premier est celui d'un myome du ligament large où le diagnostic d'un myome sous séreux a été posé en premier temps, le deuxième est celui d'un fibrome ovarien chez une patiente prise en charge pour masse ovarienne tissulaire dans un contexte d'algies pelviennes.

Corresponding Author: F. Abdeddine

2 OBSERVATIONS

2.1 CAS N°1

Patiente de 36 ans, sans antécédent pathologique notable, consultant pour infertilité primaire. La patiente n'avait ni trouble de cycles ni signes de compression urinaire ou digestif, juste quelques épisodes d'algies pelviennes. L'examen clinique objectivait une masse latéro utérine droite faisant corps avec l'utérus indolore, dure et mobile par rapport aux deux plans. Nous avons réalisé une échographie pelvienne qui objectivé un myome isthmique faisant 85mm / 75mm, nous avons programmé la patiente pour laparotomie durant laquelle l'exploration mettait en évidence un fibrome du ligament large droit. Nous avons réalisé une myomectomie et envoyé la pièce à l'anatomie pathologique qui a confirmé le diagnostic du léiomyome du ligament large. Les suites opératoires étaient sans anomalie.

Fig. 1. Cavité résiduelle après résection du fibrome du ligament large

2.2 CAS N°2

Il s'agit d'une patiente de 24 ans, sans antécédent pathologique notable, nullipare, présentant depuis plus de 6 mois des douleurs pelviennes intermittentes à type de pesanteur sans irradiation particulière, avec notion de spanioménorrhée. L'examen clinique révélait une masse latéro utérine gauche, indépendante de l'utérus, dure, mobile par rapport aux deux plans faisant environ 7 cm de grand axe. Nous avons réalisé une échographie pelvienne qui a objectivé une masse ovarienne gauche solide inhomogène à contenu dense, à contours irréguliers mesurant 67 mm sur 53 mm, l'utérus était de taille normale mesurant 65 mm sur 52 mm et 35 mm; il en était de même de l'ovaire droit qui mesurait 32 mm sur 19 mm. Un dosage de la CA-125 a été réalisé est revenu normal. Nous avons programmé la patiente pour laparotomie où l'exploration a montré une masse tissulaire au dépend de l'ovaire gauche isolée, non adhérentielle. Nous avons réalisé une annexectomie gauche, et dont l'étude histologique a révélé un fibrome ovarien. Les suites opératoires étaient sans anomalies.

Fig. 2. Fibrome ovarien après résection

3 DISCUSSION

Le myome utérin ou léiomyome est une tumeur bénigne du tissu musculaire lisse de l'utérus [4]. Il est aussi désigné sous le terme de fibromyome ou fibrome (lésion conjonctive bénigne). Il est retrouvée chez 20 % des femmes en âge de procréer [1]. La localisation extra utérine est rare et de physio-pathogénie mal connue, et elle pose un problème diagnostique [2,3].

Les complications (hémorragie, infertilité, complications obstétricales, douleurs, nécrobiose, torsion) sont rares [5]. L'échographie est l'examen diagnostique de référence des fibromes et permet une cartographie des lésions. La localisation extra-utérine est rare, voire controversée [6]. Les localisations extra-utérines de myomes rapportées dans la littérature sont les léiomyomes métastatiques bénins, les léiomyomatoses péritonéales disséminées, les léiomyomatoses intraveineuse, et les léiomyomes rétro-péritonéaux [2]. Roue et al [6] ont décrit trois cas de léiomyomes extra-utérins au niveau du ligament rond, du ligament large et de l'ovaire. Ziouziou et al [7] rapporte un cas de léiomyomerétropéritonéal (LRP), tandis Poliquin et al [8] dans une revue de littérature rapporte 105 cas de LRP entre 1941 et 2007.Kinda et al a aussi décrit deux localisations atypiques de fibrome, notamment le segment sigmoïde de l'intestin et la paroi interne du muscle transverse de l'abdomen [2].

Le fibrome de l'ovaire ne représente que 1% des tumeurs ovariennes [9], Le fibrome de l'ovaire peut être asymptomatique et de découverte opératoire; parfois il est associé à un épanchement pleural préférentiellement localisé à droite et à une ascite libre plus ou moins abondante réalisant ce qu'on appelle le syndrome de Demons-Meigs [10]. Ils représentent unevariété anatomopathologique des tumeurs fibrothécales del'ovaire, qui sont des tumeurs stromales, contenant descellules conjonctives fusiformes, des cellules thécales ou lesdeux types cellulaires associées. Ils sont en général uni latéraux [11].

Les fibromes du ligament large sont des tumeurs rares. Sans grandes spécificités cliniques qui permettent de les différencier des lésions annexielles, et malgré les progrès réels de l'imagerie, leur diagnostic n'est encore souvent porté qu'à la laparoscopie ou la laparotomie [12]. Ils représentent les tumeurs les plus fréquente des tumeurs du ligament large, et sont parfois de résection difficile [12].

Par rapport à ces localisations extra utérine de fibrome, plusieurs théories ont été avancées, selon Christin-Maitre et al., les myomes sous-muqueux et sous-séreux peuvent se détacher exceptionnellement du myomètre et se développer grâce à leur accolement aux tissus voisins [4].En effet Kho et al [13] dans leur série avaient constaté que 67% des localisations extra-

utérines avaient des antécédents chirurgicaux de myomectomie tandis que Poliquin et al constatent que 40% de localisations rétropéritonéales avaient des antécédents d'hystérectomie. Mais nous n'écartons pas la possibilité de lésion primaire.

4 CONCLUSION

Les fibromes ovariens et ceux du ligament large sont rare, le diagnostic préopératoire est très difficile, on a recours à la chirurgie avec étude histologique pour établir le diagnostic. Un recueil de revue de littérature actualisé devrait permettre de décrire l'incidence de ces tumeurs afin de lever la controverse sur leur existence, car elles sont de plus en plus révélées dans la littérature.

REFERENCES

[1] Vollenhoven B. Introduction: the epidemiology of uterineleiomyomas. In: Vollenhoven B, editor. Baillière'sClinicalObstetrics and Gynecology. London: BaillièreTindall 1998. p. 169-175.
[2] Boureima Kinda, Charlemangne Ouédraogo, Localisation atypique de myomes en peropératoire: à propos de deux cas dont un dans un contexte d'urgence. Pan Afr Med Jv.22; 2015PMC4732623.
[3] Mashal R, Fejzo ML, Friedman AJ et al. Analysis of androgenreceptor DNA reveals the independentclonal origins of uterineleiomyomata. Genes, chromosomes and cancer 1994; 11: 1-6.
[4] Christin-Maitre S, Wirthner D. Fibromes utérins: classification et physiopathologie. J. GynecolObstet Biol reprod. 1999 Novembre; 28 (7): 707–14.
[5] Pachy F, Lemercier D, Dommergues M, Sibony O. Complication rare d'un léiomyome utérin: énucléation spontanée avec hémopéritoine. J GynécolObstet Biol Reprod. 2009 Mai; 38 (3): 239–41.
[6] Roue A, Laboisse C, Winer N, Darnis E, Bouquin R, Lopes P, Philippe HJ. Léiomyome pelvien extra-utérin: diagnostic et prise en charge. J GynécolObstet Biol Reprod. 2007 Juin; 36 (4): 403–8.
[7] Ziouziou I, Bennani H, Zouaidia F, El Ghaouti M, Haddan A, Mahassini N, et al. Léiomyome rétro-péritonéal: à propos d'un cas. Prog Urol. 2014 Avril; 24 (5): 262–65.
[8] Poliquin V, Victory R, Vilis GA. Epidemiologypresentation and management of retroperitonealleiomyomata: systematicliteraturereview and case report. J Minim Invasive Gynecol. 2008 Mar-Apr; 15 (2): 152–60.
[9] Walker JL, Manette A, Manuel RS, Liao SY. Cellular fibromamasquerading as ovariancarcinoma. ObstetGynecol1990; 76: 530-1.
[10] Rouzier R, Berger A, Cugnenc PH. Syndrome de Demons-Meigs: peut-on faire le diagnostic en préopératoire ? J GynecolObstet Biol Reprod 1997; 27: 517-22.
[11] Boufettal H, Zaghba N, Morad S, Bakhatar A, Yassine N, BahlaouiA, et al. Syndrome de Demons-Meigs: une nouvelleobservation. RevPneumol Clin 2011; 67: 121–3.
[12] Eric Leblanc, Tumeurs du ligament large et du ligament rond – EMC gynécologie 01/01/97 [687-A-10].
[13] Kho KA, Nezhat C. Parasiticmyomas. ObstetGynecol. 2009 Septembre; 114 (3): 611–5.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 340-346
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Le syndrome Transfuseur Transfusé: A propos d'un cas

[The twin-to-twin transfusion syndrome: About a case]

F. Abdeddine, F. Z. Belkouchi, M. Serroukh, M. El Youssfi, and S. Bargach

Service de Gynécologie-Obstétrique, de Cancérologie et de Grossesses à Haut Risque, Maternité Souissi, Université Mohamed V, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: The twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS) is a specific complication of monochorionic twin pregnancies. The diagnosis is often established in the second trimester of pregnancy and is based on a set of ultrasound arguments. The management of this complication is conditioned by the gestational age of onset and by the hemodynamic tolerance of the two fetuses. Severe and early forms (<26 weeks of amenorrhea) are treated by laser coagulation of placental vascular anastomoses.

KEYWORDS: Twin-to-twin transfusion syndrome; monochorionic twin pregnancies; placental vascular anastomoses; laser coagulation.

RESUME: Le syndrome transfuseur-transfusé (STT) est une complication spécifique des grossesses multiples monochoriales. Le diagnostic de STT est souvent établi au deuxième trimestre de grossesse et repose sur un faisceau d'arguments échographiques. La prise en charge de cette complication est conditionnée par l'âge gestationnel de survenue et par la tolérance hémodynamique des deux foetus. Les formes sévères et précoces (< 26 semaines d'aménorrhée) sont traitées au mieux par la coagulation laser des anastomoses vasculaires placentaires.

MOTS-CLEFS: Syndrome transfuseur-transfusé; Grossesse gémellaire monochoriale; Anastomoses vasculaires placentaires; Coagulation laser.

1 INTRODUCTION

Parmi les grossesses gémellaires monochoriales biamniotiques, entre 10 et 20% se compliqueront d'un syndrome transfuseur-transfusé, dont la physiopathologie est incomplètement connue [1].

La présence d'une masse placentaire unique expose les deux foetus au risque de développer un syndrome transfuseur-transfusé. Cela survient dans environ 15 % des grossesses monochoriales. La survenue du syndrome de transfusion foetofoetale traduit la transfusion d'un jumeau par son conjoint à travers les anastomoses vasculaires placentaires ainsi que les mécanismes d'adaptation ou de désadaptation à cette situation.

En absence de traitement le taux de mortalité des formes graves est estimé entre 80 à 100% [2,3].

2 PATIENT ET OBSERVATION

Nous rapportons le cas d'une grossesse gémellaire monochoriale biamniotique compliquée d'un syndrome transfuseur-transfusé chez une patiente de 24 ans, sans antécédents obstétricaux pathologiques notables, 2ème geste 3ème pare (1 accouchement par voie basse mené à terme).

La chorionocité a été diagnostiquée à 11 semaines d'aménorrhée (SA). A 28 SA, la patiente a bénéficié d'une échographie obstétricale morphologique qui était en faveur d'une grossesse gémellaire monochoriale biamniotique avec forte suspicion d'un syndrome transfuseur-transfusé et décès d'un jumeau puis elle a été adressée à notre formation à 30 SA pour prise en charge spécialisée.

A l'admission l'examen obstétrical a été sans particularités: contractions absentes, col fermé.

Une échographie à été réalisée et qui a montré une grossesse monochoriale biamniotique:

- J1: Activité cardiaque positive, hydramnios
- J2: Activité cardiaque négative, oligoamnios

Un doppler a été fait revenant pathologique au niveau des artères utérines avec un Notch bilatéral. Tandis que le doppler ombilical et cérébral sont revenus normaux chez le foetus vivant.

Un suivi de grossesse a été assuré par une surveillance échographique tous les 15 jours avec notamment le doppler ombilical et cérébral.

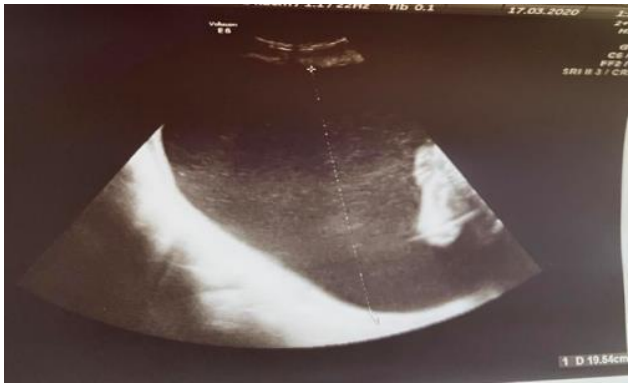


Fig. 1. Aspect de l'hydramnios du jumeau transfusé

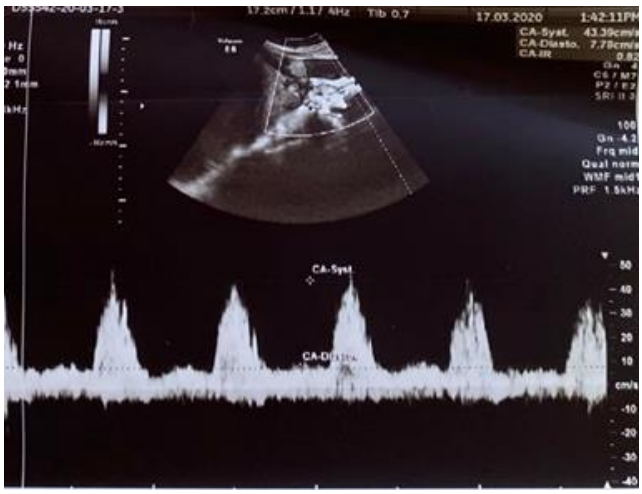


Fig. 2. Aspect du doppler utérin pathologique avec Notch

La césarienne a été indiquée à 36 SA avec issue de deux jumeaux de sexe féminin:

- J1: Tonique et réactif avec Apgar =10, poids=2000g
- J2: Décédé macéré, poids=500g

Fig. 3. Aspect montrant la bichorionicité au cours de la césarienne

Fig. 4. Aspect montrant le type de la grossesse (monochoriale biamniotique) au cours de la césarienne

Fig. 5. Aspect macéré du jumeau décédé

Fig. 6. Le jumeau vivant après extraction

3 DISCUSSION

3.1 PHYSIOPATHOLOGIE

La survenue du syndrome transfuseur-transfusé traduit la transfusion d'un jumeau par son conjoint à travers les anastomoses vasculaires placentaires ainsi que les mécanismes d'adaptation ou de désadaptation à cette situation.

En effet, l'apparition de ce syndrome est associée à une répartition asymétrique de ces diverses anastomoses aboutissant à un flux sanguin unidirectionnel d'un jumeau à l'autre.

La gravité du syndrome transfuseur transfusé est conditionnée par le nombre, le diamètre et la répartition de ces anastomoses [4].

3.2 DIAGNOSTIC POSITIF

Habituellement le syndrome transfuseur-transfusé se développe entre 15 et 26 SA. Le diagnostic est le plus souvent facile mais repose sur des critères échographiques stricts. Il est établi, au deuxième trimestre le plus souvent, par l'association:

- d'un hydramnios polyurique avec une distension de la vessie chez un des jumeaux (receveur),
- d'un oligo-amnios oligo-anurique chez le co-jumeau (donneur) présentant une vessie peu ou pas visible.

Dans les cas d'anamnios complet, le syndrome peut être pris à tort pour une grossesse monoamniotique si l'échographie du premier trimestre avec un diagnostic de chorionicité n'est pas disponible.

Le diagnostic de STT est une urgence et la patiente devrait être orientée vers un centre spécialisé dans les 24-48 heures suivant le diagnostic.

Le syndrome est stadifié selon la classification en 5 stades proposée par Quintero [7] (Tableau1)

Tableau 1: **Classification de Quintero (évaluant la gravité du STT) [7]**

Stade I**:**	Vessie visible chez le donneur
Stade II**:**	Vessie non visible chez le donneur
Stade III:	Anomalie d'au moins 1 doppler (diastole nulle ou reverse flow du doppler ombilical du donneur et/ou diastole nulle ou reverse flow du ductus venosus du receveur)
Stade IV:	Épanchement péricardique, pleural, péritonéal ou anasarque
Stade V:	Décès d'un foetus

Un signe au deuxième trimestre doit être mieux connu: le signe du plissement de la membrane. En cas d'augmentation de liquide amniotique dans une poche et de diminution de liquide dans l'autre poche, un phénomène de plissement de la membrane se produit. Ce signe se retrouve dans environ 14 % des grossesses gémellaires vues au deuxième trimestre. En présence de ce signe, le risque de survenue d'un STT est proche de 50 % [6].

Par ailleurs il semblerait qu'une discordance de taille précoce entre les jumeaux soit également un facteur de risque de survenue d'un syndrome transfuseur-transfusé avec l'idée que plus cette discordance est précoce, plus le syndrome apparaîtra tôt [8].

La surveillance échographique est ensuite assurée tous les 15 jours avec notamment la surveillance de la quantité de liquide amniotique, la visualisation des vessies, le doppler ombilical et le doppler cérébral (vitesse à l'artère cérébrale moyenne) à la recherche d'une anémie foetale [9].

Plusieurs paramètres en anténatal ont un impact sur l'issue de la grossesse en cas de STT: Le raccourcissement échographique du col et les anomalies du cœur droit chez le receveur.

Un col court en contexte de STT est un facteur de mauvais pronostic, augmentant sensiblement le risque de grande prématurité [10]. Il existe fréquemment des anomalies du cœur du receveur liées à la surcharge hémodynamique, favorisées par l'activation du système rénine-angotensine responsable d'hypertension et d'hypervolémie [11]. Le ductus venosus est la mesure de référence pour le suivi de ces anomalies cardiaques de surcharge [11].

3.3 TRAITEMENT ET ÉVOLUTION

La prise en charge du STT est conditionnée par de nombreux paramètres foetaux, maternels, obstétricaux et néonataux.

Les différentes modalités thérapeutiques qui peuvent être proposées dépendent du pronostic fœtal, de l'âge gestationnel au diagnostic et du désir parental [12]:

- La fœtoscopie opératoire coagulation des anastomoses de la plaque choriale,
- Les amniodrainages itératifs,
- Le fœticide sélectif par coagulation de cordon,
- L'accouchement,
- Les transfusions in utero itératives.

La coagulation fœtoscopique permet de passer d'une angio-architecture placentaire anastomotique spécifique des grossesses monochoriales à une vascularisation individuelle étanche de type bichoriale. La technique a été grandement

simplifiée par l'abord percutané sous anesthésie locale ou locorégionale, minimisant le caractère invasif de la technique et transformant le pronostic [5, 13, 14].

Le traitement fœtoscopique est devenu le traitement de première intention dans les formes aiguës de STT diagnostiquées avant 26 SA [17].

La chirurgie par laser fœtoscopique devient techniquement plus difficile au-delà de 28 SA, entre autres du fait des conditions d'accès à la surface choriale et du diamètre des vaisseaux, augmentant le risque de perforation vasculaire.

Dans les stades I de Quintero, une attitude expectative peut être justifiée pour certains. En effet, il existe trois études rétrospectives retrouvant un pronostic similaire à la coagulation fœtoscopique et avec des taux d'évolution de la maladie de 30 à 45 % nécessitant un traitement secondaire [15, 16].

La forme sévère et précoce (< 26 SA) du STT aboutit dans plus de 95 % des cas au décès des deux jumeaux en l'absence de tout traitement. Dans ce cas de figure, l'interruption de grossesse peut éventuellement être discutée. En cas de forme tardive, l'utilisation de traitements symptomatiques vise à prolonger la grossesse. L'extraction prématurée des foetus sera alors subordonnée à leur condition hémodynamique.

Il est raisonnable de considérer l'accouchement à partir de 34 SA et avant 37 SA [18]. Concernant la voie d'accouchement, elle dépendra des conditions obstétricales, une césarienne étant alors souvent effectuée.

3.4 COMPLICATIONS

Les foetus exposés à un syndrome transfuseur transfusé sont à très haut risque de complications: mort foetale in utero, cardiaques, rénales, neurologiques et des anomalies des extrémités.

La mort foetale in utero d'au moins un des co-jumeaux n'est malheureusement pas un évènement rare lors d'un syndrome transfuseur transfusé. Même si le traitement par laser a significativement amélioré le pronostic, le taux de mortalité d'au moins un des jumeaux reste important [19].

Le taux d'accouchement prématuré même si il a été amélioré par la foetoscopie laser reste important en cas de syndrome transfuseur transfusé et est responsable d'une part non négligeable de la morbidité et de la mortalité néonatale. Ainsi le taux d'accouchement prématuré est de 17% avant 24SA, 30% avant 28SA et plus de 50% avant 34 SA (20, 3, 21). On peut incriminer l'hydramnios sévère qui va provoquer une augmentation de pression intramniotique et donc une ouverture du col (22, 23).

4 CONCLUSION

Le syndrome transfuseur-transfusé constitue une entité bien particulière, avec des complications potentielles très spécifiques. Ceci justifie qu'un soin tout particulier soit apporté à son identification très précoce, dès le premier examen échographique, et qu'il relève d'une surveillance en milieu spécialisé. La coagulation laser sous fœtoscopie des anastomoses placentaires reste le meilleur traitement, lorsqu'il survient avant 26 semaines. Ce syndrome conserve à ce jour une grande part de mystère, aussi bien dans sa mécanique physiopathologique que dans son évolution spontanée, parfois totalement imprévisible.

REFERENCES

[1] Harness UF, Crombleholme TM Twin-twin transfusion syndrome: where do we go from here? Seminars in Perinatology; (2005) 29: 296–304.

[2] Salomon LJ., Ville Y., Syndrome transfuseur transfusé: Physiopathologie, diagnostic et traitement chirurgical. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine. 2008 Nov.; 192 (8): 1575-86.

[3] Ville Y, Van Peborgh P, Gagnon A, Frydman R, Fernandez H. Surgical treatment of twin-to-twin transfusion syndrome: coagulation of anastomoses with a Nd: YAG laser, under endo-sonographic control. Forty four cases. Journal de Gynécologie et Obstétrique et Biologie de la Reproduction 1997; 26: 175–181.

[4] Denbow ML, Cox P, Myles Taylor M, Hammal DM, Fisk NM, Placental angioarchitecture in monochorionic twin pregnancies: Relationship to fetal growth, fetofetal transfusion syndrome, and pregnancy outcome, American Journal of Obstetrics and Gynecology, Volume 182, Issue 2, February 2000, Pages 417-426.

[5] Senat MV, Deprest J, Boulvain M, Paupe A, Winer N, Ville Y. Endoscopic laser surgery versus serial amnioreduction for severe twin-totwin transfusion syndrome. N Engl J Med 2004; 351 (2): 136-44.

[6] Sebire NJ, Souka A, Skentou H, Geerts L, Nicolaides KH. Early prediction of severe twin-to-twin transfusion syndrome. Hum Reprod 2000; 15: 2008-10.

[7] Quintero RA et al. Staging of twin-twin transfusion syndrome. Journal of perinatology: official journal of the California Perinatal Association 1999; 19 (8 Pt 1): 550-5.

[8] El Kateb A, Nasr B, Nassar M, Bernard JP, Ville Y.First-trimester ultrasound examination and the outcome of monochorionic twin pregnancies. Prenatal Diagnosis. 2007 Oct; 27 (10): 922-5.

[9] Vayssiere C et al. Twin pregnancies: guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF). European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology 2011; 156 (1): 12-7.

[10] Salomon LJ, Nasr B, Nizard J et al. Emergency cerclage in cases of twin-to-twin transfusion syndrome with a short cervix at the time of surgery and relationship to perinatal outcome. Prenat Diagn 2008; 28: 1256-61.

[11] Van Mieghem T, Lewi L, Gucciardo L et al. The Fetal heart in twin-to-twin transfusion syndrome. Int J Pediatr 2010; 2010.

[12] Yamamoto M, Ville Y. Twin-to-twin transfusion syndrome: management options and outcomes. Clin Obstet Gynecol 2005 Dec; 48 (4): 973-80.

[13] Stirnemann JJ, Nasr B, Quarello E, Ortqvist L, Nassar M, Bernard JP, Ville Y. A definition of selectivity in laser coagulation of chorionic plate anastomoses in twin-to-twin transfusion syndrome and its relationship to perinatal outcome. Am J Obstet Gynecol 2008; 198 (1): 62 e1-6.

[14] Ville Y, Hyett J, Hecher K, Nicolaides K. Preliminary experience with endoscopic laser surgery for severe twin-twin transfusion syndrome. N Engl J Med 1995; 332 (4): 224-7.

[15] O'Donoghue K et al. Stage I twin-twin transfusion syndrome: rates of progression and regression in relation to outcome. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 30 (7): p958-64.

[16] Taylor MJ et al. Antenatal factors at diagnosis that predict outcome in twin-twin References transfusion syndrome. Am J Obstet Gynecol 2000; 183 (4): 1023-8.

[17] Quarello E, Molho M, Ville Y. Incidence, mechanisms, and patterns of fetal cerebral lesions in twin-to-twin transfusion syndrome. J Matern Fetal Neonatal Med 2007; 20 (8): 589-97.

[18] Stirnemann JJ. Prise en charge du syndrome transfuseur-transfusé. J Gynecol Obstet Biol Reprod 2009; 38 (8Suppl.1): S75-83.

[19] Cavicchioni O., Yamamoto M., Robyr R., Takahashi Y., Ville Y., Intrauterine fetal demise following laser treatment in twin-to- twin transfusion syndrome, British Journal of Obstetrics and Gynecology (2006); 113 (5): 590-594.

[20] Robyr R, Boulvain M, Lewi L, Huber A, Hecher K, Deprest J, et al. Cervical length as a prognostic factor for preterm delivery in twin-to-twin transfusion syndrome treated by fetoscopic laser coagulation of chorionic plate anastomoses. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2005 Jan; 25 (1): 37-41.

[21] Yamamoto M, El Murr L, Robyr R, Leleu F., Takahashi Y., Ville Y. Incidence and impact of peri-operative complications in 175 fetoscopy-guided laser coagulations of chorionic plate anastomoses in fetofetal transfusion syndrome before 26 weeks of gestation. American Journal of Obstetrics and Gynecology 2005; 193: 1110–1116.

[22] Saunders NJ, Snijders RJ, Nicolaides KH. Therapeutic amniocentesis in twin-twin transfusion syndrome appearing in the second trimester of pregnancy. American Journal of Obstetrics and Gynecology 1992; 166: 820–824.

[23] Ville Y, Sideris I, Nicolaides KH. Amniotic fluid pressure in twin-to-twin transfusion syndrome: an objective prognostic factor. Fetal Diagnosis and Therapy 1996; 11: 176–180.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 347-351
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Métaplasie ostéoïde de l'endomètre : Diagnostic et traitement

[Endometrial osseous metaplasia: Diagnosis and treatment]

F. Abdeddine, N. M. Cherkaoui, R. Watfeh, M. El Youssfi, and S. Bargach

Service de Gynécologie-Obstétrique, de Cancérologie et de Grossesses à Haut Risque, Maternité Souissi, Université Mohamed V, Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Osteoid metaplasia of the endometrium is a rare and little-known entity that corresponds to the presence of bone tissue in the endometrium and is responsible for secondary infertility. It is often found in young women of childbearing age with a history of abortion. The physiopathology remains incompletely understood. Ultrasound, hysteroscopy and biopsy allow diagnosis. Operative hysteroscopy represents the ideal therapeutic means for obstetrical prognosis and for restoring fertility.

KEYWORDS: Osteoid metaplasia; endometrium; bone tissue; abortion; ultrasoud; hysteroscopy; biopsy; fertility.

RESUME: La métaplasie ostéoïde de l'endomètre est une entité rare et peu connue qui correspond à la présence de tissu osseux dans l'endomètre et est responsable d'infertilité secondaire. Elle se rencontre souvent chez des femmes jeunes en âge de procréer avec un antécédent de fausse couche. La physiopathologie reste incomplètement élucidée. L'échographie et l'hystéroscopie accompagnée d'un prélèvement biopsique permettent de porter le diagnostic. L'hystéroscopie opératoire représente le moyen thérapeutique idéal pour le pronostic obstétrical et pour la restauration de la fertilité.

MOTS-CLEFS: Métaplasie ostéoide; endomètre; tissu osseux; fausse couche; échographie; hystéroscopie; biopsie; fertilité.

1 INTRODUCTION

La métaplasie ostéoïde ou métaplasie osseuse de l'endomètre (MOE) est une affection rare qui se caractérise par la présence dans l'endomètre de tissu osseux. Survenant le plus souvent dans les suites d'une grossesse interrompue, les mécanismes physiopathologiques en sont mal connus. Elle est souvent diagnostiquée devant une infertilité secondaire chez des femmes en âge de procréer. Actuellement, le diagnostic final se fait au décours d'une hystéroscopie associée à un prélèvement biopsique.

2 HISTORIQUE

La métaplasie ostéoïde de l'endomètre a été décrite initialement par Mayer en 1901.Sa fréquence est estimée à 0,3 pour 1000 [1,2,3].

Cette entité se rencontre surtout chez des jeunes femmes en âge de procréation avec une prédisposition ethnique Africaine [1].

3 PHYSIOPATHOLOGIE

Les mécanismes physiopathologiques semblent être multifactoriels et restent encore incomplètement élucidés [4].

Corresponding Author: F. Abdeddine

Le tissu osseux intra-utérin peut être d'origine maternelle (métaplasie ostéoïde de l'endomètre) ou foetale [6,7].

Trois principales hypothèses ont été décrites dans la littérature. Elle peut être due soit à une greffe endométriale de cellules foetales mésenchymateuses à potentiel osseux spontanée ou provoquée par un coup de curette, soit à une transformation des cellules mésenchymateuses d'une muqueuse endométriale cicatricielle en ostéoblastes. D'autres auteurs proposent également l'éventualité d'une simple rétention in utéro de fragments d'os foetaux [4,8,9].

L'origine maternelle a été confirmée par Enrique Cayuela grâce à l'étude d'ADN d'un cas de Métaplasie ostéoide [10].

4 DIAGNOSTIC

La métaplasie ostéoide est souvent diagnostiquée dans un contexte d'infertilité secondaire faisant suite à une grossesse interrompue ou à une révision utérine instrumentale [1].

Le délai séparant l'avortement du diagnostic de la MOE étant très variable pouvant aller de quelques jours à plusieurs années [11].

Les patientes peuvent être asymptomatiques. Dans certains cas elles présentent des signes cliniques à type de dysménorrhées, leucorrhées, algies pelviennes chroniques et plus rarement l'expulsion spontanée de fragments osseux [3, 11].

L'échographie pelvienne permet d'orienter le diagnostic, mettant en évidence une image typique hyperéchogène avec un cône d'ombre postérieur, des contours flous, souvent d'aspect linéaire, en situation intracavitaire [1, 12], et persistante tout au long du cycle [11].

Fig. 1. Aspect de la métaplasie osseuse de l'endomètre à l'échographie (image hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur) [15].

Fig. 2. Image échographique hyperéchogène de la métaplasie osseuse de l'endomètre simulant un stérilet ou un corps étranger

Cet aspect n'est pas spécifique et prêt souvent à confusion avec d'autres étiologies, à savoir un polype endométrial calcifié, une tumeur maligne mullérienne, un fibrome calcifié ou des corps étrangers intra-cavitaires à type de DIU au cuivre [13].

L'examen de référence est l'hystéroscopie diagnostique. L'hyperplasie ostéoïde se présente comme une formation intra-utérine, fragmentée, enchevêtrée, intimement adhérente à l'endomètre, calcifiée, blanc jaunâtre.

L'examen doit préciser la taille de la métaplasie ; sa proportion dans la cavité utérine; sa localisation dans la cavité utérine et la possibilité technique de sa résection.

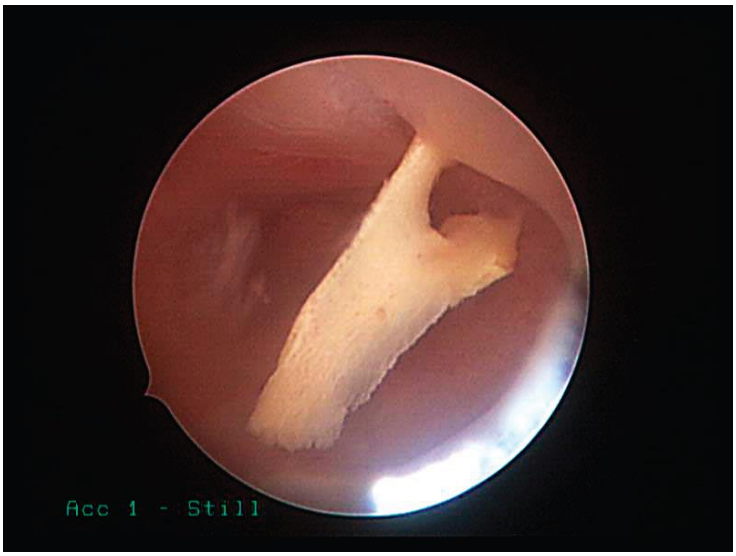


Fig. 3. Aspect de la métaplasie osseuse de l'endomètre en hystéroscopie [8]

La métaplasie osseuse peut être profondément incrustée dans la muqueuse utérine et peut présenter le même effet contraceptif qu'un dispositif contraceptif intra utérin, provoquant ainsi une infertilité secondaire.

L'hystéroscopie peut aussi s'avérer normale lorsque les fragments osseux sont enfouis dans le myomètre et recouverts d'un endomètre d'aspect normal.

La confirmation du diagnostic s'effectue sur l'examen anatomopathologique qui montre des travées osseuses de taille et d'épaisseur variables, associées par endroits, à des dépôts de substance ostéoïde. Ils sont parfois bordés d'ostéoblastes et de quelques rares ostéoclastes dépourvus d'atypie et des nappes de caillots sanguins avec quelques lambeaux de muqueuse endométriale ponctuée d'éléments mononucléés [16].

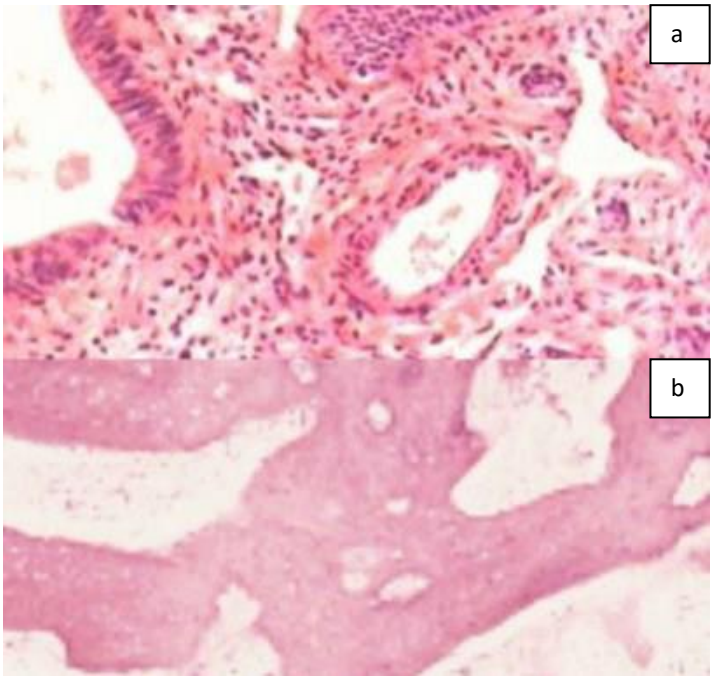


Fig. 4. Aspect de la Métaplasie ostéoïde de l'endomètre au microscope [16]

(a): Lambeau de muqueuse endométriale ponctuée d'éléments inflammatoires mononucléés
(b): Travées osseuses épaissies (Hématoxyline et Eosine x 200)

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) n'a pas d'intérêt dans le diagnostic de la métaplasie osteoide [1].

L'hystérosonographie peut être indiquée quand il y a un doute sur la localisation intracavitaire tout en évaluant la taille, la localisation et l'aspect de la lésion [14].

5 TRAITEMENT

Le traitement standard est l'hystéroscopie opératoire avec résection élective à l'anse diathermique de tous les foyers de métaplasie ostéoïde. La plus grande fragilité utérine incite à redoubler de prudence dans sa réalisation en raison d'un risque important de perforation. Ce risque doit être évalué à l'échographie en mesurant l'épaisseur myométriale séparant les fragments osseux de la séreuse utérine (liseré de sécurité).

L'ablation de fragments profondément encastrés dans l'endomètre est assez difficile. Certains recommandent de réaliser cette hystéroscopie sous contrôle échographique permettant ainsi de visualiser la cavité utérine pour éviter la perforation [11].

Les fragments retirés sont adressés pour un examen anatomopathologique afin de confirmer le diagnostic et d'éliminer une pathologie tumorale.

Une hystéroscopie diagnostique de second regard doit être réalisée pour détecter les récidives qui sont rares mais possibles.

6 CONCLUSION

La métaplasie osseuse de l'endomètre est une affection souvent négligée et mal diagnostiquée. C'est une entité rare, dont la connaissance est primordiale pour un diagnostic sûr et par conséquent un traitement adapté permettant souvent de récupérer la fertilité de la patiente. L'hystéroscopie opératoire avec résection élective des foyers de métaplasie semble être le traitement de choix avec un pronostic favorable.

REFERENCES

[1] Creux H, Hugues JN, Sifer C, Cédrin-Durnerin I, Poncelet C. Fertilité après résection élective hystéroscopique de lé-sions de métaplasie ostéoïde de l'endomètre. Gynecol Obstet Fert. 2010: 38 (7-8); 460-464.

[2] Adamson NE Jr, Sommers SC. Endometrial ossification. (report of twocases). Am J Obstet Gynecol 1954; 67 (1): 187–90.

[3] Umashankar T, Patted S, Handigund RS. Endometrial osseous metaplasia: clinicopathological study of a case and literature review. J Hum Reprod Sci 2010; 3 (2): 102–4.

[4] Jayi S, Bouguern H, Fatemi H, Chaara H, Laamarti A, & Melhouf A. La métaplasie osteoide de l'endomètre après une grossesse à terme: à propos d'un cas rare. Pn Af Med J. 2013; 15 (1).

[5] Singh P, Kapur K, Singla S, Naz N. Endometrial osseous metaplasia and mature bone formation with extramedullary hematopoiesis. J Hum Reprod Sci. Jan 2011; 4 (1): 56-7. PubMed | Google Scholar.

[6] Cayuela E, Perez-Medina T, Vilanova J, Alejo M, Canadas P. True osseous metaplasia of the endometrium: the bone is not from a fetus. Fertil Steril 2009; 91 (4): 1293.e1–4.

[7] Tulandi T, Al-Sunaidi M, Arseneau J, Tonin PN, Arcand SL. Calcified tissue of fetal origin in utero. Fertil Steril 2008; 89 (1): 217–8.

[8] Bougie O, Acharya V, Haebe J, & Singh SS. Ossification endométriale causant une infertilité secondaire. J Obstet Gy-naecol Can.2014; 36 (6): 474.

[9] Radhia O, Channoufi MB, Adnane T, Kaies N, Ezeddine S, Hela C. Endometrial ossification. 6 cases. La Tunisie medi-cale. 2001; 79 (4): 234-237.

[10] Enrique C, Tirso PM, Joan V, Maria A, and Paz C. True osseous metaplasia of the endometrium: the bone is not from a fetus. Fertility and Sterility. April 2009: Vol. 91 (4): 1293.e1-e4. PubMed | Google Scholar.

[11] Benchimol M, Seince N, Tigazin A, Carbillon L, Uzan M. Métaplasie ostéoïde de l'endomètre: à propos d'un cas. Gynécologie Obstétrique & Fertilité. 2003; 31: 841-843. PubMed | Google Scholar.

[12] Van den Bosch T, Dubin M, Cornelis A. Favorable pregnancy outcome in a woman with osseous metaplasia of the uterus. Ultrasound Obstet Gynecol. 2000; 15 (5): 445-6. PubMed | Google Scholar.

[13] Ruiz-Velasco V, Alfani GG, Sánchez LP, Vera MA, Endo-metrial pathology and infertility. Fert Ster. 1997; 67 (4): 687-692.

[14] Torné A, Jou P, Pagano R, Sanchez I, Ordi J, & Vanrell JA. Endometrial ossification successfully treated by hyster-oscopic resection. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 1996; 66 (1): 75-77.

[15] Sofia Jayi, Hakima Bouguern, Hind El Fatemi, Hikmat Chaara, Afaf Laamarti, Aabdelilah Melhouf. La métaplasie osteoide de l'endomètre après une grossesse à terme: à propos d'un cas rare. Pan African Medical Journal. 2013; 15: 14.

[16] Razafimahefa VJ, Fenomanana J, Fenomanana MS, Andriamampionona TF. Métaplasie ostéoide de l'endomètre: Premier cas décrit dans la littérature MALAGASCY. Journal Malagasy de Gynécologie-Obstétrique 2017; Vol 2: 4-5 ISSN 2519-7290.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 352-362
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Consommation en eau du gombo (*Abelmoschus esculentus*) sur sol ferrallitique au Sud du Bénin: Cas de la variété «Jowizo»

[Water consumption of okra (*Abelmoschus esculentus*) on ferralsol in South of Benin: Case of «Jowizo» variety]

E. L. Sossa[1], L. O. Sintondji[2], E. C. Agbangba[3], W. Zoumarou[5], K. F. Assogba[6], A. Mensah[6], J. O. Ayifimi[1], S. A. Dossou[1], and G. L. Amadji[1]

[1]Unité de Recherche d'Eco-Pedologie, Laboratoire de Sciences du Sol, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Benin

[2]Laboratoire d'Hydraulique et de Maîtrise de l'Eau de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Benin

[3]Laboratoire de Biomathématiques et d'Estimations Forestières, Université d'Abomey-Calavi, 03 BP 2819 Cotonou, Benin

[4]Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Benin

[5]Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP 123 Parakou, Benin

[6]Programme Cultures Maraîchères, Institut National des Recherches Agricoles du Benin, 01 BP 884 Cotonou, Benin

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

ABSTRACT: Okra culture is subject to water deficit which reduces its production. The study aims to evaluate water consumption that could ensure optimal production of okra (*Abelmoschus esculentus*) on ferralsol in southern Benin. It was conducted on Market Garden Crops Programme site of National Agricultural Research Institute of Benin. The experimental design is a Complete Randomized Block with the «irrigation dose» as factor at three levels such as 0, 4 and 8 mm of water per day. The volumetric water content and the water potential have been collected. Results revealed that flowering-fruiting phase is the most detrimental phase to water stress concerning for this okra's variety. But it is possible to improve the water supply of this variety under rainy conditions with supplementary water supplies at determined doses and frequencies. For irrigation option, the dose D1= 8 mm per day is economic irrigation dose that could be recommended for «Jowizo» okra variety under similar agropedological and water availability conditions. However, irrigation dose D2 = 4 mm can be applied for this variety in case of rainfall scarcity.

KEYWORDS: Hydraulics charges, water stress, charges gradients, physiological parameters, water balance.

RESUME: La culture du gombo est sujette au deficit hydrique qui réduit sa production. L'étude vise à évaluer la consommation en eau pouvant assurer une production optimale du gombo (*Abelmoschus esculentus*) sur sols ferrallitiques au Sud du Bénin. Elle a été conduite sur le site du Programme Cultures Maraîchères de l'Institut National de Recherches Agricoles du Bénin. Le dispositif expérimental est un Bloc Aléatoire Complet avec pour facteur la «dose d'irrigation» à trois niveaux 0, 4 et 8 mm d'eau par jour. La teneur en eau volumique et le potentiel de l'eau ont été collectés. Les résultats ont révélé que la phase de floraison-fructification est la phase la plus préjudiciable au stress hydrique pour cette variété de gombo et qu'il est possible d'améliorer l'alimentation hydrique de cette variété en régime pluvial avec des apports d'appoint d'eau à doses et à fréquences déterminées. Pour l'option d'irrigation, la dose D1= 8 mm / jour est la dose d'irrigation économique qu'on pourrait conseiller pour la variété «Jowizo» dans des conditions agro-pédologiques similaires aux nôtres et en cas de disponibilité en eau. Toutefois, la dose d'irrigation D2 = 4 mm peut être appliquée pour cette variété en cas de rareté des pluies.

MOTS-CLEFS: Charges hydrauliques, stress hydrique, gradients de charges, paramètres physiologiques, bilan hydrique.

Corresponding Author: E. L. Sossa

1 INTRODUCTION

Le gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) est un légume cultivé dans la plupart des pays des régions tropicales, subtropicales et méditerranéennes d'Afrique, d'Inde et d'Amérique (Ouédraogo, 2009). Sa production mondiale est estimée à 6,6 millions de tonne par an et représente 1,5% de la production de légumes [1]. En Afrique de l'Ouest, le gombo occupe la deuxième place dans la production légumière derrière la tomate [2]. Au Bénin, il vient en troisième position parmi les cultures maraîchères les plus produites (tomate piment et gombo) [3]. Sa culture revêt une importance économique considérable pour la gent féminine et joue un rôle essentiel dans l'équilibre nutritionnel des populations rurales [4], [5], [6]. Le gombo est une plante exceptionnelle et originale dont toutes les parties (racines, tiges, feuilles, fruits et graines) sont valorisées sur les plans alimentaire, médicinal, artisanal et même industriel [7]. Les fruits et feuilles sont les plus couramment utilisés. Les fruits entrent dans la préparation de nombreuses sauces tandis que les feuilles sont utilisées comme épinards [5]. Nonobstant ses multiples utilisations et son apport nutritionnel avéré, la production de gombo se trouve limitée par de nombreux facteurs climatiques, parmi lesquels la lumière, la température et l'eau demeurent les plus déterminants [8]. En effet, la quantité d'eau et sa répartition dans le temps sont très déterminantes pour la culture du gombo. Sa production en hors saison est souvent confrontée au phénomène de sécheresse et aux attaques parasitaires, avec pour conséquence la baisse de la croissance des plants et de son rendement [6]. Cette baisse de rendement s'explique par le stress hydrique que subissent les plants, du faite d'une faible disponibilité en eau du sol qui s'accentue souvent sous l'effet des variabilités et changements climatiques [9], [10], [11], [12], [13]. Ref [14]. ont noté que le stress hydrique à la phase de boutonnaison chez le gombo réduit la longueur du fruit de 63,69%, le poids des fruits de 60,66% et le nombre de fruit de 8,83%. Très peu de travaux de recherche ont porté sur la culture du gombo qui se trouve rarement impliquée dans les programmes nationaux de recherche sur les fruits et légumes au Bénin. Les producteurs commerciaux de gombo pratiquent généralement la culture pure et préfèrent les cultivars introduits de gombo commun (*Abelmoschus esculentus*), qui sont précoces et homogènes [8]. La maîtrise des besoins en eau du gombo durant ses différentes phases phénologiques parait opportune pour une promotion de sa culture dans les conditions pédoclimatiques du Bénin. Elle permettra de développer sa production en régime irrigué et de prévoir au besoin, des apports d'appoints d'eau en régime pluvial. La présente étude vise à évaluer la consommation en eau pouvant assurer une production optimale des plants de gombo sur sol ferrallitique au Sud du Bénin.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU D'ETUDE ET MATERIEL VEGETAL

L'essai a été installé sur le site du Programme Cultures Maraîchères (PCM) de l'Institut National de Recherches Agricoles du Bénin (INRAB). Le matériel végétal utilisé est la variété locale de gombo (*Abelmoschus esculentus*) nommée "jowizo". C'est une variété locale provenant de Malanville, dont le cycle végétatif dure 60 jours, avec un rendement moyen d'environ 5,8 t / ha. Elle a été déjà testée par l'INRAB et diffusée en milieux paysans.

2.2 DISPOSITIF EXPERIMENTAL ET CONDUITE DE L'ESSAI

Le dispositif expérimental utilisé est un Bloc Aléatoire Complet (BAC) à trois (03) répétitions, avec pour facteur la dose d'irrigation a trois niveaux (D0 = 0 mm/jour, D1 = 8 mm/jour et D2 = 4 mm/jour). Les parcelles élémentaires de 4,8 m² sont séparées par des allées de 2,5 m.

Le sarclage du sol à la houe a été suivi du piquetage et de la confection des planches de 2,4 m x 2 m. Le semis direct des graines de gombo a été réalisé aux écartements de 80cm entre lignes et 50cm entre poquets. A cet effet, trois graines ont été introduites par poquet lors du semis et le démariage à 1 plant a été effectué au bout de 2 semaines. L'arrosage quotidien des parcelles irriguées a débuté après la levée et des sarclages réguliers ont été effectués tout au long du cycle cultural. Chaque plant a reçu 800g de fumure organique et 16 g d'engrais NPK (14-23-14) respectivement à 14 et 28 jours après semis. Le traitement phytosanitaire a débuté deux semaines après le semis et a consisté à l'application à intervalles de 10 jours du mélange dans 2 litres d'eau de 8,64 ml d'Acétamiprid et 4,32 g de Topsin-M, sur l'ensemble des parcelles. Au stade de fructification, le traitement phytosanitaire a consisté à l'application une fois par semaine de 0,864 ml de Laser sur l'ensemble des parcelles.

2.3 COLLECTE DES DONNEES

Le potentiel matriciel de l'eau du sol a été mesuré à l'aide de tensiomètres qui permettent de prendre tous les jours la pression effective de l'eau dans le sol non saturé. A cet effet deux cannes tensiométriques ont été installées par parcelle élémentaire aux profondeurs de 20 et 40 cm. La charge hydraulique totale H a été déterminée à partir des potentiels matriciels h (z) lus par le tensiomètre selon la formule: $H= h (z) + z$ [15], où z est la profondeur de mesure.

L'humidité du sol a été déterminée par la méthode gravimétrique (Soltner, 1989). A cet effet, trois échantillons composites de sol ont été prélevés par unité expérimentale aux profondeurs 0 - 20 cm, 20 - 40 cm, et 40 - 60 cm. Ces échantillons prélevés deux fois par semaine à l'aide de la tarière, ont été séchés à l'étuve à 105°C pendant 48 heures et l'humidité pondérale a été déterminée à chaque profondeur par la formule

$Hp = \frac{P1-P2}{P2}$ [16], [15], [17] où P2 = Poids humide du sol en gramme; P1 = Poids sec du sol en gramme et Hp = humidité pondérale en % du poids de sol sec. Ces mesures d'humidité du sol ont permis d'étudier le mouvement de l'eau dans le sol à partir des courbes des charges hydrauliques, des gradients de charge, des profils hydriques et des stocks d'eau dans le sol.

La densité apparente moyenne du sol a été déterminée sur les trois premiers horizons du sol suivant la formule da = Ms/Vc [18] où Ms = masse du sol sec après séchage à l'étuvage à 105°C et Vc = volume du cylindre (100 cm^3).

Les humidités caractéristiques (HpF3 = humidité du sol à la capacité au champ; HpF4,2 = humidité au point de flétrissement) du sol ont été déterminées sur les échantillons de sol prélevés par horizon, en vue du calcul de la réserve utile.

2.4 TRAITEMENT DES DONNEES

2.4.1 CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES

Les valeurs de l'humidité pondérale (H_P) ont été transformées en humidités volumiques (Hv) à l'aide des valeurs de la densité apparente (da) de chaque profondeur par la formule suivante: $Hv = Hp * da$ [19]

Le stock d'eau présent dans le sol a été déterminé à partir des profils hydriques, en fonction de la profondeur. Le stock d'eau dans une couche (z) de sol est donné par la formule suivante: $Sez = Lz * Hvz$ Où L_z est l'épaisseur de la couche en mm, Hv_z est l'humidité en cm^3/cm^3 de sol et Sez le stock d'eau en mm [17].

Le stock d'eau cumulé a été obtenu par la formule suivante: $Se_{0-40cm} = Se_{0-20cm} + Se_{20-40cm}$ Où $Se_{0\text{-}40\ cm}$ est le stock d'eau sur la couche de sol 0-40 cm.

La variation de stock d'eau dans une couche donnée entre l'intervalle de temps t_1 et t_2 est donnée par la relation suivante: $\Delta s = [S_{ez}] * t_2 - [S_{ez}] * t_1$

La réserve utile du sol est déterminée par la formule de [10]: $RU = \left(H_{cc} - H_{pf4,2}\right) * da * 0{,}1$ avec RU la Réserve Utile en mm d'eau/cm d'épaisseur de sol; Hcc l'humidité du sol à la capacité au champ (% d'eau par rapport à la terre fine sèche).

$H_{cc} = 0{,}5Hpf3 + 12$ avec Hpf qui est l'humidité au point de flétrissement.

2.4.2 ESTIMATION DU BILAN HYDRIQUE

Le bilan hydrique du sol a été estimé par la formule P + I = R+ΔS+D+ETR [19] où P = Précipitation en mm obtenue à partir d'un pluviomètre à lecture directe installé sur le site; I est la hauteur d'eau d'irrigation en mm; D = Drainage en mm; ΔS = Variation du stock d'eau dans le sol en mm; ETR = Evapotranspiration réelle de la culture en mm et R est le Ruissellement qui a été considéré comme nul durant toute la durée de l'expérimentation, vu que l'expérimentation a été réalisée sur un terrain quasi-plat.

2.4.2.1 DETERMINATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION REELLE (ETR)

L'évapotranspiration réelle est estimée par la formule adoptée par [21] cités par [21]. Ainsi ETR= ETM (Evapotranspiration Maximale) quand l'eau disponible dans le sol pour la culture est suffisante; l'ETR est inférieur à l'ETM quand cette eau est en quantité limitée. Pour calculer l'ETR, on suppose que celle-ci est égale à l'évapotranspiration maximale (ETM) jusqu'au moment où la fraction (P) de l'eau totale disponible dans le sol (RU) sur la profondeur d'enracinement (D) est épuisée. Une fois tarie la fraction (P) de l'eau totale disponible dans le sol sur la profondeur d'enracinement (D) soit (RUD), ETR tombe au-dessous de l'ETM jusqu'à l'arrosage suivant ou jusqu'à une forte pluie et est fonction de la quantité d'eau restante dans le sol (1-p), du RU.D et de l'ETM.

En se basant sur ces hypothèses nous avons les relations ci-après:

$$ETR = ETM = \frac{-dRt.D}{dt} \text{ Si Rt.D} \geq \text{(1-p) RU.D} \quad (1)$$

$$ETR = \frac{Rt.D}{(1-p)\ RU.D} \text{ x } ETM = \frac{-dRt.D}{dt} \text{ si Rt.D} \leq \text{(1-p) RU.D} \quad (2)$$

Avec RU.D la quantité totale d'eau disponible dans le sol sur la profondeur d'enracinement, Rt.D la quantité totale d'eau disponible dans le sol au moment 't' sur la profondeur d'enracinement et P est la fraction de la quantité totale d'eau disponible dans le sol quand ETR = ETM. En intégrant l'équation 1 dans Celle 2 nous obtenons;

$$ETR = \frac{RU.D}{t}\ [1 - (1-p)e^{\frac{-ETM.T}{(1-p)RU.D}} + \frac{p}{1-p}] \quad (3);$$

Où t'est le temps en jours pendant lequel ETR = ETM et est calculée de la façon suivante: $t' = \frac{p.RU.D}{ETM}$ ETM = évapotranspiration maximale journalière pour la période considérée et ETR = évapotranspiration réelle moyenne en mm par jour sur la période considérée. Ainsi, l'ETR est calculée à partir de l'équation 3 lorsque $t \geq \frac{p.RUD}{ETM}$ et ETR = ETM quand $t < \frac{p.RUD}{ETM}$.

Les valeurs de p sont lues dans le tableau 1.

Tableau 1. Coefficient de Tarissement p du gombo

ETM (mm/j)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P	0,675	0,575	0,475	0,4	0,35	0,325	0,275	0,25	0,225

Source: FAO (1987)

L'évapotranspiration maximale (ETM) est calculée par la formule suivante énoncée par la FAO (1987): ETM=Kc*ETP avec ETP = évapotranspiration potentielle du milieu d'étude pendant la période culturale et Kc est le coefficient cultural (tableau 2).

Tableau 2. Coefficients culturaux du gombo

Phases phénologiques	Phase initiale	Phase de croissance	Mi-saison	Arrière-saison
Kc	0,45	0,75	1,1	0,8

Source: FAO (1987)

2.4.2.2 CALCUL DU DRAINAGE

Le drainage D a été déterminé à partir de l'équation du bilan hydrique, après avoir calculé tous les autres paramètres. A cet effet, D=P-ETR- [Δs] (0-z) avec D = drainage, P = pluviométrie, ETR = évapotranspiration réelle et [ΔS] 0-Z = variation de stock entre la surface du sol et une profondeur z.

2.5 ANALYSE DES DONNEES

Le tableur Excel a été utilisé pour traiter et analyser les données relatives à la tensiomètrie et à l'humidité du sol. Ensuite les résultats ont été convertis sous forme de graphes et tableaux.

3 RESULTATS

3.1 EVOLUTION DES CHARGES HYDRAULIQUES SUIVANT LA DOSE D'IRRIGATION

La figure 1 présente l'évolution des charges hydrauliques sous les régime pluvial et irrigués (D1 et D2) suivant les différentes phases phénologiques. L'analyse de cette figure, révèle une grande fluctuation des charges hydrauliques en régime pluvial. En effet, pendant la période du 4/8 au 1/9 (phase végétative), les charges hydrauliques varient fortement aux profondeurs 20 cm et 40 cm. Au cours de la phase de floraison–fructification (du 1/9 au 6/10), ces charges hydrauliques ont été plus élevées au niveau des parcelles non irriguées aussi bien à 20 cm qu'à 40 cm de profondeur, avec de faibles fluctuations. Les charges hydrauliques baissent progressivement avec des fluctuations faibles (- 3,3 à - 44,55 cm CE) durant la phase de fin fructification (entre 6/10 et 20/10) (figure 1 A).

De faibles variations de charges hydrauliques ont été observées tout au long du cycle (- 17,1 à -190,7 cm CE) sur les parcelles irriguées à 8 mm d'eau (D1) par jour (figure 1 B). De même les valeurs de charges hydrauliques aux profondeurs 20 cm et 40 cm décroissent progressivement pendant la phase végétative (04/08 au 01/09), passant de – 17 et – 34 cm CE au 4/8 à – 40 et - 67 cm CE au 24/8, respectivement aux profondeurs 20 cm et 40 cm. Au-delà du 24/8, les valeurs de charges hydrauliques ont continué à se réduire jusqu'à la date du 22/9, où il est observé une plus faible valeur notamment à la profondeur 40 cm (-435,08 cm CE).

Sur les parcelles irriguées à 4 mm d'eau par jour (D2), Les charges hydrauliques observées dans la période de 4/8 au 1/9 (phase de croissance végétative) ont été les plus fortes (-22,7 à -29,78 cm CE) à la profondeur 20 cm, mais les plus faibles (-22,7 à -53,9 cm CE) à la profondeur de 40 cm, traduisant de faible développement racinaire des plants au-delà de 20 cm de profondeur. Entre le 1/9 et le 6/10, il est noté une grande variation des charges hydrauliques à 20 cm et 40.

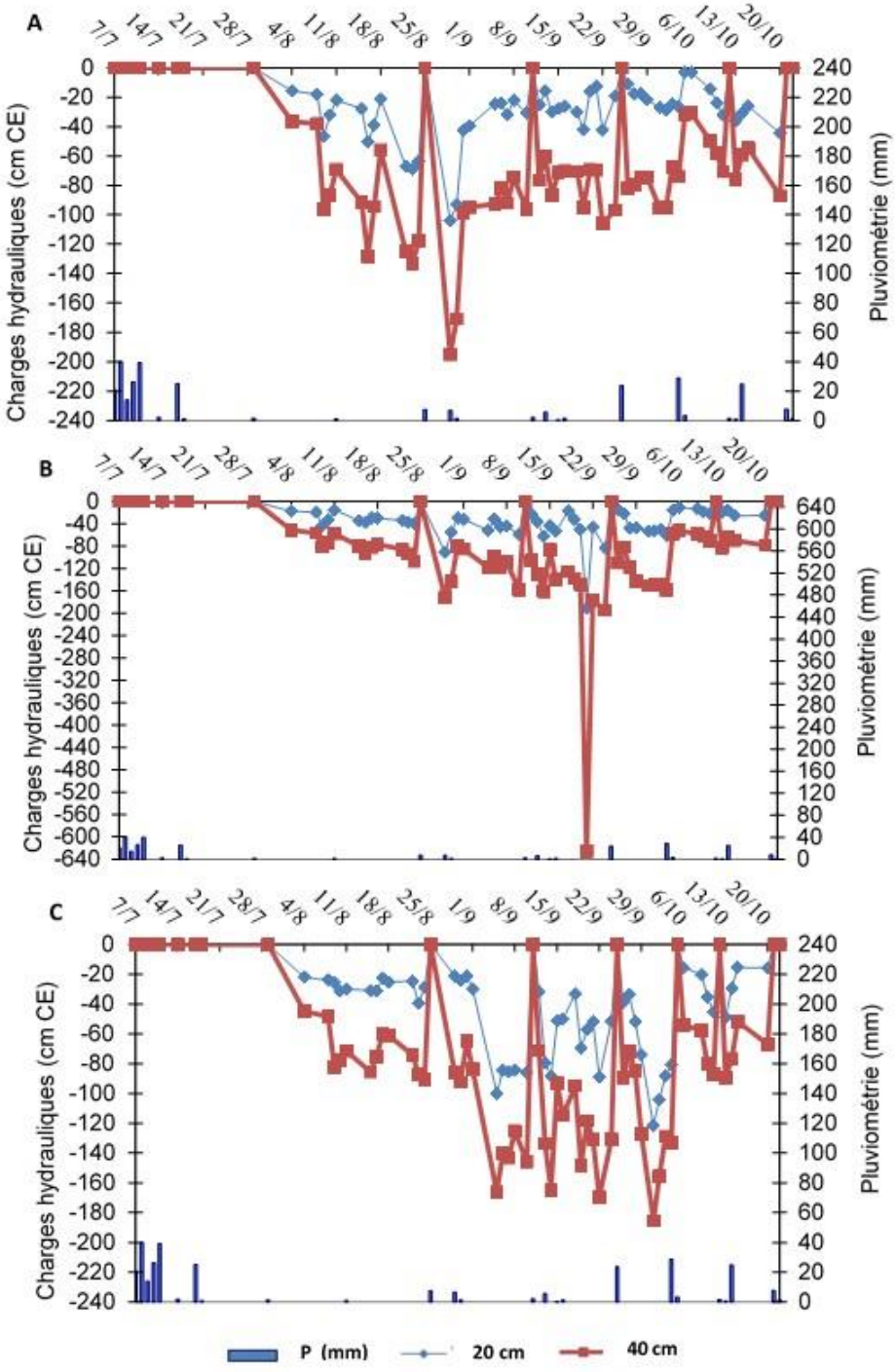


Fig. 1. Evolution des charges hydrauliques du sol sur les parcelles sous régime pluvial (A) et les parcelles irriguées aux doses D1 (B) et D2 (C)

3.2 EVOLUTION DES GRADIENTS DE CHARGES HYDRAULIQUES SUIVANT LA DOSE D'IRRIGATION

L'évolution des gradients de charges à 30 cm de profondeur, suivant la dose d'irrigation est présentée par la figure 2. De l'analyse de cette figure, il ressort que sous le régime pluvial, les valeurs du gradient de charges ont été négatives tout au long du cycle cultural, sauf entre le 25/8 et le 1/9, où des valeurs positives ont été enregistrées (Figure 4 A). Les gradients de charge observés sur les parcelles soumises à la dose d'irrigation D1 = 8 mm d'eau par jour ont été négatifs sur toute la durée du cycle cultural (Figure 4 B). Sur les parcelles soumises à la dose d'irrigation D2= 4 mm d'eau par jour, les gradients de charges ont été négatifs entre le 4/8 et le 1/9, puis entre le 17/10 et le 20/10, ce qui traduit un drainage de l'eau pendant cette période végétative ou le système racinaire est en installation (Figure 4 C).

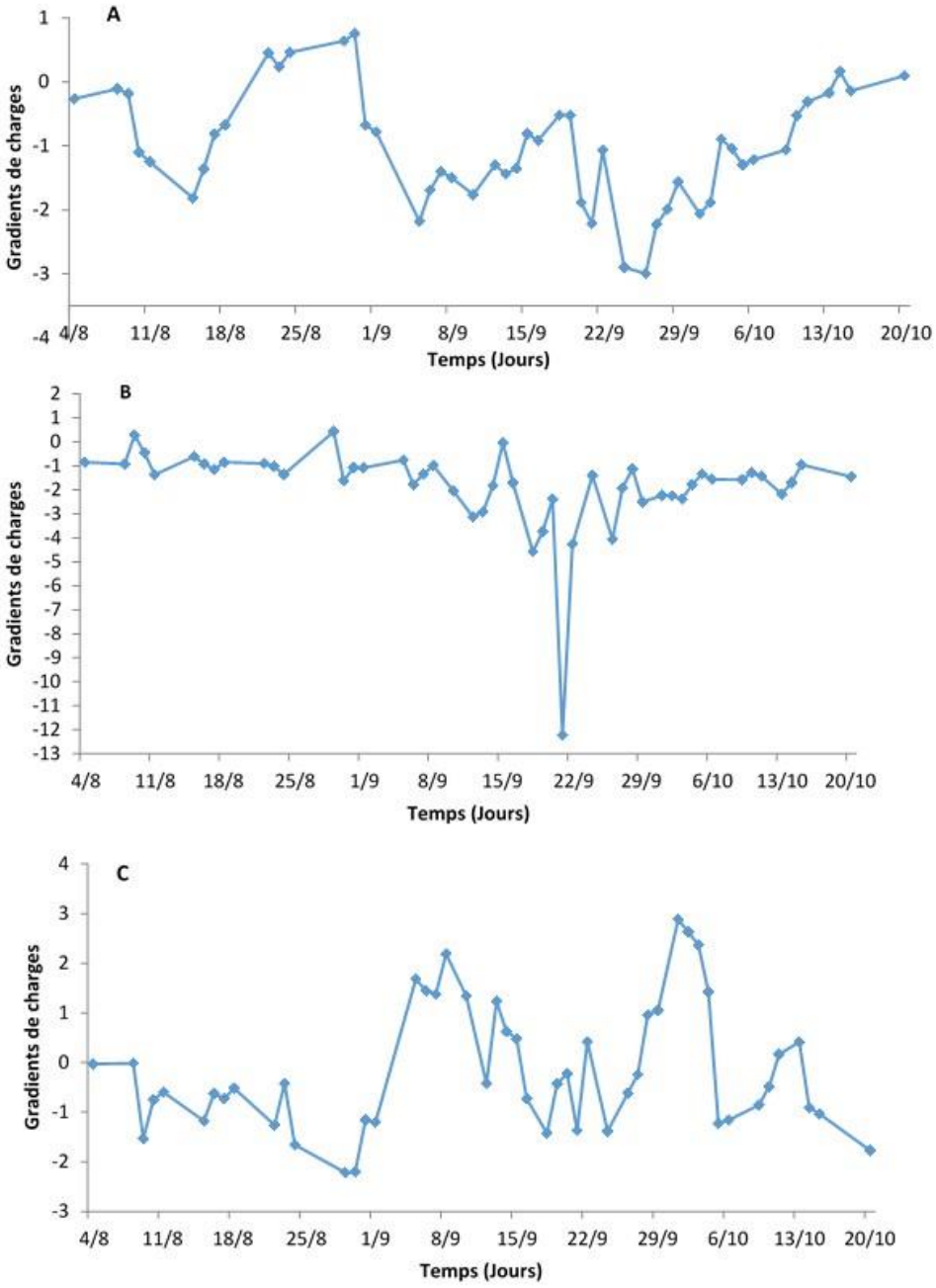


Fig. 2. Evolution des gradients de charges à 30 cm de profondeur sur les parcelles sous régime pluvial (A) et les parcelles irriguées aux doses D1 (B) et D2 (C)

3.3 EVOLUTION DES STOCKS D'EAU DU SOL SUIVANT LA DOSE D'IRRIGATION

La figure 3 présente l'évolution des stocks d'eau au cours du cycle cultural sous les différentes doses d'irrigation. L'analyse de cette figure révèle une augmentation globale du stock d'eau du sol avec la profondeur, quelque soit la dose d'irrigation. Toutefois de fortes variations des stocks d'eau sont observées sur les parcelles sous régime pluvial. A cet effet, on note une baisse relative des stocks d'eau du 4/8 au 6/9, traduisant une réduction progressive de la teneur en eau du sol, sur les parcelles non irriguées, sous l'influence de la demande évaporatoire et de la forte consommation en eau des plants. De plus les différences entre les stocks d'eau d'une profondeur à une autre sont très nettes durant cette période. Au-delà du 6/10, on note une élévation des stocks d'eau notamment sur les parcelles non irriguées, sous l'influence des fortes pluies observées en fin d'essais (figure 3 A). Sur les parcelles irriguées, les stocks d'eau à 60 cm de profondeur sont demeurés nettement plus élevés qu'en surface (figures 3 B et 3 C), indiquant le drainage des eaux de la surface en profondeur.

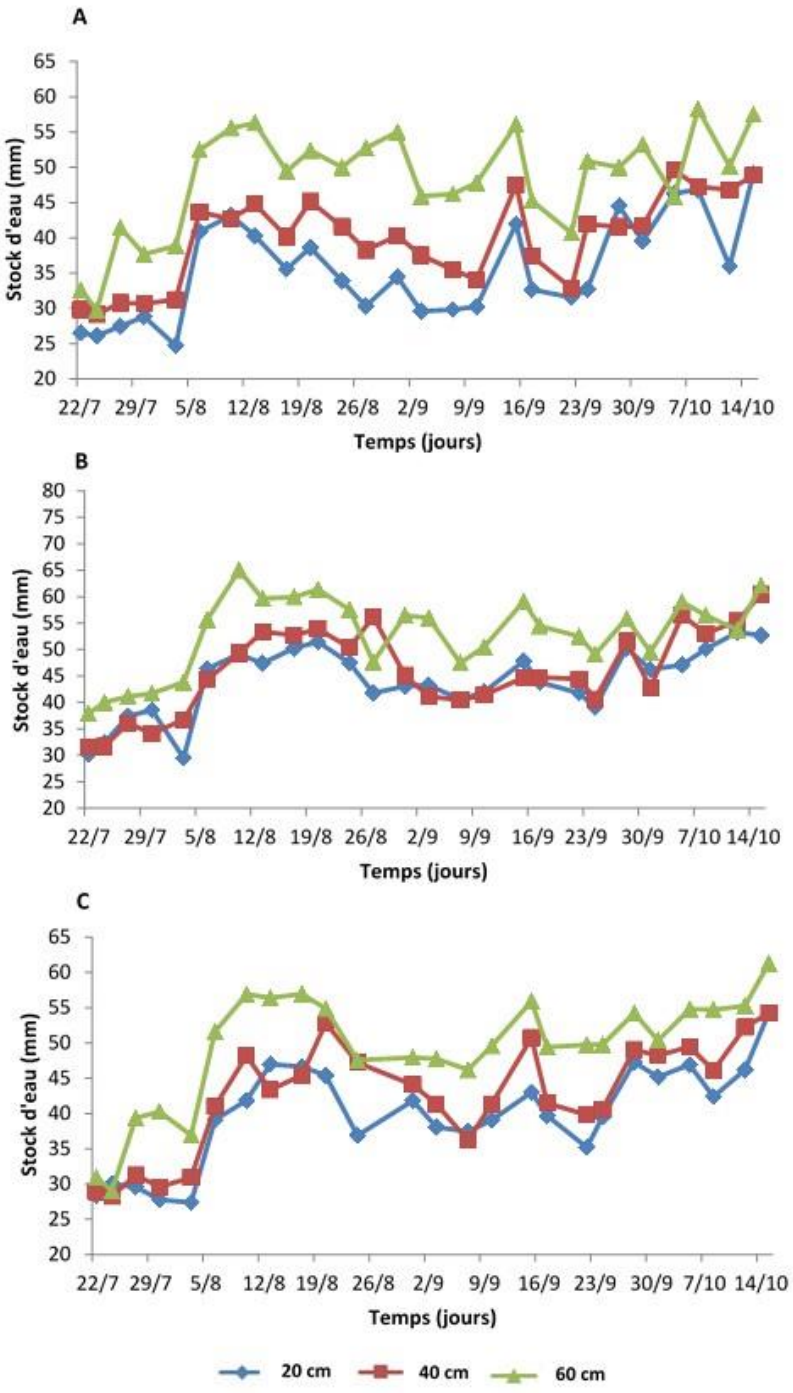


Fig. 3. Evolution des stocks d'eau sur les parcelles sous régime pluvial (A) et les parcelles irriguées aux doses D1 (B) et D2 (C)

3.4 EVOLUTION DU PROFIL HYDRIQUE DU SOL SUIVANT LA DOSE D'IRRIGATION

La figure 4 présente le profil hydrique du sol suivant la dose d'irrigation. De l'analyse de cette figure, on note en régime pluvial, une variation importante de l'humidité volumique du sol sur la tranche 20-40 cm, surtout pendant les phases végétatives et de floraison-fructification où on a une forte consommation en eau des plants (figure 4 A). Sur les parcelles soumises aux doses d'irrigation D1 et D2, on note une forte variation des humidités volumiques à la profondeur de 40 cm, mais elles sont plus resserrées à 60 cm. Ceci traduit une variation beaucoup plus importante de l'humidité en surface qu'en profondeur (figure 4 B et 4 C).

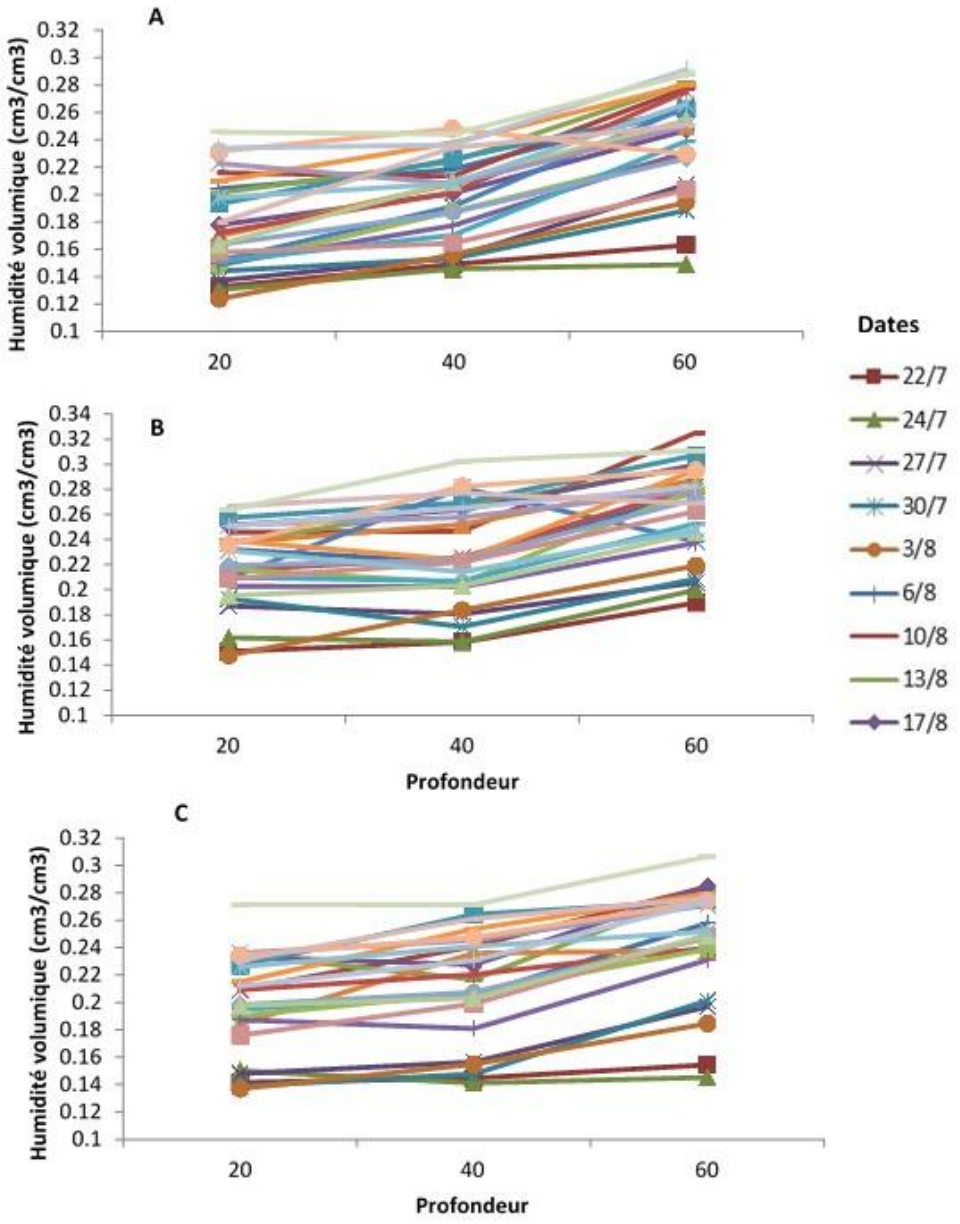


Fig. 4. Evolution du profil hydrique sur les parcelles sous régime pluvial (A) et les parcelles irriguées aux doses D1 (B) et D2 (C)

3.5 ESTIMATION DE LA CONSOMMATION EN EAU DES PLANTS SUIVANT LA DOSE D'IRRIGATION

La période couverte par le calcul du bilan hydrique est celle du 7/7 au 23/10 et comprend trois phases phénologiques. Il s'agit de la phase de croissance végétative (du 21/07 au 08/09), de la phase de floraison-fructification (du 08/09 au 13/10) et de la phase de fin fructification (du 13/10 au 20/10). Le tableau 3, présentent les valeurs des consommations en eau du gombo pendant les phases de végétation, de floraison-fructification et de fin fructification respectivement sur les parcelles sous régime pluvial et irriguées aux doses D1 et D2. L'analyse de ce tableau révèle que les besoins en eau des plants ont été satisfaits à la phase de fin fructification (ETR/ETM =1), quelque soit la dose d'irrigation. Les plants ont été soumis au déficit hydrique (rapports ETR/ETM < 1) pendant les phases végétatives et de floraison - fructification et ce de façon plus prononcée sous la dose D0, suivie des doses D2 et D1. A cet effet, les rapports ETR/ETM obtenus au cours des phases végétatives et de floraison - fructification sont de 0,38 et 0,37; 0,43 et 0,41 puis 0,47 et 0,43 respectivement sous les doses D0, D2 et D1. Le nombre de jours (t') pendant lesquels les besoins en eau des plants ont été satisfaits représente respectivement 23% et 17% de la durée totale des phases végétatives et de floraison-fructification. Il augmente avec la dose d'irrigation Ainsi, on note que sous les doses D0 à D1, le nombre de jours t' passe de 11 à 14; 6 à 7 et 12 à 13, respectivement au cours des phases végétatives, de floraison- fructification et de fin fructification.

Tableau 3. Consommation en eau du gombo suivant la dose d'irrigation et les différentes phases

Phases Phénologiques	Dose Do (Régime pluvial)			Dose D1			Dose D2		
	Phase végétative	Phase de Floraison et formation des fruits	Phase de fin fructification	Phase végétative	Phase de Floraison et formation des fruits	Phase de fin fructification	Phase végétative	Phase de Floraison et formation des fruits	Phase de fin fructification
Durée phase t (jours)	48	35	7	48	35	7	48	35	7
ETP (mm)	179,07	143,35	29,87	179,07	143,35	29,87	179,07	143,35	29,87
Kc	0,75	1,1	0,8	0,75	1,1	0,8	0,75	1,1	0,8
ETM (mm)	134,30	157,69	23,90	134,30	157,69	23,90	134,30	157,69	23,90
ETM/j (mm) /j	2,80	4,51	3,41	2,80	4,51	3,41	2,80	4,51	3,41
P	0,62	0,45	0,54	0,62	0,45	0,54	0,62	0,45	0,54
RUD (mm)	51,38	59,26	73,54	63,84	69,92	82,97	58,12	65,39	81,45
P x RUD (mm)	31,86	26,67	39,71	39,58	31,47	44,81	36,03	29,43	43,98
t' (jours)	11	6	12	14	7	13	13	7	13
ETR/J (mm/J)	1,07	1,68	3,41	1,32	1,96	3,41	1,21	1,84	3,41
ETR (mm)	51,28	58,67	23,90	63,35	68,48	23,90	57,86	64,38	23,90
ETR/ETM	0,38	0,37	1	0,47	0,43	1	0,43	0,41	1

ETM = évapotranspiration maximale, ETP = évapotranspiration potentielle, ETR = évapotranspiration réelle, P = pluviométrie, RUD = Eau totale disponible dans le sol sur la profondeur d'enracinement D, D0 = 0 mm/jour, D1 = 8 mm/jour et D2 = 4 mm/jour.

3.6 EVALUATION DU DRAINAGE

Les évolutions du drainage suivant chaque phase phénologique et la dose d'irrigation sont présentées dans le tableau 2. Sous régime pluvial, le drainage est positif au cours de la phase végétative (0,56 mm / jour chez) et négatif pour les autres phases. Ces valeurs négatives observées sont imputables à la remontée capillaire déjà révélée plus haut par les gradients de charges hydrauliques qui présentent des valeurs positives sur ces périodes. Sur les parcelles irriguées aux doses D1 et D2, le drainage a été positif durant toutes les phases phénologiques. La moyenne journalière de drainage est plus élevée sous la dose D1 que sous la dose D2, quelque que soit le stade phénologique, Ainsi, les quantités moyennes d'eau drainée par jour sous les doses D1 et D2 sont estimées à 5,65 et 2,61; 6,18 et 3,11 et 7,34 et 3,06 mm respectivement au cours des phases végétatives, de floraison-fructification et de fin-fructification.

Tableau 4. Evaluation du drainage suivant les différentes phases phénologiques et la dose d'irrigation

Dose irrigation	Phases Phénologiques	Durée phase t (jours)	Pluie (mm)	ETR (mm)	ΔS (mm)	Drainage (mm)
Dose D0: Régime pluvial	Phase végétative	48	102,3	69,21	6,10	27,02
	Phase de floraison et formation des fruits	35	67	77,47	12,06	-22,53
	Phase de fin fructification	7	24,7	12,19	14,19	-1,68
Dose D1	Phase végétative	48	17,6	83,05	14,82	271,53
	Phase de floraison et formation des fruits	35	67	88,21	18,30	216,35
	Phase de fin fructification	7	24,7	23,90	1,99	51,39
Dose D2	Phase végétative	48	17,6	77,41	12,79	125,56
	Phase de floraison et formation des fruits	35	67	84,06	12,57	108,73
	Phase de fin fructification	7	24,7	23,90	9,15	21,43

ETR = évapotranspiration réelle, D0 = 0 mm/jour, D1 = 8 mm/jour et D2 = 4 mm/jour, ΔS = variation de stock.

4 DISCUSSION

L'étude de la consommation en eau du gombo sur un sol ferrallitique a révélé une grande variation des charges hydrauliques sous le régime pluvial, pendant la phase végétative. Cette variation est imputable d'une part au régime hydrique caractérisé par de faibles niveaux de précipitation à cette période et d'autre part à l'évaporation engendrée par la faible couverture du sol et la perte par percolation facilitée par le faible développement racinaire. En phase de floraison–fructification, ces charges sont également élevées avec de faibles fluctuations aussi bien à 20 cm qu'à 40 cm de profondeur. Les valeurs élevées de charges hydriques à 20 cm pendant cette période seraient dues aux faibles pluies enregistrées, et à la forte consommation d'eau par les plants dont les racines sont prédominantes à 20 cm de profondeur. L'accroissement des charges hydrauliques en absence des pluies a été observé par plusieurs auteurs sur sol ferrallitique [9], [22], [23], [24], [25]. Lors de la phase de fin fructification, les charges hydrauliques ont connu une baisse progressive qui s'expliquerait par la faible consommation en eau des plants pendant cette phase de fin fructification où les besoins sont faibles et aux précipitations enregistrées vers la fin de la période d'essai. Sur les parcelles irriguées à 8 mm d'eau par jour, les valeurs de charges hydrauliques observées aux profondeurs 20 et 40 cm

décroissent progressivement pendant la phase végétative, ce qui s'expliquerait par une élévation progressive de la teneur en eau du sol sur les parcelles soumises à la dose d'irrigation D1. Ces charges hydrauliques prennent de faibles valeurs vers la fin de la phase végétative, surtout à la profondeur de 40 cm. Ces faibles valeurs pourraient s'expliquer par la saturation du sol aux profondeurs 20 cm et 40 cm, sous l'effet de la dose d'irrigation de 8 mm d'eau par jour. Cette dose d'irrigation semble alors trop élevée pour cette variété. Sous la dose d'irrigation de 4 mm par jour, les charges hydrauliques sont faibles surtout à 40 cm de profondeur avec de grandes variations à 20 et 40 cm. Cette fluctuation de charges hydrauliques pendant cette période est imputable à la forte consommation en eau de la plante en phase de floraison et de fructification. Les valeurs élevées des charges hydrauliques observées à 20 cm en fin d'essai peuvent se justifier par une demande évaporatoire élevée et les faibles valeurs en profondeur, traduisant le faible développement racinaire des plants au-delà de 20 cm de profondeur. Les faibles valeurs de charges hydrauliques sous régime pluvial sont confirmées par les valeurs négatives du gradient de charges à 30 cm de profondeur tout au long du cycle cultural. Ce qui traduit un drainage d'eau à 30 cm de profondeur; exceptés quelques jours pluvieux où le gradient de charges prend des valeurs positives. Les racines n'arrivent donc pas à extraire de façon efficiente l'eau se trouvant à 30 cm de profondeur. Les gradients de charge observés ont été également négatifs tout au long de l'expérience, sur les parcelles irriguées à 8 mm d'eau par jour. Ces gradients indiquent un drainage presque permanent dû à la dose d'arrosage. Cela pourrait signifier aussi que les apports (notamment 8 mm d'eau par jour) sont trop élevés pour cette variété et donc peu économiques. Des résultats similaires ont été obtenus par [25] sur la tomate qui a trouvé que la dose d'irrigation de 11 mm sur des planches de 3,5 x 1,2 m^2 était très élevée. De même, [26] trouve que des fortes doses d'irrigation à des fréquences faibles sur des sols à faibles réserves utiles ont engendré de fortes pertes par percolation. Sous la dose d'irrigation de 4 mm par jour, la forte variation des gradients de charges au cours des phases de floraison-fructification et de fin fructification, avec des valeurs positives mettent en exergue une sollicitation intense des ressources en eau du sol et la contribution de l'horizon 20- 40 cm par remontée capillaire d'eau pour alimenter les plants.

La teneur en eau du sol a augmenté avec la profondeur sur tout le cycle cultural du gombo. Cela pourrait s'expliquer par la teneur élevée en argile du sol en profondeur. Des stocks d'eau élevés en profondeur ont été déjà observés sur le même site d'Agonkanmey par [25] sous culture de la tomate, par [27] sous culture du maïs, de même que par [28] sous culture du maïs, sur les terres de barre du Togo. Les stocks d'eau en profondeur sont plus importants qu'en surface également sous irrigation à 8 mm d'eau par jour. Ceci se justifie par le drainage des eaux de la surface en profondeur. Les valeurs prises sont plus élevées et la variation est aussi plus faible, surtout pour les profondeurs 20 et 40 cm; ce qui traduit une réalimentation permanente des différents horizons. Avec 4 mm d'eau par jour, les variations sont plus prononcées surtout aux horizons inférieurs; traduisant un prélèvement constant d'eau par les plantes dont les racines occupent les premières couches du sol. Aussi est observé sous le régime pluvial, une variation importante de l'humidité volumique surtout pendant les phases végétatives et de floraison-fructification. Ainsi, pour une même date, on note en général une augmentation de l'humidité volumique de la surface en profondeur traduisant le drainage presque permanent déjà révélé par les gradients de charges négatifs, et une faible variation de l'humidité volumique à la profondeur de 60 cm due aux taux élevés d'argile à cette profondeur selon les travaux de [27]. Soumis à 8 mm d'eau d'arrosage par jour, les plants présentent une forte variation des humidités volumiques à la profondeur de 40 cm mais elles sont plus resserrées à 60 cm. Cela montre une variation beaucoup plus importante de l'humidité en surface qu'en profondeur. Le resserrement des profils d'humidité à 60 cm traduit les faibles variations des teneurs en eau en profondeur, conséquence de la rareté des racines à cette profondeur et du drainage des eaux des couches supérieures saturant le profil à la base [28]. Toutefois, les valeurs d'humidité relativement élevées à la profondeur de 40cm traduisent une accumulation d'eau à cette profondeur signe de la présence d'argile dans cette couche de sol. Cette forte variation des humidités volumiques à la profondeur de 40 cm est également observée au niveau des plants soumis à 4mm d'eau d'arrosage journalier mais elles sont plus resserrées à 60 cm. Cela montre une variation beaucoup plus importante de l'humidité en surface qu'en profondeur. Le resserrement des profils d'humidité à 60cm sous ce régime d'irrigation traduit les faibles variations des teneurs en eau en profondeur, conséquence du drainage des couches supérieures saturant le profil à la base. La forte variation des humidités volumiques à la profondeur de 40 cm traduit une forte consommation d'eau par les plants dont les racines sont abondantes à cette profondeur [29].

Le nombre de jours pendant lesquels les besoins en eau des plants ont été satisfaits représentent respectivement 23% et 17% de la durée totale des phases végétatives, et de floraison-fructification. Ceci traduit que le déficit hydrique est plus prononcé pendant la phase de floraison-fructification et plus faible voire inexistant au cours de la phase de fin-fructification sous régime pluvial. Ce nombre de jours au cours desquels les besoins en eau des plants ont été satisfaits augmente avec la dose d'irrigation. Les résultats obtenus indiquent que le stress hydrique sur le gombo pendant la phase de floraison-fructification et de végétation est susceptible de provoquer une réduction du rendement.

5 CONCLUSION

L'étude de la consommation en eau du gombo sur sol ferrallitique au sud-Bénin a révélé que la phase de floraison-fructification est la phase la plus critique au stress hydrique pour la variété étudiée. Des apports d'appoint d'eau à doses et à fréquences déterminées sont nécessaires pour améliorer l'alimentation hydrique en régime pluvial. La dose de 8 mm/jour est la dose d'irrigation qu'on pourrait conseiller dans les conditions agro-pédologiques similaires aux nôtres et de disponibilité en eau. Par contre, la dose d'irrigation 4 mm/jour peut être appliquée en cas de rareté des pluies.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Programme Cultures maraîchères pour son appui matériel dans le cadre de ce travail.

REFERENCES

[1] FAO, Statistique de production agricole, 2020. [en line] disponible: faostat@fao.org (02 septembre, 2020).
[2] S. Hamon et A. Charrier: Les gombos. L'Amélioration des Plantes Tropicales. Coédition CIRAD–ORSTOM, France, 1997.
[3] PNUD, Rapport national sur le développement humain, 2015. Agriculture, Sécurité alimentaire et Développement humain au Bénin, 144 p.
[4] S. Hamon, Organisation évolutive du genre Abelmoschus (gombo). Coadaptation et évolution de deux espèces de gombo cultivées en Afrique de l'Ouest, A. esculentus et A. caillei. Paris: ORSTOM, Travaux et documents microédités 46, 191 p, 1988.
[5] Z.A. Ouédraogo. Caractérisation agromorphologique comparée de cinq variétés de Gombo (Abelmoschus esculentus (L.) Moench). Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en développement rural. Université Polytechnique de Bobo-dioulasso, 61 p, 2009.
[6] L. Fondio, H.A Djidji, C. Kouame et D.Traore, "Effet de la date de semis sur la production du gombo (Abelmoschus spp.) dans le centre de la cote d'ivoire", Int. J. Biol. Chem., vol. 5, no. 3, pp. 1178-1189, 2011.
[7] C. Marius, V. Gerard et G. Antoine, "Le gombo, Abelmosehus esculentus (L.) Moench, une source possible de phospholipides". Agronomie et Biotechnologies, Oléagineux, corps gras, lipides, vol. 4, no. 5, pp. 389-392, 2011.
[8] J.S. Siemonsma et C. Kouamé, Abelmoschus esculentus (L.) Moench. [Internet] Record from PROTA4U. G.J.H. Grubben and O.A. Denton (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands, 2004.
[9] K.E. Agbossou, "Etude de la consommation en eau de la canne à sucre sur le complexe sucrier de Savè au Bénin: Contribution à l'amélioration de l'utilisation de l'irrigation", Thèse de doctorat de l'ENGREF centre de Montpellier, France, 115p, 1994.
[10] N. Aho et D.K. Kossou, "Précis d'Agriculture Tropicale: bases et éléments d'applications Ed Flamboyant, Cotonou Bénin 464p, 1997.
[11] K.E. Agbossou et L. Sintondji, "Impact du paillage de Senna siamea sur le bilan hydrique et la productivité en maïs sur un sol ferralitique". Annales et sciences Agronomiques du Bénin, vol. 2, no. 1, pp. 1-22, 2000.
[12] C. Toukon, Caractérisation de la variabilité du régime hydrologique Ouest-africain et ses impacts sur la production vivrière. Cas du maïs (Zea mays L) au Bénin, 11-19pp, 2001.
[13] L. Sintondji, G. Thomas, H. Claudia, G. Simone, D. Bernd, E. Andreas et G. Heiner, Scénarios futurs et leurs impacts sur la sécurité alimentaire et sur les ressources naturelles au Bénin, 2009.
[14] M. Sawadogo, Z. Gérard et B. Didier, Expression de différents écotypes de gombo (Abelmoschus esculentus L.) au déficit hydrique intervenant pendant la boutonnisation et la floraison, 10 (1) 2005.
[15] A. Musy et M. Soutter, Physique du sol, 1ère Ed. Presses Polytechnique et universitaire Romandes, Centre Midi, CH-10-15 Lausanne-suisse, 335p, 1991.
[16] D. Soltner, Les Bases de la production végétale le sol-le climat-la plante Tome1-le sol, 14ème Ed. 463p. France, 1989.
[17] R. Kabalan, Consommation en eau et productivité d'une culture du soja à la bekaa, INRA, 1998, 30 p.
[18] C.K. Agossa, Contrôle du ruissellement et de l'érosion par l'amélioration des techniques de lutte anti-érosive dans le bassin versant de DRA, commune de DJIDJA, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Thèse d'Ingénieur Agronome, 2005, 87 p.
[19] D. Hillel, L'eau et le sol, Principes et processus physiques, Accadémie press, New- York, 1974.
[20] P.E. Rijtema et A. Aboukhaled, Crop Water use. In research on crop Water use, salt affected soils and drainage in the Arab Republic of Egypt FAO regional office for the near East p 5-61, 1975.
[21] FAO, Réponse des rendements à l'eau. Bulletin d'irrigation et de drainage n° 33. FAO, Rome 235p, 1987.
[22] L. Sintondji, Impact du paillage d'un sol ferrallitique avec Senna Siamea sur le bilan hydrique et sur l'efficacité de l'engrais minéral NPK 14-23-14. Thèse d'ingénieur, 108p, 1998.
[23] G.S. Amoussou, Influence du système cultural sur le bilan hydrique et la charge en nitrate sur sol ferralitique au Sud – Bénin. Cas de l'association Citrus- Niébé thèse d'ingénieur, 74p, 2001.
[24] E. Attakin, Etude de la consommation en eau de l'ananas sur un sol ferralitique au Sud du Bénin. Thèse d'ingénieur Agronome et Gestion d'environnement (AGE). pp 20-70, 2001.
[25] E. Newman, Etude de la consommation en eau de la tomate (lycopersycum esculentus) sur sol ferralltique au Sud – Bénin. Thèse d'ingénieur Agronome 91p, 2002.
[26] CTIFL, Maitrise de l'irrigation fertilisante de la tomate sous serre et abris. Les éditions INRA, 220p, 1994.
[27] H.A. Azontondé, Dynamique de la matière organique et de l'Azote dans le système Mucuna-mais sur un sol ferrallitique (Terres de Barre) Au Sud du Bénin, 144p, 2000.
[28] R. Poss, Transfert de l'eau et des éléments minéraux dans les terres de barre du Togo, Conséquences agronomiques. Thèse de doctorat, 335p, 1991.
[29] M.M. Hanafi, S.M. Shahidullah, M. Niazuddin, Z. Abd Aziz et C.H. Mohammud, Crop water requirement at different growing stages of pineapple in BRIS soil, Journal of Food, Agriculture and Environment, vol. 8, no. 2, pp. 914 – 918, 2010.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 363-375
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Public relations as a marketing communications tool: Evidence from selected multinational companies in Ghana

Isaac Tandoh

Department of Public Relations and Advertising, Ghana Institute of Journalism, Accra, Ghana

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

ABSTRACT: Advertising has been a dominantly used discipline for the company's external communication for almost one century. Largely marketing communications has been described by most organisation as advertsing. However, times have changed dramatically, and markets have evolved rapidly. Customers are more educated, research-oriented and keen to be communicated to more on a more « personal » basis than on « mass » level. Within these changes, advertising functionality got lost and a new dominant communication discipline, Public Relations arose. This research explored the role of PR as a marketing communication tool to build building initiatives of the selected companies.

This study used a case study approach with the target population being the staff of the three selected multinational companies. With the aid of the purposive sampling techniques, respondents were selected from the three organizations and the main research instrument was a questionnaire and an interview schedule aided by secondary data from renowned writers. The most significant outcome of the literature review was that brand equity can remarkably be enhanced by creating brand awareness using Public Relations. The qualitative data also depicted through the interaction of the three companies that, all use public relations for building their brand and these have been well represented in the form of tables and charts for easy understanding. It's being established that all three companies viewed public relations as an important factor in building their brands and acknowledged the power that PR has on customer awareness.

The study recommended brand development and building of the consumer interests and trusts as foundations of an efficient brand that will enhance the capabilities of PR professionals within the Multinational environment in Ghana.

KEYWORDS: Public relations, marketing, communications, companies, Ghana.

1 INTRODUCTION

Today, in both the public and private sectors, accountability and, therefore, measurability are key principles of management. Increasingly, measurement and evaluation need to be more than anecdotal and informal. Objective and rigorous methods that deliver credible proof of results and Return on Investment (ROI) to management, shareholders and other key stakeholders are required (Abdusamad & LeBlanc, 2010).

The problem is that few studies are focusing on the increasing preference of public relations practice in corporate Ghana. Most researchers think of public relations as an ordinary way of marketing and ignore the real importance of it. The fact that many Ghanaian Multinational companies have a problem in implementing a brand strategy in Ghana indicates there is a need for an introduction of the functions of public relations and the use of public relations together with the implementation of an advertising strategy.

Public relations and marketing often operate as separate functions in large organizations, this can lead to a lack of coordination and missed opportunities. PR and marketing perform much better when they work together. Coordination helps them do together what they cannot do separately and improve the bottom line for the entire organization (Comcowich, 2019). Currently, the number of people who use the services of public relations is growing. PR is applied both in the marketing mix to promote brands as well for corporate communication. Public relations have acquired great importance for the management of companies worldwide, and that has helped these organizations to communicate better with its publics. "The harder an

advertisement tries to force its way into the mind, the less likely it will accomplish its objective." That's just one reason advertising is destined to be replaced by public relations as the lead brand-building discipline, according to the authors, who also have fun lampooning what passes for creativity in the advertising industry, and lambasting companies that spend billions of dollars on ad campaigns for little or no tangible result (Holmes, 2002).

The fall of advertising and the rise of Public Relations (PR) is about the role of public relations versus the role of advertising in brand marketing. PR is needed to launch a brand and establish its identity; advertising is for maintaining an existing brand's position. The reason is that advertising has no credibility, so it can only remind people of what they already believe. Advertisement is to inform and influence those, which favour, applies for and support their purchase decision. The role of PR is to create and maintain the relationships with relevant segments of society to create goodwill and reputation of the enterprise. Advertising and public relations costs belong to the important sectors of marketing costs, in the practice of enterprises. It is a natural need for enterprises to identify the effectiveness and efficiency of the expended costs. It fully applies to the cost of advertising, although quantification of this task is difficult.

Integration of advertising and public relations is a topic of interest to practitioners and educators. According to Rose and Miller (1993), the merger of advertising and public relations is "one of the most debated and controversial topics" in mass communication. The concept of integration was originally raised when advertising agencies went on the merger and acquisition trail in the 1970s and 1980s to avoid losing profit (Duncan & Caywood, 1996). Since then, the two fields have increasingly embraced an integrated approach to better serve the complex needs of clients. Educators also have discussed the ideal mix of advertising, public relations, and marketing communication in their programs (Kerr, 2009). Although no commonly accepted definitions of integrated marketing communications (IMC) or integrated communications (IC) exist (Schultz & Kitchen, 1997), IMC and IC are generally referred to as the use of various strategies and tactics to convey an effective message in a variety of communication disciplines such as advertising, direct marketing, public relations, and sales promotion (Griffin & Pasadeos, 1998; Rose & Miller, 1994; Wilcox, Cameron, & Reber, 2015). Practitioners claimed that they need both the skills of advertising and public relations and, hence, integrated communication or IMC is an ideal concept (Rose & Miller, 1994).

One of the most common travails of any public relations firm or PR practitioner is that many people tend to be unsure of what exactly it is that they do. From the inevitable queries at dinner parties about "so what does a PR actually do?" to the grumblings of clients who are unsure as to how to assess their Return on Investments (ROI) in their services, a common problem of PR is that many people seem to wrongly conflate the profession with advertising, a profession, that thanks to its more obvious ubiquity and television shows, does not suffer from the same kind of confusion.

Although defining the complex and wonderful art of public relations is something that could make for several thousand-word theses, in short, public relations is about the maintenance of a positive public image or reputation. The main way in which PR professionals and firms maintain this positive reputation is with media relations. Media relations essentially involve liaising with the media to inform the public of their client's practices, achievements, mission, policies, and sometimes their very existence. Advertising, on the other hand, means disseminating an organisation or individual's message through paying for a slot or advertising space.

PR can tend to be more powerful and more effective in spreading a message specifically because it is free. While a journalist will not write a story about your client unless the message behind the story is strong, a newspaper will accept an advertisement from your client as long as you meet their price for advertising space, regardless of the strength of the message. Part of the confusion between the two practices is because a lot of the work that goes into public relations lies behind the scenes. The nonprofessional is almost completely unaware of the work that PRs do behind the shadows, pitching stories to journalists, building and maintaining long-term relationships with media outlets and clarifying and strengthening messages before a story reaches their newspaper or television set. On the other hand, when we read or watch an advertisement, we can assess exactly what we are seeing, and understand that an advertising agency has been involved from the copywriters who were the creative force behind the advert, to the purchase of advertising space.

A company's marketing strategy is often the key to whether a product succeeds or fails in every market and especially in Ghana. There are plethoras of reasons why western marketing strategies fail to reach Ghanaian consumers. Many companies believe that the same marketing campaigns that have been used elsewhere will also translate to the Ghanaian market, but this is often not the case. Ghanaian preferences, tastes, and interpretations are different from those of other cultures. Even within Ghana, with over 70 ethnic groups and people with vastly varying levels of affluence, market demands differ across regions.

2 LITERATURE REVIEW

Public relations can be defined as a field that is concerned with maintaining and improving an organization's public image. Public relations can also be defined as an intermediary between the organization that a public relation professional represents

and the public. Doug Newson, Allan Scott, and Judy Vanslyke Turk (1993) defined public relations as an intermediary between the organization that he or she represents and all that organization's publics."

Public relations provide services to an organization by helping them promote the major purpose of their existence. Public relations persons explain to the public their organization's social objective and what their organization provides or seeks to provide to the public. This then gives the public a better understanding of the day-day operations of the organization, which then creates trust. In other words, public relation also deals with the organizations need to be recognized in the public eye. Should there be bad news or rumours about the organization, the public relations department is mandated to speak to the issues and set the records straight. They also create awareness and likeable images of an organization with stories and articles found in relevant media outlets. This happens by either rating or commentary made by the media representatives or from articles and stories given by public relations professional to the media themselves. Good commentary in the newspapers and magazines can boost up the organizations' name in the public eyes (Hutton, 1996).

Public relation is about reputation. The rise and shine of an organization's name depend on how good and skilful their public relations professional deals with rumours, problems as well as their strategies adopted in promoting the organization. Public relations is also public-orientated. Programs and policies made by public relations professionals are based on what the public want. To get public attention, public relations work a lot with the media. Any press release, programs, and latest agenda of the organization are constantly sent to the media. The media then helps promotes the organization through feature articles among others. Besides that, public relations professionals also use mediums such as social networks and blogs to convey messages to the public directly and to monitor consumer's satisfaction of using their product and services (Hutton, 1996).

Public relations is a comprehensive and marginal application science. Theoretically, it covers different subjects as management science, marketing and mass-communication etc. In practice, it is applied by all social organizations. Many scholars have advocated their opinions about public relations and made definitions of it. They all define public relations differently or slightly different.

Cutlip, Center &Broom (1999) define public relations in the following way: Public relations is the management function that establishes and maintains mutually beneficial relationships between an organization and the public on whom its success or failure depends. Hutton (2001) proposes public relations be defined as "managing a strategic relationship." He argues public relations as (1) Persuader, (2) Advocate, (3) Educator or dispenser of information, (4) Crusader, (5) Image-maker or reputation manager, (6) Relationship, builder.

Gruning (1984) defines public relations as the "management of communication between an organization and its publics." Ledingham and Gruning (1998) argue public relations as "relationship management." This implies that the focus of public relations is the management of an organization's relationship with the public through a four-step management process of analysis, planning, implementation, and evaluation.

The most representative and authoritative definition is the one proposed in the meeting of the World Public Relations Association held in August 1978 in Mexico. The concept of public relations in this definition holds that public relations are art and sociology. To implement public relations is to analyze the tendencies, to observe the consequences, to provide advice to the leaders of the organizations and to carry out a series of planned activities to serve for the organizations and public's benefits" (cited by Dong Newsom, Alan Scott, & Judy V. Turk, 1993).

Some Chinese scholars have also conducted researches in the field of public relations. Ming (1986) defines public relations as "the so-called public relations is, to gain trust and support inside and of the public and to create the best social environment for its business development, a series of scientific means of spreading and policy activities taken by an enterprise or organization in analyzing and handling all kinds of internal or external relations it faces."

THE FUNCTION OF PUBLIC RELATIONS

From the developmental history of public relations, it's clear that the function is evolving. Overall, the function of public relations is expanding. Nowadays, public relations have attracted extensive attention to organizations. Cutlip, Center & Broom (1999) argue that public relations include the following activities and specialities: publicity,

advertising, press agency, public affairs, issues management, lobbying, investor relations, and development. Hutton (1996) supposes public relations primary functions are: research, image, making, counselling, managing, early warning, interpreting and communicating.

Public relations persons are believed to be a strategic part of organizations' strategic management (Wilson, 2000). She thinks that strategy is the way to reaching an overall goal. It is a coordinated effort by elements such as public relations in long-

range planning to achieve organizational goals. Public relations is strategic when it aids in formulating the organization's approach to accomplishing overall goals and then supports that effort in a coordinated and consistent manner. Grunig (1992) proposes that four dimensions can check the best practice of corporate communication: Micro-level, Managerial level, Macro level, and effects of excellent public relations. Oliver (1991) points out public relations as an important operational communication for a corporate.

BRANDING AND PR STRATEGY

Brand strategy is an important part of enterprises' strategy and its purpose is to enhance brand equity, and finally to achieve a better general strategy. In modern society, implementing brand strategy demands the cooperation of many factors. Zeng (2000) argues that there are two basic factors. One is equipment's and high-qualified employees that are the fundamental conditions for modern enterprises to create name brands. The second factor is the application of public relations. Public relations can help enterprises improve employees' quality, activate employees' feeling of enterprise belonging, make employees in high-pointed manage the high-modernized technological equipment's, and thus create name brands for enterprises. Public relations are the prerequisite for enterprises' brand strategy, without which, even having the most advanced technological equipment's, brand strategy cannot be carried out efficiently**.**

Previous studies have disclosed the importance of public relations in brand strategy. Public relations efforts offer low-cost exposure with enhanced credibility (Aaker, 1997). Advertising, promotion, event marketing sponsorship, public relations, and personal selling are ways of marketing communication (Keller, 1997).

The implementation of the brand strategy needs public relations to propagate it. The ultimate purpose of brand strategy is to make consumers accept and recognize the brand and to improve consumers' consuming desire and purchasing power, to increase enterprises' selling income and interests and brand equity. To achieve this goal, enterprises have to release information to consumers in time so that consumers can know and accept the brand. The characteristic of third party authenticating the brands makes public relations the best vehicle for propagating and spreading information to consumers. Of course, for public relations, this propagation should be based on perseverant and sincere efforts to serve the society and the public. It is this "the public go first" thinking of public relations that can create the conditions necessary for the increase of brands' intangible value.

Furthermore, the implementation of a brand strategy needs public relations. Brand strategy is systematical engineering that influences the overall situation, the implementation of which calls for the support of six conditions as talents, equipment, capital, information, management, and markets. Public relations management function plays an important role in brand strategy. Public relations management builds up a bridge for a brand strategy for enterprises' communicating with the publics and ensures the smooth spreading of information; and by strengthening enterprises' inner public relations management, makes closer the relation between enterprises and their staff and digs enterprises' resources.

BRAND-BUILDING THROUGH PR

In building brands, advertising no longer has a legitimate role to play, while media messages are becoming more important. The more messages about the brand, the more favourable the

messages become, which results in a stronger brand. Nevertheless, if your product or service has no publicity potential it will be difficult to launch it with the help of public relations.

The media is the battleground if you cannot win the media battle; you will not win the marketing battle either. (Ries & Ries, 2002) Advertising is great when it comes to reinforcing a brand, but when it comes to building brand affinity; PR is the most important player. PR gives a brand substance by telling its story and information that people will remember and relate to.

BRANDING AND COMPETITIVE ADVANTAGE

In this competitive business era, companies are aware of the treatment and as a result, are working hard to build and develop strong brands that will stand the test of time. In recent years the scientists' interest in branding is increased, but the theoretical and methodical researches are not enough. There is a lack of a unified conceptual approach to the branding process. Additionally, branding has become a major theme in marketing studies. Its diverse aspects are researched in the studies of the specialists as Keller (2008). From the empirical literature, these writers have underscored the need to pay enormous attention to the human nature of the brand. In an environment like Ghana where there are about 125 RCBs and many other Universal banks operating in the same market, Keller's arguments about branding need a lot of attention and concentration by the

organizations in their efforts to sustain their advantage. Branding will have a major role to play in marketing communications [Keller, K., 2008].

This makes meaningful of De Chernatony's assertions that "branding is examined as one of the trends of the market strategy of business structures, which is playing an important role for providing its competitiveness" (De Chernatony, L., 2010).

Unfortunately, the experience in brand building is not enough generalized and formalized, which impedes its wide distribution. In this scenario, is the practice is ahead of the theory. On the present markets, the competition between trademarks is intensifying, the contest between their advertising images for a place in consumer's consciousness is deepening.

Largely, the perceptions of customers are greatly influenced by the brand image and equity of the particular institution. A brand can be evaluated by the value and influence it has on the public how are potential customers. A strong brand should be able to command brand loyalty. Brands ought to show the desire of customers in the financial public to choose one company for the other in a very competitive environment. They show the willingness of how much the consumer is ready to pay in a competitive industry. Total brand of an institution should portray feelings, specific features, benefits, services and experiences and are designed as contracts which consumers relate to the delivery of value and satisfaction. (Kotler, *et al*., 2008).

As consumers yearning for more noteworthy consumer loyalty, there is a need to dole out attributes of offerings which go past the utilitarian qualities of an item. Brand equity reflects situating in the psyches of consumers, (Hawkins, Mothersbaug and Best, 2007).

This assertion was established in a study by Tandoh (2015) in his assessment of the value of brand image on customer loyalty in Ghana; a case study of Sinapi Aba. The study collected data from both primary and secondary sources. Findings of his study revealed that brand awareness creation through marketing communication initiative in Ghana is a critical factor in the savings and loans industry in Ghana. He argued that in a situation where customers are given a choice, they will prefer to patronize a financial institution with a strong brand that the one with no brand value and recognition.

The brand ensures interaction between itself and the consumers via practical proof for mark position and value and persuasion the consumers in its advantages. Its communication strategy has an important role in this.

CONSTRAINTS FACING PUBLIC RELATIONS PRACTICE

PR has many advantages compared to advertising, but there are still some disadvantages of public relations over advertising. Uncontrollability is the most problematic disadvantage PR faces. Advertising gives the advertiser total control of how, when and what is being said, while the control of PR is totally in the hands of the media. PR cannot guarantee that the media will adopt the story in a wishful way and the outcome might be, at worst, no coverage at all or patchy coverage that will not reach the desired target publics. Another risk PR must take is the possibility of distortion of the story (Brassington & Pettitt 2003)

It is difficult to measure public relations' results because PR is often used with other promotion tools, which makes its impact often indirect and difficult to measure. It would be ideal for the company to measure the change in product awareness, knowledge, and attitude resulting from the publicity campaign. To do so, the company should measure these changes through before-and-after-the-campaign levels. The best measure of public relations effort is sales and profit impact, if obtainable (Kotler et al. 2005). The effectiveness of public relations can still be measured in several other ways, including internal assessments, brand preference research and media coverage (Okonkwo 2007).

THE FUTURE OF THE PR INDUSTRY

In the words of Ries and Ries (2002), Public Relations is not dying, it is evolving! In any profession, there should be a hunger to learn more and become a specialist, but now, there is a focus on PR. The scope is changing, and it is getting harder to make an impact.

Like many business and industries, digital is driving public relations. The most important trends that are affecting public relations are all digitally focused. Online visibility is key. PR officers are now able to listen and market to audiences in real-time, as there are always new digital platforms to communicate through, and much more. Digital is certainly improving the quality of public relations. The old ways and tools still apply, and access to media and influencers is still vital. However, there are improvements to be made, and PR Officers should always be looking to make life easier. PR has evolved, and countless tools have become available to help marketers make the most out of PR and run campaigns more effectively. There are better ways of finding journalists and influencers, and media opportunities. Now PR Officers can send out pitches more targeted, and more

efficiently. They can do more comprehensive competitor research and identify opportunities that they were not aware of 5 years ago.

Ries and Ries believed that disciplines in PR have always been wide-ranging, and PR professionals must be flexible and on top of current trends. This could include content creation, corporate communications, crisis management, events, internal communications, media relations, social media, reputation management and much more. The days of writing and distributing news releases, then pitching media are in decline. While this process is important and still relevant, incorporating creative visuals in the delivery greatly increases the success rates of placements. The focus has shifted and the assets are changing: where it used to be written content, it is now infographics and visualising data. More recently, PRs are charged with developing content that engages consumers directly; this can even include 'viral' content. This requires new storytelling skills, represents an enormous mindset shift, and has required new and fresh talent (Ries & Ries, 2002).

2.1 THEORETICAL FRAMEWORK

A theory is a prediction of how events and actions are related. There are theories about many actions and events in public relations. Some theories serve us well because we test them regularly and observe the same relationships over time. Other theories are dynamic and evolving and need more testing and refinement so that they will have better predictive value.

As a researcher, this study understands that public relations officers and managers need to have sufficient knowledge of different model theories so that they can make the right decisions for the organisation's public relations plans and programs. The study thus adopts the systems theory as a means to conceptualize the entire function and roles of PR within an organisation.

Systems theory is useful in public relations because it provides a way to think about relationships. Generally, systems theory looks at organizations as made up of interrelated parts, adapting and adjusting to changes in the political, economic, and social environments in

which they operate. Organizations have recognizable boundaries, within which there must be a communication structure that guides the parts of the organization to achieve organizational goals.

The leaders of the organization create and maintain these internal structures. Grunig, Grunig, and Dozier state that the systems perspective emphasizes the interdependence of organizations with their environments, both internal and external to the organization. According to the systems perspective, organizations depend on resources from their environments, such as "raw materials, a source of employees, and clients or customers for the services or products they produce. The environment needs the organization for its products and services." Organizations with open systems use public relations persons to bring back information on how productive their relationships are with clients, customers, and other stakeholders over time. Organizations with closed systems do not seek new information. The decision-makers operate on what happened in the past or on their personal preferences.

Organizations are part of a greater environment made up of many systems. This study recognizes that the systems theory not only examines relationships with external stakeholders but also to look at the internal functions and stakeholders of the organizations. Organizations structure their employees by specific jobs and functions. Many different departments, such as accounting, legal, and public relations, make up the managerial function. The production function of an organization might include skilled and unskilled employees who make the product or provide the service to customers.

The marketing function is made up of sales staff. All of these different employees are interdependent. The monitoring of relationships is a major one for public relations people. Through systems theory, we think of public relations people as boundary spanners, straddling the edge of an organization—looking inside and outside of an organization. Public relations

practitioners are the go-betweens, explaining the organization policies, products and activities to its stakeholders and interpreting the environment to the organization. Public relations persons advise the dominant coalition: the primary decision-makers of the organization, about problems and opportunities in the environment and help these decision-makers respond to these changes.

The environment imposes constraints on organizations. For example, customers can boycott an organization's products. The courts can make business pay damage to people who are injured by its products. Banks can choose not to lend money to an organization. Because we use systems theory, we can identify an organization's stakeholders, and by spanning organizational boundaries, we can anticipate each side's relationship needs. If decision-makers keep their systems open, they allow for the two-way flow of resources and information between the organization and its environment. They can use that information for adapting to the environment, or they may use the incoming information to try to control the environment.

3 METHODOLOGY

RESEARCH DESIGN

The case study approach was adopted because of its ability to facilitate an in-depth study of the problem under study. Case studies are often seen as prime examples of qualitative research. This study's population included all the employees of the three selected organisations partaking in the research study; MTN Ghana, Guinness Ghana Brewery Ltd and Ecobank Ghana. These three organisations were selected based on their relevance and importance within Ghana's economy. Thus, the study found it expedient to extract their assertions and opinions on the growing role of PR over marketing, as a multinational.

This research made use of the non-probability sampling techniques in identifying respondents from the three organisations. Within this technique, the study adopted the purposive sampling method in the selection of the respondents. The Purposive sample was adopted due to the characteristics of the population and the objective of the study. This type of sampling is very useful in situations when the researcher needs to reach a targeted sample quickly, and where sampling for proportionality is not the main concern. Purposive sampling is also known as judgmental, selective, or subjective sampling. Unlike random sampling, non-probability methods such as purposive sampling are not free from bias. Respondents may be chosen out of convenience or from recommendations of knowledgeable people.

The study made use of 120 individuals as respondents for the study. The sample selection was based on the following criteria:

a. The staff that were directly involved in the PR departments as well as the Sales / Marketing units, within each of the three organisations.

b. Management Staff, Heads of Departments / Units and other employees directly involved in decision making within their respective companies.

Table 1. Number of Respondents

Organisation	Department		No of Respondents
	PR	Marketing	
MTN	20	20	40
ECOBANK	20	20	40
GGBL	20	20	40
Total			**120**

Source: Field Work, 2019

The major limitation of this sampling technique was the subjective nature of the choice of respondents. Additionally, for a study of this nature, the number of identified subjects could have been higher. However, since this study was limited specifically to PR and advertising, the relatively small number of 120 participants (40 from each organisation) was considered adequate, as in investigating a specific group of people, a large sample is not necessarily required to generalize the findings to the larger group.

ETHICAL CONSIDERATIONS

The researcher also formally sought the consent of all respondents and observed all the necessary protocol. The researcher knew modern companies or organisations operates in a competitive environment. Because of this, the researcher, therefore, ensured that information received from respondents was treated with a high level of care and confidentiality. The identities of key informants were not disclosed in the report since the research is to evaluate what pertains in the organization and not to use the personal opinions of individuals.

4 RESULTS AND ANALYSIS

ROLE OF PR IN BRAND DEVELOPMENT

All respondents in this study identified that when talking about building a successful brand, perception is everything. By making the perceptions and building up the image customers have of the brand, PR has been an important factor in building all three brands. They explained that for an existing brand, such as where they currently work, public relations is an important tool to further their reach and reformulate their aims and targets of a new product or service. The respondents underscored that, when done successfully, good PR will help their companies generate and earned media placements, which will assist in constructing their brand identity and industry equity. Importantly, this can and should increase industry presence, new accounts, and sales. According to Kotler et al. (2005), public relations professionals create or find favourable news about the company or its products, to attract attention. Furthermore, Kotler asserted that high brand equity provides a company with many competitive advantages. To preserve brand equity, marketers need to manage their brands carefully.

At MTN, the respondents attributed that; the development of brand identity should focus on the key characteristics and unique selling points of MTN. PR at MTN have identified three key important questions: What is the product or service being provided? What difference it makes in the lives of their customers and why their customers should continuously patronise their services.

Responses to these questions have shaped their public relations strategy and helped define the profile of their target audience and determined the key media they have to contact as part of their plan. This they do by sourcing and cultivating relationships with journalists to obtain earned media placements, while also using social media and digital marketing channels to contact customers directly. This approach has helped to develop the values of the MTN brand and the positioning of their products or services throughout the industry. Charles a PR officer at MTN agreed that PR is a more effective and a believable way of building brands, as well as cost-efficient. Tawiah also of MTN PR adds that advertising is media coverage that is paid for while PR is earned media coverage, which makes PR much more effective and reliable than advertising. He thinks advertising agencies are doing worse than before because the digital and PR part of marketing is increasing. However, Tawiah still considered that advertising is also an important part of marketing a brand. The various assertions by the respondents are relatively like that of the PR Journal of 2009 which stipulated that the objective of branding is to communicate who the organization is and requires a story that is usually told by the product or service itself. Its told better by the customers word-of-mount or by a credible third party. The result has been “brand storytelling- that is, blending the branding value of advertising, the credibility of public relations and the measurability and ROI of online tactics”.

At Ecobank a financial institution, PR is aimed at building customer interests and trust. The PR team plays a key role in a strategy that generates consumer interest. They raise awareness and, when executed correctly, the strategy drives consumers to patronize their services. Ecobank’s public relations campaign also aims at setting a narrative, creating brand buzz and assists with creating a brand following. As a bank, Public relations play a critical role in driving greater valuations with investors. Looking for a return on investment, investors want to place their money in brands that are credible and expansive and have a positive image. For the Ecobank brand, they must constantly engage with interested parties, demonstrating the core values of their company and projections for future performance. Positive press mentions and exposure is a key factor in determining the Ecobank brand image and the ability to demonstrate a strong record of accomplishment, industry interest, popular product placement and respect from consumers do play a vital role in determining a value for the company at both the investment and sale stages. Their assertions are further corroborated by Clifton & Simons (2003) who stated that the brand affects consumer attitude and perceptions toward the product and, especially applicable to public relations, toward the organization that produces the product.

Guinness Ghana Brewery Ltd PR team also had a divergent view of PR relevance in brand positioning due to their product categorisation. At GGBL both PR and Marketing, identified that excessive alcohol intake is not productive and rather destructive. "Getting a product placed in a publication - while valuable - is only one small element of what it takes to truly represent a brand. It is less about getting your message out and more about getting consumers to engage with the brand and turning decision-makers (both in the media and outside of it) into brand ambassadors themselves. Traditional public relations methods will not cut it. Rather, they highlight the need for elements such as social media, speaking opportunities, consumer engagement plans, events and competitions, as well as the full mix of marketing activities, all of which are aligned to the brand objectives. What is evident is that the GGBL brand is now looking to educate the public on the messages and personality of their brand. With this they hope will build and cement a positive reputation in the minds of the consumers, which will last longer rather than just taking a spray and pray approach, through traditional advertising campaigns. All companies agree that PR has an impact on sales and customer awareness, but Sarah at GGBL pointed out that even though attention in the media

helps to achieve customer awareness it does not mean that everyone wants to buy the products instantly. The most important thing is that people know the brand and can talk about it, and PR enables this.

The GGBL respondents' feedback is further aided by the literature, where, Mikáčová and Gavlaková (2014) states that a brand's value can be judged by an organization's performance and that depends on interconnections. Recognizing and reinforcing a brand's interconnections with and organization's culture and performance through a communications campaign focused on employee alignment with business results and reputation can have powerful effects.

HOW WOULD YOU DESCRIBE YOUR COMPANY'S BRAND IMAGE WITHIN THE GHANAIAN MULTINATIONAL ENVIRONMENT?

All the respondents attributed good measures in terms of the place of their brands within the Ghanaian multinational environments. Staying afloat within the challenging and difficult business environment has posed many problems to many organisations.

In terms of product, consistency and brand appeal MTN Ghana made-known that they are the market leader with the widest and most dependable network in Ghana for Voice, Data, / Internet and Mobile Money services, offering subscribers a range of exciting options under both Consumer and Enterprise segments. According to the respondents, MTN Ghana has committed itself to deliver reliable and innovative services that provide value for consumers and companies in Ghana's telecommunications market. MTN has continuously invested in expanding and modernizing its network since its entry into Ghana in 2006. The company has built three modern switch and data centres to deliver stable, reliable, efficient, and robust data and voice services to customers. MTN's technology investments in Ghana from 2006 to 2014 a total of approximately $2.4 billion. Respondents claim to buttress the assertion by Aaker (1996) who asserts that, a brand position is part of the brand identity and value proposition that is to be actively communicated to the target audience and that demonstrates an advantage over competing brands.

Ecobank's brand presence in Ghana is well identified in its mission and vision as well as, how Ghanaians positively screwed to the brand because it is an African Bank. In the words of the respondents, Ecobank's pan-African presence allows them to deliver the very best value to stakeholders. Because they have created a standard level of customer service, they can develop synergies and economies of scale across the network. This, in turn, enables the bank to drive the most efficient and largest platform in Africa, to deliver transformation. With the right PR strategies, uniform excellent practices and proprietary technologies, the bank has influenced the entire country by ensuring customers transact their business and unlock opportunities with ease. Their assertions fall in line with Aaker and Joachimsthaler, (2000), who asserted that to be effective, a brand identity needs to resonate with customers, differentiate the brand from competitors, and represent what the organization can and will do over time. Aaker (1996) also identified that one key to successful brand-building is to understand how to develop a brand identity – to know what the brand stands for and to effectively express that identity.

At GGBL, goodwill was their hallmark and being recommended by their clients to others remained their notable strength. GGBL's promotional activities are focused on driving the organization's overall strategy relentlessly, developing internal consistency and prepare it to confront any radical changes that may arise. PR Officers asserted that to maintain their market share within the Ghanaian economy, they tend to organize events of grandeur nature, introducing new or re-enforcing the old products onto the market. At this, we intend to invite potential customers, public figures, entertainers and other stakeholders to keep their hold on the market. Furthermore, PR also ensures that GGBL place news stories and features in magazines and newspapers to keep stakeholders updated on the latest developments and to increase awareness.

HOW HAS PR HELPED TO ESTABLISH THIS BRAND IMAGE?

Maintaining an image is a very tedious task, notwithstanding the bad days of any business entity. Each of the businesses had ways and means by which PR has helped shaped the brand and this was evident in diverse ways. According to all three companies, PR is extremely important for their brands. If you have not heard of the brand, you will not be interested in it either. When talking about building a successful brand, perception is everything. By controlling the creation of the perceptions and building up the image customers have of the brand, PR has been an important factor in building all three brands.

Per the feedback from the respondents, (33%) asserted that PR has generally created credibility for their brands. PR has created a level of transparency for the various brands, by addressing client and customer demand for greater openness, accessibility, flexibility, and customised service, thereby helping to build trust and confidence in key audiences. Also, PR is increasing its role in developing core content that supports marketing and that has also helped to boost brand credibility by pulling together the authentic views, opinions and knowledge that sit within the various organisation and presenting them to the outside world. It is noticeable that consumers show greater purchase intention toward highly credible brands, which is

generally in line with prior results, such as Erdem and Swait (2004), who observed that brand credibility can increase the probability of inclusion of a brand in consumer consideration sets.

Secondly, (28%) of respondents suggested that PR has aided in focussing on the main vision and mission of the various organisations. In the words of the respondents, Public Relations describes the various methods each organisation uses to disseminate messages about its products, services, or overall image to its customers, employees, stockholders, suppliers, or other interested members of the community. The point of public relations is to make the public think favourably about the company and its offerings. Commonly used tools of public relations include news releases, press conferences, speaking engagements, and community service programs. Although advertising is closely related to public relations—as it too is concerned with promoting and gaining public acceptance for the company's products—the goal of advertising is generating sales, while the goal of public relations is generating goodwill. The effect of good public relations is to lessen the gap between how an organization sees itself and how others outside the organization perceive it.

Thirdly, PR helps to target the requisite audience so as not to eventually waste monies on unnecessary projects and catchment areas (21%) of respondents disclosed. The respondents attributed that PR is a tool for building relationships with the right people and organizations to further the goals of their respective organizations. The objective of PR is to get the word about the company, her products to potential customers through compelling storytelling that targets a specific audience. These campaigns educate their followers about the contributions of their organization to enhance their brand recognition and make their companies relevant by placing them right in front of their target audience.

PR activities sometimes are also used to promote public education activities on behalf of the various companies, says (19%) of respondents. This variety of programs are undertaken to educate consumers, building goodwill and helping avoid misunderstandings in the process. Opportunities for educating consumers might include sponsoring television and radio programs, producing manuals and other printed materials, producing materials for classroom use, and releasing the results of surveys. In addition to focusing on specific issues or industries, PR educational programs seek to inform consumers about economic matters and business in general.

Consistent with this line of reasoning, Winchel cautioned that brands are “being evangelized, dismissed, measured and documented in real-time” and admonished business to “join the conversation” on social media, “a mission perfectly suited for public relations professional” (Winchel, 2010). Also, because brands are as much an open invitation to complain as they are a promise to deliver (Anholt, 2003), the success of a place brand stands and falls with its perceived integrity, that is, the public sentiment of a brand’s proven and trusted ability to fulfil its brand promise (Campelo et al., 2011; Humlen, 2012).

PR STRATEGY

The study identified that PR strategy helps the organisation to structure her PR activities and make strategic decisions around the best way to communicate. It also helps them to use the stories in the business to draw in their target audience as well as increase their profile and build brand awareness.

All the respondents attributed that their strategy included practising a two-way symmetrical and two-way asymmetrical model. This means that the PR officers try as much as possible to relate with stakeholders and know what they expect of them and try to let it shape policies and strategies. However, sometimes too they just inform and put the info out there. Furthermore, most respondent’s listed specialised functions of PR when asked what they thought were their corporate strategies of PR: lobbying, government relations, media relations, CSR (which they call foundation), and internal communication. Some other functions listed were writing of press releases, event planning, internal, and external communications and crisis management. PR practitioners interviewed explained that each practitioner in the department had specialised functions of which they were in charge. Although all practitioners do a bit of technical work such as writing, distributing promotional material and press releases, events management, among others, most of the technical work is left to the interns and the national service personnel. The respondents explained, “Our strategy also entails putting out honest and accurate information to avoid confusion or some form of misconception. And because we also don’t want PR to be associated with the telling of lies and spreading falsehood”.

In defining a PR strategy, the respondents identified planning as the key stage of every strategy. They identified that planning is key to the success of any venture. At MTN, the respondents believed that when they are creating a PR strategy for a particular year, they outline their goals and objectives in terms of what they want to achieve. At GGBL, the respondents also attributed that; the PR strategy planning should be specific, measurable, achievable, realistic, and timely (also known as SMART). Lastly, the Ecobank respondents attributed that, by determining their goals for the year, they can have a clear purpose for their PR strategy, and this maximise the success of their PR activities. Diverging from the norm and heavily schooled in strategy literature, Michael Etter and Peter Winkler argue that strategy should be a narrative and ongoing discourse, changing

moment to moment rather than as the goal-oriented states usually set out as a strategy. They view strategic communication as always an "emergent" practice.

To communicate and realise the impact of the message, the respondents believed the right public or audience must be selected. Their target audience is the individuals, groups, and communities that have influence and decision-making power over their products or services. They are the ones that the business is trying to attract and sell to. For example, GGBL PR activities do not promote their alcoholic drinks within schools and colleges so as not to imbibe alcohol drinks in them. They, however, do promote their non-alcoholic everywhere. Furthermore, MTN and Ecobank operate within all sectors of the economy, due to the nature of their activities. By defining their target audience, they can tailor communication to suit their behaviours and therefore increase the effectiveness of their PR strategy.

This researcher thinks that strategy-wise, online public relations can be the major challenge that confirms the development of this domain to another level of perception. In this case, the strategy of public relations is to promote an interactive communication between the organization and its publics in the online environment because, as Johnson noted, public relations strategies that use new technologies, such as the Web, can include two-way communication, feedback mechanisms as specific tactics (1997, pp.213-236).

HOW WELL ARE MULTINATIONAL COMPANIES IMPLEMENTING PR IN THEIR MARKETING STRATEGY?

This study identified that PR is one of the most cost-effective ways of marketing new business or service and can be incredibly valuable when a company has a limited budget to publicize and advertise their products or services. Less expensive than traditional advertising, PR marketing has numerous benefits for new businesses. The respondents identified that, when marketing a new business, it is important to include public relations in a company's growth strategy. Implementing a PR plan enables the company to establish her brand identity in a practical, cost-efficient manner, and helps to market the business in several important ways.

At MTN and Ecobank, PR marketing makes people aware that they exist, though they have been there for a long period through the raising of awareness. The respondents believed that when marketing a new business, a consistent public relations program helps build a general understanding of the product, service, or brand. The PR professionals were of the view that a PR strategy also supplements any direct marketing and advertising efforts and helps increase their website's rank in Google so people can more readily find your business.

Within GGBL, it was identified that another way that PR helps in marketing their business is to attract new customers. When their products or services receive press coverage, the brand gains credibility among customers. A positive news story about their business influences customers to choose their brand's product or service over competitors that get no media exposure.

Furthermore, the respondents attributed that, PR marketing tend to attract investors to their brands, which is especially beneficial when they are launching a new product or service. They contend that a carefully planned PR strategy can generate positive media coverage, giving the organisation a better negotiating position with potential investors. Additionally, well-executed PR makes the business appear larger and more established which help secure partnerships and funding for further projects and services.

USING PR FIRMS

All three companies occasionally use public relations firms to achieve awareness for their brand. All the companies, GGBL, MTN, and Ecobank have employed the PR agencies for the same reasons. The most important reasons are that PR professionals can promote particular products and services effectively to attract the press and get media attention, which then eventually creates brand awareness. This assertion is in line with Kotler et al. (2005) who earlier defined the importance of PR, stating that it can have a strong impact on public awareness at a much lower cost than advertising can. According to the respondents, Public relations are often described as a marketing stepchild, due to its scattered and limited use.

This is however about to change, PR today is recognized as a more powerful brand-building tool. Maxwell, one of the PR Heads at Ecobank stated that the value of PR finally has been noticed and companies are now starting to realize that PR is much more cost-efficient than advertising. PR agencies have many benefits for their customers, because of their good relations with important people in the media and their ability to bring the brand forward. He further adds the time-saving aspect to the benefits. When hiring a PR firm, the company can then use that time to do other important things. All three companies additionally agree that an important benefit of hiring a PR agency is solely the simplicity of using PR professionals instead of doing everything yourself. The study thus asserts that all three companies use public relations for the right reasons and that they understand how to get the most of value out of the PR professionals to promote their brands in the best way possible.

5 RECOMMENDATION AND CONCLUSION

The results showed that PR could contribute to the organisations brand immensely if it is practised strategically and seen as contributing to strategic planning. A total of 120 individuals were selected to be part of the study and they were selectively chosen from the three Multinational organisations namely: MTN Ghana, Guinness Ghana Brewery Ltd and Ecobank. The study employed both primary and secondary sources of data collection, and the primary data was sourced through an online questionnaire system. Secondary data was sourced from literary works of other scholars and academics on the research topic under study.

6 LIMITATIONS TO THE STUDY

Limitations that can direct future research in this study ought to be noted. Relevant source materials were not enough, especially in the area of a brand strategy for Ghanaian researchers. Second, because of studying and writing in Ghana, collecting foreign enterprises' data was so inconvenient for the research. Furthermore, the time constraint limited the researcher to concentrate on the most famous researchers' theories and might neglect most other theories. That may have made the results to be too simple in a theoretical field.

Future studies should further investigate a more extensive list of factors and impact upon the Ghanaian public, for example, feedback mechanisms, types of communication on blogs, commenting, responding to comments, etc., among other variables.

REFERENCES

[1] Aaker, D. A. (1996). Measuring brand equity across products and markets. *California management review*, *38* (3).

[2] Abratt R, Clayton B, Pitt L (1987). *Corporate objective in sports sponsorship*. Int. J. Advert., 6: 299-311.

[3] Aduonum KO (2009). Nike kits MTN soccer academy, The Chronicles, 9 October
Available from: http://allafrica.com/stories/200910090610.html, pp. 1-3.

[4] Ahiakpor, J.C.W. (1985).The Success and Failure of Dependency Theory: The Experience of Ghana", *International Organizations,* 39 (3), 535-552.

[5] Aitken, R., & Campelo, A. (2011). The four Rs of place branding. *Journal of Marketing Management*, *27* (9-10), 913-933.

[6] Al Ries, Laura Ries (2004) *The Fall of Advertising and the Rise of PR* Paperback – May 11, 2004.

[7] Allen S (2010). *How to become successful at sponsorship sales*, Trafford, Victoria, p.1. Amis J, Slack T, Berret T (1999). *Sport sponsorship as distinctive competence* Eur. J. Mark., 33 (3/4): 250-272.

[8] Brown, J., Broderick, A. J., & Lee, N. (2007). Word of Mouth Communication within Online Communities: Conceptualizing the Online Social Network. *Journal of Interactive Marketing,* 21 (3), 2-20.

[9] Bruner, J. S., Goodnow, Jacqueline J., & Austin, G. A. (1956). *A Study of Thinking*. New York: John Wiley & Sons.

[10] Douglas, S.R & Craig, C.S. (1989) Evolution of global marketing strategy: scale, scope, and synergy. *Column Journal of World Business* (Fall), pp. 47-58.

[11] Grunig, J. E., and Huang, Y. H. (2000). From organizational effectiveness to relationship indicators: Antecedents of relationships, public relations strategies, and relationship outcomes. In J. A. Ledingham and S. D. Bruning (Eds.), Relationship Management: A Relational Approach to the Study and Practice of Public Relations. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 23-53.

[12] Heidenreich, M. (2012).The social embeddedness of multinational companies: A literature review, *Socio-Economic Review*, 549–579.

[13] Hennart, J.F. (2008).The Future of Multinational Enterprise: *Academy of Management Annual Meetings*. Netherland.

[14] Jones, J.P. (2000) International Advertising: *Realities and Myths*. Thousand Oaks, CA.

[15] Jones, J.P. (2000), *Behind Powerful Brands*, Tata McGraw-Hill, Noida, p. 286.

[16] Keller K (1993). Conceptualizing, measuring, and managing customer based equity, J. Mark., 57 (1): 1-22.

[17] Kerr, G. (2009). Apples, oranges, and fruit salad" A Delphi study of the IMC educational mix. *Journal of Marketing Communications,* 15 (2/3), 119-137.

[18] Kim, Y. (2001). Measuring the economic value of public relations. *Journal of Public Relations Research*, 13, 3-26.

[19] Kogut, B. Zander, U. (2003). A Memoir and Reflection: Knowledge and an Evolutionary Theory of the Multinational Firm. *Journal of International Business Studies*, 505-515.

[20] Kotler, P. (1994). *Marketing Management*. 8th edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. Kotler, P. Saunders, J. Wong, V. and Armstrong, G., (2005). *Principles of Marketing*. Fourth.

[21] European Edition. Essex: Pearson Education Limited. 954 pages.

[22] Kotler, P., & Keller, K. L. (2009). Marketing management. *Upper Saddle River*, N.J: Pearson Prentice Hall.

[23] Kotler, P., Keller, K.L., (2006). *Marketing management*, 12e. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
[24] Kotler, P., Wong, V., Saunders, J., & Armstrong, G. (2005). Principles of Marketing, fourth European edition. *Harlow: Pearson Education Limited*.
[25] Lavidge, R. J., & Steiner, G. A. (2000). A model for predictive measurements of advertising effectiveness. *Advertising & Society Review*, 1 (1).
[26] Li, H., & Leckenby, J. D. (2004). *Internet Advertising Formats and Effectiveness*. An invited Chapter for Thorson & Schumann. Retrieved November 28, from.
[27] Meenaghan T (1983). Available from: www.emeraldinsight.com/jounal.htm.
[28] Schultz, D. E., & Kitchen, P. J. (1997). Integrated marketing communications in U.S. advertising agencies: An exploratory study. *Journal of Advertising Research*, 37 (5), 7-17.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 376-380
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Caractéristiques alimentaires des tiges de Dioscorea sp. (Dioscoreaceae): Igname sauvage au Gabon

[Characteristics of Dioscorea sp stems. (Dioscoreaceae): Wild igname in gabon]

Alexis Nicaise Lepengue[1], Tanga Tanguy Coch[1], Ephrem Nzengue[1], Jean Fabrice Yala[2], Alain Souza[3], and Bertrand Mbatchi[1-2]

[1]Laboratoire de Physiologie végétale et Transformations alimentaires, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

[2]Laboratoire de Microbiologie, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

[3]Laboratoire de Physiologie Animale-Pharmacologie, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

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

ABSTRACT: Dioscorea sp. is a wild yam of the Gabonese forests. It is poorly studied because of its toxic and inedible tubers. The stems of this plant are however heavily consumed by several ethnic groups of Gabonese populations. The present work has been done to study some nutritional characteristics of these organs. The plant material was bought at the market from vendors in Moanda, and analyzed in the laboratory. The physicochemical and biochemical characters were studied using standard food analysis techniques. The results showed that the stems of this plant were rich in water (87.52%), ash (13.22%), and fiber (14.30%). From the biochemical point of view, the results revealed high levels of proteins (24.43%), carbohydrates (44.30%), vitamins C (2.38%) and polyphenols (0.78%). These different physicochemical and biochemical characteristics suggest that wild yam contains many nutritional and medicinal potentialities. It is therefore possible to foresee the domestication of this plant for a wider diet.

KEYWORDS: Yam, wild, stems, nutritional richness, diet, domestication.

RESUME: *Dioscorea* sp. est une igname sauvage des forêts gabonaises. Elle est peu étudiée en raison de ses tubercules toxiques et non comestibles. Les tiges de cette plante sont cependant fortement consommées par plusieurs ethnies des populations gabonaises. Le présent travail a été réalisé pour étudier quelques caractéristiques nutritionnelles de ces organes. Le matériel végétal a été acheté au marché de la ville de Moanda, et analysé au laboratoire. Les caractères physicochimiques et biochimiques ont été étudiés suivant les techniques classiques d'analyses alimentaires. Les résultats obtenus ont révélé que les tiges de cette plante étaient riches en eau (87,52%), en cendres (13,22%), et en fibres (14,30%). Du point de vue biochimique, les résultats ont révélé de fortes teneurs en protéines (24,43%), en glucides (44,30%), en vitamines C (2,38%) et en polyphénols (0,78%). Ces différentes caractéristiques physicochimiques et biochimiques suggèrent que l'igname sauvage renferme de nombreuses potentialités nutritionnelles et médicinales. Il est donc envisageable d'entrevoir la domestication de cette plante pour une alimentation plus large.

MOTS-CLEFS: Igname, sauvage, tiges, richesse nutritionnelle, alimentation, domestication.

Corresponding Author: Alexis Nicaise Lepengue

1 INTRODUCTION

Les ignames (*Dioscorea* spp.) constituent la seconde culture à tubercules la plus consommée au monde, après le manioc [6]. Les principaux pays producteurs d'igname au monde sont tous situés en Afrique de l'Ouest. Il s'agit notamment du Nigeria (28 tonnes), du Ghana (4 tonnes) et de la Côte d'Ivoire (3 tonnes) [4].

L'igname appartient à une famille botanique riche de 18 genres, contenant au moins 24 espèces végétales [4]. Dans chaque espèce, de nombreuses variétés y sont rencontrées, avec des noms locaux dont les identifications botaniques insuffisantes, ne permettent pas toujours de distinguer s'il s'agit des taxons différents, d'une région à une autre. Toutes les espèces d'ignames ne sont pas comestibles. A coté des ignames domestiques et exploitées pour leurs réserves amylacées, il existe de nombreuses espèces sauvages, et très généralement toxiques [10]. De ce fait, ces plantes ne sont que rarement étudiées, sinon pour des prospections génétiques, environnementales ou médicinales. Les molécules toxiques identifiées sont principalement des diosgénines, et des aflatoxines [10].

Au Gabon, il existe plusieurs espèces d'ignames sauvages généralement rencontrées dans les anciens champs, les forêts secondaires ou les zones de lisière. Si les racines de ces plantes sont effectivement toxiques, et non consommées par les populations locales, leurs tiges constituent en revanche des mets prisés comme légume dans la confection des plats et sauces de cuisine. Cet usage laisse supposer que les principes toxiques de cette plante sont inégalement repartis dans les différents organes, et ne s'accumuleraient pas (sinon en de très faibles teneurs) dans les tiges comestibles. C'est en tenant compte de la forte consommation de ces tiges, et de l'absence de données scientifiques sur les qualités nutritionnelles de ces organes, que le présent travail prospectif a été initié. Il vise à étudier quelques caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des ignames sauvages du Gabon, prélevées dans les forêts secondaires de la province du Haut Ogooué. L'hypothèse de travail suggère que les tiges d'ignames sauvages du Gabon renferment des qualités organoleptiques et les potentialités nutritionnelles importantes, susceptibles d'entrevoir leurs consommation et commercialisation à très large échelle. Ces atouts justifieraient donc leur domestication et leur exploitation comme légume de cuisine.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATERIEL

Le matériel végétal de cette étude est constitué de tiges d'une igname sauvage (*Dioscorea* sp.; Dioscoreaceae). Ces organes sont récoltés dans des anciens champs et vendus comme légume au marché municipal de Moanda (Latitude, -1°33'59 S; Longitude, 13°11'55 S) sous l'appellation "mindombla", en langue locale Nzébi.

2.2 METHODES

2.2.1 ETUDE DES PARAMÈTRES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

Trois lots de 100 tiges de *Dioscorea* sp. ont été achetés au marché municipal de Moanda, et transférés au laboratoire de l'Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM) à Franceville. Ces tiges ont été rincées avec de l'eau de robinet, desséchées entre 2 épaisseurs de papier buvard, et pesées isolément à la balance (Ohaus Analytic 60; USA) [14]. Leurs longueurs et diamètres ont été mesurés à l'aide d'une règle graduée [14]. Les échantillons ont été enveloppés dans du papier aluminium et séchées pendant 5 jours à l'étuve à la température de 70 °C. Les tiges séchées ont ensuite été pesées pour permettre de déterminer la matière sèche et la teneur en eau [15]. La teneur en fibres a été déterminée à l'aide d'un appareil de mesure Fiberst (Velp Scientifica F 3; Italy), à partir de 1 g de matière sèche. Pour les mesures de la teneur en cendre, 50 g de matière sèche ont été minéralisés dans un four (Nabertherm-3000 °C; Germany) pendant 24h à la température fixe de 600 °C. Après refroidissement, la masse des cendres a été mesurée, et la teneur en cendre déterminée à partir de la matière sèche [15].

2.2.2 ANALYSE DES PARAMÈTRES BIOCHIMIQUES

2.2.2.1 DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE (VITAMINE C)

100 g de matière sèche de *Dioscorea* sp. ont été broyés dans 100 ml d'eau distillée à l'aide d'un mixer (Waring Blendor 1L, Italy) pendant 10 minutes à la vitesse de 20 000 rpm [12]. Le broyât a été filtré successivement sur papier wathmann n°2 et sur un filtre millipore de 0,22 mm de diamètre. La teneur en acide ascorbique a été déterminée à partir de 5 ml du filtrat par des techniques chimiques iodométriques [14].

2.2.2.2 DOSAGE DES POLYPHÉNOLS

10 g de fragments de matière séchée de *Dioscorea* sp. ont été broyés dans un mortier avec 10 ml de méthanol 70°, et 2 pincées de Polyclar T et de sable de Fontainebleau [11]. Le broyat obtenu a été incubé au frais (4 °C) et à l'obscurité pendant 24 h, puis centrifugé pendant 30 minutes à 15000 rpm. Les teneurs phénoliques ont été déterminées par les techniques de Folin et Ciocalteu [13], au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 470 nm, en utilisant 1 ml de solution phénolique.

2.2.2.3 DOSAGE DES GLUCIDES

Les sucres totaux ont été extraits à partir de 1 g de matière sèche par broyage dans 10 ml de méthanol 90 °GL [15]. Après purification avec 2 ml d'acétate de plomb, et 2 ml d'acide oxalique, les solutions ont été évaporées sur un sable de bain chauffant [13]. Les composés glucidiques ont été dosés par la méthode au phénol sulfurique à l'aide d'un spectrophotomètre (Spectrophotometer, Unico 1100, UK) à la longueur d'onde de 490 nm, en utilisant 1ml d'extrait glucidique. La courbe étalon a été réalisée à partir d'une solution-mère de glucose de concentration 1mg/ml.

2.2.2.4 DOSAGE DES PROTÉINES

Les protéines ont été extraites par broyage de 1g de matière sèche dans 10 ml de tampon phosphate pH 6,8 en présence d'une pincée de PVP [15]. Après 10 minutes de centrifugation (Table Top 80-1 Centrifuge; China) à 5000 rpm, les solutions obtenues ont été dosées au spectrophotomètre par les techniques colorimétriques de Folin-Ciocalteu, en utilisant 1ml d'extrait protéique, à la longueur d'onde de 470 nm [13].

2.2.2.5 DOSAGE DES CHLOROPHYLLES TOTALES

Les chlorophylles totales ont été mesurées sur des organes frais et émincés à l'aide d'une lame coupante tranchante (Gillette-II Blue; USA). Les teneurs ont directement été enregistrées par un appareil numérique à infra-rouge (Chlorophyll-meter Atleaf+; USA), fonctionnant par émission de radiations infrarouges [16].

3 RESULTATS

3.1 PARAMETRES MORPHOMETRIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES DES TIGES COMESTIBLES DE DIOSCOREA SP.

Les résultats de cette étude ont montré que les tiges comestibles des ignames sauvages vendues sur les marchés de Moanda ont des longueurs moyennes de 38,46 cm et des diamètres de 3,23 cm (tableau I). Elles ont une masse de matière fraîche de 28,64 g et une teneur en eau de 25,03 g, soit une matière sèche de 3,57 g. L'eau représente donc 87,52% de la masse de cet organe. Au niveau physico-chimique, les tiges comestibles de *Dioscorea* sp. renferment 13,22% de cendres brutes (13,22 g sur 100 g de matière sèche). Les fibres brutes quant à elles représentent 14,3% de ces organes (14,3 g sur 100 g de matière sèche des organes).

Tableau 1. Valeurs numériques de quelques paramètres morphométriques et physicochimiques des tiges comestibles de Dioscorea sp. provenant des marchés de Moanda au Gabon

	Différents paramètres morphométriques et physicochimiques de *Dioscorea* sp.						
	Longueur (cm)	Diamètre (cm)	Cendres (g/100 g de MS)	Fibres (g/100 g de MS)	Matières fraîches (g/100 g de MS)	Matières sèches (g/100 g de MS)	Teneur en eau (%)
Valeurs numériques	38,46± 03	03,23± 0,2	13,22± 01	14,30± 02	28,64± 04	03,57± 0,2	87,52

3.2 PARAMETRES BIOCHIMIQUES DES TIGES COMESTIBLES DE DIOSCOREA SP.

Les tiges comestibles des ignames sauvages vendues à maturité ont (pour 100 gammes de matières sèches) des valeurs moyennes de 24,43 g de protéines et 44,30 g de glucides (tableau II). Ces valeurs représentent respectivement 24,43% et 44,30% de matière sèche de ces organes. L'analyse des chlorophylles et des polyphénols a donné des teneurs de 196 g et 0,78 g, équivalant à des teneurs respectives de 196% et 0,78% de matière sèche de ces tiges comestibles. Les mesures des teneurs

en vitamines C (acide ascorbique) ont permis d'évaluer sa teneur à 2,38 g dans ces organes, soit donc 2,38% de matière sèche de la tige de *Dioscorea* sp.

Tableau 2. ***Valeurs numériques de quelques paramètres biochimiques des tiges comestibles de Dioscorea sp. provenant des marchés de Moanda au Gabon***

	Différents paramètres biochimiques de *Dioscorea* sp.				
	Protéines (g/100 g de MS)	Glucides (g/100 g de MS)	Vitamine C (g/100 g de MS)	Chlorophylles totales (g/100 g de MS)	Polyphénols (g/100 g de MS)
Valeurs numériques	24,43± 03	44,30± 05	02,38± 0,2	196,06± 05	0,78± 0,1

4 DISCUSSION

Les tiges d'ignames domestiques ou sauvages sont très peu consommées par les populations et donc moins étudiées. La plupart des travaux réalisés sur les ignames concernent essentiellement les tubercules en raison de leur richesse en réserves amylacées [9]. Les résultats de cette étude ont montré que les tiges d'ignames constituent des organes riches en éléments nutritifs, et devraient être davantage prospectées et valorisées. Ces organes contiennent près de 87,52% de teneur hydrique, 13,22% de cendres brutes et 14,30% de fibres brutes. Ces résultats constituent de bons indicateurs alimentaires diététiques. En effet, les aliments à fortes teneurs hydriques sont souvent conseillés chez les sujets déshydratés, notamment les nourrissons victimes de diarrhées sévères [2]. Ces valeurs rapprochent ces légumes d'autres plantes alimentaires courantes telles que *Hibiscus sabdariffa* (87%), *Vigna unguiculata* (90%) ou *Momordica charantia* (84%) [17]. Les teneurs élevées en cendres brutes laissent suggérer une forte concentration d'éléments minéraux (macroéléments et oligoéléments) [1]. Mais d'ores et déjà, de tels informations laissent suggérer que ces tiges constituent des candidats potentiels à la lutte contre les carences nutritionnelles en éléments minéraux [3]. Les teneurs élevées en fibres brutes constituent également un indicateur alimentaire important. En effet, les aliments riches en fibres brutes et alimentaires sont fortement conseillés dans l'amélioration du fonctionnement du tractus intestinal et gastrique, ou le traitement des maux de constipation [8]. Elles sont également recommandées pour des régimes amaigrissement, dans la réduction des surcharges pondérales [5].

Les résultats de cette étude ont également montré que les tiges d'ignames étaient relativement riches en glucides (44,30%), en protéines (24,43%) et en vitamines C (2,38%). Les teneurs glucidiques indiquent que ces organes ont un potentiel calorifique élevé [15]. Elles sont donc aussi riches en éléments glucidiques que de nombreux légumes de notre alimentation quotidienne, notamment la roselle (50,16%), le sésame (43,96%) ou le niébé (49,31%) [17]. Les teneurs protéiques permettent également de classer les tiges d'ignames parmi les plantes les plus riches en composés protéiques, dont *Thalinum triangulare* (19%), *Moringa oleifera* (23%) ou *Cerathotheca sesamoides* (25%). Les composés protéiques sont fortement recommandés en diététiques contre les vieillissements tissulaires et dans les thérapies de reconstitutions osseuses [3]. La vitamine C (ou acide ascorbique) est un composé antioxydant prescrit non seulement pour les traitements antiscorbutiques, mais surtout pour l'élimination des radicaux libres du corps [7]. Les radicaux libres sont des atomes excités instables provenant des erreurs d'oxydation, capables d'exciter d'autres composés cellulaires et créer une chaine de molécules instables conduisant à l'oxydation, donc à la mort de la cellule [7]. Les composés antioxydants tels que la vitamine C, permettent donc d'éliminer ces radicaux libres ainsi que toute autre composé excité et devenu toxique. La richesse des tiges d'ignames en vitamine C permet d'envisager l'usage de ces légumes dans les thérapies de rajeunissement cellulaires ou de cure d'amaigrissement, à l'image des aliments à potentiel acide tels que les agrumes (citron, orange, pamplemousse,..) ou la roselle (*Hibiscus sabdariffa*) [15].

La richesse des tiges d'ignames en poyphénols laissent entrevoir la présence de nombreux métabolites secondaires dans leur structure. L'existence de composés terpéniques et d'alcaloïdes est également et fortement soupçonnée. Cette hypothèse est en accord avec certains travaux [10] qui mentionnent la présence de quelques alacaloïdes (diosgénine, génine,..) dans les tubercules des plantes d'igname

5 CONCLUSION

Le présent travail avait pour objectif d'étudier quelques qualités physicochimiques et biochimiques des tiges comestibles de *Dioscorea* sp., une espèce d'igname sauvage rencontrée dans les forêts secondaires du Gabon. Les résultats obtenus ont clairement révélé que ces organes étaient riches en fibres, en protéines, en glucides, en vitamine C et en polyphénols. Tous ces composés constituent des éléments essentiels importants tant en alimentation qu'en santé humaine. De tels résultats laissent supposer que les tiges alimentaires de *Dioscorea* sp. sont très nutritifs et justifient leur forte consommation par diverses

populations gabonaises. Des travaux de domestication, production et commercialisation à grande échelle doivent donc être envisages.

REFERENCES

[1] Bradley P. British Herbal Compendium: A handbook of scientific information on widely used plant drugs; Companion to the British herbal Pharmacopoeia. British Herbal Medicine Association (BHMA), Bournemouth (UK), 487 p, 2006.

[2] Bruneton J. Pharmacognosie-Phytochimie: Plantes médicinales. 3ème édition Tech & Doc - médicales internationales, Paris, 1120 p, 2002.

[3] Bruneton J. Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales. 4e édition Tech & Doc - médicales internationales, Paris, 1288 p, 2009. Editions de santé Privat, Toulouse, 378 p, 1997.

[4] Coraf Action. La culture de l'igname à la porte de toute alimentation. Lettre d'information pour la recherche et le Développement agricole en Afrique De l'Ouest et Centrale.N°65, 4e trimestre, Dakar Sénégal, 2012.

[5] Duraffourd C, Lapraz JC. Traité de phytothérapie clinique, Médecine et Endobiogénie. Edition Masson, Paris (FR), 204 p, 2002.

[6] FAO FAO/OMS. Programme mixte FAO/WHO sur les normes alimentaires: Comité du codex sur les eaux minérales naturelles. Comm. du codex Aliment. Huitième s, 1–20, 2008.

[7] Fleurentin J. Les plantes qui nous soignent: traditions et thérapeutiques. Editions Ouest-France, Rennes 380 p, 2007.

[8] Girre L. Traditions et propriétés des plantes médicinales: Histoire de la pharmacopée.

[9] Hinvi JC., et Nonfon R., 2000. La production et la commercialisation des semenceaux d'ignames à Ouaké: une necessité de plus en plus incontournable. In Ebert AW. Djinadou (Eds). L'igname et la pomme de terre en Afrique de l'Ouest. Actes de l'atelier sous régional sur l'igname et la pomme de terre. INA, Cotonou, Bénin. 156p.

[10] Jeannoda VH., Jeannoda V., Hladick CM., 2003. Les ignames de Madagascar: Diversité, Utilisation et perceptions. Editions Hommes et Plantes. Antananarivo, Madagascar, 47 p.

[11] Lépengué; AN., Mouaragadja, I., M'batchi, B. and Aké, S. "Effet du Chlorure de sodium (NaCl) sur la germination et la croissance du maïs (Zea mays L. Poaceae) au Gabon". Int. J. Biol. Chem. Sci. 4 (5): 1602-1609; 2010.

[12] Lepengué AN, Yala JF, Mouaragadja I, Ontod Tshitshi DS, Mbadoumou NB, Mokea NA, Aké S, M'batchi B. Rôle de l'acide borique dans la synthèse de quelques composés biochimiques de la roselle (Hibiscus sabdariffa L. var. sabdariffa) au Gabon. Revue du CAMES, Sciences et Médecine 12 (2): 216-220, 2011.

[13] Lepengué AN, Mouaragadja I, Aké S, M'batchi B. Quelques aspects biochimiques de la réaction de la roselle (Hibiscus sabdariffa L. var. sabdariffa) au stress salin. Journal of Applied Biosciences 49: 3452– 3458, 2012.

[14] Lepengué AN, Yala JF, Lebamba J, Mouaragadja I, Koné D, M'batchi B. Impact de Phoma sabdariffae Sacc. sur quelques paramètres de la fructification des cultivars de roselle (Hibiscus sabdariffa L. var. sabdariffa) au Gabon. International Journal of Innovation and Applied Studies 4 (1): 155-164, 2013.

[15] Lepengué, AN., Souza, A., Yala, JF., Lebamba, J., Mavoungou, JF., and Mbatchi, B. "Etude de quelques caractéristiques physicochimiques et biochimiques de Wavé-fortex, un complément alimentaire naturel du Gabon". European Scientific Journal 12 (33): 508 520; 2016.

[16] Ontod TshiTshi D.S., 2017. Effets de la pollution manganifère, sur la croissance et le rendement du manioc (Manihot esculenta CRANTZ) cultivé en serre dans le Sud Est du Gabon. Thèse de doctorat de l'Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM) -Gabon. Ecole doctorale en Sciences Fondamentales et appliquées, option Biologie-Phytorémédiation. 210 p.

[17] Tchiégang C, Kitkil A. Données ethnonutritionnelles et caractéristiques physico-chimiques des légumes-feuilles consommés dans la savane de l'Adamaoua (Cameroun). Tropicultura 22 (1): 11- 18, 2004.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 381-386
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Usage de *Tephrosia vogelii* (Fabaceae) dans la lutte biologique fongique contre *Phoma sabdariffae* (Phomaceae) au Gabon

[Use of *Tephrosia vogelii* (Fabaceae) in fungal biological control of *Phoma sabdariffae* (Phomaceae) in Gabon]

Alexis Nicaise Lepengue[1], Dhert Souviens Ontod Tshi-Tshi[1], Stéphane Mombo[1], Aurélien Mokéa-Niaty[1], Ephrem Nzengue[1], Davy Ulrich Ikabanga[1], Jean Fabriceyala[2], Alain Souza[3], and Bertrand M'batchi[1]

[1]Laboratoire de Physiologie végétale et Transformations alimentaires, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

[2]Laboratoire de Microbiologie, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

[3]Laboratoire de Physiologie Animale-Pharmacologie, Département de Biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

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

ABSTRACT: *Introduction:* Roselle is a wet rot in Gabon caused by *Phoma sabdariffae* Sacc., a deuteromycete fungus of the family Phomaceae. The chemical control used for its eradication has had many limitations, including the appearance of fungal resistance and the persistence of chemoactive substances. *Objective:* The present study was initiated to test an alternative control solution, by the use of a toxic plant, *Tephrosia vogelii*. *Methods:* For this purpose, this plant was macerated, and the solutions transferred to PDA solid culture media, to constitute 4 treatments: T5 (5%), T10 (10%), T15 (15%) and T20 (20%). Fungal spores were cultured in the center of petri dishes, and mycelial growths measured every 2 days for 10 days. *Results:* The results revealed that all the modified treatments in solution of *Tephrosia vogelii* reduced the mycelial growth of *Phoma sabdariffae*. The most pronounced reductions were produced by the T15 and T20 treatments, with the respective inhibition rates of 81% and 100% at the 10th day of incubation. *Conclusion:* The use of concentrated extracts of *Tephrosia vogelii* is therefore possible in the biological control of roselle rot in Gabon.

KEYWORDS: Roselle, Phoma sabdariffae, Rot, Biological control, Inhibition.

RESUME: *Introduction:* La roselle est victime au Gabon d'une pourriture humide engendrée par *Phoma sabdariffae* Sacc., un champignon deutéromycète de la famille des Phomaceae. La lutte chimique utilisée pour son éradication a présenté de nombreuses limites, dont l'apparition des résistances fongiques et la rémanence des substances chimio actives. *Objectif:* La présente étude a été initiée pour expérimenter une solution de lutte alternative, par l'utilisation d'une plante toxique, *Tephrosia vogelii*. *Méthodes:* Cette plante a pour cela été macérée, et les solutions transvasées dans les milieux de culture solides PDA, pour constituer 4 traitements: T5 (5%), T10 (10%), T15 (15%) et T20 (20%). Les spores fongiques ont été cultivées au centre des boîtes de Pétri, et les croissances mycéliennes mesurées tous les 2 jours pendant 10 jours. *Résultats:* Les résultats obtenus ont révélé que tous les traitements amendés en solution de *Tephrosia vogelii* réduisaient la croissance mycélienne de *Phoma sabdariffae*. Les réductions les plus accentuées ont été produites par les traitements T15 et T20, avec les taux d'inhibition respectifs de 81% et 100%, au 10^{e} jour d'incubation. *Conclusion:* L'utilisation des extraits concentrés de *Tephrosia vogelii* est donc envisageable dans la lutte biologique contre la pourriture de la roselle au Gabon.

MOTS-CLEFS: Roselle, Phoma sabdariffae, Pourriture, Lutte biologique, Inhibition.

Corresponding Author: Alexis Nicaise Lepengue

1 INTRODUCTION

Phoma sabdariffae Sacc (Phomaceae) est le champignon responsable de la pourriture humide de la roselle (*Hibiscus sabdariffa* L. var. *sabdariffa*) au Gabon [6]. Son action repose sur l'excrétion de substances toxiques mobiles, expliquant la rapidité de ses effets sur divers organes de la plante attaquée [7]. Ce champignon présente un large spectre d'action sur la majorité des cultivars alimentaires de roselle plantés au Gabon. Face à cette menace, les cultivateurs utilisent une seule technique: la lutte chimique basée sur l'emploi des pesticides chimiques [10]. Mais après plusieurs cycles de multiplication, *Phoma sabdariffae* Sacc. développe des phénomènes de résistance, notamment grâce à sa plasticité et sa mutation en une forme vivace, moins agressive (*Trichosphaeria* sp.) [10]. De nombreux travaux ont en effet montré l'inter mutabilité de ces deux formes fongiques, permettant à la forme bénigne de devenir agressive [11]. La lutte chimique est aujourd'hui également remise en cause par de nombreux cultivateurs et écologistes en raison de la rémanence et la toxicité des substances synthétiques (peu dégradables) utilisées [8]. En raison de ces différentes limites d'usage, la lutte biologique est de plus en plus recommandée et encouragée par les autorités gouvernementales gabonaises. De nombreux travaux de recherche s'orientent donc aujourd'hui vers l'usage des biopesticides naturels formulés à partir des molécules naturelles non toxiques et biodégradables [9]. De tels modèles ont déjà été expérimentés avec succès dans d'autres pays. C'est le cas du biopesticide NECO formulé à partir de plusieurs plantes aromatiques en Côte d'Ivoire, et qui a montré une grande efficacité contre divers pathogènes fongiques, dont *Mycosphaerella fijiensis* (Mycosphaerellaceae), le champignon responsable de la maladie redoutable des raies noires de bananiers [5].

C'est en référence à ce type de travaux que la présente étude a été initiée. Elle vise à utiliser les substances naturelles végétales dans l'éradication de *Phoma sabdariffae* Sacc, le principal agent pathogène de la roselle au Gabon. Les substances naturelles expérimentées sont extraites de *Tephrosia vogelii* (Fabaceae), une plante domestique utilisée traditionnellement comme un poison de pêche. L'hypothèse de travail suggère que les substances toxiques de cette plante posséderaient des effets fongicides ou fongistatiques susceptibles d'être utilisés en lutte biologique naturelle contre *Phoma sabdariffae* Sacc. Cette approche permettrait de supplanter les techniques actuelles d'emploi des pesticides chimiques toxiques et peu dégradables.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATERIEL

Le matériel d'étude est constitué d'une plante ichtyotoxique, *Tephrosia vogelii* (Fabaceae) et d'un champignon deutéromycète, *Phoma sabdariffae* Sacc. (Phomaceae). Les échantillons de *Tephrosia vogelii* ont été récoltés dans les champs des coopératives villageoises du District de Diénga-Lewa-Passo (latitude -1.85083; longitude 12.67667) dans la province de l'Ogooué-Lolo. *Phoma sabdariffae* est un *fungi imperfecti*, reconnu comme le principal agent pathogène de la roselle au Gabon [6]. Les souches de ce champignon nous ont été fournies par la mycothèque du Laboratoire de Phytopathologie de l'Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM).

2.2 MÉTHODES

2.2.1 PREPARATION DES SOLUTIONS DE TEPHROSIA VOGELII

Un kilogramme (1 kg) de feuilles fraîches de *Tephrosia vogelii* (provenant du District de Diénga-Lewa-Passo) ont été séchées à l'étuve pendant 7 jours à la température fixe de 45 °C [9]. Après séchage, les échantillons ont été broyés à l'aide d'un mortier traditionnel pour obtenir une poudre fine homogène. Deux cents (200) g de cette poudre ont ensuite été dissouts dans 1L d'eau distillée stérile et macérés pendant 3 jours par agitation à l'aide d'un agitateur magnétique (Stuart Unjergrad-152 ; USA). Le macérât a été incubé pendant 5 jours au frais à la température de 4 °C, puis filtré sur papier Wathmann n°2, et sur filtre millipore de 0,22 µm de diamètre [7]. Le filtrat obtenu a été lyophilisé et la poudre obtenue reprise dans de l'eau distillée stérile, pour obtenir 50 ml d'extrait liquide de *Tephrosia vogelii*.

2.2.2 PREPARATION DES MILIEUX DE CULTURE

Pour réaliser des milieux de culture, 5 fioles jaugées référencées T20, T15, T10, T5, et Te ont été préparées pour accueillir les milieux de concentrations respectives 20%, 15%, 10%, 5% et 0% en *Tephrosia vogelii*. Des volumes respectifs de 20ml, 15 ml, 10 ml, 5 ml et 0 ml d'extrait de cette plante ont été transvasés dans les 5 fioles jaugées, et complétés à 100 ml avec des solutions correspondantes des milieux liquides PDA en surfusion [6]. Après agitation manuelle pour homogénéisation, les

milieux ont été coulés dans des boîtes de Pétri de 12 cm de diamètre. Trois (3) boîtes de Pétri ont été préparées par traitement ; ce qui correspond à un échantillonnage de 15 boîtes de Pétri, et à 45 unités pour les 3 répétitions réalisées.

2.2.3 MESURE DE LA CROISSANCE FONGIQUE

Les milieux solidifiés ont été ensemencés par culture monospore d'une pycniospore en germination (préalablement préparée sur un milieu PDA) âgée de 24h, à l'aide d'une aiguille lancéolée flambée, sous une hotte à flux laminaire [8]. Les spores de *Phoma sabdariffae* sont cultivées isolément au centre géométrique de chaque boîte de Pétri [9]. La croissance mycélienne a été mesurée à l'aide d'une règle graduée suivant 2 axes perpendiculaires tracés au dos de la boîte de Pétri. Les inhibitions de croissance (IC) engendrées par *Tephrosia vogelii* ont été calculées à partir des croissances moyennes des boîtes essais (Ce) et témoins (Ct) à partir de la formule suivante [7]:

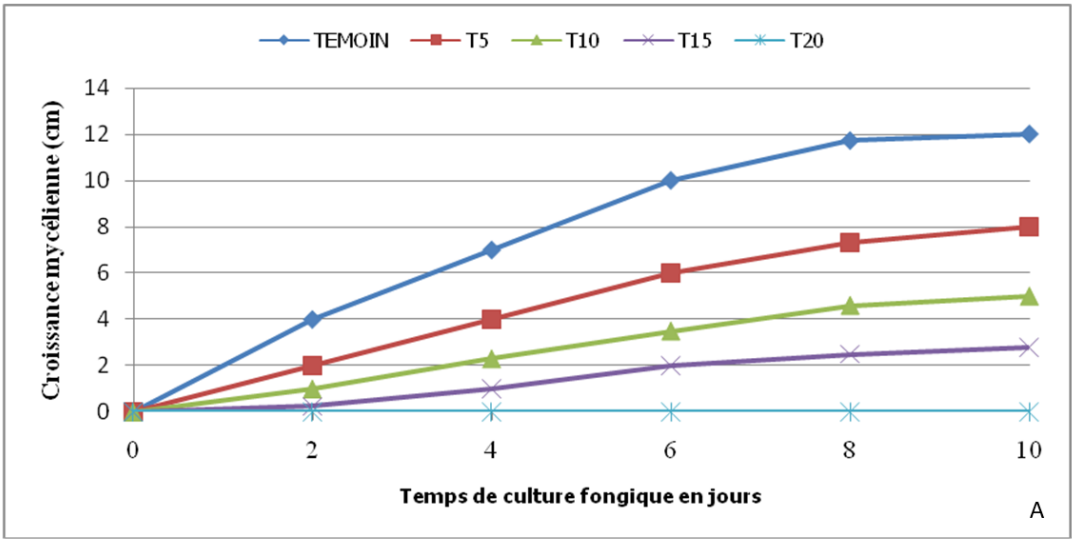
$$IC = \frac{Ce - Ct}{Ct} \times 100$$

2.2.4 ANALYSES STATISTIQUES

Les mesures de croissance fongique ont été répétées 3 fois, et les données obtenues soumises à une analyse de variance (ANOVA) au logiciel Statistica 7.0. En cas de différence significative, les tests de comparaison multiples de Newman-Keuls ont été utilisés au seuil de 5%.

3 RESULTATS

Les résultats de cette étude ont montré que toutes les concentrations de *Tephrosia vogelii* réduisaient la croissance mycélienne de *Phoma sabdariffae* (figure 1A et B). Ces réductions étaient proportionnelles aux concentrations des solutions de cette plante. Les réductions les plus faibles ont été enregistrées au niveau des traitements T5 et T10, avec des baisses significatives respectives de 30% et 52% au 10e jour, comparativement au témoin. Les plus fortes concentrations de solutions de *Tephrosia vogelii* (T15 et T20) ont induit les plus grandes réductions de croissance mycélienne, aboutissant à des inhibitions totales aux concentrations de 20% (T20). Au dernier jour de traitement, ces 2 concentrations ont présenté des réductions respectives de 81% et 100%, comparativement au témoin. L'analyse statistique a révélé que tous les 4 traitements (T5, T10, T15 et T20) ont induit des réductions de croissance mycélienne significative au seuil de 5%.



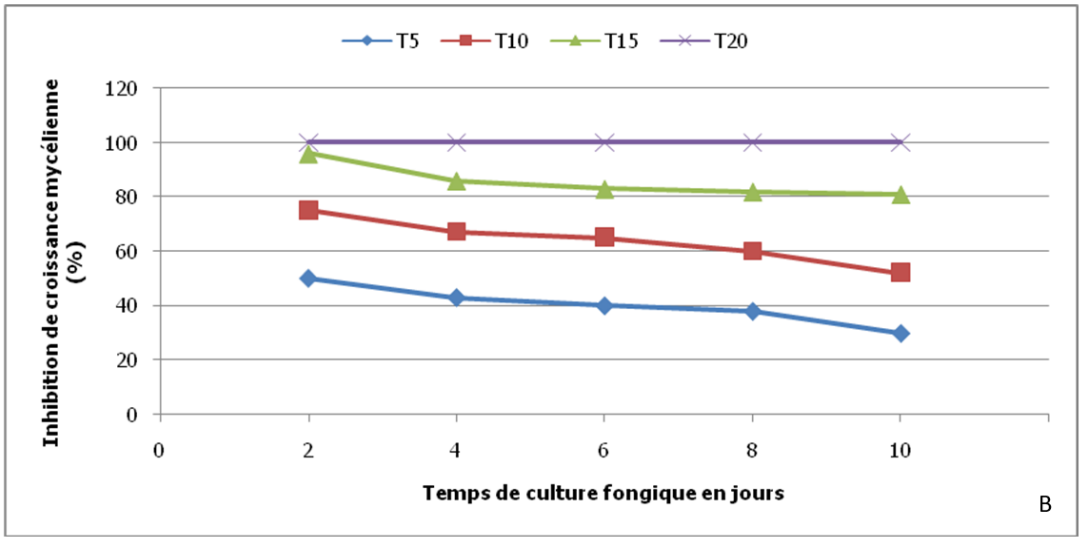


Fig. 1. Effet de Tephrosia vogelii sur la croissance de Phoma sabdariffae Sacc., au laboratoire à la température de 25 °C; A: Croissance du champignon sur différents milieux amendés; B: Inhibition de la croissance mycélienne dans les différents milieux essais

4 DISCUSSION

Les résultats de ce travail ont montré que toutes les concentrations de *Tephrosia vogelii* provoquaient des réductions de la croissance mycélienne de *Phoma sabdariffae*, en conditions de laboratoire (*in vitro*). La concentration de 20% (T20) de *Tephrosia vogelii* a même induit des inhibitions complètes de la croissance de ce champignon.

Ces résultats sont fort intéressants dans la perspective de lutte biologique contre ce champignon. En effet, *Phoma sabdariffae* est un champignon redoutable, difficile à combattre au champ, du fait de la coexistence de ses 2 formes (sexuée et asexuée) mutagènes dans les mêmes niches écologiques [7]. Cet agent pathogène est également rencontré en Afrique de l'Ouest, notamment en Côte d'Ivoire, et surmonte la résistance de presque tous les cultivars de la roselle recensés au Gabon [10]. Son action repose sur la sécrétion de composés toxiques et provoque le flétrissement foliaire rapide des plantes conduisant à la mort de celles-ci [11]. Jusqu'à présent aucun traitement satisfaisant n'a été recensé. Les techniques actuelles consistant en la pulvérisation des solutions de formulation chimique à titre préventif sur les jeunes plants en croissance [9] sont très controversées, compte tenu de la rémanence de ces produits, et leurs participations potentielles dans la constitution des gaz à effets de serre, dégradant la couche d'ozone [3].

L'intérêt de ces résultats vient également du fait que *Tephrosia vogelii* est une plante domestique, dont la culture est très bien maîtrisée par les populations villageoises gabonaises. Elle n'est actuellement utilisée que pour servir comme poison de pêche artisanale dans les différents villages du Gabon. En plus de cet usage, elle pourrait également servir dans la lutte anti microbienne contre *Phoma sabdariffae*. Des perspectives d'élaboration de bio-fongicides sont donc envisageables. Il est à noter que *Tephrosia vogelii* est dans de nombreux pays utilisé comme insecticide, en agriculture dans les champs ou dans les greniers pour la conservation de denrées alimentaires, ou en élevage contre les puces et tiques du bétail [12]. Son efficacité a notamment été rapportée sur *Callosobruchus maculatus* (Bruchidae), au Kenya et sur *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodidae) au Bénin [1]. Gadzirayi *et al* [2]. et Kalume *et al* [4]. ont également rapporté les actions insecticides et acaricides de cette plante sur les tiques de bœufs (*R. appendiculatus*) au Zimbabwe et en Afrique du Sud.

Les actions biologiques de *Tephrosia vogelii* sont principalement dues à la présence de métabolites secondaires de la famille des alcaloïdes. Ce sont notamment les ruténones et leurs énantiomères, puis les rutilines [4]. Les effets antifongiques de cette plante observés sur *Phoma sabdariffae* pourraient être liés à l'action des mêmes composés biochimiques.

5 CONCLUSION

Le présent travail a été réalisé pour étudier l'effet des extraits toxiques de *Tephrosia vogelii* sur la croissance fongique de *Phoma sabdariffae*. Les résultats obtenus ont montré que toutes les concentrations végétales de cette plante ont induit des réductions de croissance du champignon, avec des inhibitions totales aux concentrations élevées de 20%. L'usage des solutions concentrées de *Tephrosia vogelii* peut donc être envisagé dans la lutte biologique contre *Phoma sabdariffae*. La synthèse d'un biopesticide naturel à base de cette plante est alors potentiellement envisageable dans la perspective d'éradication de *Phoma sabdariffae*.

REFERENCES

[1] Dougnon T.J., Adéhan S., Houessionon J., etFarougou S. In vitro effect of the ethanolic extract of Tephrosia vogelii on Rhipicephalus sanguineus in Abomey-Calavi.Avicenna J. Phytomed., 5 (3): 247-259; 2015.
Available: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4469961/.

[2] Gadzirayi C.T., Mutandwa E., Mwale M., et Chindundu T. Utilization of Tephrosia vogelii in controlling ticks in dairy cows by small-scale commercial farmers in Zimbabwe. Afr. J. Biotech., 8 (17): 4134-4136; 2009.
Available: https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/62143.

[3] Heller R., Esnault R., et Lance C. Physiologie végétale: Développement. 6e édition de l'Abrégé.Edition Dunod, Paris, 354 p; 2006.

[4] Kalume M.K., Losson B., Angenot L., Tits M., Wauters J.N., Frédérich M., et Saegerman C. Rotenoid content and in vitro acaricidal activity of Tephrosia vogelii leaf extract on the tick Rhipicephalus appendiculatus. Vet. Parasitol., 190 (1-2): 204-209; 2012.
Available: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22795670.

[5] Kassi M.F., Badou O.J., Tonzibo Z.F., Salah Z., Amari L.N.D.G.E., et Kone D. Action du fongicide naturel NECO contre la cercosporiose noire (Mycosphaerella fijiensis Morelet) chez le bananier plantain (AAB) en Côte d'Ivoire. J. Appl. Biosci., 75: 6183-6191; 2014.
Available: https://www.ajol.info/index.php/jab/article/view/102645.

[6] Lépengué A.N., Mouaragadja I., Camara B., Kone D., M'batchi B., et Aké S. Impact du filtrat de culture de Phoma sabdariffae Sacc. sur quelques paramètres physiologiques des graines de roselle au Gabon. Sci. Méd. Cames, 10: 41-45; 2010.

[7] Lépengué A.N., M'batchi B., et Aké S. Production, caractérisation et utilisation des composés toxiques de Phoma sabdariffae Sacc. dans la sélection des cultivars résistants de roselle (Hibiscus sabdariffa L. var. sabdariffa) au Gabon. Agron. Afr., 20 (1): 59-67; 2008.
Available: https://www.ajol.info/index.php/aga/article/view/1736.

[8] Lépengué A.N., Mouaragadja I., M'batchi B., et Aké S. Etude de quelques caractéristiques physicochimiques du filtrat toxique de Phoma sabdariffae Sacc., agent pathogène de la roselle. Sci. Nat., 6 (2): 95-105; 2009.
Available: https://www.ajol.info/index.php/scinat/article/view/48663.

[9] Lépengué A.N., Ibrahim B., Yala J.F., Aké S., et M'batchi B. Effet du filtrat de culture de Phoma sabdariffae Sacc. sur la succion des rondelles de pomme de terre (Solanum tuberosum), au Gabon. J. Anim. Plant Sci., 15 (3): 2243-2251. 2012.
Available: http://www.m.elewa.org/JAPS/2012/15.3/3.pdf.

[10] Lépengué A.N., Mouaragadja I., M'batchi B., et Aké S. Lutte contre les plantes envahissantes: effet du filtrat de culture de Phoma sabdariffae Sacc. sur l'activité photosynthétique de trois plantes aquatiques au Gabon. Phytothérapie, 11: 12-16; 2013.
Available: https://link.springer.com/article/10.1007/s10298-012-0739-5.

[11] Lépengué A.N., Yala J.F., Ibrahim B., Souza A., et M'batchi B. Etude de la sensibilité de quelques plantes maraîchères à Phoma sabdariffae et à ses productions toxiques au Gabon. Eur. Scient. J. 9 (12): 321-331, 2013.
Available: https://www.researchgate.net/publication/309619417.

[12] Ogendo J.O., Deng A.L., Belmain S.R., Walker D.J., etMusandu A.A.O. Effect of insecticidal plant materials, Lantana camara L. and Tephrosia vogelii Hook, on the quality parameters of stored maize grains. J. Food Technol. Afr., 9 (1): 29-35. 2004;
Available: https://www.ajol.info/index.php/jfta/article/view/19323.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 387-394
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Evaluation et dégradation de la forêt classée de Tchaourou à partir des images satellitaires au Bénin

[Assessment and degradation of the classified forest of Tchaourou from satellite images in Benin]

Fessale Gatta[1], Imorou Ouorou Barre Fousseni[2], and Jean Bosco Vodounou[1]

[1]Laboratoire de Géosciences de l'Environnement et de Cartographie (LaGECa), Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université de Parakou, Benin

[2]Département de l'Aménagement et Gestion des Ressources Naturelles, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Benin

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

ABSTRACT: The classified forests of Benin, whether legally protected or traditionally protected, are still under severe pressure. This study object is the evaluation of the degradation of the classified forest of Tchaourou. This Landsat satellite image of 1990, 1999, 2009 and 2019 were used for diachronic analysis and the topo-sequential analysis. The results obtained show that the mosaic of field and fallow in addition to the tree and shrub savannah recorded a growth rate of 21.85 % and 32.05 % respectively for the period from 1990 to 2019. As for the woodland and savannah woodland, it experienced a regression rate of -39.96 %. The gallery forest also fell by -13.94 %. The explanatory factors for this deterioration of the different units of land use are, among others, agriculture, logging, late wildfires, grazing.

KEYWORDS: Tchaourou, degradation, classified forest, satellite images.

RESUME: Les forêts classées béninoises qu'elles soient légalement ou traditionnellement protégées subissent toujours de sévères pressions. Cette étude a pour objectif, l'évaluation de la dégradation de la forêt classée de Tchaourou. Ainsi, les images satellitaires de Landsat de 1990, 1999, 2009 et de 2019 ont été utilisé pour l'analyse diachronique. L'analyse topo-séquentielle a permis de d'apporter plus de détail aux cartes d'occupation du sol réalisées. Les résultats obtenus montrent que la mosaïque de champ et jachère en plus de la savane arborée et arbustive ont connu un taux de progression respectif de 21,85 % et de 32,05 % pour la période de 1990 à 2019. Quant à la forêt claire et savane boisée, elle a connu un taux de régression de -39,96 %. La forêt galerie a aussi régressé de -13,94 %. Les facteurs explicatifs de cette dégradation des différentes unités d'occupation du sol ne sont pas tous connus mais on peut citer entre autres l'agriculture, l'exploitation forestière, les feux de végétation tardifs, le pâturage.

MOTS-CLEFS: Tchaourou, dégradation, forêt classée, images satellitaire.

1 INTRODUCTION

En plus de constituer un réservoir naturel de biodiversité les forêts tropicales fournissent plusieurs services écosystémiques pour la société et jouent un rôle primordial dans la régulation du climat mondial, la régularité des précipitations et la lutte contre les inondations, la sécheresse et l'érosion. Elles emmagasinent de vastes quantités de carbone, et produisent une quantité significative de l'oxygène terrestre (B. Hajar, 2015; p. 5).

Corresponding Author: Fessale Gatta

La télédétection est un outil très important pour le suivi des forêts tropicales, notamment grâce aux observations continues de la Terre. Depuis leur apparition dans les années 70, les données de télédétection optique ont largement été utilisées pour l'observation de la terre dans les pays développés et récemment en Afrique de l'Ouest (M. Simula et al, 2011; p. 5).

Au Bénin, de nombreuses études ont été réalisées sur la situation énergétique et ont révélé que les énergies traditionnelles (charbon de bois, bois de feu) constituent les sources d'énergie les plus utilisées par les populations. En 2002, les besoins en bois de feu au Bénin sont estimés à 3 250 844 tonnes par an et le taux de recul de la couverture forestière est estimé à environ à 100 000 ha /an (B. Tente, 2015; p. 99).

La commune de Tchaourou par sa superficie de 7256 km^2 (RGPH 4, 2013) est l'une des communes la plus vaste du Bénin. Elle est située entre 2°36'27" et 2°38'13" de longitude Est et 8°49'25" et 8°52'6" de latitude Nord. Elle abrite en son sein une forêt classée qui subit aussi une dégradation causée par l'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière et d'autres activités. L'objectif de la présente recherche est de faire une évaluation de la dégradation des différentes unités d'occupation du sol de cette forêt classée à partir des images satellitaires. Pour ce, la présente recherche s'intitule ***« Evaluation et dégradation de la forêt classée de Tchaourou à partir des images satellitaires au Bénin ».***

Le matériel, les méthodes utilisées, les résultats et la discussion constituent les principales articulations de cet article.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATERIEL

La cartographie diachronique du couvert végétal et les cartes d'occupation du sol ont été réalisé sur un ordinateur, grâce aux logiciels suivants:

- ArcGIS/ArcMap pour réalisation des cartes;
- QGIS pour les extractions et l'analyse des cartes;
- Multispec pour la classification des images satellitaires;
- Excel pour la réalisation des graphes et tableaux de synthèse.

2.2 METHODES

2.2.1 ANALYSE DIACHRONIQUE

Cette méthode de superposition ou de comparaison a permis à l'aide des images satellitaires des années 1990, 1999, 2009 et 2019; de voir l'évolution de la formation végétale de la forêt classée de Tchaourou dans le temps et dans l'espace permettant ainsi d'évaluer la dégradation qu'elle subit.

Soit:

- $\Delta 1 = S2 - S1$
- $\Delta 2 = S2 - S1$
- $\Delta 3 = S2 - S1$

Avec:

Δ, le taux de dégradation de la végétation entre deux temps;
S1, la superficie de l'espace à un instant t_1
S2, la superficie de l'espace à un instant t_2.

Alors, si:

$\Delta < 0$, il y a régression d'unité d'occupation
$\Delta > 0$, il y a progression d'unité d'occupation
$\Delta = 0$, l'unité d'occupation est restée stable

2.2.2 COLLECTE DE DONNÉES MATRICIELLES

Pour obtenir des données raster requises pour la réalisation des cartes d'occupation de sol, il faut se connecter sur l'internet; aller sur le site web www.earthexplorer.usgs.gov pour s'inscrire avant d'avoir l'autorisation pour faire les téléchargements des images satellites libres que l'on veut. Les données matricielles utilisées sont caractérisées dans le tableau I.

Tableau 1. Caractéristique des images utilisées

N°	Année	Caractéristiques				
		Acquisition data	Entity ID	Cordinates/WRS type	Path	Row
1	1990	16-11-1990	L41XXX1090320090100	9.61548/ 1.06272	192	54
2	1999	11-12-1999	L72EDC1999345170400	9.62356/1.05175	192	54
3	2009	06-12-2009	L74ASN1109340130500	3.26067/7.73070	192	54
4	2019	29-03-2019	LC81920542019088LGN00	9.72166/1.13592	192	54

Source: USGS - http://earthexplorer.usgs.gov

2.2.3 TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données collectées ont été soumises à un traitement informatique. Il prend en compte les données statistiques dont sont issus les graphiques et tableaux réalisés grâce au logiciel Excel, et les données cartographiques, composées essentiellement des cartes réalisées grâce au logiciel ArcGIS/ArcMap, QGIS pour la réalisation des cartes en 2D, au logiciel Multispec pour la classification des images satellitaires.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 RESULTATS

3.1.1 EVALUATION DE L'OCCUPATION DES TERRES DANS LA FORET CLASSEE DE TCHAOUROU

La dynamique d'occupation des terres a été analysée à partir des images satellitaires des années 1990, 1999, 2009 et 2019 et se présentent comme suit:

3.1.1.1 OCCUPATION DES TERRES DANS LA FORÊT CLASSÉE DE TCHAOUROU EN 1990 ET EN 1999

L'occupation des terres présentée dans la Figures 1 montre l'occupation des terres et le taux de chaque unité au niveau de la forêt classée de Tchaourou pour les années 1990 et 1999.

Au total, 4 classes d'occupation du sol ont été cartographiées.

Ces classes sont entre autres: la mosaïque de champ et jachère, la savane arborée et arbustive, la forêt claire et savane boisée, enfin la forêt galerie.

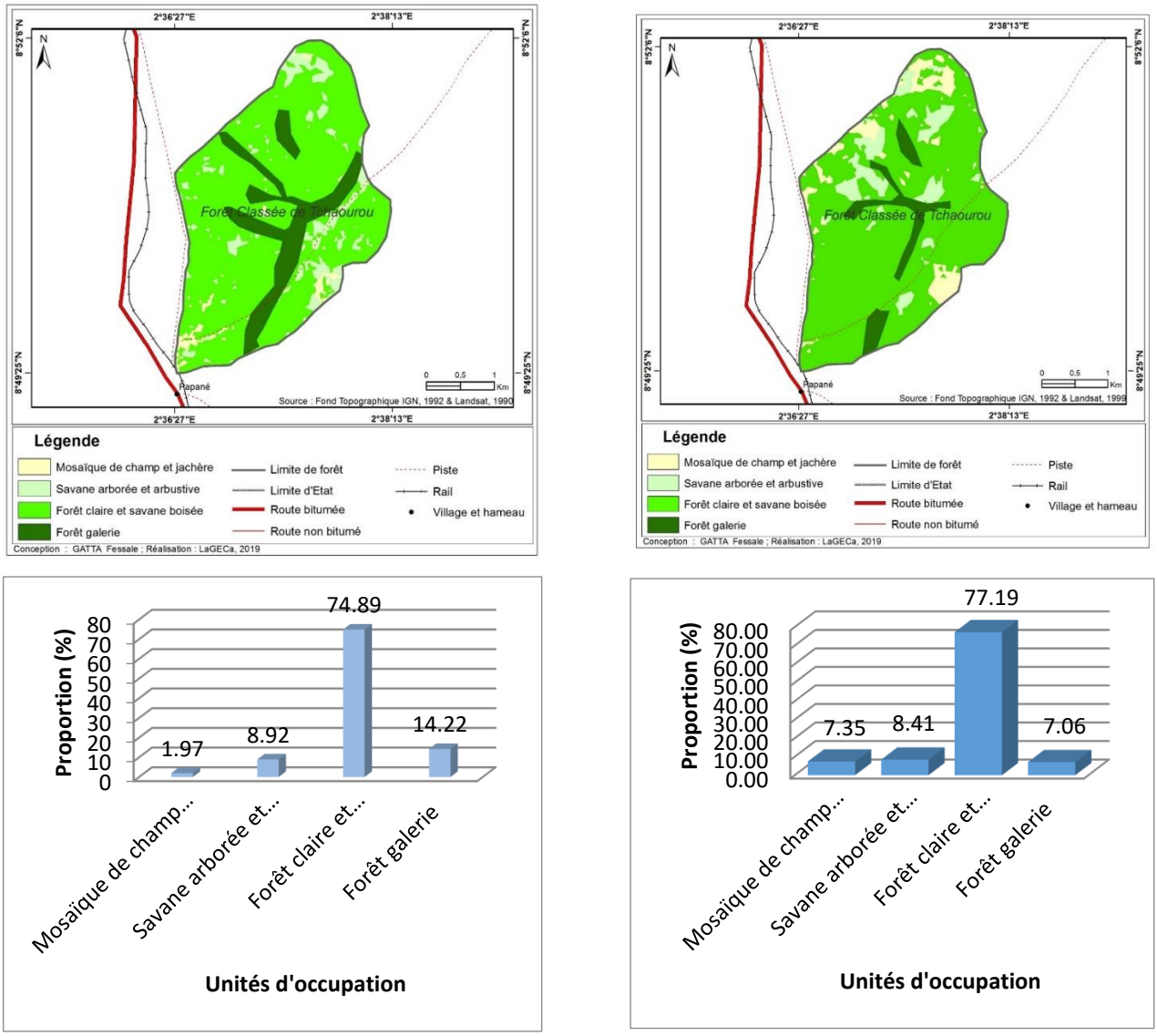


Fig. 1. Unités et taux d'occupation du sol de la forêt classée de Tchaourou en 1990 et en 1999

L'analyse de la figure 1 montre en 1990; une dominance de la forêt claire et savane boisée pour toute la forêt avec une proportion de 74.89 %. Ensuite, vient la forêt galerie dont la proportion est de 14.22 %. La savane arborée et arbustive en plus de la mosaïque de champ et jachère viennent en dernière position et occupent respectivement 8.92 % et 1.97 %.

La figure 1 montre aussi qu'en 1999, il y avait une dominance de la forêt claire et savane boisée (77.19 %) pour toute la forêt. La savane arborée et arbustive quant à elle occupe 8.41 % alors que la mosaïque de champs et jachère puis la forêt galerie occupent respectivement une proportion de 7.35 % et 7.06 %.

3.1.1.2 OCCUPATION DES TERRES DANS LA FORÊT CLASSÉE DE TCHAOUROU EN 2009 ET EN 2019

La figure 2 qui suit présente l'état de l'occupation des terres au niveau de la forêt classée de Tchaourou des années2009 et 2019.

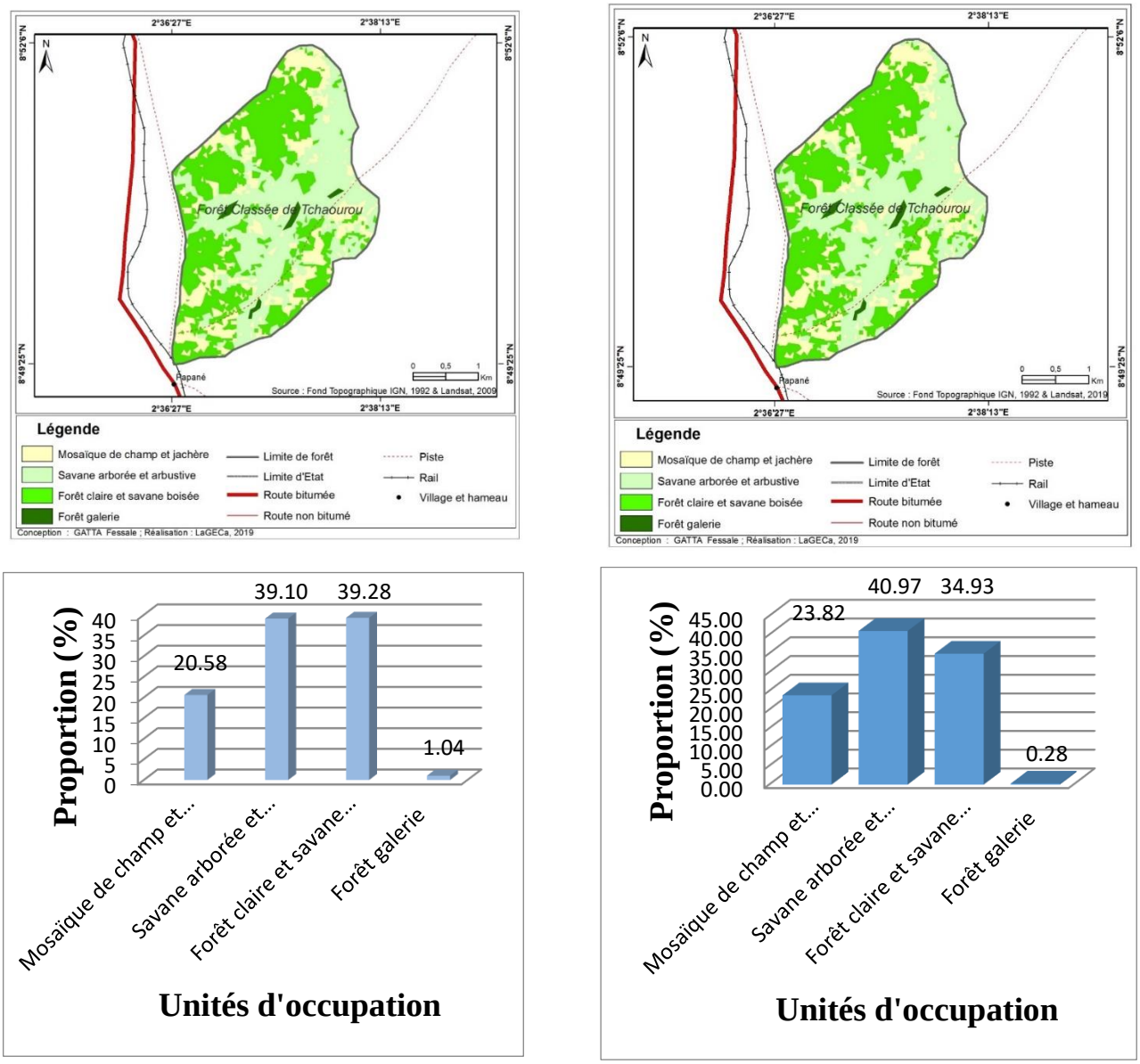


Fig. 2. Unités et taux d'occupation du sol de la forêt classée de Tchaourou en 2009 et en 2019

L'analyse de la figure 2 montre qu'en 2009, la proportion occupée par la savane arborée et arbustive puis la forêt claire et savane boisée est presque égale, soit respectivement 39.10 % et 39.28 %. Ensuite viens la mosaïque de champ et jachère qui occupe 20.58 %. Il apparait aussi de petites portions de forêt galerie, avec une proportion de 1.04 %.

La figure 2 après analyse montre qu'en 2019 la savane arborée et arbustive en plus de la forêt claire et savane boisée sont les unités qui occupent la plus grande proportion soit respectivement 40.97% et 34.93 %. Ensuite, la mosaïque de champ et jachère qui occupe une proportion de 23.82%. La forêt galerie quant à elle occupe seulement une proportion de 0.28 %.

3.1.2 BILAN SUR LA FREQUENCE DE DEGRADATION SUBIT PAR LA FORET CLASSEE DE TCHAOUROU DE 1990 A 2019

L'étude diachronique des figures 1 et 2 révèle un changement frappant dans l'utilisation et l'occupation des terres dans la forêt classée de Tchaourou au cours de ces 40 dernières années. Le plus évident est l'accroissement de la savane arborée et arbustive. La mosaïque de champ et jachère aussi passe d'une proportion de 1.97 % à 23.83 %.

Le tableau II présente le bilan de l'occupation des terres de 1990 à 2019 au sein de la forêt classée de Tchaourou.

Tableau 2. Bilan de l'occupation des terres de 1990 à 2019 au sein de la forêt classée de Tchaourou

Unités d'occupation	1990		1999		Bilan (1990-1999)	
	Superficie (ha)	Proportion (%)	Superficie (ha)	Proportion (%)	Superficie (ha)	Proportion (%)
Mosaïque de champ et jachère	19,56	1,97	72,83	7,35	53,28	5,38
Savane arborée et arbustive	88,35	8,92	83,29	8,41	-5,05	-0,51
Forêt claire et savane boisée	742,12	74,89	764,91	77,19	22,79	2,30
Forêt galerie	140,95	14,22	69,94	7,06	-71,01	-7,17
Total	990,98	100,00	990,98	100,00	0,00	0,00
Unités d'occupation	**1999**		**2009**		**Bilan (1999-2009)**	
	Superficie (ha)	Proportion (%)	Superficie (ha)	Proportion (%)	Superficie (ha)	Proportion (%)
Mosaïque de champ et jachère	72,83	7,35	203,99	20,58	131,15	13,23
Savane arborée et arbustive	83,29	8,41	387,47	39,10	304,17	30,69
Forêt claire et savane boisée	764,91	77,19	389,25	39,28	-375,66	-37,91
Forêt galerie	69,94	7,06	10,28	1,04	-59,66	-6,02
Total	990,98	100,00	990,98	100,00	0,00	0,00
Unités d'occupation	**2009**		**2019**		**Bilan (2009-2019)**	
	Superficie (ha)	Proportion (%)	Superficie (ha)	Proportion (%)	Superficie (ha)	Proportion (%)
Mosaïque de champ et jachère	203,99	20,58	236,07	23,82	32,09	3,24
Savane arborée et arbustive	387,47	39,10	406,00	40,97	18,54	1,87
Forêt claire et savane boisée	389,25	39,28	346,11	34,93	-43,14	-4,35
Forêt galerie	10,28	1,04	2,79	0,28	-7,48	-0,76
Total	990,98	100,00	990,98	100,00	0,00	0,00

Source: Travaux du Laboratoire de Géosciences de l'Environnement et de Cartographie (LaGECa)

Le tableau II montre que:

- **De 1990 à 1999**, la mosaïque de champ et jachère a progressé de 19,56 ha à 72,83 ha soit une progression de 5,38 %. La forêt claire et savane boisée ont connu aussi une progression de %, 2,30 %. Quant à la savane arborée et arbustive, et la forêt galerie; elles ont connu une régression de leur superficie dont les proportions sont respectivement -0,51 et -7,17 %.
- **De 1999 à 2009**, on note que la mosaïque de champ et jachère en plus de la savane arborée et arbustive ont progressé de 131.15 ha et 304.17 ha soit une progression d'un taux respectif de 13.22 % et 30.69 %. La forêt claire et savane boisée puis la forêt galerie ont régressé de -43.14 ha et -7.48 ha soit une régression respective de -37.91 % et -6.02 %.
- **De 2009 à 2019**, on peut lire que la mosaïque de champ et jachère en plus de la savane arborée et arbustive ont progressé respectivement de 32.09 ha et de 18.54 ha soit une progression de 3.24 % et 1.87 %. La forêt claire et savane boisée puis la forêt galerie ont régressé de -43.14 ha et -7.48 ha soit un taux de régression respectif de -4.35 % et -0.76 %.

La figure 3 résume l'analyse fréquentielle des unités d'occupation du sol de la forêt classée de Tchaourou de 1990 à 2019.

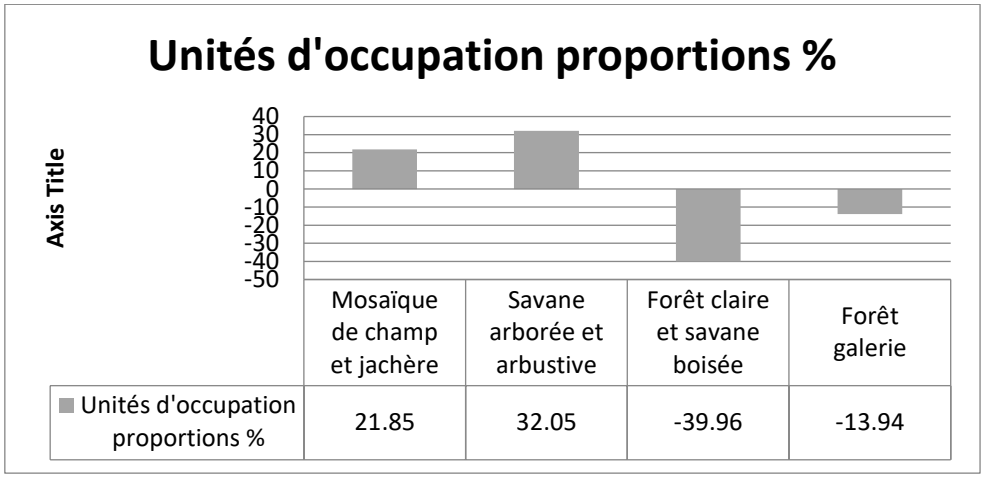


Fig. 3. Analyse fréquentielle des unités d'occupation du sol de la forêt classée de Tchaourou de 1990 à 2019

L'analyse de la figure 3 montre que seule la mosaïque de champ et jachère en plus de la savane arborée et arbustive sont positives avec des proportions respectives de 21.85 % et de 32.05 %. La forêt claire et savane boisée puis la forêt galerie ont des proportions respectives de -39.96 % et de -13.94 %. Cela explique le fait que ces deux dernières unités ont perdu de grandes proportions au cours de ces dernières années. Cette perte est essentiellement due à l'exploitation forestière, aux champs, aux feux de végétation, au surpâturage et aussi l'augmentation de la population au fil des ans.

3.2 DISCUSSION

Les résultats issus de la classification supervisée des images de Landsat révèlent des précisions globales plus que satisfaisantes. Ainsi on a obtenu respectivement 95.3 %, 99.5 %, 99.9 % et 100 % pour les images LT04_1990, LE07_1999, LE07_2009 et LC80_2019. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par A. Mama et *al*., (2014; p: 69): 93.5 % pour l'image MSS de 1972, 98.8 % pour l'image TM de 1986et 98.8 % pour l'image ETM+ de 2006. Ces résultats sont également similaires aux résultats de D. T. Balbontin, (2016; p: 213) respectivement 96.72%, 97.98 %, 97.43 % et 96.05 % pour les images MSS 1976, TM 1986, ETM+ 2001 et TM 2008.

L'analyse statistique des informations recueillies sur ces images satellitaires en plus des informations obtenues suite aux travaux sur le terrain montrent que la forêt classée de Tchaourou subit une dégradation alarmante. Entre 1990 et 2019, la superficie de la forêt claire et savane boisée qui constituent les principales composantes de la forêt classée de Tchaourou sont réduites de 39.96 %. Ce taux de régression de la forêt classée de Tchaourou est inférieur à celle de la forêt classée de Dogo a régressé de 88 % de 1949 à 1994 et celle de l'ouémé supérieur de 70 % entre 1949 et 1998.

La savane arborée et arbustive quant à elle a connu une augmentation de 32.05 % de la superficie de la forêt classée de Tchaourou dans la période de 1990 à 2019. En effet les activités humaines comme l'agriculture, le pâturage, les feux de végétation, l'exploitation forestière et la recherche intense du bois de chauffe sont les causes principales de la dégradation de cette forêt classée. Le même constat est fait par A. Mama et *al*., (2013; p: 78) en zone soudanienne au Nord du Bénin et K. R. Sambiéni et *al.*, (2015; p: 10) sur perception paysanne sur la fragmentation du paysage de la forêt classée de l'ouémé supérieur au Nord Bénin qui placent l'homme au centre de la modification de l'environnement. Par contre les résultats de D. T. Balbontin, (2016; p: 100) montrent également que les facteurs climatiques et l'acidité du sol ont un impact sur les systèmes environnants pour la région de la Cordillera de la Costa au Sud du Chili. Selon K. Kokou et N. Sokpon, (2006; p: 22) il est à noter que les éléments moteur de ce déclin sont la croissance démographique, les défrichements, les feux de brousse, la pression foncière accrue et la perte progressive d'autorité de la part des chefs de villages.

Néanmoins les activités humaines ne sont pas à elles seules responsables de la dégradation des forêts. Dans la forêt classée de Tchaourou, les phénomènes naturels comme les chablis causés par les aléas climatiques font aussi partie des facteurs de dégradation de la forêt. F. Y. Assongba et *al*., (2014; p: 10) ont trouvé aussi que les chablis ont une proportion de 5 % dans causes des trouées dans les forêts de Kodjizou et de Bahazoun.

4 CONCLUSION

La présente étude met en évidence la pertinence de la télédétection dans le cadre l'analyse de la dégradation des forêts. Le but de cette recherche est l'évaluation de la dégradation subit par la forêt classée de Tchaourou à partir des images satellitaires. Pour atteindre ce but, les images de Landsat (LT04_1990, LE07_1999, LE07_2009 et LC80_2019) ont été utilisées. L'analyse et l'interprétation de ces images après traitement ont révélé que les pressions humaines sur les ressources naturelles sont les principales causes de la déforestation.

Les images satellitaires ont été d'une grande importance puisqu'elles offrent une vue d'ensemble du territoire forestier étudié. Elles ont permis une rapide appréciation de la distribution des différentes unités d'occupations du sol à l'intérieur de la forêt. La cartographie finale des types forestiers a démontré que la télédétection se révèle être un moyen rapide et fiable d'acquisition, d'analyse et de comparaison des données sur le paysage.

REFERENCES

[1] Assongba Y. Faustin, Deleke Koko Ines, Djego Gaudence Julien, Sinsin A. Brice, 2014: Effet des trouées sur la régénération du *dialium guineense* dans les forêts de kodjizou et bahazou au Sud Bénin. *Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Cotonou, Bénin.* 26 p.

[2] Hajar Benelcadi, 2014: Apport de l'analyse texturale des images radar à haute résolution spatiale pour la cartographie des forêts tropicales. Thèse de Doctorat de l'Université de Paris-Est. 151 p.

[3] Balbontin Darío Toro, 2016: Analyse de la détérioration de la forêt de la Cordillère de la Costa dans le sud chilien: géomatique et modélisation prospective appliquée sur une forêt patrimoniale de la province d'Osorno (41º 15' - 41º 00' latitude Sud). Thèse de Doctorat de l'Université de Toulouse. 411 p.

[4] Brice Tente, Houndagba Cossi Jean,, Guedou Raoul, 2007: Dynamique des forêts classées dans le cours moyen de l'Ouémé au Bénin Kétou, Dogo et Ouémé-Boukou. IRD Éditions Institut de Recherche pour le Développement. *Collection Colloques et séminaires Paris*. ISSN: 0767-2896 ISBN: 978-2-7099-1634-9. Pp. 370.

[5] Kokou Kouami, Sokpon Nestor, 2006: Bois et forêts des tropiques: l*es forêts sacrées du couloir du Dahomey*.N° 288 (2). Pp.23.

[6] Mama Adi, Bamba Issouf, Sinsin Brice, Bogaert Jan, De Cannière Charles, 2014: Le point sur déforestation, savanisation et développement agricole des paysages de savanes- forêts dans la zone soudano - guinéenne du Bénin. Bois et forêts des tropiques, N° 322 (4) 65 *savanes-forêts au bénin.* Pp. 65.

[7] Simula Markku et Eduardo Mansur, 2011: Une approche commune pour mesurer la dégradation des forêts peut conduire à des solutions exceptionnelles pour la combattre. Unasylva ISSN 0251-1053. Pp. 4-5.

[8] Sambiéni Raoul Kouagou, Toyi Mireille Scholastique et Mama Adi, 2015: Perception paysanne sur la fragmentation du paysage de la Forêt classée de l'Ouémé Supérieur au nord du Bénin. [*VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 15, numéro 2, Document généré le 17 jan. 2018 11: 16. 17 p.

[9] http://earthexplorer.usgs.gov.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 395-401
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

La politique de la ville au Maroc face aux nouvelles stratégies de développement humain

[Urban policy in Morocco in the face of new human development strategies]

Nabil Boucharmou

Docteur en Droit, chercheur en sciences administratives et la gouvernance territoriale, Maroc

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

ABSTRACT: There has been much talk over the past quarter of a century of speaking honestly about the failure of urban-focused public action.
Several scientific works and official documents prove that they do not always have positive effects. The forms of suffering and bad living that characterize urban spaces force public authorities to rethink their action, managing the city would no longer be the prerogative of politicians and elected officials, but involving citizens, a kind of direct democracy in impose in the construction of cities. Henceforth, the process of the substance of new public policies depends on the ties woven by politicians from civil society in order to maximize integration via the social mix.

KEYWORDS: City policy, civil society, mixed social, participative democracy, political action.

RESUME: Il a beaucoup été question au cours de ce dernier quart de siècle de parler sincèrement de l'échec des actions publiques focalisés sur l'urbain.
Plusieurs travaux scientifiques et documents officiels prouvent qu'elles n'ont pas toujours d'effets positifs. Les formes de souffrances, de mal vivre qui caractérisent les espaces urbaines obligent les pouvoirs publiques de repenser leur action, gérer la ville ne serait désormais l'apanage des Hommes politiques et des élus, mais faire participer les citoyens, une sorte de démocratie directe à imposer dans la construction des villes. Désormais le processus de la substance des nouvelles politiques publiques dépendent des liens qui se tissent les hommes politiques de la société civile à des fins de maximiser l'intégration via la mixte sociale.

MOTS-CLEFS: Politique de la ville, société civile, mixte social, démocratie participative, action politique.

1 INTRODUCTION

Depuis que le mot ville est éloigné de l'univers champêtre, plusieurs contributions des meilleurs spécialistes de la ville de la sociologie urbaine, dans les différentes spécialités, de l'utopie aux politiques urbaines tentent de nous faire comprendre la conjugaison autre l'urbs et civitas. Les deux versants originels de la ville symbolisent urbanité et civilité. Elle est donc un construit humain et social; elle cristallise une frontière et une hiérarchisation sociale. La ville a été très souvent pensée comme un espace de vie harmonieux[1].

La ville est artefact où une concentration d'habitant s'active, échange des biens et des idées. A cet égard, la ville, dans le contexte d'urbanisation extensive, devient diffuse, atomisée et mangeuse d'espace, réinterroge les manières modernes de penser de concevoir et de faire la ville[2].

[1] - Cf Jean Marc Stebé, hervé marchal ; La ville, territoire, logiques, défis, éditions Ellipses, 2008 p.23
[2] - Roncayolo Marcel, La ville et ses territoires, éditions folio 1990.

Corresponding Author: Nabil Boucharmou

Force est de constater qu'aucune définition objective de la ville n'existe, elle est l'objectif de multiples images qu'il convient d'identifier à partir des études et recherches variables. La ville ne se saisit pas en dehors de plusieurs cadres à la fois institutionnelles, sociales, matérielles, affectives et symboliques.

Dans ce sens elle n'est plus que l'urbain étant donné qu'elle renvoie au bien social.

Le problème de l'espace et des territoires n'est plus aujourd'hui ce que Françoise Choay nomme « le règne de l'urbain »[3]. Ce dernier fut connu par les chercheurs en sciences sociales comme l'extension des agglomérations groupées de couches sur des espaces auparavant identifiés au rural; l'urbain était le symbole de l'effacement des campagnes. L'urbain est en crise par ce qu'il n'a pas tenu compte de l'objet social. La « révolution urbaine » dont Henri Lefebvre nous a étayé les contours, suppose qu'elle a été déclenchée à des fins matériels dépourvue de sens social[4].

La politique de la ville contrairement à la politique urbaine, a pour objectif de refaire les morceaux de la ville stigmatisée situés le plus souvent au périphérique des agglomérations.

En effet, ceux qui ont formulé la politique de la ville, tentent d'appliquer une nouvelle action publique articulée autour d'idéologie socialisante. La dimension cognitive de ces décisions a pour finalité de créer des villes socialement harmonieuses, égalitaires et débarrassées de l'égoïsme des entrepreneurs du béton et de la cupidité architectes et des intérêts.

Les nouvelles politiques de la ville sont des expériences pour créer un homme intégré libéré de ses dispositions belliqueuses dans une ville de plus en plus oppressante et dangereuse[5].

Yankel FIJALKOW ne manque de souligner dans son propos à quel point il revient à Max Weber d'avoir le premier, élaboré un regard sociologique problématisant la ville en terme politique[6]. La ville selon Weber n'est pas une chose naturelle, mais résulte dans une large mesure de politiques urbaines, de processus de rationalisation, voire de bureaucratisation. A ce propos, il existe plusieurs manières de rationaliser la ville, en soulignant combien l'urbanisme réglementaire et planificateur est dépassé.

Par conséquent, il faut aider à la mise en place des villes durables, rendre possible la participation de la population, permettre aux citoyens modestes de vivre dans des conditions matérielles décentes. Cependant, l'examen précis des débats publics qui ont présidé à la politique de la ville ne va pas sans soulever des questions épieuses au moment où la ville connait une accentuation des inégalités. A la lecture du texte de Fi Jalkow[7], nous comprenons à quel point il n'existe pas en matière de politique urbaine ou de ville de recette magique à appliquer mécaniquement.

Les solutions sont difficiles face à la diversité des acteurs publics et privés qui agissent en fonction de leurs intérêts.

Si la politique urbaine permet de rationaliser l'usage des sols (aménagement du territoire, urbanisme, environnement), la politique de la ville dont les exigences sociales permettent d'accéder aux ressources vitales (logement, transport), de préserver et de développer le lien social et enfin de gouverner le territoire.

Les pouvoirs publics ne sont plus aujourd'hui en mesure de faire face à cet urbain oppressant et pollué. Ils ne sont plus capables de saisir tous les enjeux de la complexité des situations inscrites dans le milieu et le contexte culturel non prometteur. La nouvelle vision de gérer l'espace citadin invite à coproduire la ville, notamment à passer des compromis dans ce milieu que l'on considère hétérogène: (la taille de famille et des ménages, différenciation sociale, mosaïque culturelle et linguistique…)

Face au dénuement matériel qui se manifeste de diverses manières: (chômage, précarité, violence d'origine diverses) constitue une source de conflit. Les disparités sociales et le mode social de richesse ont plutôt tendance aux conflits et contribuent à l'isolement qu'à la cohésion sociale[8].

La cohésion sociale est problématique surtout dans les quartiers peu périphériques qui constituent des ceintures de misère, nécessitant des mesures de développement. En effet, il est impératif d'associer étroitement des mesures du bâti à des mesures d'intégration sociale pour donner des chances de réussite aux différentes composantes et segments de la société.

[3] - Choay Françoise « le règne de l'urbain et la mort de la ville » in J.Dethier, A Guileux (sous -direction), La ville, art et architecture en Europe 1870-1993, Paris Centre G.Pompidou 1994.

[4] - Henri Lefebvre, La révolution urbaine, Gallimard 1970, Voir aussi l'ouvrage, le droit à la ville, economica 1968.

[5] - Cambier Alain, Qu'est -ce que la ville, éditions librairie philosophique Vrin 2005, p.111.

[6] - Cf Max Weber, la ville, Paris, éditions Aubier-Montaigne 1992

[7] - yankel Fijalkow, Sociologie des villes, éditions la découverte 2007.

[8]- Josef I, la ville sans qualités, éditions l'Aube 1998 p.316.

La politique de la ville est-elle une thérapie non seulement pour freiner les maux urbains mais aussi à cautionner l'homogénéité d'une multi-culturalité disparate?

La nouvelle action publique peut-elle assurer le potentiel endogène de mixité sociale ?

Pour répondre à ces interrogations nous allons voir dans une première partie la politique de la ville comme une manière de revaloriser le potentiel de mixité sociale et voir dans une deuxième partie la construction d'une mixité sociale transversale a travers la politique de la ville.

2 LA POLITIQUE DE LA VILLE: UNE MANIERE DE REVALORISER LE POTENTIEL DE MIXITE SOCIALE.

Les nouvelles politiques de la ville ne reposent pas sur la rénovation des quartiers, elle consiste à reconnaitre à juste valeur les potentiels de la population et de l'aider à utiliser ses ressources propres afin d'améliorer sa qualité de vie.

Cette nouvelle approche de l'espace imaginée par les socialistes, au pouvoir, offrirait un potentiel de mixité endogène sur lequel nous avons mis l'accent dans notre introduction.

Sans chercher d'arriver à une « mixité sociale idéale », le gouvernement Jospin tente d'engager des groupes formels et informels, sur la base d'une solidarité à trouver au sein de la société civile, dans une perspective du développement des quartiers.

Donc, la politique de la ville a pour objectif de mobiliser la population des quartiers de promouvoir les groupes d'intérêts en les incitants à s'engager en faveur du développement périphérique des villes. La constitution des forums de débat public et des jurys au sein des quartiers serait aussi prometteuse pour le Maroc. Ces dispositifs à mettre en « place assure la contribution durable de la population et facilite son intégration ». La finalité de l'effort public est de rehausser la qualité des lieux de vie locale. L'enpouwerment (autonomisation) et la participation sont des principes moteurs de la démocratie délibérative tant introduite dans la politique de la ville.

2.1 DÉCIDER DE LA VILLE: UNE MESURE DE REVALORISATION DE LA MIXITÉ SOCIALE

La ville est un espace vécu, c'est un territoire de développement humain par excellence. En effet, déclencher le processus décisionnel en partant de la ville permettrait de promouvoir l'intelligence territoriale en réconciliant avec facilité les différents échelons de développement.

C'est une approche qui insiste sur le rôle stratégique des relations de proximité. Elle doit aboutir à une meilleure appropriation à la fois économique politique et institutionnelle de l'espace citadin par les groupes sociaux impliqués[9].

On responsabilise désormais les acteurs locaux qui seront dotés d'une vision verticale et qui n'obéissent plus à la logique centralisatrice et unitaire de l'Etat[10].

2.2 DÉCIDER DE LA VILLE: UNE ACCENTUATION DE LA DYNAMIQUE D'ÉCHANGE

La dimension conflictuelle des relations entre différents segments sociaux et culturels peuvent bloquer l'action publique lancée en bas. Les contestations pourraient être déclenchées par Les victimes de l'exclusion socio-économique ou du repli identitaire. L'intégration sociale est donc primordiale pour lutter contre la pauvreté et la précarité. La gestion de la mixité appelle une politique de la ville focalisée sur l'adhésion aux projets de société où chaque habitant assume selon ses moyens sa part de responsabilité[11].

La stratégie de développement humain inscrites sur l'agenda des politiques de la ville n'auront de sucées que si elles renvoient à une vision localiste des problèmes. Elle est la seule action publique qui peut croiser la question du logement à celle de la vie culturelle et associative des habitants.

En réalité, la lutte contre les quartiers défavorisés, et qui sont loin d'être homogène nécessite de faire la politique autrement[12]. Le développement intégré du quartier impliquant l'exigence d'une meilleure mixité sociale doit désormais partir

[9]- Gumu Mchian H, Roux E, les acteurs, ces oubliés du territoire, éditions Economica 2003 p.284.
[10]- Vanier, le pouvoir des territoires, essai sur l'interterriorialité, éditions Economica-Anthropos 2008.
[11]- Annie Maalouf, le dérèglement du monde, éditions Grasset 2009.
[12]- Cf Hélene Hertzfeld, faire la politique autrement, les expériences inachevées des années 70, Presses Universitaires de France 2005 p.111.

d'une participation accrue des citoyens à la décision publique. Cela ne peut se concrétiser que par une démocratie participative susceptible de cultiver l'enpouwerment.

« Il ne consiste plus à mettre épisodiquement un bulletin dans l'urne, à déléguer les pouvoirs à un ou plusieurs élus, puis se désintéresser, s'abstenir et se taire. La démocratie est une action continuelle du citoyen [13]». Les situations problématiques associées à un manque de mixité sociale ne peuvent être résolues que dans le nouvel art de gouvernement dont la capacité d'ancrage dans les registres d'action et les systèmes de références très diversifiées se montre efficace.

La démocratie participative pourrait constituer une solution à la division fonctionnelle croissante de nos sociétés: La spécialisation croissante des différents sous- systèmes à l'intérieur du système social rendrait de plus en plus difficile la mise en place de structure de négociation, et de coordination politiques. Les nouvelles formes de gouvernance viseront à répondre à cet impératif de maintenir le potentiel de cohésion sociale[14].

De même, l'intensité des conflits politiques et moraux dans nos sociétés, l'hétérogénéité des voisins, la mondialisation économique, la fracture sociale, la concurrence entre les différents espaces justifient la mise en place de cette nouvelle formule du pouvoir. La crise de l'Etat providence débouche sur l'affaiblissement des structures de sociabilité en plus de la montée des formes de repli individualiste. Le modèle social s'auto-détruit comme l'avait écrit Pierre Cahuc[15]. L'Etat est impuissant pour imposer ses choix; nous assistons à une crise de gouvernabilité.

Les espérances que l'idéal participatif soulève ne seraient concrétisées que par une politique de développement durable. La politique de la ville serait elle la solution pour mieux intégrer des groupes marginaux, résoudre des situations problématiques comme la criminalité, la bidonvilisation, et améliorer la mixité sociale.

Des solutions recherchées dans la recherche d'un accord sur la base d'une délibération démocratique qui ne repose pas uniquement sur le consensus pour pacifier un conflit. La participation repose sur la capacité d'auto-organisation des groupes périphériques dans la mesure où ils reviendraient d'imposer leurs propres points de vue face ceux que leur imposent les groupes dominants.

Avec une participation jugée négative, la population des quartiers sensibles fuirait ces forums faute d'être en mesure d'obtenir des conditions de discussions plus équitables[16].

3 LA POLITIQUE DE LA VILLE: UNE CONSTRUCTION D'UNE MIXITE SOCIALE TRANSVERSALE

On ne peut mettre sur agenda politique les problèmes de la mixité sociale que dans le cadre de la politique de la ville. En 1983, le premier gouvernement de François Mitterrand commande en urgence des rapports de diagnostics aux maires en affichant une nouvelle politique qui s'organise transversalement à trois domaines:

- La rénovation du logement (développement social des quartiers).
- La prévention et action socio culturelle (prévention de la délinquance).
- La requalification des centres des communes périphériques.

Cette politique n'est pas séparable de l'arrivée de la gauche au pouvoir. Les attentes qu'elle suscite, les revendications qu'elle cristallise poussent à la mobilisation des jeunes des banlieues[17].

La nouvelle majorité de gauche veut afficher ses priorités et confirmer son image sociale. Elle affirme en retour son identité politique, notamment autour du thème de la solidarité. En effet, les politiques sont invités à « faire proche », dans l'action publique.

Le proximite de la ville s'impose comme une solution naturelle. La participation prend la forme d'une gestion urbaine de proximité dans laquelle le rôle des conseils de quartier se limite essentiellement au relais de plaintes localisées. Cette dépolitisation de la discussion contribue au développement intégré des quartiers. Ce développement s'inscrit dans une réinterprétation de la mixité sociale.

Mais comment faire participer l'ensemble des citoyens sur une échelle plus large ?

[13]- Pierre Mendés France, La République moderne, Gallimard 1962 P.25.
[14]- Cf Daniel Papadopoulos, complexité sociale et politique publique, Monchrestien 1995 p.170.
[15]- Pierre Cahuc, la société de défiance : Comment le modèle social français s'auto-détruit, Paris CE PREMAR ? Editions Rue d'UIN, 2007 p.58.
[16]- Alex Honneth, la société du mépris, vers une nouvelle théorie critique, Paris, la découverte 2006, pp 101-103.
[17]- Jean Pierre Gaudin, l'action publique, sociologie et politique, éditions Presses de sciences Po et Dalloz 2004 p.66.

Robert Dahl souligne, « faudrait prés de 200 jours, à raison de 8 heures de délibération quotidienne, pour que chacun puisse s'exprimer 10 minutes sur un sujet donné dans une ville de 10 000 habitants[18].

Il existe des dispositifs à l'instar des conférences des citoyens; il s'agit de la constitution de mini-public susceptible de délibérer à la place des collectivités plus larges.

La politique de ville dans un esprit participatif cherche à aller à la rencontre d'initiatives locales. D'où le recours systématique à des procédures contractuelles multi niveaux avec des négociations portant sur les objectifs d'action sur les moyens et sur le calendrier de réalisation[19].

3.1 UNE CONSECRATION DE DES FORMES DE RENEGOCIATION ET CONCERTATION DE PROXIMITE.

Le rapprochement de l'habitant est une ambition qui prend un sens; on entend soutenir des projets sociaux contre la précarité, la lutte contre l'insécurité, la prévention de la délinquance (Groupe de Traitement Local de la Délinquance (GTLD)).

La méthode concertation entend déboucher sur une véritable participation d'une manière volontariste et pédagogique aux populations marginalisées économiquement dans les quartiers d'habitat social.

Sans faire disparaître les décisions nationales formulées horizontalement, la multiplication concurrente de règles locales s'attaquent aux causes des différences socio-spatiales par la mise en œuvre d'une politique de développement urbain basée sur une approche trans-sectorielle.

L'éventail de cette politique est large, il tente de concrétiser le concept de mixité sociale qui devient synonyme de « bonne ville » ou de « ville meilleure » permettant la cohabitation de modes de vie et de milieux divers tout en étant compétitive, moderne, très pédante et trépidante et flexible[20].

3.2 LES FORUMS DE DÉBAT PUBLIC

Le mouvement rapide d'urbanisation s'est traduit par la multiplication des quartiers d'habitat paupérisés. Les débats portent sur l'amélioration des services publics, la réhabilitation des logements. C'est là un type de forum de discussions ouvert aux citoyens impliqués et aux associations de proximité organisés par grand thèmes sectoriels de la politique publique à l'échelle communale.

Il existe aujourd'hui de nombreuses modalités de consultation du public dans la perspective d'une décision à prendre. Les sociologues de la participation ont pris l'habitude de distinguer grossièrement quatre niveaux d'implication des citoyens: la simple information, la consultation (laquelle se met en place en aval du processus et à un moment où les principales options sont déjà prises), la concertation (qui s'effectue plus en amont de la prise de décision) et enfin la codécision (qui implique un rôle actif des citoyens et une responsabilité partagée avec les autorités). Cette typologie ancienne et relativement robuste ne reflète cependant pas l'infinie variété des procédures et des échelles au travers desquelles il et possible aujourd'hui de pratiquer la concertation.

Certains dispositifs, dans le monde anglo-saxon notamment, s'apparentent plutôt à des techniques classiques de négociation, de médiation ou de résolution de conflit (alternative dispute résolution) et impliquent que les protagonistes de la discussion soient pensés come des porteurs égaux d'intérêts légitimes. La démarche repose sur l'intervention d'un médiateur, souvent appelé « facilitateur », susceptible d'imposer un protocole de négociation accepté par tous et d'organiser un dialogue constructif entre les différents acteurs en présence.

3.3 LES CONTRATS D'ACTION PUBLIQUE

Les « politiques contractuelles", c'est-à-dire celles qui sont mises en œuvre par des contrats d'action publique, sont devenues très nombreuses et quasi générales en France. Mais cet intitulé général ne doit pas tromper: les politiques et même les démarches qui sont en cause sont, en fait, multiformes et très différenciées. C'est là un genre qui s'est développé de manière expérimentale depuis une trentaine d'années et qui n'est pas unifié par des textes cadres ou des énoncés

[18]- Bernard Jouve ET Philippe Booth, démocraties métropolitaines, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2004 p.293.

[19]- Héloïse Nez, La démocratie participative locale. Un questionnement de sa dimension inclusive à partir des expériences Brésiliennes et Française, IEP Paris, 2006.

[20]- Cf Castel (R), Les métamorphoses de la question sociale, Fayard 1995 p.275

constitutionnels généraux. La pratique a cependant, conduit à dégager au moins trois types essentiels de contrats d'action publique:

Certains de ces contrats peuvent se présenter comme des documents d'orientation. Ils permettent d'afficher une volonté générale de coopération et de présenter une orientation d'action plus que de détailler des opérations à réaliser. Il s'agit souvent de chartes d'intention. C'est un cas de figure qu'on rencontre lorsque des partenaires entament une coopération pour la première fois, explorent une nouvelle politique, ou encore décident de provisionner des budgets et des moyens, sans savoir encore finalisé véritablement leurs actions partenariales. Nombre de contrats de développement local, de « pays", d'animation culturelle peuvent être de ce type. Soit ces contrats cadres restent des affichages politiques généraux, soit il arrive qu'ils se transforment progressivement en véritables programmes d'actions. Car la contractualisation est une démarche qui n'est bien entendu pas indépendante de son contexte politique général: rythmes électoraux, changements de majorités, inflexion des politiques budgétaires de l'Etat vont jouer un grand rôle dans la mise en œuvre effective des programmations [21]…

Il est aussi un **deuxième type de contrat** d'action publique dont, au-delà des circonstances et des conjonctures politiques, le caractère opérationnel est nettement plus affirmé. Il s'agit alors de contrats qui s'inscrivent dans des procédures déjà bien stabilisées, elles-mêmes insérées dans des calendriers budgétaires précis et contraignants. C'est ce qu'on peut appeler des contrats de projets.

Dans ce cas de figure, des projets précis ont pu être formulés et même déjà portés par des acteurs publics ou privés, avant même que la procédure de contrat ne soit formalisée. Leur mise en œuvre en sera facilitée d'autant. Ou encore, la démarche contractuelle est inscrite dans un cadre général d'action qui impose un calendrier strict et une opérationnalité immédiate, à peine de perdre les ouvertures de crédits correspondantes. C'est le cas, par exemple, des politiques contractuelles qui veulent mobiliser des crédits des fonds européens, pour la modernisation rurale ou bien la conversion des zones de vieille industrie[22].

On peut distinguer encore un **troisième type de contrat** d'action publique en France, qui correspond surtout à un cas de figure, mais dont l'importance est aujourd'hui décisive: les contrats de plan Etat-région. Ces contrats ont servi, après 1983, à régionaliser les exercices de planification des grands investissements collectifs et à faire la programmation des crédits publics mobilisés essentiellement en partenariat entre les régions et l'Etat. Aujourd'hui, la négociation de ces contrats implique également de surcroît certains départements et grandes villes. C'est donc un cadre de négociation très large, mais essentiel pour les grandes politiques d'investissement public. Ces négociations mettent en avant les projets particuliers de chaque région, et s'appuient sur la répartition des compétences de chacun, Etat et régions; mais les contrats de plan visent avant tout à coordonner globalement les grandes masses d'engagements financiers de l'Etat et des collectivités territoriales, sur cinq à sept ans. Ce sont donc principalement des contrats de programmation budgétaire et d'organisation de financements croisés.

4 CONCLUSION

Dans le but d'un développement humain harmonieux et pour une mixité sociale, la politique de la ville poursuit deux buts fondamentaux qui ne sont pas forcement convergents.

D'une part les actions visant à améliorer les conditions de vie dans les territoires.

D'autre part les actions visant à améliorer la situation personnelle des habitants des territoires pour une cohésion sociale.

Vaut-il mieux traiter les lieux ou s'occuper des gens ?

Question transversale omniprésente quand on interroge la politique de la ville.

La réponse est de traiter les deux a la fois mais au risque de ne parvenir ni a l'un ni a l'autre.

Ainsi répondre à cette question dépend de qui la pose.

Pour ceux qui vivent dans ces territoires ils souhaitent sortir de l'inégalité et la discrimination.

Pour ceux qui ne vivent pas dans ces quartiers c'est l'existence même de cette population qui pose problème.Et toute la dialectique est là.

Il est essentiel de tirer les enseignements des expériences françaises dont la Maroc peut s'y inspirer. La grande complexité du développement humain surtout dans les quartiers défavorisés impose au gouvernement marocain d'établir un plan d'action

[21]- Jean Pierre Gaudin, gouverner par contrat-Presses de science Po. Paris 1999.
[22]- Donzelot (J), Estébe (Ph), l'Etat animateur-éditions esprit 1994 p.33.

intégré qui serait l'instrument de pilotage de la mixité sociale; celle-ci se construit à partir des particularités de l'espace et de l'ordre social, urbanistique, écologique, culturel et institutionnel dont le ministère marocain de la politique de la ville doit en tenir compte.

Du reste, l'avenir d'un urbanisme démocratique efficace, passe sans doute, par une volonté politique de se transformer en profondeur et aussi une morale politique, cette dernière qui ne peut prouver aucun avantage durable si elle n'est pas fondée sur les sentiments ineffaçables du cœur de l'homme et toute loi qui ne sera par fondée sur cette base rencontrera toujours une résistance à laquelle elle sera contrainte de céder.

REFERENCES

[1] Alex Honneth, la société du mépris, vers une nouvelle théorie critique, Paris, la découverte 2006.
[2] Annie Maalouf, le dérèglement du monde, éditions Grasset 2009.
[3] Bernard Jouve ET Philippe Booth, démocraties métropolitaines, Québec, Presses de l'Université du Québec, 2004.
[4] Castel (R), Les métamorphoses de la question sociale, Fayard 1995.
[5] Daniel Papadopoulos, complexité sociale ET politique publique, Montchrestien 1995.
[6] Donzelot (J), Estébe (Ph), l'Etat animateur-éditions esprit 1994.
[7] Gumu Mchian H, Roux E, les acteurs, ces oubliés du territoire, éditions Économica 2003.
[8] Hélene Hertzfeld, faire la politique autrement, les expériences inachevées des années 70, Presses Universitaires de France 2005.
[9] Héloïse Nez, La démocratie participative locale. Un questionnement de sa dimension inclusive à partir des expériences Brésiliennes et Française, IEP Paris, 2006.
[10] Jean Pierre Gaudin, gouverner par contrat-Presses de science Po. Paris 1999.
[11] Jean Pierre Gaudin, l'action publique, sociologie ET politique, éditions Presses de sciences Po ET Dalloz 2004.
[12] Josef I, la ville sans qualités, éditions l'Aube 1998.
[13] Pierre Cahuc, la société de défiance: Comment le modèle social français s'autodétruit, Paris CE PREMAR ? Editions Rue d'UIN, 2007.
[14] Pierre Mendés France, La République moderne, Gallimard 1962.
[15] Vanier, le pouvoir des territoires, essai sur l'interterriorialité, éditions Economica-Anthropos 2008.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 402-413
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Etude de l'efficacité des écrans imprégnés de Deltaméthrine à 55 mg/m^2 contre la transmission résiduelle du paludisme à Abidjan, Côte d'Ivoire

[Study of the efficacy of screens impregnated with Deltamethrin 55 mg/m^2 against residual malaria transmission in Abidjan, Côte d'Ivoire]

Tia Emmanuel[1], Ble Goh Charles[1], Gbalegba N. Guy Constant[2], Ekra Kouassi Armand[2], and Konan Yao Lucien[3]

[1]Centre d'Entomologie Médicale et Vétérinaire, 27 BP 259 Abidjan, Côte d'Ivoire

[2]Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire, 01 BP 1303 Abidjan, Côte d'Ivoire

[3]Institut National d'Hygiène Publique, BP V 14 Abidjan, Côte d'Ivoire

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

ABSTRACT: Malaria transmission in the evening before bedtime or outside a protected enclosed space is called residual transmission. This study aims to evaluate the efficacy of deltamethrin impregnated screens (55 mg/m2) against residual transmission in Yopougon, southern Côte d'Ivoire. A KAP survey was conducted among the local population on the vector control methods use by them and their perception of malaria. Human landing catch was carried out on the facades of three types of houses: (*i*) houses with impregnated facades, *(ii*) houses with permanent screens around the facade, and (*iii*) house with alternating screens around the facade (every two days). The results obtained showed that impregnated mosquito nets reduce human biting rate by 50% and the vector capacity by 75%. With regard to the vector's cycle of aggressiveness in houses without nets, vector bites start at 8 p.m. compared to 11 p.m. in houses with treated nets; these screens therefore delay vector bites until sleep time (11 p.m.) instead of 6 p.m. to 8 p.m. In addition, permanent use of these nets offers better protection against mosquito bites than episodic use. These screens are therefore proving to be a promising means to control outdoor malaria transmission.

KEYWORDS: Malaria, *Anopheles gambiae*, outdoor transmission, insecticide-impregnated screen, effectiveness, Côte d'Ivoire.

RESUME: La transmission du paludisme le soir avant le lit ou en dehors d'un espace clos protégé est appelée Transmission résiduelle. La présente étude vise à évaluer l'efficacité d'écrans imprégnés deltaméthrine à 55 mg/m^2 contre la transmission résiduelle à Yopougon, localité située au Sud de la Côte d'Ivoire. A cet effet, une enquête cap a été réalisée auprès de la population locale sur les moyens de lutte antivectorielle utilisée par celle-ci et sa perception du paludisme. Des captures sur appâts humains ont été effectuées au niveau des devantures de trois types de maisons: maisons avec la devanture sans écran imprégnées, maisons dont la devanture est entourée d'écrans en permanence et une maison dont la devanture est entourée d'écran en alternance (un jour sur deux). Les résultats obtenus ont montré que les écrans imprégnés réduisent de 50% le taux de piqûres des moustiques sur homme et de 75% la capacité vectorielle du vecteur. Concernant le cycle d'agressivité du vecteur devant les maisons sans écran, les piqûres du vecteur commencent à 20h contre 23 h devant les maisons pourvues d'écrans imprégnés; ces écrans retardent les piqûres des vecteurs jusqu'à l'heure du sommeil (23h) au lieu de 18h-20h. En revanche, l'utilisation des écrans n'a pas eu d'effet sur le taux de parturité des vecteurs, cela suggère que cette technique doit être améliorée au niveau de ses dimensions et de ses modalités d'utilisation. Par ailleurs, l'utilisation de ces écrans en permanence protège mieux contre les piqûres de moustique qu'une utilisation épisodique. Ces écrans se révèlent donc être des moyens prometteurs de lutte contre la transmission résiduelle.

MOTS-CLEFS: Paludisme, *Anopheles gambiae*, Transmission Résiduelle, Ecran imprégné d'insecticides, efficacité, Côte d'Ivoire.

Corresponding Author: Tia Emmanuel

1 INTRODUCTION

Le paludisme constitue dans le monde et en particulier dans les pays d'Afrique Sub-saharienne, l'une des endémies les plus importantes. Les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes en sont les plus vulnérables [[1], [2], [3]]. En Côte d'Ivoire, le paludisme représente environ 32,53 % de toutes les causes de mortalité avec une incidence annuelle s'élevant à 80,03‰. Le nombre de cas et le taux de mortalité lié au paludisme sont passés respectivement de 4.152.065 cas de paludisme en 2016 à 3.557.891 cas en 2017, et le nombre de décès est passé de 4431 en 2016 à 3222 en 2017 [4]. La stratégie nationale de lutte anti-vectorielle pour le contrôle du paludisme repose principalement sur la Pulvérisation Intradomiciliaire (PID) et l'utilisation de Moustiquaires Imprégnées d'insecticide à Longue Durée d'Action (MILDA) dont des campagnes de distribution massive sont organisées en Côte d'Ivoire depuis 2011 [4]. Ces moustiquaires évitent aux populations les piqûres des vecteurs du paludisme dans les maisons au cours du sommeil. En revanche, ces populations ne sont pas protégées des piqûres de vecteurs en fin de soirée hors de la maison avant la période de sommeil et ce, lors des discussions traditionnelles, et parfois toute la nuit à l'occasion des rites funéraires. La transmission du paludisme au cours de cette fin de soirée ou en dehors d'un espace clos protégé est appelée transmission résiduelle [3].. Aussi, la prévention de cette transmission nécessite-t-elle la mise en œuvre de méthodes complémentaires de lutte anti vectorielle. On peut citer entre autres mesures complémentaires l'utilisation d'écrans imprégnés d'insecticides, le port des vêtements imprégnés d'insecticides etc. Les écrans imprégnés, ont rarement été l'objet d'études antérieures.

La présente étude a pour objectif général d'étudier l'impact d'écrans imprégnés de deltaméthrine à 55 mg/m^2 sur des paramètres entomologiques de la transmission résiduelle du paludisme.

Les objectifs spécifiques sont: (*i*) Connaître les attitudes et pratiques des populations locales vis-à-vis du paludisme; (*ii*) Evaluer l'impact des écrans imprégnés sur le taux de piqûres, la longévité et la capacité vectorielle des vecteurs du paludisme.

Il s'est agi de répondre aux questions de recherche suivantes: les écrans imprégnés de pyréthrinoïdes protègent-ils les populations humaines contre les piqûres de moustiques hors des habitations avant le sommeil ? Les écrans imprégnés agissent-ils sur les paramètres entomologiques de la transmission du paludisme ?

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 ZONE D'ETUDE

L'étude s'est déroulée dans le district sanitaire de Yopougon-Ouest (Abidjan-Côte d'Ivoire) au quartier zone industrielle, SONACO-déguerpis (**Fig. 1**). Le choix de cette zone a été motivé par sa nature insalubre, la présence autour d'elle de nombreux bas-fond, les heures de sommeil tardives de ses habitants. Cette zone est ceinturée par un bas-fond et de nombreuses usines industrielles. La pluviométrie est forte avec des moyennes annuelles de l'ordre de 1000-2000 mm [5]. [SODEXAM, comm pers].

Fig. 1. Localisation des sites d'étude

2.2 ECRANS IMPREGNES D'INSECTICIDE

Les écrans utilisés dans cette étude sont constitués de tissus de moustiquaire faite de fibres en polyester (100%), avec 156 trous/pouces imprégnées de deltamétrine à 55 mg/m^2 et attachés à deux piliers en bois (**Fig.2**).

Fig. 2. Vue d'un écran imprégné d'insecticide

***1**= Barre transversale en bois, **2** = Pilier en bois, **3**= Tulle moustiquaire imprégnée d'insecticide*

2.3 ENQUETE ENTOMOLOGIQUE: COLLECTE DE LA FAUNE CULICIDIENNE

La collecte de la faune culicidienne a été faite par la capture des moustiques par des volontaires qui, au préalable, ont donné leur consentement à cette activité contre rémunération et soins. Aussi, des dispositions éthiques ont-elles été prises pour éviter aux captureurs de contracter le paludisme pendant la récolte des moustiques. En effet, les captureurs ont été formés aux méthodes de capture afin qu'ils ne se laissent pas piquer par les moustiques mais que ceux-ci soient capturés dès qu'ils se posent sur leur peau. Ensuite les captureurs ont été choisis parmi les personnes vaccinées de la fièvre jaune [6]; Ils ont été pris en charge en cas de fièvre palustre sur toute la durée de l'étude. Les captures ont duré quatre (4) mois, de Mai à Aout 2018; elles et ont été effectuées, chaque mois, pendant trois nuits consécutives de 18 h à 06 h à la devanture (où les populations locales se retrouvent le soir en causerie avant le sommeil) de 4 maisons (choisies de manière aléatoire) entouré d'écrans imprégnés. A la devanture de chaque maison, deux captureurs ont collecté les moustiques dont l'un 18 h à 24 h et l'autre de 24 h à 06 h du matin.

Le premier mois (mois 1 ou mois témoin), les collectes des moustiques ont eu lieu aux devantures de quatre maisons sans écrans imprégnés. A partir du deuxième mois, les captures de moustiques se sont déroulées dans les 4 types de maisons (**Fig. 3**):

- Deux (2) maisons-test dont les devantures ont été entourées en permanence (à chaque séance de capture) de 4 écrans imprégnés pendant toutes les nuits de capture; (ces maisons ont été appelées maisons écranperm).; la moyenne des effectifs de moustiques capturés dans ces maisons a été évaluée;
- Une (1) maison-test dont la devanture a été entourée en alternance (une séance de capture sur deux) d'écrans imprégnés; cette maison est dite alternance + (écranalter+) le jour où sa devanture est entourée de 4 écrans imprégnés et alternance- (écranalter-) lorsque, le jour suivant, sa devanture n'en comporte pas;
- Une maison-témoin dont la devanture ne comporte pas d'écrans imprégnés lors de toutes les séances de capture (maison témoin).

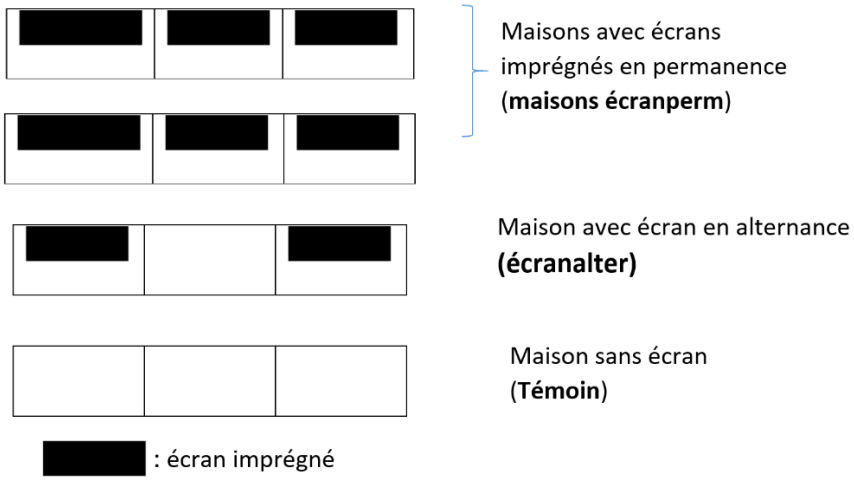


Fig. 3. Types de maisons en fonction de la présence ou non des écrans imprégnés pendant les trois nuits de captures mensuelles

Après la capture, les moustiques ont été identifiés selon le genre et l'espèce à l'aide de la clef de détermination de Gilles et de Meillon [7]; les ovaires des femelles des vecteurs ont été par la suite disséqués dans de l'eau distillée et observés, après séchage, au microscope grossissement 40. La Distinction des femelles pares des femelles nullipares est faite suivant l'aspect des trachéales ovariens [8]. Les paramètres entomologiques suivants influençant la transmission du paludisme ont été calculés et comparés entre les types de maisons pour évaluer l'impact des écrans imprégnés sur les populations culicidienne: Il s'agit de la nuisance ou le taux d'agressivité ou densité agressive, exprimé en nombre de piqûres/homme/nuit (p/h/n), le taux de parturité, la capacité vectorielle ou la capacité d'une population de vecteurs à transmettre le paludisme exprimée par le nombre d'inoculations secondaires par jour à partir d'un sujet infectieux et ce à partir des formules recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [[6].; [8].]

2.4 TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Le logiciel Excel a été utilisé pour la saisie de toutes les données recueillies sur le terrain. Ces données ont été transférées dans le logiciel R pour le traitement statistique. Le test *t* de Student a été utilisé pour comparer les moyennes des effectifs d'individus capturés et la capacité vectorielle, entre les types de maisons. Le test de $\chi 2$ avec un intervalle de confiance de 95% a été utilisé pour la comparaison des taux de parturité. Pour tous ces tests, le seuil de signification $\boldsymbol{\alpha}$ est égal à 5%.

2.5 CONSIDERATION ETHIQUE

Les informations relatives à l'étude ont été remises aux populations locales avant les séances de capture de moustiques. Le consentement communautaire a été obtenu auprès des leaders communautaires, la décision de participation a été collective. Les participants locaux à l'étude ont été informés sur les objectifs, le protocole d'étude, les avantages et les inconvénients. Ils ont eu la complète liberté de participer ou de refuser de participer à l'étude. Les communautés locales participantes, les agents de santé ont été rassurés qu'ils seront informés des résultats de l'étude.

3 RESULTATS

3.1 ENQUETES ENTOMOLOGIQUES

3.1.1 INVENTAIRE DE LA FAUNE CULICIDIENNE

De Mai à Août 2018, les 12 nuits de captures correspondant à 48 hommes-nuits ont permis de capturer 7208 moustiques femelles reparties en 4 genres (*Anopheles, Aedes, Culex, Eretmapodides)* et 6 espèces dont *Cx. quinquefasciatus* (90,48%), *An. gambiae* est le seul vecteur du paludisme identifié dans cette faune (**Tableau 1**).

Tableau 1. *Composition de la faune culicidienne obtenue par capture sur appâts humains à la Zone, Yopougon, Côte d'Ivoire*

Mois	*An gambiae*	*Ae Aegypti*	*Ae. Vittaus*	*Cx Quinquefasiatus*	*Eretmapodites*	*M. africana*	*Ae palpalis*	Total
Mai	59	55	3	826	0	2	1	946
Juin	39	28	1	1933	1	87	0	2149
Juillet	70	60	108	1957	0	94	0	2289
Août	21	59	0	1744	0	0	0	1824
Total	189	202	112	6520	1	183	1	7208
%	2,60%	2,80%	1,60%	90,48%	0,01%	2,50%	0,01%	

3.1.2 CYCLE D'AGRESSIVITE D'ANOPHELES GAMBIAE

Dans les maisons sans écran imprégné (témoin), les piqûres du vecteur débutent entre 21h à 6h avec un pic entre 2h et 3h tandis que dans les maisons pourvues en écrans imprégnés en permanence ou de manière alternative, elles débutent entre 23h et 24h avec un pic entre 00h et 1 h. En ce qui concerne le taux d'agressivité, il est plus faible toute la nuit dans les maisons à la devanture pourvue en écrans imprégnés (Ecranperm et Ecranalt) que dans les maisons qui en sont dépourvues (Témoins) (**Fig. 4**).

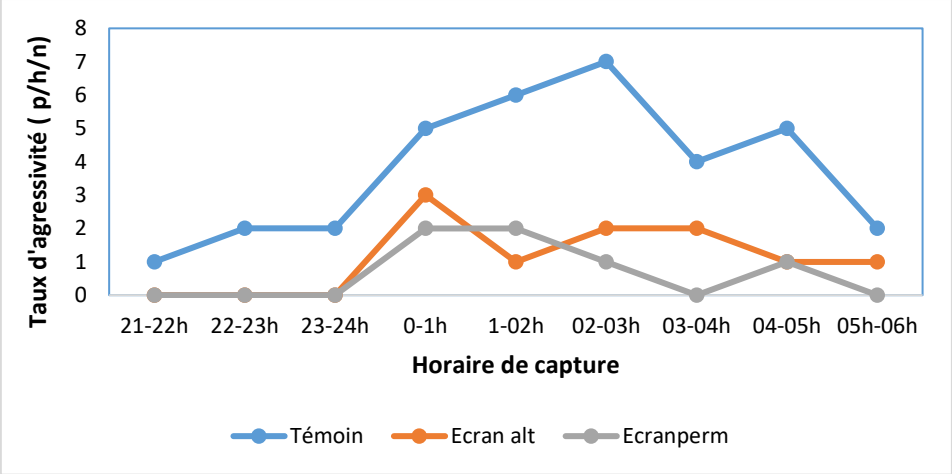


Fig. 4. *Cycle d'agressivité en fonction des modes d'utilisation des écrans imprégnés*

Témoin-: *maison sans écran****: Ecranalt:*** *maison avec pose alternatif d'écran;* ***Ecranperm:*** *maison avec pose permanente d'écrans*

3.1.3 TAUX D'AGRESSIVITE

3.1.3.1 TAUX D'AGRESSIVITE TOTALE DE LA FAUNE CULICIDIENNE

Le taux d'agressivité totale des moustiques dans les maisons non pourvues (Témoins) et celles pourvues en écrans sont respectivement de 18 p/h/n et de 8,8 p/h/n (P = 0,0003) soit une réduction des piqûres de 51% (**Fig. 5**). Les taux d'agressivité totale dans les maisons à écrans imprégnées en permanence et dans les maisons à écrans alternatifs sont respectivement de 27 p/h/n et de de 6 p/h/n (t = 8,489; df = 3,5; P = 0,0006;), soit une réduction de 77 % des piqûres (**Fig. 6).** Devant la maison à écrans posés en alternance, le taux d'agressivité est de 81 p/h/n quand elle en est dépourvue (ecranalt-), il est 35 p/h/n lorsqu'elle en est pourvue (ecranalt+) le jour suivant, soit une réduction de 57 % **(Fig. 7).** L'utilisation d'écrans imprégnés à la devanture des maisons réduit les piqûres de moustiques de 51 à 57 %.

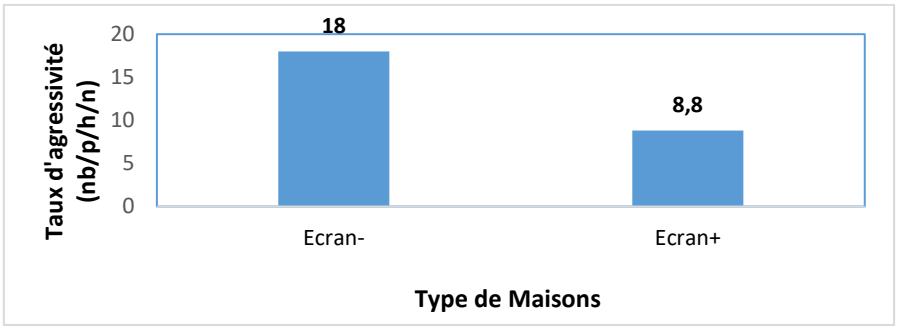


Fig. 5. ***Taux d'agressivité en fonction de la présence ou non des écrans imprégnés devant les maisons***

Ecran-: *maison sans écran;* ***Ecran+:*** *maison avec écran;* ***Nb p/h/n;*** *nombre de piqûres par homme par nuit*

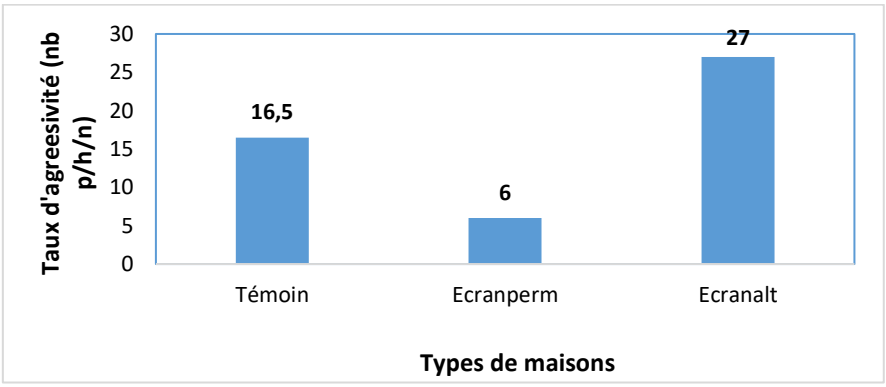


Fig. 6. ***Taux d'agressivité des culicidés a la devanture des maisons en fonction du mode d'utilisation des écrans imprégnés d'insecticides***

Ecranalt: *maison avec pose alternatif d'écran;* ***Ecranperm:*** *maison avec pose permanente d'écrans*

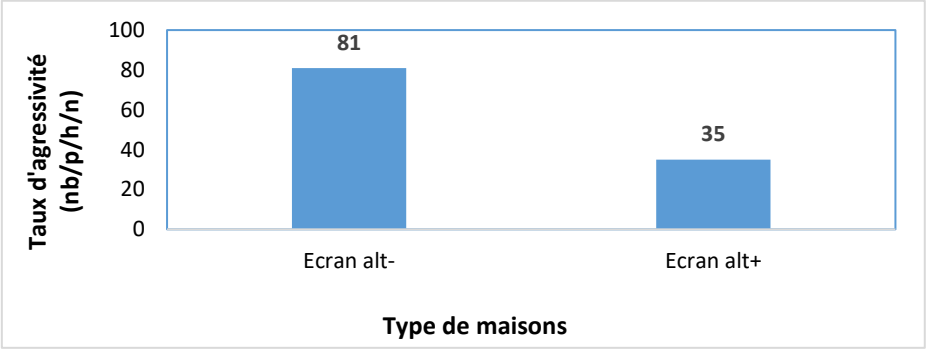


Fig. 7. ***Evolution du taux d'agressivité totale des culicidés devant une maison avec une pose alternée d'écrans imprégnés***

Ecran alt-: *maison sans écran;* ***Ecran alt+:*** *maison avec écran;* ***Nb p/h/n;*** *nombre de piqûres par homme par nuit*

3.1.3.2 TAUX D'AGRESSIVITE D' AN GAMBIAE

Les taux d'agressivité d'*An gambiae* enregistrés à la devanture des maisons sans écrans imprégnés (Témoin) et devant les maisons avec écran sont respectivement de 0,79 et de 0,30 (t = -2,0706, df = 3.5709, P = 0,115) soit une réduction de 62% des piqûres **(Fig. 8**); devant les maisons avec des écrans en permanence et les maisons à écran alternatifs les densités agressives sont respectivement de 0,35 et de 0,13 (t = -0,34352, df = 2,8966, P = 0,754) soit une réduction de 62,5% (**Fig. 9**). Chez *An.*

gambiae, il y a une réduction de plus de 50% du taux d'agressivité dans les maisons pourvues en écran par rapport aux maisons qui en sont dépourvues, mais cette différence n'est pas significative.

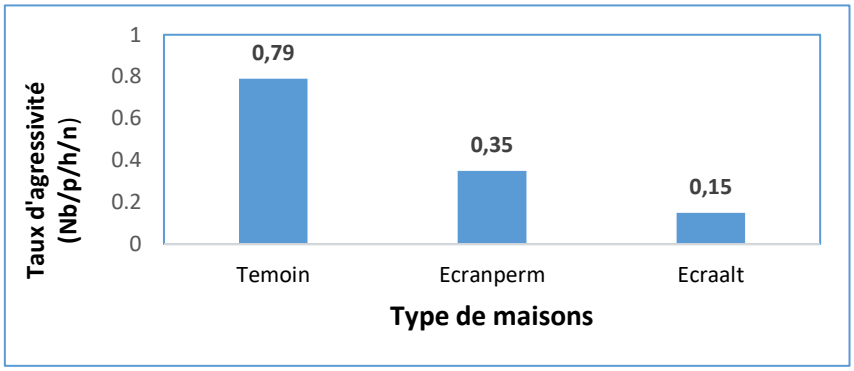


Fig. 8. Taux d'agressivité vectorielle en fonction de l'utilisation des écrans imprégnés dans les maisons

Ecranalt: *maison avec pose alternatif d'écran;* ***Ecranperm:*** *maison avec pose permanente d'écrans*

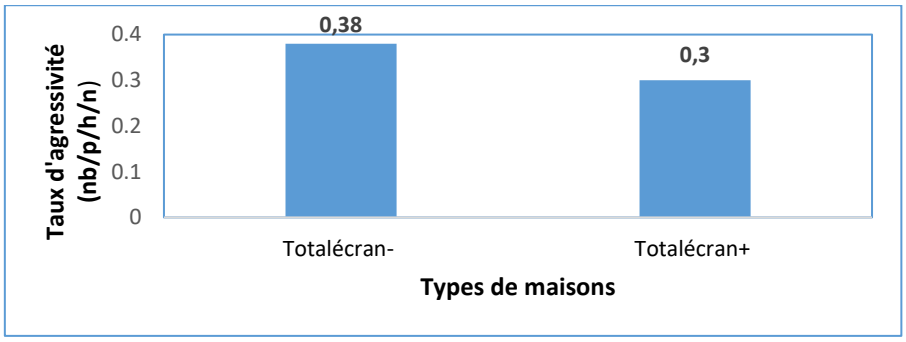


Fig. 9. Taux d'agressivité totale d'An gambiae entre les maisons pourvues en écrans imprégnés et les témoins

Ecran-: *maison sans écran;* ***Ecran+:*** *maison avec écran;* ***Nb p/h/n;*** *nombre de piqûres par homme par nuit*

3.1.3.3 DYNAMIQUE DU TAUX D'AGRESSIVITE

Concernant la dynamique du taux d'agressivité de toute la faune culicidienne, dans les maisons témoins et dans les maisons avec écran imprégnés, ce taux varie de 22 p/h/n à 31 p/h/n et de 77 à 123 p/h/n dans les maisons sans écran imprégnés (différence significative). S'agissant des modes d'utilisation, les taux d'agressivités varie de 12 à 26 p/h/n dans les maisons à écran permanent et 74 à 82 p/h/n et de dans les maisons à écran alternatif (différence significative) (**Fig. 10**).

Durant toute l'étude, les taux d'agressivité culicidienne sont plus élevés dans les maisons à écran alternatif que dans les maisons écran permanent (**Fig. 11**).

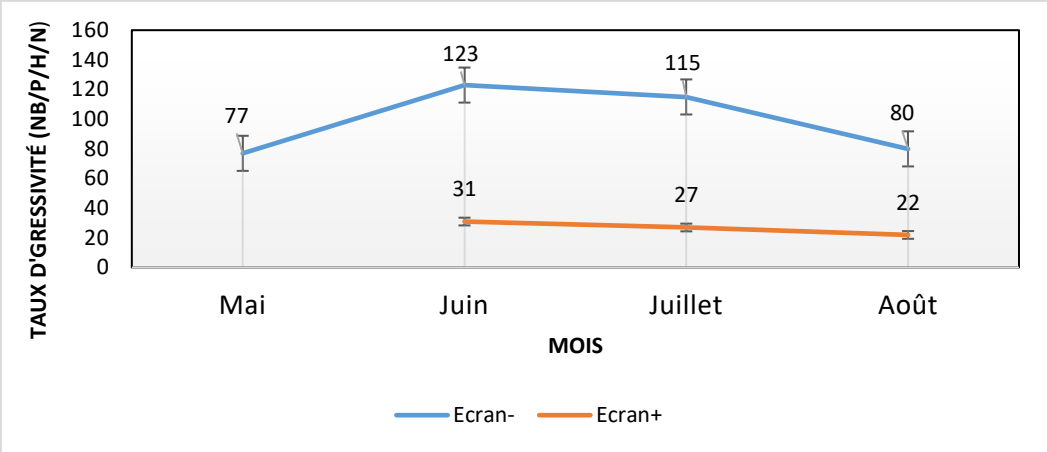


Fig. 10. Dynamique de la densité agressive totale en fonction des types de maisons

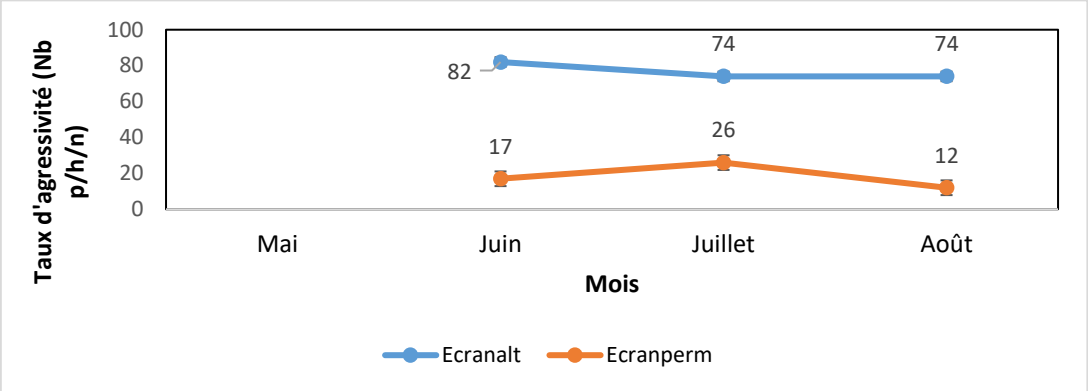


Fig. 11. Taux d'agressivité totale culicidienne en fonction du mode d'utilisation des écrans imprégnés dans les habitations

Concernant *An. gambiae*, durant toute l'étude, les taux d'agressivité d'*An. gambiae* sont similaires dans les maisons sans écran (02 p/h/n) et dans les maisons avec écrans (0,92 p/h/n) *(t* = -2,0706, df = 3,5709, *P* = 0,115). Concernant les modes d'utilisation, durant toute l'étude, les taux d'agressivité d'*An. gambiae* sont similaires dans les maisons à écran alternatif et dans les maisons écran permanent (*t* = -0,34352, df = 2,8966, *P* = 0,754) (Tableau 2).

Tableau 2. Dynamique de densité chez Anopheles gambiae

	Effectifs				
Traitement	Mai	Juin	Juillet	Août	**Densité**
Témoin	59	13	37	14	0,79
Ecranperm	0	21	30	5	0,35
Ecranalt+	0	3	1	2	0,25
Ecranalt-	0	2	2	0	0,25
Totalécran alt	0	5	3	2	0,13
Totaltécran-	59	15	39	14	0,5
Totalécran+	0	24	31	7	0,3

3.1.4 TAUX DE PARTURITE

Sur toute l'étude, le taux de parturité d'*Anopheles gambiae* dans les maisons avec écran et celles sans écrans sont respectivement de 94% et 92%. X^2 = 1,3291, *P* = 0,856 > 0,05 alors il n'y a pas de différence significative entre les traitements (Tableau 3).

Tableau 3. Taux de parturité d'Anopheles gambiae

Traitements	P	Np	Total disséquées	TP
Témoin	113	10	123	92%
Perm	67	4	71	94,5%
Ecranalalt	7	1	8	88%
Totalécran+	73	5	78	94%
Totalécran-	117	10	127	92,5%

P = pare; Np = nullipare; TP = Taux de parturité

3.1.5 CAPACITE VECTORIELLE

La capacité vectorielle dans l'ensemble des maisons sans écran imprégnés (Totalécran) et dans celle pourvues en écrans sont respectivement de 6 et 1,5 infections secondaire (X^2 = 16,35, df = 4, *P* = 0,002) soit une réduction de 75% de l'infection secondaire (Tableau 4).

Tableau 4. Capacité vectorielle d'Anopheles gambiae en fonction de la présence ou l'absence des écrans imprégnés

Types de maisons	Ma	TP	P	P^n	Cv
Témoin	0,79	0,92	0,96	0,66	9,80
Perm	0,35	0,945	0,97	0,75	3,06
Ecranalalt	0,18	0,88	0,94	0,53	0,26
Totalécran-	0,5	0,94	0,97	0,73	5,89
Totalécran+	0,3	0,925	0,96	0,68	1,5

***M.a** = Taux d'agressivité; **TP** = taux de parturité; **P** = Taux quotidien de survie; **n** = durée du cycle schizogonique = 12; **CV** = Capacité vectorielle*

4 DISCUSSION

L'objectif général de la présente étude est d'évaluer l'impact des écrans imprégnés sur la faune culicidienne et sur des paramètres entomologiques de la transmission. Les résultats obtenus ont donné effectivement des informations sur la composition de ladite faune culicidienne du site d'étude, l'impact des rideaux sur le niveau de la nuisance, la faune résiduelle et l'âge des vecteurs.

4.1 COMPOSITION DE LA FAUNE CULICIDIENNE

En ce qui concerne la faune culicidienne, elle a été dominée par *Culex quinquefasciatus*, moustique marqueur de l'urbanisation, ce qui atteste de la conduite de la présente étude en zone urbaine. Cette observation de la prédominance *Cx. quinquefasciatus* est en contradiction avec d'autres études menées en zone rurale où *An gambiae* a été identifiée comme l'espèce la plus abondante [[10]; [11]] dans le village de Layo (63% de la faune contre 4% pour les *Culex*). De même dans le village d'Oussouyaokro, Gbalégba a observé 95% d'*Anopheles* contre 1% de *Cx. quinquefasciatus*. Toutefois, la présence d'*An gambiae* dans cette faune montre que la ville offre de plus en plus un environnement propice au développement des vecteurs du paludisme, surtout avec l'explosion de l'agriculture urbaine, de l'adaptation de ce vecteur aux gîtes inhabituels. Des études ont révélé qu'en zone urbaine, *An gambiae* est plus présent en périphérie qu'au centre-ville, accentuant là la prévalence du paludisme [12]. Ces observations suggèrent l'impérieuse nécessité d'intensifier la lutte contre le paludisme en zone urbaine.

4.2 IMPACT DES RIDEAUX SUR LE TAUX D'AGRESSIVITE

Concernant l'impact des rideaux sur l'agressivité des moustiques, la comparaison de celle-ci entre les maisons pourvues en écrans imprégnés (18 p/h/n) et celle qui n'en possèdent pas (8,8 p/h/) montrent que ces rideaux induisent une réduction de plus de la moitié du taux d'agressivité (la nuisance culicidienne). Cet effet réducteur du taux d'agressivité par les écrans imprégnés s'est vérifié aussi dans les maisons où ils sont posés en alternance (un jour sur deux); par rapport aux jours sans écrans (85 p/h/n), les jours avec écran entraînent une réduction de la nuisance de 57% (35 p/h/n). Concernant *An gambiae*, vecteur majeur du paludisme, cet effet réducteur des écrans imprégnés a été aussi observé (avec des proportions de 62%) bien qu'il ne soit pas significatif; cet effet n'a pas été observé lorsque ces écrans sont utilisés en alternance dans les maisons. En substance il a été noté un effet réducteur des écrans imprégnés. Ces résultats se rapprochent relativement de ceux obtenus avec les MILDA qui réduisent de 20 à 99% la nuisance culicidienne [13] comme ce fut le cas dans le Sichuan en chine en 1987 dans le cas d'une couverture universelle en MILDA [14]. En plus de tuer les moustiques, d'empêcher les vecteurs de se nourrir sur homme, ce qui réduit le potentiel reproducteur des vecteurs anthropophiles, les MILDA font baisser le TIE (et donc la transmission de 50 à 98%) et même l'incidence de la maladie [13].et ce, en limitant le contact homme/vecteur [6].

En effet, les rideaux imprégnés de pyréthrinoïdes tout comme les MILDA constituent une barrière physique contre les moustiques. En outre, du fait de leur imprégnation avec les pyréthrinoïdes, ces écrans exercent un effet répulsif ou de choc et parfois même létal sur les moustiques. Ces résultats peuvent suggérer l'utilisation des écrans imprégnés dans le cadre de la protection des populations contre les piqûres de vecteurs le soir pendant la période qui précède le sommeil. Ces écrans démontables peuvent aussi être utilisés dans les chambres à coucher par des personnes qui rechignent à dormir sous les MILDA à cause selon elles de la chaleur qu'elles occasionneraient. Elle peut être un moyen complémentaire de lutte antivectorielle en plus de l'utilisation des répulsifs. Toutefois, d'autres études doivent être menées sur les dimensions des écrans et leur nombre par unité de surface pour en améliorer l'efficacité.

En ce qui concerne la modalité d'application la plus appropriée, les résultats de cette étude indiquent que l'utilisation des écrans imprégnés en permanence protège mieux contre les piqûres des moustiques qu'une utilisation en alternance. Chez *An gambiae*, l'on peut opter pour une utilisation en alternance journalière des écrans pour en préserver l'efficacité et en prévenir contre l'usure. Cette observation pourrait s'expliquer par le comportement endophile du vecteur.

L'étude de la dynamique de la densité révèle que sur toute la durée de l'étude, elle a été faible dans les maisons avec écrans que dans les maisons sans écrans, ce qui signifie que l'effet réducteur de ces écrans est constant dans le temps. De même sur toute la durée de l'étude, la densité culicidienne dans les maisons pourvue en permanence d'écrans a été constamment réduite par rapport à celle observée dans les maisons où les écrans ont été utilisés en alternance, confirmant que l'option de leur utilisation en permanence est le meilleur dans le cadre de la protection des populations locales avant la période de sommeil.

4.3 IMPACT DES ECRANS IMPREGNES SUR LE TAUX DE PARTURITE

Concernant le taux de parturité générale, l'on observe aucune différence significative entre ce taux obtenu chez le vecteur dans les maisons sans écran et celui obtenu dans les maisons avec écran. Cette observation pourrait s'expliquer suivant deux hypothèses: la taille réduite des écrans font des vestibules des maisons protégées des espaces non clos mais ouvert permet aux moustiques qui s'aventurent dans l'espace intra-écran d'en sortir aussitôt eu égard à l'effet répulsif des pyréthrinoïdes et d'échapper ainsi à l'action létale de ces insecticides. Cette porosité des écrans rendrait possible la similitude de la parturité à l'extérieur et à l'intérieur des écrans, ce qui ne permet donc pas d'agir sur la longévité des vecteurs. En outre, dans les maisons pourvues en écrans, ceux-ci ne restent pas sur place, en permanence durant toute l'étude; ils ne sont placés que lors des séances de capture et en sont retirés immédiatement après celles-ci. Certainement que si ces écrans étaient placés en permanence ou installés de manière régulière plusieurs jours avant les captures, cela aurait agi sur la longévité des vecteurs [2]. Cette observation suggère la revue des dimensions des écrans, le nombre par unité de surface et de la périodicité de leur installation devant les habitations.

4.4 IMPACT DES RIDEAUX SUR LA CAPACITE VECTORIELLE D' ANOPHELES GAMBIAE

La capacité d'un moustique à être vecteurs est étroitement liée à sa susceptibilité à répliquer et à transmettre l'agent infectieux, mais aussi à sa capacité de propager l'agent parmi la population d'hôtes. Cette capacité est déterminée par des facteurs génétiques (du parasiteet du moustique) et des facteurs environnementaux non génétiques (bactéries, en des symbiotes, température, hygromètre, la densité des vecteurs, la longévité etc) ainsi que par leurs interactions [15].

Les résultats de la présente étude indiquent que l'utilisation des écrans imprégnés réduit substantiellement (de 75%) la capacité vectorielle d'*An gambiae*, principal vecteur du paludisme. Cette réduction de la capacité vectorielle est certainement due à plusieurs facteurs dont la réduction du contact hommes-vecteurs, empêchant le vecteur d'avoir accès aux gamétocytes infectants présents chez l'homme et de le propager dans la population hôte, la réduction de l'anthropophilie des vecteurs entraînant la réduction de l'agressivité du vecteur [15]. Cette vertu des écrans devrait être améliorée et utilisée pour atténuer la transmission résiduelle dont les populations victimes au cours de la période précédant celle du sommeil sécurisée, elle, par les MILDA.

5 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude entre dans le cadre de la recherche des stratégies de protection des populations contre la transmission du paludisme avant la période de sommeil (transmission résiduelle). Les résultats obtenus sont prometteurs en ce sens qu'ils montrent l'effet réducteur des écrans sur le taux de piqûres des moustiques et la capacité vectorielle du vecteur et aussi l'effet retardateur des piqûres de vecteurs jusqu'à l'heure du sommeil. En revanche, l'utilisation des écrans n'a pas eu d'effet sur le taux de parturité des vecteurs, cela suggère que cette technique doit être améliorée au niveau de ses dimensions et de ses modalités d'utilisation. Par ailleurs, l'utilisation de ces écrans en permanence protège mieux contre les piqûres de moustique qu'une utilisation épisodique. Ces résultats permettent de dégager des perspectives de recherche suivante: (*i*) l'étude de l'impact de la dimension et de la densité de ces écrans sur le taux d'agression des moustiques; (*ii*) l'étude de leurs impacts sur les paramètres parasitologiques de la transmission; (*iii*) l'étude de l'impact d'écrans imprégnés avec des insecticides autres que les pyréthrinoïdes tels que les carbamates, les organophosphorés pour limiter le phénomène de la résistance des vecteurs du paludisme aux pyréthrinoïdes, seuls insecticides utilisés actuellement à l'imprégnation des MILDA.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun conflit d'intérêts

REFERENCES

[1] OMS, 2016. Organisation Mondiale de la Santé, Elaboration d'une proposition de financement. Note d'orientation de L'OMS, 72 p.

[2] OMS, 2018. Organisation Mondiale de la Santé, Lutte contre le paludisme; surveillance, suivi et évaluation, un manuel de référence, 196 p.

[3] OMS, 2019. Organisation Mondiale de la Santé, Lignes directrices pour la lutte contre les vecteurs du paludisme, 83 p.

[4] PNLP, 2018. Programme National de Lutte contre le Paludisme Côte d'Ivoire: 3222 cas de décès liés au paludisme recensés. Publié le jeudi 12 avril 2018. Disponible à: https://www.abidjan.net. Consulté, le 10 Juin 2018.

[5] Anonyme., 2019. Présentation de la Commune de Yopougon. http://yopougon-info.blogspot.com/?view=classic). Consulté le 25 Janvier 2019.

[6] OMS, 2014. Organisation Mondiale de la Santé: Entomologie du paludisme et lutte antivectorielle Guide du participant, 223p, 2014.

[7] Gillies M.T. and DE Meillon B. The Anophelinae of African south of saha Ethiopian zoogeographical region. *South. Afr.Int for Med Res.:* 54: 130-131, second Ed, 1968.

[8] Détinova, T.S., 1963. Méthode à appliquer pour classer par groupe d'âge les diptères présentant une importance médicale. *Org. Mond. Santé. Sér. Monogr*, 47: 220 p.

[9] OMS, 2012. Organisation Mondiale de la Santé, Manuel de Formation à l'Entomologie du Paludisme A l'intention des techniciens en entomologie et lutte anti-vectorielle (Niveau de base), 2012, 79 p.

[10] Koffi P., 2017. Evaluation de l'efficacité résiduelle de la Moustiquaire imprégnée d'insecticide à longue durée d'action à Layo, (Dabou, Côte d'Ivoire), Mémoire Master, Univ Alass. Ouattara, 67 p.

[11] Tia E., Gazin, P., Molez J.F., Koné A., Lochouan L. Aménagement hydroagricole et nuisance culicidienne: l'exemple du périmètre rizicole de Banzon (Burkina Faso), Cahier santé; 2: 114-118, 1992.

[12] Tia E, Gbalégba NGC, Boby AMO, Konan KG, Moussa K, Koffi KB, Sea T, Kadjo K. Risques sanitaires et difficultés économiques des riziculteurs de Subiakro, Centre de la Côte d'Ivoire Revue Internationale des Sciences Médicales, pp 37-45, 2017.

[13] OMS, 2017: Organisation Mondiale de la Santé, Paludisme, Aide – mémoireN°94, 9p.

[14] Cheng H, Yang W, Kang W, Liu C. Large scale spraying of bednets to control mosquitoes vectors and malaria in Sichuan, China, Bull world Health organ; 73 (3): 321-328,1995.

[15] Robert V., 2017. Introduction à l'Entomologie Médical et Vétérinaire In Entomologie Médicale et Vétérinaire, Duvallier G., Fontenille D., Robert V., Ed *Quae*- IRD pp 37-59.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 414-426
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Assessing the efficiency of Islamic and conventional banks in the MENA banking system: Data Envelopment Analysis DEA investigation

Abderrahmane Tahi, Mohammed Djebbouri, and Yassine Benzai

Finance and Banking Department, Moulay Tahar University, Saida, Algeria

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

ABSTRACT: This study aims at measuring the banking technical efficiency levels in the Middle East and North Africa MENA region from the period 2010-2014 over six 06 countries (KSA, Qatar, Kuwait, Jordan, Tunisia, Algeria) using the nonlinear Data Envelopment Analysis DEA model based on an unbalanced panel data of 66 banks (47 conventional banks and 19 Islamic banks). The results suggest that conventional banks are more technical efficient than Islamic banks under the Constant returns to scale assumption. However, the efficiency scores vary across the sample under the Variable return scale assumption which reflect the importance of the size and economies of scale in determining the overall banking efficiency in the region.

KEYWORDS: Islamic banks, conventional banks, DEA, technical efficiency.

1 INTRODUCTION

The financial sector in many countries plays a key role in the process of economic growth, it deeply affects the allocation of financial resources and help to find their best productive investments by the most effective way that reduces the misallocation or the unnecessary losses of resources. The banking industry is usually the leading player in this process. Banks set prices, value financial securities and manage risks. Some studies show that banks' performance amplifies economic growth (for example by reducing transaction costs). While other studies demonstrate that bank failures can lead to systemic risks that can cripple the entire economy. Other investigations have even highlighted the significant effect of banks on sustainable development. Given the role of financial institutions and in the process of economic development, it is important to assess their efficiency and their productivity and analyze the determinants of their performance. Assessing the efficiency of financial institutions is useful to identify the best performing units and the worst performing ones. Such analysis, often by using frontier techniques, requires the development of banking models that appropriately capture the banks' objectives and activities. Nevertheless, the literature on the corporate banking and the specification of inputs and outputs implicitly assumed that banks focus in their appreciation of performance on purely accounting and financial criteria that focus on maximizing profits without taking into account other objectives linked to managerial and organizational aspects. In fact, assessing the company's performance also depends on the way that an organization operates and achieves its objectives. This performance refers to the company's ability to achieve its strategic goals by adopting the best practices. This generic notion encompasses various notions such as competitiveness, efficiency, value creation. In this study, we focus on analyzing the technical efficiency of banks.

The MENA countries have adopted a financial repression policy until the mid-eighties, then, opted for financial liberalization policies as part of the structural adjustment plans put in place by the Bretton Woods institutions. With the financial liberalization under way, banks have begun to look for new sources of income while developing new business models in order to diversify their resources. In this context, in order to determine the real efficiency of the banking sector, the analysis carried out through the traditional tools drawn from the accounting analysis, have become insufficient to the present day. The use of new efficiency indicators is urgently required as a result; it has become imperative in the performance analysis to look beyond the accounting approach that highlights the efficient and effective management of the resources available to banks.

Thus, this work aims implicitly to analyze the relationship, often ambiguous, between the efficiency of banks and financial performance. Several studies show that the correlation is not obvious, and that the most efficient institutions are not

necessarily the most profitable. Islamic banking has become one of the fastest growing segments of the financial market industry, operating through more than 300 institutions in 75 countries, as it deals with the principle of Sharia as laid down by the Holy-Quran and Sunnah.

There has been a lot of recent literature about Islamic banks and their ability to face conventional banks in the light of global openness and fierce competition in global markets. And after the 2008 global financial crisis, global attention has been focused on restructuring the financial system who could not withstand the crisis, so attention was drawn to the Islamic financial system that has stood firm in this crisis, because this system prohibits dealing with securitization the financial derivatives so far seen as unethical practices.

Comparative studies between Islamic and conventional banks have become the subject of many specialists and researchers. Efficiency measurement is among the most important investigated issues in comparative studies dealing with performance.

OBJECTIVES OF THE STUDY

The main objective of the study is to measure and compare the technical efficiency between the conventional and Islamic banks beyond traditional accounting measures, which emphasize on the profitability of assets and the technology of banking production. Thus, we will try in this work to develop appropriate models for the nonparametric evaluation of the technical efficiency. This study is in line with the objectives behind any efficiency analysis research, which focuses on three main directions that are not mutually exclusive:

- The first set of objectives is to inform government decision-makers by assessing the effects of different regulatory policies on efficiency at the industrial level. Variables capturing regulation include deregulation, mergers and acquisitions. Foreign capital inflows, market structure, privatization, and financial liberalization... etc. Analyzing the impact of these variables on efficiency could generate valuable information to guide policy makers to encourage, discourage or change a particular policy.
- The second set of objectives aims to improve the quality and robustness of methods and research questions in estimation. Questions that relate, for example, to the method of measurement based on the frontier, the definition of Inputs and Outputs, the specification of the functional form.., etc.
- The last set of objectives has been to provide useful information to managers in order to improve the managerial performance of a bank or a banking group. By building a Benchmark frontier, banks located on the efficient frontier or near "best-practice" may share some similarities in their managerial practices. Banks located far from the efficient frontier are considered "worst -practice". By identifying similarities and differences across the best and worst banks, managers tend to adopt best practices and use the worst practices as a benchmark to avoid making bad decisions. The end result would be improved efficiency at the industrial level.

RESEARCH QUESTION

Islamic banks have become modern in the middle of the economy through many scientists and researchers and try to compare them with conventional banks. Based on the above objectives we addressed the main research question:

What are the most technical efficient banks among Islamic and conventional banks in the MENA region?

RESEARCH HYPOTHESIS

Based on the previous empirical work that has been focused on assessing the efficiency of Islamic and conventional banks, multiple of hypothesis can be formulated:

H1: The Middle East's banks are more technical efficient in MENA system banking.

H2: Conventional banks are more technical efficient than Islamic banks because Islamic finance is still in early stages of development compared to the traditional Islamic system.

METHODOLOGY AND STRUCTURE OF THE STUDY

In this study, we have adopted a descriptive methodology in the theoretical chapters and we have applied a linear mathematical programming in the empirical study. We have divided our work in two distinct parts structured as follows: the

first part deals with the basic character of Islamic finance and banking. And in the empirical study, we applied the Data Envelopment Analysis DEA to measure the technical efficiency of both conventional and Islamic banks in the MENA region.

2 THEORETICAL BACKGROUND

Islam widely viewed as a religion can also be considered as a comprehensive socio-economic and political system for the Muslims, where it is necessary to apply the ethical principles of the Holy Quran and the 'Sunnah' (Prophet Muhammad's statements and actions). "Islamic economics refers to a system which identifies and promotes economic and financial orders that are consistent with the principles of Islamic law, the Shari'ah" [1].

Particularly, according to the Islamic law, the collection and payment of interest is prohibited. Muslims earnings must come from permissible means, and must also be spent on islamically acceptable categories of expenditure. Consequently, Islam prohibits investing in businesses that are considered illegal or contrary to the Islamic teachings and values. Moreover, the distribution of wealth is considered to be the primary concern in Islamic economics. Wealth in Islam should be shared, not become concentrated in few hands (rich people). For Muslims, concern for others, particularly the poor and the needy, is deeply inscribed in the pillars of Islam. Islam, therefore, encourages Muslims to maximize their wealth as long as they do not create a situation that is socially disruptive or violate the norms of Islamic justice. Muslims need financing services as much as anyone in order to finance their business ventures, to facilitate capital investment, and/or to undertake trading activities, etc. Muslims attempt to restructure their financial lives on the basis of Islamic law, and consequently to find out the means to fulfill their financial requirements in view of prohibition of interest in a world where the entire financial system is based on interest-usury. Their intent is to create a just, ethical and socially inclusive financial and business system across the broad spectrum of society. It is, therefore, the biggest challenge and the formidable task for them to reform their financial institutions, products and services, instruments and contracts on an interest-free basis in order to bring them in harmony with the dictates of Islamic law and within the constraints of Islamic regulations [2].

2.1 THE HISTORY OF ISLAMIC BANKING

The first Islamic saving bank was established in 1963 in Egypt that operates with the principles of profit-sharing, and since then the Islamic banking system has started to develop. Afterwards, the first Islamic financing system appeared in 1983 in Malaysia. Since 1970s, Islamic banking system has taken serious steps to consolidate its work and methods, and has made significant efforts to develop the structure and characteristics of these institutions [3]. These two wings can keep dealing with the issues of our day, the requirements of customers, and withstand many challenges that are offset of globalization and gigantism in the developed world. In this regard, in the local economies Islamic banks are growing fast in the market shares [4].

2.2 ORIGIN

We can trace the origin of the modern Islamic banks by going back to the birth of Islam when the "Prophet" himself acted as an agent for his wife's trading operations. Islamic partnerships (mudarabah), such partnerships performed an important economic function. They combined the three most important factors of production, namely: capital, labor and entrepreneurship, the latter two functions usually combined in one person. The capital-owner contributed the money and the partner managed the business. Each shared in a predetermined share of the profits. If there was a loss, the capital-provider lost his money and the manager lost his time and labor. (Institute of Islamic Banks and Insurance) [5].

2.3 WHAT IS ISLAMIC BANKING

An Islamic bank is a financial institution which identifies itself with the spirit of the Islamic legal code (Shari'a), as laid down by the Holy Quran and Sunnah, [6].

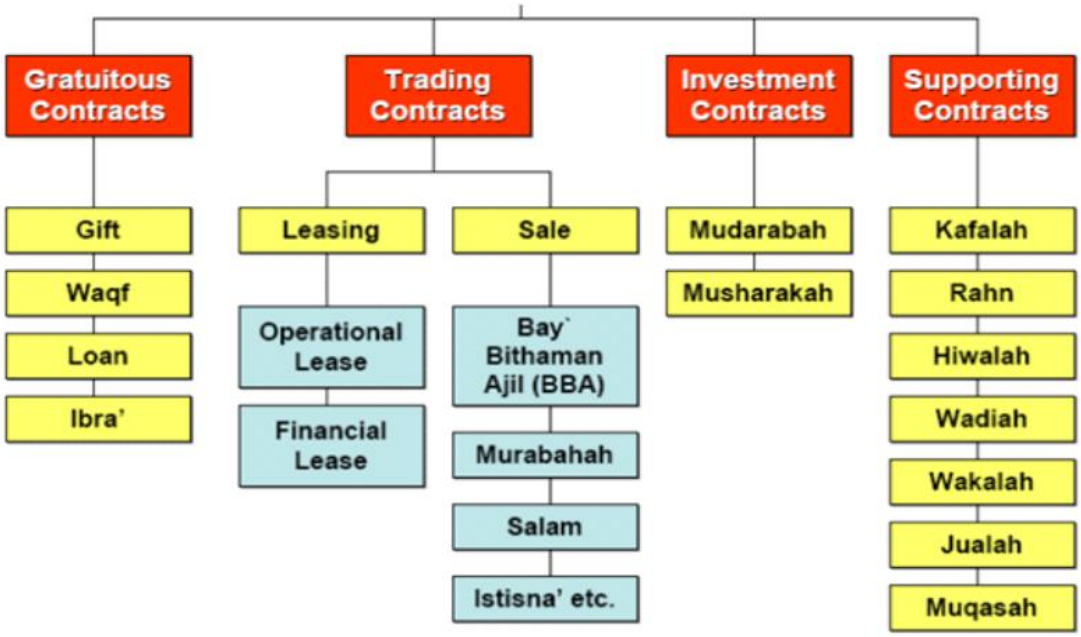


Fig. 1. Main shari'a contracts applied in Islamic banks

As shown in There is a variety of financial instruments are adopted by Islamic banking in operating their business. The other banks are known as conventional with an Islamic windowing; that is, they provide services to Muslims in accordance with Shari'a principles [7].

Through the development of Islamic economics, Islamic banking refers to a banking activity that is regular with the principles of Shari'ah (Islamic rulings) and its practical application [8]. The payment or acceptance of interest charges (riba) for the lending and accepting of money is prohibited in Shari'ah, as well as trading and do other activities that provide goods or services considered contrary to its principles.

Islamic banking has the same purpose as conventional banking except that it operates in accordance with the rules of Shari'ah, known as Fiqh al Muamalat (Islamic rules on transactions). Many of these principles upon which Islamic banking is based are commonly accepted all over the world, for centuries rather than decades [9]. These principles are not new but arguably, their original state has been altered over the centuries. The Holy Qur'an and the recorded sayings and actions of Prophet Muhammad (pbuh) – the Hadith is the principle source of the Shari'ah.Where solutions to problems cannot be found in these two sources, the source will based on the consensus of a community leaned scholars [10].

3 MATERIAL AND METHODS

In this empirical part we will investigate the technical efficiency of MENA banks (conventional and Islamic) using DEA model.

3.1 LITERATURE REVIEW

Despite the extensive literature conducted in efficiency measurement across the world, only studies have been done in the context of the MENA region, particularly, the empirical investigations that tackle the comparison between Islamic and conventional banks. Johnes, Izzeldin and Pappas, (2009) examined the efficiency of Islamic and conventional banks in the GCC countries over the period 2004 -2007using data envelopment analysis. The findings suggested that the average efficiency was significantly lower in Islamic banks than conventional banks [11]. In contrast, Abdul-Majid, Saal and Battisti (2010) found that the efficiency of the Islamic banks was more than the efficiency of the conventional banks over the period 1996-2002 using data from 10 countries (111 banks) [12].

Mostafa (2007a) examined the efficiency of the top 100 Arab conventional and Islamic banks from 14 countries in 2005 using DEA. The researcher employed two methods of DEA using CCR and BCC. However, the inputs of Mostafa's (2007a) study were: the capital and assets of the banks, whereas the outputs were: the profits, the return on equity (ROE) and return on

assets (ROA) of the banks us ed. The results showed that the Arabian banks of the study were inefficient, as only 4 banks scored 100% efficiency in both BCC and CCR scores. In other words, 96 banks were inefficient as they needed to reduce their inputs and increase their outputs to raise efficiency. The four efficient banks were from Egypt and the United Arab Emirates namely, the Cairo Bank and Egyptian American Bank from Egypt, and the National Bank of UAE and United Arab Bank from the United Arab Emirate [13]. In another study, Mostafa (2007b) examined 50 GCC Islamic and conventional banks using DEA of BCC and CCR in 2005, and he found that 5 banks achieved 100% efficiency of BCC and CCR [14]..

Comparing the cost and profit efficiency of Islamic and conventional banks, Olson and Zoubi (2011**)** studied the efficiency of 10 Middle Eastern and North African (MENA) countries. There was a large difference between the average cost and profit efficiency, scoring 70.3% and 59.4%, respectively. The conventional banks had higher cost and profit efficiency than Islamic banks with the conventional banks scoring cost and profit efficiency of 71.2% and 74.4%, respectively, whereas Islamic banks scored 66.4% and 59%, respectively. The disadvantage of this study can be observed that the model included many faded coefficients. In addition, macroeconomic variables have not been investigated to find the effect on efficiency [15].

3.2 DATA AND VARIABLES

The dataset comprises financial statements of (66) commercial banks between conventional and Islamic banks operating in six (06) Middle East and North Africa countries (10 conventional banks and 03 Islamic banks in Jordan, 08 conventional banks and 04 Islamic banks in KSA, 05 conventional banks and 06 Islamic banks in Kuwait, 07 conventional banks and 03 Islamic banks in Qatar, 09 conventional banks and 01 Islamic banks in Tunisia, 08 conventional banks and 02 Islamic banks in Algeria) during the 2010-2014 period. We focus on commercial banks to enhance the comparability within the banking systems of our sample; as such institutions are homogenous in terms of provided services. After reporting data from errors and other inconsistencies, we obtain an unbalanced panel data consisting of (330) bank-level observations.

The choice of the approach defining banking inputs and outputs is at the center of debate. A variety of approaches have been proposed in the literature, i.e. the intermediation, the production, the profitability, the portfolio and the Risk-return approaches. This is due to the nature and functions of financial intermediaries. In this study we follow the intermediation approach proposed by Sealey and Lindley (1977). This approach perceives banks as financial intermediaries between savers and investors that collect purchased funds and transform them to loans and other earning assets.

In this study, we follow the asset approach variation and we estimate a DEA model with two outputs and three inputs. The outputs are: total loans and other earning assets. In relation to the three inputs: we have total fixed assets, deposits and total expenses, the latter incorporates the interest expenses e, the non-interest expenses (personnel expenses + other operating expenses). To avoid a potential problem of multi-dimensionality due to the small size of our sample for each country, we aggregate total loans and other earning assets into one output, and we also aggregate deposits and total expenses into one single input. Therefore, we run the estimation of efficiency for one output and two inputs.

The bank's inputs and outputs data are obtained mainly from Bankscope Fitch international database published by Bureau. The database has comprehensive coverage of banks in a large number of countries and accounts for over 90% of all banking assets in each country. The Table (3.1) reports descriptive statistics of input – output variables adopted in this study for each country.

Table 1. Descriptive Statistics of input-output variables (values in national currency)

Algeria	Medium	STD	Min	Max
Total Outputs	180328,619	661370,238	56077	2100560
Input 1	7526,77273	6311,30178	996	18000
Input 2	497119,563	394074,964	90381	1136900
Tunisia	**Medium**	**STD**	**Min**	**Max**
Total Outputs	5918,33333	2286,45803	3509	8058
Input 1	582,166667	787,181406	39	1598
Input 2	3665,40704	3109,33746	216,7	12802,1
KSA	**Medium**	**STD**	**Min**	**Max**
Total Outputs	139632,59	91035,2668	21185,6	408420,2
Input 1	1494,73333	1178,5132	286,4	5578,9
Input 2	130188,257	87903,8923	21124,4	380102,9
Kuwait	**Medium**	**STD**	**Min**	**Max**
Total Outputs	4720,42364	5069,45965	106	19078,9
Input 1	109,501818	204,175946	1	877,4
Input 2	4739,12364	5171,84594	28,7	20417
Qatar	**Medium**	**STD**	**Min**	**Max**
Total Outputs	29846,375	15793,1531	16133	58662
Input 1	586,333333	559,311958	87	1391
Input 2	51169,268	71486,8961	292,3	352970,1
Jordan	**Medium**	**STD**	**Min**	**Max**
Total Outputs	2876,75385	4920,80939	76	20016,5
Input 1	45,5676923	53,9926095	1,7	220,7
Input 2	3045,17538	5088,95186	10,9	20584,8

3.3 THE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

In the present study, we follow the non-parametric Data Envelopment Analysis (DEA) to estimate bank specific efficiency levels. DEA is a linear programming technique that allows calculating relative efficiency of a business unit. It was developed by Charnes, Cooper and Rhodes in 1978 (CCR) in order to measure relative efficiency without knowing what variables are more important or what their relationship is [16].

The non-parametric measurement of DEA creates a piecewise linear convex frontier that envelops the input-output of all banks in the sample relative to which inputs are minimized or outputs are maximized. Efficiency scores are then calculated from the frontier generated by a sequence of linear programs. Each bank is assigned an efficiency score between 0 and 1 with higher score indicating the most efficient bank. We opted for the DEA approach because of the many advantages this non-parametric offer for the analysis. The main reasons is that DEA works relatively well with efficiency analysis involving small samples and it does not require any assumption regarding the distribution of inefficiency and the functional form of the production function. However, DEA suffers from some drawbacks as it remains sensitive to outliers and assumes data to be free of measurement error [17].

Under the assumption that managers of banks have higher control over the inputs (e.g. personnel or operating expenses) rather than outputs, we adopt the *input-output orientation* in estimating the cost efficiency. The input-output oriented model measures improve in efficiency through proportional reduction of input quantities without altering produced output quantities. Furthermore, this assumption is in accordance with the estimated technical efficiency for production frontier another issue needs to be addressed is the assumption of the Variable Return on Scale VRS.

The Constant Return on Scale is appropriate only when all DMUs (banks in our case) operate at an optimal scale. In the vast majority of cases, particularly the banking sector, this assumption is violated due to multiple reasons, such an imperfect competition, diverse regulations and restrictions,.etc. Coelli (1996) pointed out that the use of the CRS specification when not all firms are operating at the optimal scale, results in measures of technical efficiency (TE) that are confounded by *scale efficiencies* (SE) [18].

The use of the VRS specification permits the calculation of TE devoid of these SE effects. The Input-oriented model under the assumption of variable return to scale VRS is often termed as BCC (Banker, Chames and Cooper) model, which can be written in the following form (Coelli,1996) [19]:

Min θ_q^* subject to

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{t.j} \leq \theta^*_{q^{xiq}} \qquad i = 1,2,...m;$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{r.j} \geq y_{rq} \qquad r = 1,2,...s;$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \quad \lambda_j \geq 0 \qquad j = 1,2,...n;$$

4 RESULTS AND DISCUSSION

4.1 JORDAN

VRS: Variable return on Scale; CRS: Constant Return on Scale; DRS: Decreasing return on Scale; IRS: Increasing Return on scale.

Table 2. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of Jordan's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,759	0,8278
Mean VRS	0,82033333	0,9255
Mean SCALE	0,91733333	0,8916

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

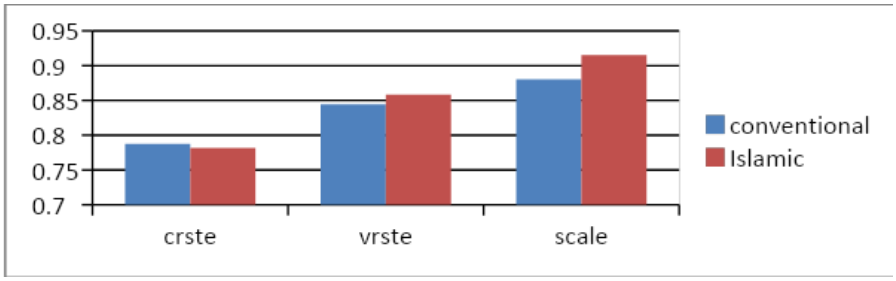


Fig. 2. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of Jordan

The table 2 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that Jordan Conventional banks are more technical efficient that Islamic banks under both CRS and VRS assumptions (H2: accepted). For instance, the Islamic banks are 10% less efficient than conventional banks (VRS).

4.2 SAUDI ARABIA

Table 3. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of KSA Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,902	0,953875
Mean VRS	0,988	0,977
Mean SCALE	0,91325	0,9765

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

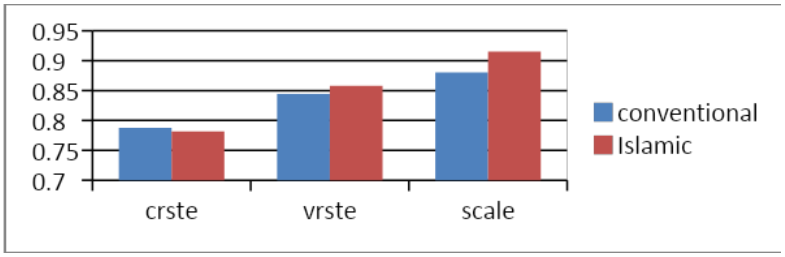


Fig. 3. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of KSA

The table 3 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that KSA Conventional banks are more technical efficient than Islamic banks under CRS, and Islamic banks are more efficient under VRS assumptions (H2: not confirmed). For instance, the Islamic banks are 1.1% more efficient than conventional banks (VRS).

4.3 KUWAIT

Table 4. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of Kuwait's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,6725	0,73
Mean VRS	0,9335	0,984
Mean SCALE	0,70116667	0,7408

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

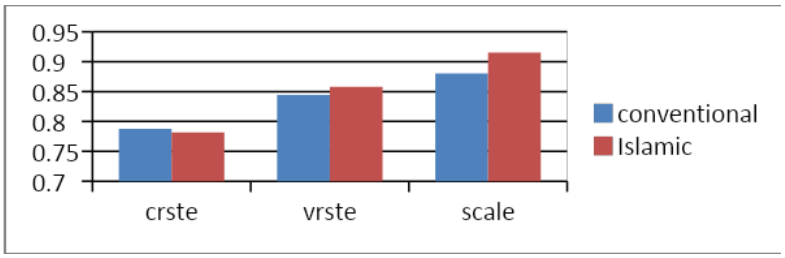


Fig. 4. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of Kuwait

The table 4 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that Kuwait Conventional banks are more technical efficient that Islamic banks under both CRS and VRS assumptions (H2: Accepted). For instance, the Islamic banks are 10% less efficient than conventional banks (VRS).

4.4 QATAR

Table 5. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of Qatar's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,638	0,61785714
Mean VRS	0,853	0,83157143
Mean SCALE	0,71933333	0,74528571

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

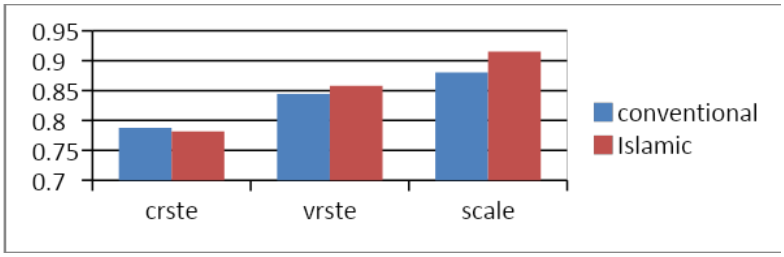


Fig. 5. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of Qatar

The table 5 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that Qatar Islamic banks are more technical efficient than Conventional banks under both CRS and VRS assumptions (H2: rejected). For instance, the Islamic banks are 0.215% more efficient than conventional banks (VRS).

4.5 TUNISIA

Table 6. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of Tunisian's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,717	0,82888889
Mean VRS	0,724	0,88366667
Mean SCALE	0,99	0,9411

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

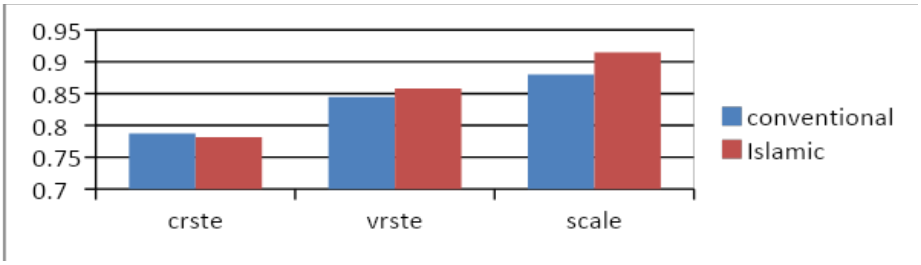


Fig. 6. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of Tunisia

The table 6 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that Tunisian conventional banks are more technical efficient than Islamic banks under both CRS and VRS assumptions (H2: accepted). For instance, the Islamic banks are 0.159% less efficient than conventional banks (VRS).

4.6 ALGERIA

Table 7. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of Algerian's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,845	0,8355
Mean VRS	0,8495	0,697
Mean SCALE	0,993	0,954375

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

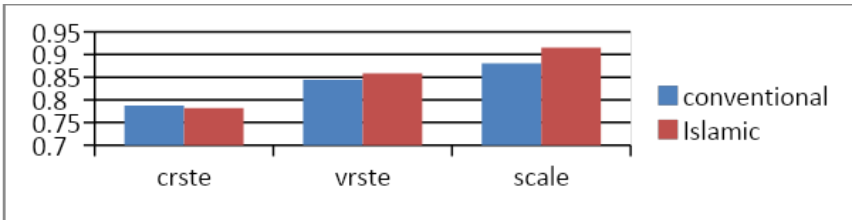


Fig. 7. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of Algeria

The table 7 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that Algerian's Islamic banks are more technical efficient than conventional banks under both CRS and VRS assumptions (H2: rejected). For instance, the Islamic banks are 15.25% more efficient than conventional banks (VRS).

4.7 MIDDLE EAST

Table 8. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of Middle East's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,742875	0,78238304
Mean VRS	0,89870833	0,92951786
Mean SCALE	0,81277083	0,83854643

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

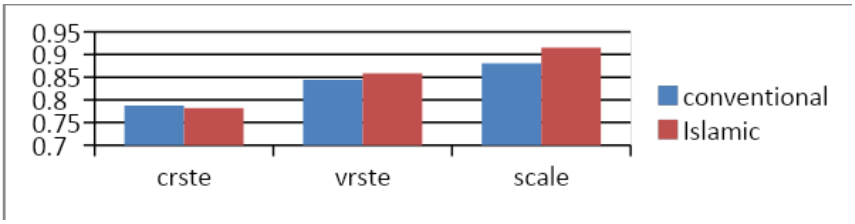


Fig. 8. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of Middle East

The table 8 shows overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that Middle East's Conventional banks are more technical efficient than Islamic banks under both CRS and VRS assumptions (H2: accepted). For instance, the Conventional banks are 3.08% more efficient than Islamic banks (VRS).

4.8 NORTH AFRICA

Table 9. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of North Africa's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,781	0,83219444
Mean VRS	0,78675	0,79033333
Mean SCALE	0,9915	0,9477375

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

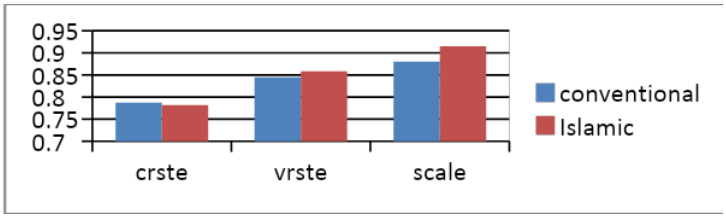


Fig. 9. The differences CRS and VRS and SCALE between CB and IB of North Africa

The table 9 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that North Africa's Conventional banks are more technical efficient than Islamic banks under both CRS and VRS assumptions (H2: accepted). For instance, the Conventional banks are 0.4% more efficient than Islamic banks (VRS).

The table 8 and 9 show that both conventional and Islamic banks in North Africa are more technical efficient compared to its peers in Middle East (H1: rejected).

4.9 MENA REGION

Table 10. The overall Means (CRS-VRS-SCALE) of Mena's Islamic and conventional banks

	Islamic	Conventional
Mean CRS	0,7619375	0,80728874
Mean VRS	0,84452083	0,85813393
Mean SCALE	0,90213542	0,89314196

Source: calculated by the authors using DEAP 2.1 software

The table 10 shows the overall mean technical efficiency of Islamic banks and conventional banks separately. We notice that MENA's Conventional banks are more technical efficient than Islamic banks under both CRS and VRS assumptions (H2: accepted). For instance, the Conventional banks are 1.72% more efficient than Islamic banks (VRS).

5 CONCLUSION

In this empirical chapter we have investigated the efficiency of 66 banks in MENA region over 6 countries. This study found that the conventional banks are more technical efficient in both CRS and VRS than Islamic banks in Jordan and Kuwait and Qatar.

The findings also indicated that KSA Conventional banks are more technical efficient than Islamic banks under CRS, and Islamic banks are more efficient under VRS assumptions, the study about Algeria and Tunisia found that Islamic banks are more technical efficient under both CRS and VRS compared with conventional banks. These findings also observed in the case of the Middle East and North Africa regions separately.

Also both of conventional and Islamic banks in North Africa are more technical efficient compared to its peers in the Middle East. In the end we found that the conventional banks are more technical efficient than Islamic banking under both CRS and VRS in the whole MENA region.

GENERAL CONCLUSION

The purpose of this paper is to assess the technical efficiency of Islamic and conventional banks in a comparison perspective. We have focused in the theoretical background on explaining the fundamental principles of Islamic banking, the paper firstly introduces the understanding Islamic financial and banking, as it will be difficult to appreciate the resultant financial techniques without an understanding and appreciation of these principles.

From an empirical point of view, the aim of this paper has been to investigate the efficiency of 66 MENA banks (conventional and Islamic). We measured the technical efficiency and found out the score for each bank relative to its peers. The results suggest that there are differences among banks in their technical efficiency scores. The findings also suggest that the average scores of technical efficiency (CRS) and pure technical efficiency (VRS) for the banking sector in the MENA region as a whole are 78.46% and 89.76% respectively, and as a comparison between Islamic and conventional banks in MENA region, we found that the conventional banks are more efficient in both technical efficiency (CRS) and pure technical efficiency (VRS) than Islamic banks, So that the results were (80.72 % >76.19 %) in CRS and (85.99 % > 84.27 %) in VRS which provide relative answers to our research question.

RECOMMENDATION

- Bank's Management should take care about the improvement of the scale efficiency as well as pure technical efficiency and the potential improvements that come from the analysis results of this research in order to improve the efficiency the inefficient banks.
- It is recommended to apply the DEA analysis for economic sectors other than banks, such as insurance companies, it will give new insights about their indicators of efficiency and will help in the strategic planning.

REFERENCES

[1] Abu-khalil, M. A., “Ethical Banking and Finance: A Theoretical and Empirical Framework for the Cross Country and Inter-bank Analysis of Efficiency, Productivity, and Financial Performance,” (Unpublished thesis), University of Hohenheim 2012.

[2] Abu-khalil, M. A., “Ethical Banking and Finance: A Theoretical and Empirical Framework for the Cross Country and Inter-bank Analysis of Efficiency, Productivity, and Financial Performance,” (Unpublished thesis), University of Hohenheim 2012.

[3] Qurrah Daghi, Q. A., “Abstract in Islamic banking operations and Islamic financing and investing and ethics of the Islamic financial,” Institute of Islamic Banking and Insurance, 2011. [Online] Available: http://www.islamic banking.com/islamic-finance.aspx. Last access. 2018.

[4] Sad Alden, N., “Comparative Analysis between Islamic and Conventional Banking System in Term of Profitability and Governance,” (Unpublished master), Eastern Mediterranean University, 2015.

[5] IBII, Article of Institute of Islamic Banking and Insurance. Retrieved from http://www.islamic banking.com/islamic-finance.aspx. Last access, 2018.

[6] Miniaoui, H., and Gohou, G., “Did Islamic banking perform better during the financial crisis? Evidence from the UAE,” Journal of Islamic Economics, Banking and Finance, vol. 9, no. 2, 2013, pp. 115-130.

[7] Miniaoui, H., and Gohou, G., “Did Islamic banking perform better during the financial crisis? Evidence from the UAE,” Journal of Islamic Economics, Banking and Finance, vol. 9, no. 2, 2013, pp. 115-130.

[8] IBII, Article of Institute of Islamic Banking and Insurance. Retrieved from http://www.islamic banking.com/islamic-finance.aspx. Last access, 2018.

[9] IBII, Article of Institute of Islamic Banking and Insurance. Retrieved from http://www.islamic banking.com/islamic-finance.aspx. Last access, 2018.

[10] IBII, Article of Institute of Islamic Banking and Insurance. Retrieved from http://www.islamic banking.com/islamic-finance.aspx. Last access, 2018.

[11] J, Johnes, M. Izzeldin, and V. Pappas, “Efficiency in Islamic and Conventional Banks: A Comparison Based on Financial Ratios and Data Envelopment Analysis,” Working Paper, 2009.

[12] M. Abdul-Majid, D. S. Saal, and G. Battisti, “Efficiency in Islamic and Conventional Banking: An International Comparison,” Journal of Productivity Analysis, vol. 34, no. 1, 2010, pp. 25-43.

[13] Mostafa, M., “Benchmarking Top Arab Banks’ Efficiency Through Efficient Frontier Analysis,” Industrial Management & Data Systems, vol. 107, no. 6, 2007, pp. 802-823.

[14] Mostafa, M., "Modeling the Efficiency of GCC Banks: a Data Envelopment Analysis Approach," International Journal of Productivity and Performance Management, vol. 56, no. 7, 2007, pp. 623-643.
[15] Olson, D., and Zoubi, T., "Efficiency and Bank Profitability in MENA Countries," Emerging Markets Review, vol. 12, no. 2, 2011, pp. 94-110.
[16] Hasan, Z., "Measuring the efficiency of Islamic banks: Criteria, methods and social priorities," Islamic Economic Review, Vol. 8, No. 2, 2004, pp. 1-30.
[17] Hasan, Z., "Measuring the efficiency of Islamic banks: Criteria, methods and social priorities," Islamic Economic Review, Vol. 8, No. 2, 2004, pp. 1-30.
[18] Coelli, T., "A guide to FRONTIER 4.1: A computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation," CEPA Working Papers 1996.
[19] Coelli, T., "A guide to FRONTIER 4.1: A computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation," CEPA Working Papers 1996.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 427-437
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Effet de la fumure minérale et du traitement chimique de semences sur le mildiou (*Sclerospora graminicola* Sacc. Schroët.) du mil (*Pennisetum glaucum* L. Br.) au Niger

[Effect of mineral fertilizer and chemical seed treatment on downy mildew (*Sclerospora graminicola* Sacc. Schroët.) of pearl millet (*Pennisetum glaucum* L. Br.) in Niger]

Hayyo Halilou[1], Aboubacar Kadri[2], and Issa Karimou[1]

[1]Département Protection des végétaux, Laboratoire de phytopathologie, Centre Régional de Recherche Agronomique de Maradi (CERRA, Maradi), Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN), Niger

[2]Département Productions Végétales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP: 10960 Niamey, Niger

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

ABSTRACT: Pearl millet is the first cereal produced and consumed in Niger. However, its production hampered by several types of constraints including pearl millet downy mildew. The objective of this study is to assess the effect of variety + mineral fertilizer and variety + seed treatment combinations for the integrated management of pearl millet downy mildew. A Split-split-plot device with three factors (variety, mineral fertilizer and fungicide) is used. Data on the incidence and the severity of downy mildew are collected and analyzed. The incidence of the disease reached 8.13 ± 2.24% and 5.24 ± 1.69% after application of 2 g of DAP and 6 g of $N_{15}P_{15}K_{15}$ per packet respectively compared with 12.41 ± 2.43% for the control. The application of $N_{15}P_{15}K_{15}$ has more effect with ICRI-Tabi and that of DAP with ICMV-IS 89305. The severity of the disease went from 9.65% for the control at 5.27% after treatment of seeds with Apron Star42W.This effect is more remarkable at the level of HKP and ICRI-Tabi. The study has shown that the application of mineral fertilizer to seedlings reduces the infection of pearl millet downy mildew. In addition, N15P15K15 has more effect than DAP. Likewise, seed treatment with Apron Star42W significantly reduces the attack of the disease.

KEYWORDS: Incidence, severity, variety, millet, mildew, integrated management, Niger.

RESUME: Le mil occupe la première place des céréales produites et consommées au Niger. Cependant, sa production est entravée par plusieurs types de contraintes dont le mildiou du mil figure au premier plan. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet des combinaisons variété + fumure minérale et variété + traitement de semences pour la gestion intégrée du mildiou du mil. Un dispositif Split-split-plot avec trois facteurs (variété, fumure minérale et fongicide) a été utilisé. Les données sur l'incidence et la sévérité du mildiou sont collectées et analysées. L'incidence de la maladie atteint 8,13±2,24% et 5,24±1,69% après application respectivement de 2 g de DAP et de 6 g par poquet de $N_{15}P_{15}K_{15}$ contre 12,41±2,43% pour le témoin. L'application de $N_{15}P_{15}K_{15}$ a plus d'effet avec ICRI-Tabi et celle de DAP avec ICMV-IS 89305. La sévérité du mildiou passe de 9,65% pour le témoin à 5,27% après traitement de semences avec Apron Star42W. Cet effet est plus remarquable au niveau des variétés HKP et ICRI-Tabi. L'étude a montré que l'application de la fumure minérale au semis permet de réduire l'infection du mildiou du mil. Par ailleurs, le $N_{15}P_{15}K_{15}$ a plus d'effet que le DAP. De même, le traitement de semence avec Apron Star42W réduit significativement l'attaque de la maladie.

MOTS-CLEFS: Incidence, sévérité, variété, mil, mildiou, gestion intégrée, Niger.

Corresponding Author: Aboubacar Kadri

1 INTRODUCTION

Le mil, céréale originaire d'Afrique et domestiqué il y'a plus de 4000 ans [1], [2] est cultivé dans les régions arides et semi-arides de l'Afrique et de l'Inde essentiellement pour l'alimentation humaine et accessoirement comme fourrage et matériau de construction [3], [4], [5], [6]. Au Niger la culture du mil est pratiquée dans toutes les zones de production. Avec une production de 3.886.079 tonnes en 2016 [7], le mil occupe la première place des céréales produites et consommées dans le pays.

Cependant, le rendement en milieu paysan est faible (450 kg / ha), [8]. Ce faible rendement est dû par un certain nombre de contraintes parmi lesquelles on peut citer les maladies et les insectes ravageurs [9].

En ce qui concerne les maladies, le mildiou causé par un champignon, *Sclerospora graminicola* Sacc. Schroët est la maladie du mil la plus importante en Inde et en Afrique de l'Ouest [10], [11]. C'est une maladie hautement destructrice et répandue dans la plupart des zones de culture du mil de l'Asie et de l'Afrique [12], [13]. Le mildiou du mil peut occasionner des pertes de rendement de l'ordre de 20 à 40% [13], [14]. Au Niger, il est présent dans toutes les zones de production du mil et attaque la plante dès le stade plantule par les feuilles, la tige et l'épi. La maladie se caractérise par la transformation partielle ou totale de l'épi en organes foliacés ou la mort totale de la plante [15].

Plusieurs études ont été réalisées sur les méthodes de contrôle du mildiou du mil tant qu'en Afrique qu'en Inde. Ses études ont trait dans leurs grandes majorités sur la résistance variétale et le contrôle chimique [16], [17], [18], [19], [20], [21], [11], [22], [23].

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet des combinaisons variété + fumure minérale et variété + traitement chimique de semences pour la gestion intégrée du mildiou du mil.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 SITE EXPERIMENTAL

L'étude a été menée en station au Centre Régional de Recherche Agronomique de Maradi (CERRA / Maradi) située à une altitude de 380 m entre 13 ° 27 ´ de latitude Nord et 7 ° 6 ´ de longitude Est. Le sol est de texture sablonneuse avec un faible niveau de fertilité. Le climat de la zone est de type sahélo-soudanienne caractérisé par une longue saison sèche d'Octobre à Mai et une saison pluvieuse de Juin à Septembre. Le régime annuel des vents se caractérise par l'alternance de la mousson et l'harmattan. Il est aussi observé des tempêtes de sable en début de la saison pluvieuse. Les précipitations varient entre 350 et 650 mm de pluie par an [24].

2.2 MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal est composé de quatre variétés du mil cultivées au Niger dont une variété locale, Matan-hatsi et trois variétés améliorées inscrites dans le catalogue national des espèces et variétés végétales à savoir ICMV-IS 89305, ICRI-Tabi et HKP [25].

La locale, Matan-hatsi est une variété issue du village de Soumarana dans la commune rurale de Safo. Elle est caractérisée par un tallage excessif, des épis longs, des grains rouges et un cycle semi-maturité d'environ 70 jours [26].

ICMV-IS 89305 est une variété obtenue par sélection récurrente des croisements entre les variétés ¾ HKB-78, Souna-3 et CIVT. C'est une variété à épi long, un cycle semi-maturité de 95 à 100 jours et un rendement potentiel de 2 t / ha. Elle est sensible à la mineuse de l'épi mais tolérante aux foreurs de tiges et au mildiou.

ICRI-Tabi est issue de la variété B9_Tabi de Boni au Mali après plusieurs épurations. La plante a une longueur d'épi de 40 cm de forme cylindrique et très compacte. La maturité intervient entre 80 et 90 jours après semi avec un rendement potentiel est de 1,5 t / ha. Elle est résistante aux foreurs de tiges, à la mineuse de l'épi et au mildiou [27].

HKP est une population sélectionnée caractérisée par un cycle semi-maturité de75 à 90 jours, une longueur d'épi intermédiaire et un rendement potentiel de 1,5 à 2,5 t / ha. Elle est sensible au charbon et au mildiou, peu sensible à la mineuse de l'épi [25].

2.3 FONGICIDE

Le fongicide utilisé pour le traitement de semence est Apron Star 42WS composé de trois matières actives: Thiaméthoxam (20%), Métalaxyl-M (20%) et Difénoconazole (2%). La dose utilisée est celle recommandée par le fabriquant (2,5 g / Kg de semences).

Figure 1 : Sachets du fongicide Apron Star42W

2.4 FUMURE MINERALE

Elle est composée de deux types de fertilisants: l'engrais NPK ($N_{15}P_{15}K_{15}$) et le phosphate de diammonium (DAP ou $N_{18}P_{46}K_0$). Ils sont appliqués au semis en raison de 6 g par poquet pour le $N_{15}P_{15}K_{15}$ et de 2 g par poquet pour le $N_{18}P_{46}K_0$.

Figure 2 : Les fumures minérales utilisées : (a) DAP ($N_{18}P_{46}K_0$), (b) NPK (15-15-15)

2.5 DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental est un split-split-plot à trois répétitions. Chaque répétition couvre une superficie de 28 m x 18,4 m = 515,2 m². L'écartement entre les répétitions est de 1,6 m. Les parcelles élémentaires ont une surface de 4 m x 4 m = 16 m² chacune et sont espacées de 0,8 m. L'essai a une superficie totale de 28 m x 58,4 m = 1635,2 m². Les facteurs sont:

Les variétés: Matan-hatsi, ICMV-IS 89305, ICRI-Tabi et HKP;

Le fongicide: D1 = Sans fongicide et D2 = avec fongicide;

La fumure minérale: F1 = Témoin, F2 = DAP et F3 = NPK.

Dans une répétition, les blocs reçoivent de façon randomisée le facteur variété. A l'intérieur du bloc, les parcelles élémentaires reçoivent de façon randomisée les traitements qui sont des combinaisons des deux facteurs: le facteur produit chimique et le facteur fumure minérale.

2.6 INSTALLATION DE L'ESSAI

L'expérimentation a été réalisée sur trois années successives de 2016 à 2018 en saison hivernale. Les différentes opérations culturales d'entretien à savoir un démariage et deux sarclages sont faites. Le démariage est effectué à un plant par poquet deux semaines après la levée.

2.7 COLLECTE DES DONNEES

Les données relatives à l'incidence du mildiou 40 jours après semi (40 JAS) et la sévérité du mildiou sont collectées. L'incidence est exprimée par la formule [28] suivante:

$$\text{Incidence (\%)} = \frac{\text{Nombre de poquets attaqués}}{\text{Nombre total de poquets}} * 100$$

A la maturité physiologique, la sévérité d'infection du mildiou du mil est déterminée en utilisant la formule [29] suivante:

$$\text{Sévérité (\%)} = \frac{n1(1-1)+n2(2-1)+n3(3-1)+n4(4-1)+n5\ (5-1)}{N\ (5-1)}\ \text{x } 100$$

Où n1 à n5 sont les nombres des plants malades dans l'échelle variant de 1 à 5.

1: Pas de symptômes,

2: Symptômes uniquement sur les talles nodales,

3: Symptômes sur les talles principales mais plus de 50% des épis ne sont pas attaqués,

4: Symptômes sur les talles principales avec plus de 50% des épis attaqués,

5: Toutes les talles sont attaquées de sorte qu'il n'y ait pas des épis productifs,

N: Nombre total de plants observés.

Pour l'étude du comportement des variétés testées face au mildiou du mil, l'échelle de notation de [30] basée sur l'incidence de la maladie a été adoptée:

0-5% = Hautement Résistant (HR), 5-10% = Résistant, 10-25% = Modérément Résistant (MR),

25-50% = Modérément sensible (MS), 50-80% = Sensible (S), > 80% = Hautement sensible (HS).

2.8 ANALYSE STATISTIQUE

Les données collectées ont été saisies sur un tableur Excel (Microsoft Office Excel 2013). Elles ont été ensuite traitées et soumises à l'analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs (Variété et traitement de semences avec Apron Star42W). Les moyennes ont été comparées par le test de Student Newman-Keuls au seuil α = 5%. Le logiciel GenStat 14ème édition a été utilisé pour faire ces analyses. Les histogrammes, les courbes et les tableaux ont été construits avec le tableur Excel en utilisant les moyennes et les écarts types.

3 RESULTATS

3.1 EFFET DES VARIETES SUR LE MILDIOU DU MIL

La figure 3 présente les résultats obtenus de l'effet des variétés sur le développement du mildiou. La variété Matan-hatsi a enregistré la plus faible incidence du mildiou qui est de 1,91 ±1,07% en 2016 et 3,42 ±1,09% en 2017 (Figure 3a). La sévérité d'attaque de la maladie est de 1,17 ±0,49% en 2016 et 1,82 ±1,08% en 2017 (Figure 3b). Par contre, en 2018, la variété HKP a eu la plus faible incidence (8,60±2,55%) et la sévérité de la maladie (5,92 ±1,93%).

L'analyse de variance a montré une différence significative (P < 0,001) entre les quatre variétés au seuil de 5%.

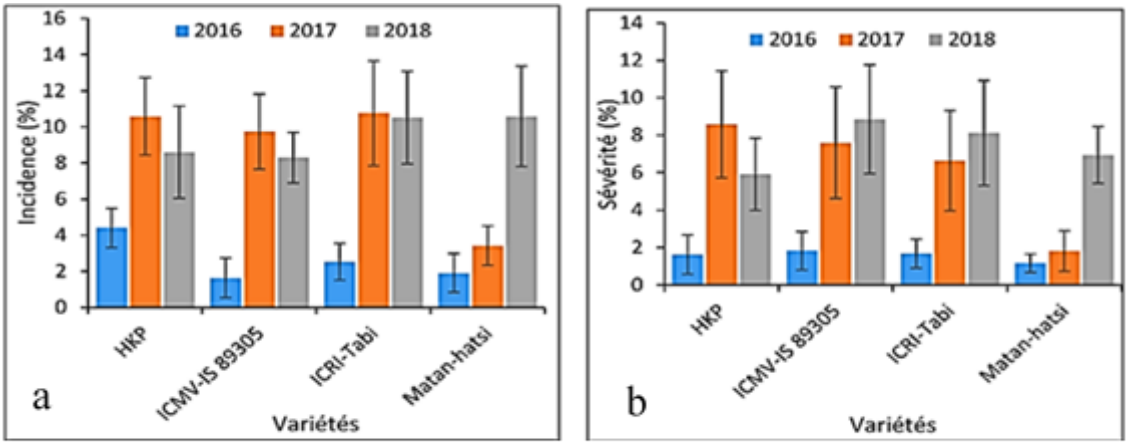


Figure 3 : Effet des variétés sur l'incidence (a) et de la sévérité (b) du mildiou du mil

3.2 Effet De La Fumure Minerale Sur Le Mildiou Du Mil

L'application de 2 g du phosphate de diammonium (DAP = $N_{18}P_{46}K_0$) et de 6 g de $N_{15}P_{15}K_{15}$ par poquet au semis a permis de réduire l'incidence du mildiou. Elle atteint 8,13±2,24% et 8,34±3,24% pour le DAP; 5,24±1,69% et 9,97±2,93% pour $N_{15}P_{15}K_{15}$ respectivement en 2017 et en 2018 contre 12,41±2,43% et 10,26±2,91% pour le témoin (Figure 4a). La sévérité de la maladie s'est réduite pour atteindre 6,07±1,74% et 5,38±1,71% pour le DAP; 4,54±1,52% et 8,57±2,43% pour le $N_{15}P_{15}K_{15}$ contre 7,88±1,06% et 8,44±2,75% pour le témoin respectivement en 2017 et en 2018 (Figure 4b).

L'analyse de variance a aussi montré qu'il y a une différence significative (P < 0,001) au seuil de 5% entre les trois variantes d'engrais minéraux.

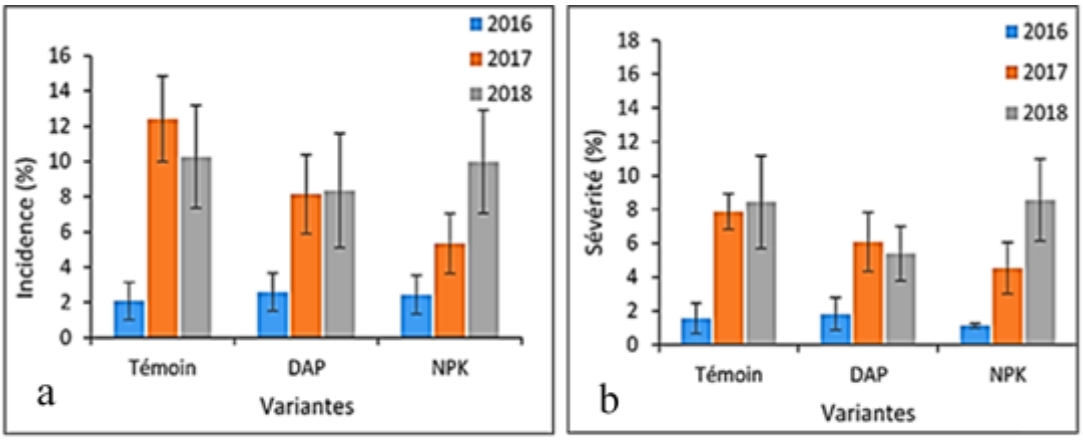


Figure 4 : Effet de la fumure minérale sur l'incidence (a) et de la sévérité (b) du mildiou du mil

3.3 Effet Du Traitement Des Semences Avec Le Fongicide Apron Star42w Sur Le Mildiou Du Mil

Le traitement des semences avec Apron Star42W à la dose de 2,5 g/Kg des semences a eu un effet sur le mildiou. Il a permis de réduire l'incidence et la sévérité de la maladie. A titre illustratif, en 2018, l'incidence du mildiou passe de 10,71% pour le témoin à 8,43% après traitement avec Apron Star42W (Figure 5a). La sévérité de la maladie atteint 5,27% après l'application d'Apron Star42W contre 9,65% pour le témoin (Figure 5b).

L'analyse statistique a révélé qu'il y a des différences significatives (P < 0,001) au seuil de 5% entre les deux doses du fongicide.

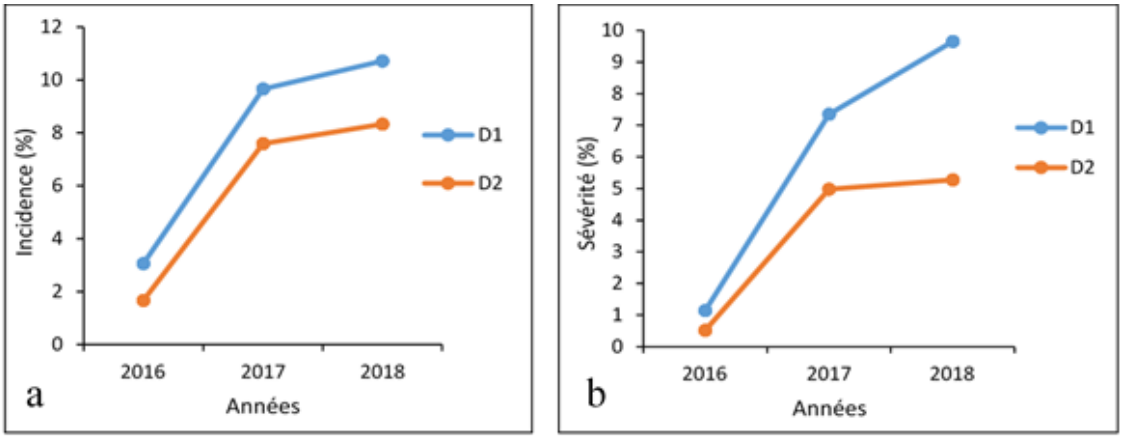


Figure 5 : Effet du traitement de semences avec Apron Star42W sur l'incidence (a) et la sévérité (b) du mildiou du mil

3.4 Effets Combines Des Varietes Et De La Fumure Minerale Sur Le Mildiou Du Mil

La combinaison variété + fumure minérale a eu un effet sur l'incidence et la sévérité du mildiou (Tableau 1). L'application de 6 g de $N_{15}P_{15}K_{15}$ (F3) par poquet a eu plus d'effet avec les variétés HKP et ICRI-Tabi. Pour la variété HKP, les pourcentages du couple incidence-sévérité de la maladie atteignent (8,06%; 7,31%) après application de $N_{15}P_{15}K_{15}$ (F3) contre (14,59%; 11,96%) pour le témoin (F1) en 2017. La variété ICRI-Tabi a enregistré des taux du couple incidence-sévérité du mildiou de (2,10%; 2,58%) après application de $N_{15}P_{15}K_{15}$ (F3) contre (20,22%; 8,87) pour le témoin (F1) en 2017. L'application de 2 g du DAP (F2) a eu plus d'effet avec la variété ICMV-IS 89305 dont les taux d'incidence et de sévérité de la maladie sont de 8,20% et 8,20% contre 12,66% et 8,83%) pour le témoin (F1). L'application de la fumure minérale par poquet au semis n'a pas eu d'effet significatif sur l'infestation du mildiou du mil avec la variété Matan-hatsi.

***Tableau 1**. Effet combiné des variétés et de la fumure minérale sur le mildiou du mil.*

Variantes	2016		2017		2018	
	Incidence (%)	Sévérité (%)	Incidence (%)	Sévérité (%)	Incidence (%)	Sévérité (%)
HKP*F1	4,86a	1,38bcd	14,59d	11,96d	10,70bc	9,29ab
HKP*F2	$4,49^{cd}$	$1,83^{d}$	$9,10^{c}$	$6,48^{bc}$	$7,69^{a}$	$4,99^{a}$
HKP*F3	$3,85^{cb}$	$1,68^{cd}$	$8,06^{c}$	$7,31^{bc}$	$7,40^{a}$	$3,45^{a}$
ICMV-IS 89305*F1	$0,76^{ab}$	$0,33^{ab}$	$12,66^{d}$	$8,83^{c}$	$7,41^{a}$	$6,38^{ab}$
ICMV-IS 89305*F2	$0,67^{ab}$	$0,29^{ab}$	$8,20^{c}$	$8,20^{bc}$	$7,48^{a}$	$5,66^{a}$
ICMV-IS 89305*F3	$3,45^{cd}$	$1,86^{d}$	$8,34^{c}$	$5,76^{b}$	$9,98^{ab}$	$14,52^{b}$
ICRI-Tabi*F1	$2,68^{bcd}$	$0,48^{ab}$	$20,22^{e}$	$8,87^{c}$	$13,19^{c}$	$10,41^{ab}$
ICRI-Tabi*F2	$2,43^{bc}$	$0,60^{abc}$	$9,93^{c}$	$8,48^{bc}$	$7,26^{a}$	$5,40^{a}$
ICRI-Tabi*F3	$2,44^{bc}$	$0,95^{abcd}$	$2,10^{a}$	$2,58^{a}$	$11,11^{bc}$	$8,54^{ab}$
Matan-hatsi*F1	$0,00^{a}$	$0,00^{a}$	$2,16^{a}$	$1,83^{a}$	$9,72^{ab}$	$7,64^{ab}$
Matan-hatsi*F2	$2,74^{bcd}$	$0,50^{ab}$	$5,27^{b}$	$1,12^{a}$	$10,92^{bc}$	$5,46^{a}$
Matan-hatsi*F3	$0,00^{a}$	$0,00^{a}$	$2,83^{ad}$	$2,50^{a}$	$11,39^{bc}$	$7,73^{ab}$
Moyenne	**2,37***	**$0,83^{NS}$**	**8,63*** **	**6,16*** **	**9,53*** **	**$7,46^{NS}$**
CV (%)	74,9	106,0	26,4	34,8	22,5	87,7

F1 = Témoin, F2 = Phosphate d'ammonium (DAP), F3 = $N_{15}P_{15}K_{15}$
NS = Non significatif, * = Significatif, ** = Très significatif, *** = Hautement significatif
Les chiffres d'une même colonne affectés d'une même lettre ne sont pas significativement différents

3.5 EFFETS COMBINES DES VARIETES ET DU FONGICIDE APRON STAR42W SUR LE MILDIOU DU MIL

Les résultats du traitement des semences avec Apron Star42W sont consignés dans le tableau 2. L'application de 2,5 g/Kg de semences d'Apron Star42W a permis de réduire l'incidence et la sévérité du mildiou. Cette réduction est plus remarquable au niveau des variétés HKP et ICRI-Tabi. Ainsi, la combinaison HKP + Apron star42W (D2) a enregistré des taux d'incidence et de sévérité de la maladie de (2,50%; 0,77%) en 2016 et (5,96%; 2,62%) en 2018. Pour la combinaison ICRI-Tabi + Apron Star42W (D2), les taux d'incidence et de sévérité sont (2,28%; 0,39%) en 2016 et (7,44%; 4,28%) en 2018. Ces taux sont nettement inférieurs à ceux de leurs des témoins (D1) respectifs. Le traitement des semences de la variété locale, Matan-hatsi n'a pas eu d'effet significatif sur le mildiou du mil au cours de ces trois années d'expérimentation.

Tableau 2. *Effet combiné des variétés et du fongicide Apron Star42W sur le mildiou*

Variantes	2016		2017		2018	
	Incidence (%)	Sévérité (%)	Incidence (%)	Sévérité (%)	Incidence (%)	Sévérité (%)
HKP*D1	6,29^{c}	2,48^{c}	9,80^{c}	10,26^{d}	11,24^{cd}	9,20^{abc}
HKP*D2	2,50^{b}	0,77^{ab}	11,36^{c}	6,91^{c}	5,96^{a}	2,62^{a}
ICMV-IS 89305*D1	1,47^{ab}	0,77^{ab}	9,18^{c}	8,01^{c}	8,41^{b}	11,27^{bc}
ICMV-IS 89305*D2	1,79^{ab}	0,88^{ab}	10,29^{c}	7,18^{c}	8,17^{b}	6,44^{abc}
ICRI-Tabi*D1	2,76^{b}	0,97^{b}	15,91^{d}	10,04^{d}	13,60^{e}	11,95^{c}
ICRI-Tabi*D2	2,28^{b}	0,39^{ab}	5,59^{b}	3,24^{b}	7,44^{ab}	4,28^{ab}
Matan-hatsi*D1	1,71^{ab}	0,33^{ab}	3,73^{ab}	1,08^{a}	9,59^{bc}	6,16^{abc}
Matan-hatsi*D2	0,11^{a}	0,00^{a}	3,11^{a}	2,55^{ab}	11,76^{de}	7,73^{abc}
Moyenne	**2,37****	**0,83***	**8,63*****	**6,16*****	**9,52*****	**7,46^{NS}**
CV (%)	73,1	107	26,4	34,8	22,5	87,7

D1 : Témoin ; D2 = Traitement de semence avec Apron StarW2
NS = Non significatif, * = Significatif, ** = Très significatif, *** = Hautement significatif
Les chiffres d'une même colonne affectés d'une même lettre ne sont pas significativement différents

3.6 EFFETS COMBINES DES VARIETES, DE LA FUMURE MINERALE ET DU TRAITEMENT DES SEMENCES AVEC APRON STAR42W SUR LE MILDIOU DU MIL

La combinaison des variétés, de la fumure minérale et d'application du fongicide a permis de réduire de façon significative l'incidence et la sévérité du mildiou (Tableau 3). A titre illustratif, les pourcentages des couples incidence-sévérité de la maladie pour la variété HKP après apport de 2 g du DAP (F2) par poquet au semis et le traitement des semences avec Apron Star42W (D2) atteignent (1,44%; 0,94%), (10,00%; 1,66%) et (6,94%; 2,91%) respectivement en 2016, 2017 et en 2018 contre (4,16%; 1,85%), (11,18%; 9,43%) et (17,59%; 15,50%) pour les témoins. De même, l'application de 6 g du NPK (F3) par poquet au semis et Apron Star42W (D2) sur la variété HKP a réduit l'incidence et la sévérité du mildiou dont les pourcentages des couples sont (0,51%; 0,46%), (6,08%; 4,58%) et (7,13%; 1,89%) respectivement en 2016, 2017 et en 2018 contre (4,16%; 1,85%), (11,18%; 9,43%) et (17,59%; 15,50%) pour les témoins. L'effet combiné de la variété Matan-hatsi, de la fumure minérale et d'application du fongicide n'est observé qu'en 2017.

Tableau 3. *Incidence et sévérité du mildiou en fonction de la combinaison variété + fumure minérale + Apron Star42W*

Variantes	2016		2017		2018	
	Incidence (%)	Sévérité (%)	Incidence (%)	Sévérité (%)	Incidence (%)	Sévérité (%)
Matan-hatsi*F1*D1	$0,00^{a}$	$0,00^{a}$	$0,33^{a}$	$0,66^{ab}$	$6,94^{abc}$	$6,38^{ab}$
Matan-hatsi*F2*D2	$0,35^{a}$	$0,00^{a}$	$0,00^{a}$	$0,00^{a}$	$15,84^{ghi}$	$7,82^{ab}$
Matan-hatsi*F3*D2	$0,00^{a}$	$0,00^{a}$	$5,33^{bcd}$	$4,66^{bcde}$	$6,94^{bc}$	$6,48^{ab}$
ICMV-IS 89305*F1*D1	$1,53^{abc}$	$0,66^{abc}$	$8,66^{defg}$	$5,33^{cde}$	$6,34^{abc}$	$5,65^{ab}$
ICMV-IS 89305*F2*D2	$0,37^{a}$	$0,35^{ab}$	$6,22^{bcdef}$	$6,22^{def}$	$9,40^{cdef}$	$7,73^{ab}$
ICMV-IS 89305*F3*D2	$4,99^{defg}$	$2,30^{cb}$	$8,00^{cdefg}$	$3,00^{abcd}$	$6,62^{abc}$	$4,47^{ab}$
ICRI-Tabi*F1*D1	$4,44^{cdefg}$	$0,96^{abc}$	$26,4^{j}$	$9,74^{fgh}$	$16,66^{hi}$	$15,27^{bc}$
ICRI-Tabi*F2*D2	$2,91^{abcde}$	$0,72^{abc}$	$2,77^{ab}$	$1,73a^{bc}$	$2,88^{a}$	$2,44^{ab}$
ICRI-Tabi*F3*D2	$3,00^{abcde}$	$0,46^{ab}$	$0,00^{a}$	$0,00^{a}$	$9,72^{cdef}$	$4,86^{ab}$
HKP*F1*D1	$4,16^{bcdef}$	$1,85^{bcd}$	$11,18^{gh}$	$9,43^{fgh}$	$17,59^{i}$	$15,50^{bc}$
HKP*F2*D2	$1,44^{abc}$	$0,94^{abc}$	$10,00^{efgh}$	$1,66^{abc}$	$6,94^{abc}$	$2,91^{ab}$
HKP*F3*D2	$0,51^{a}$	$0,46^{ab}$	$6,08^{bcde}$	$4,58^{bcde}$	$7,13^{bc}$	$1,89^{a}$
Moyenne	**2,37*** **	**0,83^{NS}**	**8,63*** **	**6,16*** **	**9,52*** **	**7,46^{NS}**
CV (%)	73,1	107,0	26,4	34,8	22,5	87,7

NB : F1 = Témoin, F2 = Phosphate d'ammonium (DAP), F3 = $N_{15}P_{15}K_{15}$, D1 = Témoin, D2 = Traitement de semences avec Apron Star 42W
NS = Non significatif, * = Significatif, ** = Très significatif, *** = Hautement significatif
Les chiffres d'une même colonne affectés d'une même lettre ne sont pas significativement différents

4 DISCUSSIONS

L'étude a montré que toutes les variétés utilisées sont résistantes au mildiou du mil. Les variétés ICVM-89305 (tolérante) et ICRI-Tabi (résistante) au mildiou du mil [25] ont confirmé leur résistance en enregistrant des taux d'incidence inférieurs à 10%. La variété HKP bien que sensible au mildiou [25] s'est révélée résistante dans cette étude avec une incidence de la maladie de 4,40±1,09 en 2016, 10,59±2,15 en 2017 et 8,60±2,55 en 2018. La variété locale Matan-hatsi s'est révélée hautement résistante avec une incidence de 1,91±1,07 en 2016, 3,42±1,09 en 2017 et modérément résistante en 2018 avec une incidence du mildiou de 10,59±2,78. Cet état de fait peut s'expliquer par l'effet de traitement chimique des semences. Les travaux de [31] ont montré que le traitement des semences des variétés sensibles avec le fongicide Apron plus, réduit considérablement l'incidence du mildiou du mil. Ce résultat peut aussi s'expliquer par le fait qu'au cours des deux premières années d'expérimentation, l'infestation du mildiou est faible de manière générale ou par l'effet date du semis. Ainsi, les semis sont intervenus le 29 Juin 2016, le 14 Juin 2017 et le 24 juin 2018 correspondant respectivement au semis tardive et semis intermédiaire [32]. En effet, les études de [32] sur l'incidence des maladies du mil relative à la date de semis fait ressortir l'effet date du semis sur l'incidence des maladies étudiées. Pour le mildiou du mil, les plages d'incidences sont de 1 à 5% pour le semis précoce (fin Mai - 10 juin), 6 à 10% pour le semis intermédiaire (11 Juin – troisième semaine du mois de Juin) et 26 à 50% pour le semis tardif (dernière semaine du mois de juin – deuxième semaine du mois de Juillet).

L'application de 2 g de phosphate de diammonium (DAP = $N_{46}P_{18}K_{0}$) et de 6 g de $N_{15}P_{15}K_{15}$ par poquet au semis permet de réduire l'infestation du mildiou. Il ressort de cette étude que l'engrais $N_{15}P_{15}K_{15}$ a plus d'effet sur le développement de la maladie que le phosphate de diammonium. Pour l'ensemble des variétés testées, l'application de 2 g du phosphate de diammonium (DAP) a eu plus d'effet avec la variété ICVM-IS 89305 (8,20%) contre 12,66%) pour le témoin en 2017. Le DAP

étant plus riche en azote que le $N_{15}P_{15}K_{15}$, les résultats de la présente étude montrent qu'à une certaine dose, l'azote favorise le développement du mildiou du mil. L'effet stimulateur de l'azote sur l'épidémie des pathologies végétales a été déjà rapporté. C'est le cas de la Pyriculariose, une maladie fongique du riz, préoccupante en écologie pluviale en Côte d'Ivoire. Il a été montré que le développement de cette maladie est favorisé par des doses élevées d'azote [33]. Les riziculteurs du périmètre irrigué de l'Office du Niger au Mali attribuaient déjà dans les années 1990, la forte pression de la Panachure jaune à l'application de l'urée [34].

Le traitement de semences avec le fongicide Apron Star 42W à la dose de 2,5 g/Kg permet de diminuer l'incidence et la sévérité du mildiou du mil [35]. ont montré que le traitement de semences avec Apron 35 SD à la dose de 6 g/Kg de semences diminue l'incidence du mildiou 40 JAS (1,30%) contre 5,01% pour le témoin. L'expérience de [16] sur des hybrides sensibles a démontré que le traitement des semences avec Apron 35 SD enregistre les plus faibles taux d'incidences (15-90%) contre 20-100% pour le témoin.

Le traitement des semences avec Apron Star42W à raison de 2,5 g/Kg de semences et l'application du phosphate de diammonium (DAP = $N_{18}P_{46}K_0$) ou de $N_{15}P_{15}K_{15}$ permet de diminuer l'infestation du mildiou du mil. Ainsi, l'application de 2 g de DAP par poquet au semis combinée à l'application de 2,5 g/Kg de semences d'Apron Star42W a permis de réduire l'incidence de la maladie au niveau de la variété HKP qui est de 1,44%, 10,00% et 6,94% contre 4,16%, 11, 18% et 17,59% pour le témoin respectivement en 2016, 2017 et 2018. Pour la même variété, l'application de 6 g de $N_{15}P_{15}K_{15}$ combinée à l'application 2,5 g/Kg de semences d'Apron Star42W, l'incidence du mildiou atteint 0,51%, 6,08% et 7,13% contre 4,16%, 11, 18% et 17,59% pour le témoin. Pour la variété ICRI-Tabi, l'application de 2 g de DAP par poquet au semis et l'application 2,5 g/Kg de semences d'Apron Star42W a plus d'effet sur l'incidence du mildiou avec 2,91%, 2,77% et 2,88% contre 4,44%, 26,40% et 16,66% pour le témoin respectivement en 2016, 2017 et en 2018.

5 CONCLUSION

Il ressort de cette étude que les variétés Matan-hatsi et ICVM-IS 89305 qui ont les plus faibles incidence peuvent être utilisées pour le contrôle de cette maladie. Le traitement des semences avec Apron Star42W réduit les taux d'infestations du mildiou. L'étude a montré aussi que le DAP et le NPK peut être utilisée pour diminuer la pression de la maladie. L'application de NPK est plus efficace pour le contrôle du mildiou que celle de DAP. Les meilleurs résultats sont obtenus avec les variétés HKP et ICRI-Tabi. La combinaison variété + fongicide + fumure minérale ont donné des résultats prometteurs pour le contrôle du mildiou. L'application de NPK combinée au traitement des semences avec Apron Star42W a plus d'effet avec les variétés ICMV-IS 89305 et HKP. L'application de DAP combiné au traitement de semences est plus efficace avec la variété ICMV-IS 89305 pour le contrôle de la maladie.

REMERCIEMENT

Les auteurs remercient le Centre Régional de Recherche Agronomique (CERRA) de Maradi en général et en particulier, le laboratoire de phytopathologie du dit Centre pour leurs appuis en matériel végétal et terrains pour la réalisation de cette étude.

REFERENCES

[1] K. Manning, R. Pelling, T. Higham, J.L. Schwenniger, D.Q. Fuller, "4500-Year old domesticated pearl millet (Pennisetum glaucum (L.) R. Br.) From the Tilemsi Valley, Mali: New insights into an alternative cereal domestication pathway", Journal of Archaeological Science, vol. 38, no. 2, pp. 312-322, 2011.

[2] J. Clotault, A.C Thuiller., M. Buiron, S.D Mita., M. Couderc, B.I.G. Haussman, C. Mariac, Y. Vigouroux, "Evolutionary history of pearl millet (Pennisetum glaucum (L.) R. Br.) and selection on flowering genes since its domestication", Molecular Biology and Evolution, vol. 29, no. 4, pp. 1199-1212, 2012.

[3] P. Sumathi, M. Summate, P. Veerabadhiran, "Genetic Variability for Different Biometrical Traits in Pearl Millet Genotypes (Pennisetum glaucum (L) R.Br.)", Electronic Journal of Plant Breeding, vol. 1, no.4, pp. 347-440, 2010.

[4] J. Kholova, V. Vadez, "Water extraction under terminal drought explains the genotypic differences in yield, not the anti-oxidant changes in leaves of pearl millet (Pennisetum glaucum)", Functional Plant Biology, vol. 40, no. 1, pp. 44–53, 2013.

[5] E.M. Bashir, A.M. Ali, A.M. Ali, A.E. Melchinger, H.K. Parzies, B.I.G. Haussman, "Characterization of Sudanese pearl millet germplasm for agro-morphological traits and grain nutritional values", Plant Genetic Resources, vol. 12, no. 1, pp. 35-47, 2014.

[6] B. Kannan, S. Senapathy, A.G.B. Raj, S. Chandra, A. Muthiah, A.P. Dhanapal, C.T. Hash, " Association analysis of SSR markers with phenology, grain and stover-yield related traits in Pearl Millet [Pennisetum glaucum (L.) R. Br.]", The Scientific World Journal, 14 p, 2014.

[7] FAOSTAT: 2018. FAO.doc_12_Mars_2018_12h12.doc. www.fao.org/faostat/fr/.

[8] M.A. (Ministère de l'Agriculture), Résultats Définitifs de la Campagne Agricole d'Hivernage 2014 et Perspectives Alimentaires 2014-2015, Direction des statistiques, 32 p, 2015.

[9] D. Lakshmana, "Genetic diversity heterocyst and combining ability studies involving diverse sources of cytoplasmic genetic male sterility in pearl millet [Pennisetum glaucum (L.) R.Br.]", PhD thesis, Dharwad University, Dharwad, 168 p, 2008.

[10] S. Jogaiah, K.S. Amanda, S.H. Shekar, "Characterization of downy mildew isolates of Sclerospora graminicola by using differential cultivars and molecular markers", Journal of Cell and Molecular Biology, vol. 7, no. 1, pp. 41-55, 2008.

[11] R. Sudhakar, P.N. Reddy, V. Bharathi, "Downy Mildew Disease of Pearl Millet (Bajra): Infection, Damage and Management Strategies", International Journal of Bio-resource and Stress Management, vol. 3, no. 1, pp. 103-108, 2012.

[12] V. Aparna, "Phylogenetic analysis of Sclerospora graminicola using internal transcribed spacer region-2", Master thesis, Texas A&M University, Texas, 51 p, 2003.

[13] R.P. Thakur, K.N. Rai, I.S.Khairwal, R.S. Mahala, "Strategy for downy mildew resistance breeding in pearl millet in India", Journal of SAT Agricultural Research, vol. 6, pp. 1-11, 2008.

[14] G.V. Shelke, A.M. Chavan, "Improvement of agronomicaly desirable genotypes for downy mildew disease resistance in Pearl millet [Pennisetum glaucum (L.) R. Br.] By recombination breeding", Journal of Ecobiotechnology, vol. 2, no. 1, pp. 16-20, 2010.

[15] R.P. Thakur, R. Sharma, V.P. Rao, Screening Techniques for Pearl Millet Diseases. Information Bulletin N°89. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 56 p, 2011.

[16] R.P. Thakur, V.P. Rao, K.N. Amruthesh, H.S. Shetty, V.V. Datar, "Field surveys of pearl millet downy mildew-Effects of hybrids, fungicide and cropping sequence", Journal of Mycology and Plant Pathology, vol. 33, no. 3, pp. 387–394, 2003.

[17] A.B. Zarafi, "Early sowing and métalaxyl seed treatment reduced incidence of pearl millet downy mildew [Sclerospora graminicola (sacc.)] in Samaru, Nigeria", Journal of Plant Protection Research, vol. 45, no. 3, pp. 163-169, 2005.

[18] V.P. Rao, R.P. Thakur, K.N. Rai, Y.K. Sharma, "Downy Mildew Incidence on Pearl Millet Cultivars and Pathogenic Variability among Isolates of Sclerospora graminicola in Rajasthan", Journal of SAT Agricultural Research, vol. 1, no. 1, pp. 1-4, 2005.

[19] Y.K. Sharma, S.K. Yadav, I.S. Khairwal, "Evaluation of pearl millet germplasm lines against downy mildew incited by Sclerospora graminicola in western Rajasthan", SAT eJournal, vol. 3, no. 1, pp. 1-2, 2007.

[20] A.B. Zarafi, "Assessment of pearl millet genotypes for resistance to downy mildew (Sclerospora graminicola) under field conditions in Nigeria", Journal of Sustainable Agriculture, vol. 29, no. 4, pp. 155-171, 2007.

[21] J.P. Wilson, M.D. Sanogo, S.K. Nutsugah, I. Angarawai, A. Fofana, H. Traore, I. Ahmadou, F.P. Muuka, "Evaluation of pearl millet for yield and downy mildew resistance across seven countries in sub-Saharan Africa", African Journal of Agricultural Research, vol. 3, no. 5, pp. 371-378, 2008.

[22] H.M. Ati, D.A. Aba, M.F. Ishiyaku, M.D. Katung, "Field Evaluation of Some Pearl Millet Genotypes for Downy Mildew (Sclerospora graminicola) Resistance and Yield", IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS), vol. 8, no. 6, pp. 01-06. 2015.

[23] S. Pooja, R. Kushal, K. Anil, "Evaluation of fungicides against downy mildew of pearl millet caused by Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroet", Scholarly Journal of Agricultural Science, vol. 6, no. 3, pp. 94-97, 2016.

[24] H. Halilou, A. Kadri, I. Karimou, "Gestion intégrée du mildiou du mil en station au centre régional de recherche agronomique de Maradi (CERRA/Maradi) au Niger", Int. J. Biol. Chem. Sci., vol. 11, no. 6, pp. 2704-2712, 2017.
[25] INRAN (Institut National de Recherche Agronomique du Niger), Catalogue national des espèces et variétés végétales (CNEV), 276 p, 2012.
[26] H. Halilou, A. Kadri, I. Karimou, M.O. Zakari, "Gestion intégrée des foreurs de tiges du mil à Maradi, Niger", J. Appl. Biosci, vol. 126, pp. 12665-12674, 2018.
[27] FAO, Catalogue Ouest Africain des espèces et variétés végétales. Mil-Sorgho. Rome 2008, 27 p, 2008.
[28] James W.C., Crop loss assessment, In: A. Johnson, C. Boths (Eds.), Common wealth Mycological Institute, Kew: Plant Pathologist, pp. 130-140, 1983.
[29] R.J. Williams, "Downy mildews of tropical cereals", Advances in Plant Pathology, vol. 2, pp. 1-103, 1984.
[30] S.L. Ball, "Pathogenic variability of downy mildew (Sclerospora graminicola) on pearl millet, I, Host cultivar reactions to infection by different pathogen isolates", Annals of Applied Biology, vol. 102, pp. 257–264, 1983.
[31] ROCAFREMI, Sélection et Mise à Disposition des Paysans de Variétés et de Semences Appropriées. Des Résultats du Projet P1: 1991-1996, 6 p, 2002.
[32] S.Pande, S.C. Gupta, A.O. Ogungbile, E.I. Ejeaku, "Incidence of pearl millet diseases in relation to time of sowing in Niger and Nigeria", ISMN, vol. 38, pp. 121-122, 1997.
[33] C.R. Mohanty, S. Gangopadhyay, "Testing of blast resistance in F2 rice seedlings in different doses of nitrogen and season", Ann. Phytopath. Soc. Japan, vol. 48, 648-658, 1982.
[34] A. Bouet, A.A. Nicaise, S. Souleymane, C. Maméri, "Effet de la fertilisation azotée et phosphorée sur le développement de la Panachure jaune en riziculture aquatique en Côte d'Ivoire", Int. J. Biol. Chem. Sci., vol. 6, no. 6, pp. 4071-4079, 2012.
[35] R.S. Sasode, P.K. Fatehpuria, D.R. Chobe, R.K. Pandya, "Influence of Seed Dressing on Pearl Millet Downy Mildew", Int. J. Pure App. Biosci, vol. 5, no. 3, pp. 874-877, 2017.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 438-449
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Politiques rizicoles dans le contexte du partenariat public-privé dans la Ville de Kinshasa: Regard sur le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa

[Rice policies in the context of public-private partnership in the City of Kinshasa: A look at the Kingabwa Rice Intensification Project]

Didier Oswes A-Mwak

Doctorant en Sciences Politiques et Administratives, Université de Kinshasa, RD Congo

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

ABSTRACT: There is little in DR Congo, the implementation of public policies was considered as the prerogative of the Public. However, since the advent of political regionalism, the Provinces have been called upon to design and implement public policies for the well-being of all. It is in this context that there is a partnership between the Public and the private. This partnership is, here, illustrated bt the Kingabwa Rice Intensification Project which is the work of the office of Support and Assistance for Development Initiatives.

KEYWORDS: Rice policies, public-private partnership, project, constraint, authorities.

RESUME: Il y a peu en RD Congo, la mise en œuvre des politiques publiques était considérée comme l'apanage du Public. Cependant, depuis l'avènement du régionalisme politique, les Provinces sont appelées à concevoir et à mettre en œuvre des politiques publiques pour le bien-être de tous. C'est dans ce contexte qu'il y a eu un partenariat entre le Gouvernant et le Gouverné. Ce partenariat est, ici, illustré par le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa qui est l'œuvre du Bureau d'Appui et d'Assistance aux Initiatives de Développement (BATIDE).

MOTS-CLEFS: Politique rizicole, partenariat public-privé, projet, contrainte, pouvoirs publics.

1 INTRODUCTION

Bien que disposant de larges étendues de terres arables et d'un climat généreux, la République Démocratique du Congo continue à importer des produits alimentaires de base, y compris le riz, pour nourrir ses populations, alors qu'elle fut un pays exportateur des produits alimentaires. La production de riz est passée de 430.000 tonnes de paddy en 1993 à 317.231 tonnes en 2010 [1].

Pour ainsi parvenir, la République Démocratique du Congo a élaboré des programmes et projets sur la relance du secteur agricole; notamment les cultures vivrières (maïs, riz, manioc, banane plantain, etc.). En ce qui concerne spécialement le riz, le gouvernement en a lancé une dizaine.

La Ville de Kinshasa, cette mégapole dont la population estimée entre 12 et 16 millions d'habitants, est le premier grand centre de consommation des produits agricoles et agro-alimentaires de la République Démocratique du Congo. Dans beaucoup de rapports et études scientifiques, il est indiqué que le riz entre, de plus en plus, dans les habitudes alimentaires des populations de la République Démocratique du Congo, en général, et de Kinshasa, en particulier, et est devenu le troisième

Corresponding Author: Didier Oswes A-Mwak

produit alimentaire le plus consommé derrière la farine de manioc et le maïs. Cette importance de plus en plus grandissante du riz dans la sécurité alimentaire intéresse davantage les organismes œuvrant dans le secteur de développement.

C'est dans le cadre du partenariat public-privé que le Bureau d'Appui et d'Assistance aux Initiatives de Développement (BATIDE), une Association Sans But Lucratif, va concevoir le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa (PIRK) que les organismes comme l'Agence américaine pour le développement international (USAID) et la Brasserie, Limonaderie et Malterie (BRALIMA) [2] vont financer à Kingabwa dans la Ville de Kinshasa. Ce projet est conçu pour améliorer l'aménagement du périmètre rizicole, renforcer les capacités des paysans par la formation et garantir un débouché pour les producteurs de riz en vue de l'amélioration de leurs conditions socio-économiques.

Ainsi, dans cette réflexion, la préoccupation primordiale est d'analyser minutieusement le bien-fondé, l'impact et les contraintes du PIRK, à travers une enquête menée principalement auprès de quelques riziculteurs de Ngwele à Kingabwa.

De cette façon, l'architecture de la présente réflexion est assise sur trois points en dehors de la présente introduction et de la conclusion. En effet, le premier aborde le cadre conceptuel, le deuxième présente le PIRK et le troisième analyse les résultats y relatifs.

2 LE CADRE CONCEPTUEL

Dans ce point, nous nous focalisons sur l'éclairage de deux principaux concepts, sans lesquels le lecteur pourrait avoir des lacunes pour comprendre la présente réflexion. Il s'agit de politique publique et de partenariat public-privé.

2.1 LA POLITIQUE PUBLIQUE

C'est à partir du milieu du XIX^{ème} siècle que l'on observe la mise en place de politiques publiques dans la forme que l'on connaît aujourd'hui. Deux points doivent être soulignés ici [3]:

1. Dans les pays où le phénomène est le plus précoce (en Europe, il s'agit de la France et de l'Angleterre), c'est d'abord pour lutter contre les effets du marché que vont être mises en place les premières politiques publiques …;
2. Ces politiques sont marquées avant tout par leur caractère sectoriel. Chaque politique publique se constitue comme un secteur d'intervention correspondant à un découpage spécifique de la société pour en faire un objet d'action publique. Parfois, le secteur préexiste à la politique. Il apparaît alors comme une structuration verticale de rôles sociaux (en général professionnels) qui définit ses règles de fonctionnement, de sélection des élites, d'élaboration de normes et de valeurs spécifiques, de fixation de ses frontières,...

Mais, dans tous les cas, l'objet des politiques publiques est de gérer les déséquilibres provenant de la sectorisation et donc de la complexification des sociétés modernes … [4]

De cette façon, J. DEISS et D. MEUWLY définissent la politique comme étant l'art de gouverner les sociétés humaines. Il s'agit de mettre en œuvre les moyens adéquats en vue d'atteindre des objectifs précis [5].

G. MASSARD définit les politiques publiques comme l'action des autorités publiques s'appuyant sur un programme d'action gouvernementale dans un secteur de la société ou dans un espace géographique: la santé, la sécurité. L'auteur les définie encore comme tout ce que le gouvernement décide de faire ou de ne pas faire. A cet effet, deux conclusions s'imposent: d'une part, les politiques publiques s'ancrent définitivement dans ce que les Anglo-Saxons appellent « policy », c'est-à-dire l'action des gouvernants élus et de l'administration, par contraste avec ce que ces mêmes anglo-saxons notamment « politics", à savoir la phase de la compétition politique en vue de la conquête du pouvoir; d'autre part, selon cette définition, les politiques publiques sont donc assimilées aux seules actions des autorités publiques [6].

Par ailleurs, on s'entend pour dire qu'une politique publique expose les orientations et les objectifs privilégiés par un gouvernement ou une collectivité sur une question d'intérêt public (santé, éducation, environnement, emploi, égalité des sexes, etc.). Les politiques publiques peuvent ainsi être explicites et/ou implicites. On dira d'une politique qu'elle est explicite lorsqu'elle est clairement énoncée par un gouvernement grâce à la publication d'un document officiel, par exemple. À l'inverse, une politique publique peut être qualifiée d'implicite lorsqu'elle est exprimée de façon indirecte et sous-entendue par le biais de certaines mesures ou activités. Mentionnons toutefois que, même dans le cadre de politiques publiques explicites, certaines orientations d'un gouvernement peuvent être véhiculées implicitement par l'entremise de mesures dont les objectifs ou les incidences ne sont pas publiquement déclarées.

Révélons, de ce fait, que dans les sociétés contemporaines, les politiques publiques sont omniprésentes. Elles sont relatives aux politiques de l'emploi, à la réforme de l'assurance-chômage, à la réforme des retraites, aux mesures de protection de

l'environnement, etc. Mais, quel contenu attribué à ce concept ? P. MULLER et Y. SUREL indiquent que les politiques publiques constituent en effet désormais un niveau d'interprétation spécifique de l'activité politique [7].

Par ailleurs, notons qu'on aurait tort de penser que l'analyse des politiques publiques constitue pour autant un ensemble de recherches homogène et unifié. Cela est inévitable: le réel est appréhendé à partir de perceptions, de théories et de modèles différents.

Ainsi, pour présenter les divers courants et approches théoriques de l'analyse des politiques publiques, nous nous sommes appuyé sur la typologie proposée par P. KNOEPFEL, C. LARRUE et F. VARONE [8]. Ceux-ci distinguent, en effet, trois grands courants dans l'analyse des politiques publiques:

1. L'analyse des politiques publiques centrée sur les théories de l'Etat: les politiques publiques non pas pour elles-mêmes, mais comme un moyen de comprendre la place du secteur public au sein de la société et son évolution dans le temps, ce qui conduit à introduire l'analyse « du politique » dans l'analyse empirique de l'action et des organisations publiques et à centrer l'analyse sur cette interface;
2. L'explication du fonctionnement de l'action publique: ce deuxième courant est centré sur l'explication du fonctionnement de l'action publique caractérisé par une volonté de comprendre la complexité des processus de décision publique, par un découpage en différentes variables de l'objet d'analyse. On trouve un prolongement de cette approche dans le management public et l'aide à la décision, toutefois elle s'en distingue fortement par son absence d'opérationnalité directe;
3. L'évaluation des effets de l'action publique: l'évaluation cherche ainsi à identifier d'éventuels décalages entre la programmation législative et la réalité de l'exécution, à les expliquer et à proposer des mesures pour pallier les déficits de mise en œuvre ou les lacunes dans la conception même de la politique publique.

Eu égard à ce qui précède, il sied de souligner que chaque approche a des avantages et quelques inconvénients qu'on peut bien pallier. Mais, dans une logique évaluative d'une politique publique dans le contexte de partenariat public-privé, il sied d'opter pour l'approche liée à l'évaluation des effets de l'action publique. En clair, la réflexion que nous menons essaie de relever les explications sur les résultats du secteur agricole avec le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa, étant donné que les politiques publiques, en général, ont des effets qui sont soit directs (qui touchent directement les populations), soit indirects (qui ne concernent pas directement les populations et les effets peuvent être ressentis au deuxième voire troisième degré) et que toute politique publique doit être évaluée pour une nouvelle orientation et de nouvelles perspectives.

2.2 LE PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ

La collaboration entre le secteur public et le secteur privé date de 1880. Le label actuel Partenariat Public-Privé serait apparu aux Etats-Unis dans les années 60 à travers une politique de revitalisation des infrastructures urbaines. Oublié, semble-t-il, lors de la décennie 1980 où l'idéologie dominante réclame la privatisation et un Etat creux, il revient en force au début des années 90, préconisé par l'école du Nouveau Management Public [9].

G. ATSHWEL-OKEL MUNTUNGI laisse savoir que le Partenariat Public-Privé est une entente contractuelle entre des partenaires et stipule les résultats à atteindre pour améliorer la prestation de services publics. Cette entente établit un partage réel des responsabilités, des investissements, des risques et des bénéfices de manière à procurer des avantages mutuels qui favorisent l'atteinte des résultats [10].

Pour OSBORNE et GAEBLER, les partenariats publics-privés sont l'un des sept mécanismes privilégiés de réingénierie des gouvernements, avec la privatisation, la contractualisation, la décentralisation, la rémunération au rendement, le management par résultats et l'orientation client. A partir des travaux de PONGSIRI (2002), SAVAS (2000), TANG (1987) et NIOCHE (1991), quatre principaux éléments interdépendants sont recensés pour expliquer la montée en puissance actuelle des partenariats publics-privés: persistance de la fragilité des finances publiques, frustration grandissante des citoyens vis-à-vis de la qualité des services publics, retour en force ces dernières années d'une logique libérale réclamant le recours à des mécanismes de marché pour la fourniture de service et propension des gouvernements à imiter en adoptant les partenariats publics-privés des expériences étrangères jugées positives [11].

La participation du secteur privé peut prendre plusieurs formes, regroupées en deux principales approches [12]: la privatisation ou la cession totale des actifs et la gestion déléguée par contrat.

La privatisation ou la cession totale des actifs apparait comme une dépossession radicale du pouvoir de la collectivité territoriale au bénéfice du marché. Elle reste pourtant fortement recommandée par l'ingénierie techno-financière anglo-saxonne. Cependant, cela ne veut pas dire que la privatisation est une pratique à éviter.

La gestion déléguée par contrat est un modèle dominant de l'ouverture au privé, offrant une large palette de solutions et permettant une grande souplesse d'adoption aux contextes nationaux particuliers. La gestion déléguée regroupe la concession, le contrat de gestion, le contrat de service et l'affermage.

3 LES RESULTATS DU PROJET D'INTENSIFICATION RIZICOLE DE KINGABWA

3.1 BRÈVE PRÉSENTATION DU PIRK

Le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa (PIRK) avait pour but de développer une chaîne d'approvisionnement stable en riz de qualité élevée en République Démocratique du Congo et permettre à l'agro-industrie locale de remplacer le riz importé par le riz produit localement.

Lancé en novembre 2011 à Kinshasa et financé concurremment par l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID), la BRALIMA et la Coopérative Européenne pour le Développement Agricole (EUCORD), le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa avait comme objectifs spécifiques [13]:

- Développer la zone exploitée par les infrastructures et l'amélioration de l'utilisation des terres impliquant la restauration de la digue principale, la construction des canaux de drainage primaire et secondaire, et la réhabilitation de la route d'accès principal (cible: 700ha sous gestion améliorée);
- Former les membres de l'association des paysans riziculteurs de kingabwa (aprking) et autres associations dans le but d'accéder aux marchés, aux services et aux financements qui améliorent la capacité des producteurs à fournir le riz de qualité et de quantité augmentées;
- Augmenter les rendements de riz des agriculteurs bénéficiaires;
- Aider les groupes producteurs fiables:
    - À entrer, à plus long terme, en partenariat avec l'industrie agro-alimentaire et les commerçants alimentaires;
    - À vendre ensemble dans le but de coordonner des livraisons, de la collecte après récolte à la transformation et au stockage et multiplier les variétés améliorées de riz pour les prochaines saisons.

Selon le ministère provincial à l'agriculture, Kinshasa a besoin annuellement de 50.000 tonnes de riz blanc pour la consommation domestique et industrielle. A ce jour, la production locale avoisine à peine les 2.000 tonnes de paddy, soit un déficit presque de 100% qui est comblé par les importations [14]. Signalons que le site de Kingabwa dans lequel s'est déroulé le PIRK, c'est un chantier agricole subdivisé en trois tonnes [15], à savoir:

- Kingabwa 1, limité au Nord-Est par la rivière N'djili et à l'Ouest par la cité (les habitations);
- Kingabwa 2, limité au Nord-Est par la rivière N'djili et le fleuve Congo, et à l'Ouest par Kingabwa 3 et le fleuve Congo;
- Kingabwa 3, limité au Nord-Est par la deuxième zone et le fleuve Congo et à l'Ouest par la cité urbaine, il est traversé par la rivière Kumataba qui se disperse dans le site.

3.2 LES RÉSULTATS DU PIRK

3.2.1 LA MÉTHODOLOGIE

Dans le cadre de cette réflexion, l'enquête a été menée, d'abord, auprès des riziculteurs de Kingabwa en ce qui concerne la production; ensuite, auprès des vendeurs de riz dans quelques marchés de Kinshasa, à l'instar de: Liberté, Simba Zikida et Waya-waya.

En effet, comme d'aucuns n'ignorent, le pool Malebo regorge 12 Associations de riziculteurs avoisinant 2.500 riziculteurs [16]. De ces 12 associations, 4 seulement sont très actives. Il s'agit de:

- APRKING: Association des Paysans Riziculteurs de Kingabwa;
- AMARKING: Association des Mamans Rizicultrices de Kingabwa;
- AREK: Association des Riziculteurs et Eleveurs de Kingabwa;
- GLARIA.

De ces quatre associations, notre dévolu a été jeté sur l'Association des Paysans Riziculteurs de Kingabwa, compte tenu de son assise administrative, de son ouverture à notre demande et de sa célérité. Clairement, il faut retenir que l'APRKING [17] a une permanence sur le site de Ngwele, le droit d'adhésion pour tout riziculteur est fixé à 5 USD et mensuellement, chaque membre verse 1 USD. A la fin de chaque campagne, 15 Kg de riz sont versés à l'Association.

Ainsi, de près de 300 membres effectifs que regorge l'APRKING, nous avons tiré un échantillon de 100 riziculteurs, en usant des us et coutumes de 1/3 utilisés de nos jours dans les recherches en sciences sociales.

L'échantillon étant tiré, nous avons recouru à deux autres types de techniques. Il s'agit de l'interview dirigée et du questionnaire. L'interview dirigée a été mise à profit auprès de quelques membres du bureau de l'APRKING; tandis que le questionnaire a été adressé aux riziculteurs trouvés sur place. Nous devons signaler que l'interview nous a été d'une grande importance car, les répondants nous éclairaient parfois et surtout des réponses données par des riziculteurs.

3.2.2 LES RESULTATS DU QUESTIONNAIRE PAR RAPPORT À LA PRODUCTION

3.2.2.1 LA PRÉSENTATION DU QUESTIONNAIRE

Outre les rubriques réservées à l'identification du riziculteur, le questionnaire comprenait d'autres rubriques réservées successivement:

- Au capital foncier pour dénicher la perception qu'ont les producteurs par rapport à la riziculture et pour découvrir le statut des producteurs vis-à-vis du terrain d'exploitation (propriétaire, locataire, héritier, …);
- À la conduite des activités rizicoles et à l'approvisionnement pour nous rendre compte de l'appartenance des riziculteurs dans les associations, des matériels et des outils agricoles utilisés par les riziculteurs, de leur formation suivie et du type de la main d'œuvre utilisée;
- À la vente de la production pour déceler le processus de la formation de prix et les principaux clients;
- À l'affectation du revenu dégagé de la vente, c'est-à-dire à quoi sert l'argent reçu de la riziculture ?
- Aux contraintes rencontrées dans la production et dans la vente.

Les questions posées aux riziculteurs étaient plus fermées pour permettre la célérité et permettre aussi aux riziculteurs de s'occuper pleinement de leurs travaux champêtres. Ce qui nous avait poussé à utiliser l'interview pour compléter certaines informations recueillies.

3.2.2.2 L'IDENTIFICATION DES RIZICULTEURS

Tableau 1. Le profil des riziculteurs

RUBRIQUES	MODALITES	FREQUENCE	%
Sexe	Féminin	63	63%
	Masculin	37	37%
Total		100	100%
Tranche d'âge	>50 ans	52	52%
	41 – 49 ans	21	21%
	36 – 40 ans	13	13%
	30 – 35 ans	7	7%
	20 – 29 ans	7	7%
Total		100	100%
Etat-civil	Marié	61	61%
	Veuf (ve)	25	25%
	Célibataire	9	9%
	Divorcé	5	5%
Total		100	100%
Etudes faites	Non scolarisé	39	39%
	Primaire	26	26%
	Secondaire	22	22%
	Universitaire	13	13%
Province d'origine	Sankuru	9	9%
	Kasaï-Oriental	5	5%
	Equateur	17	17%
	Kwilu	23	23%
	Kwango	27	27%
	Kongo Central	19	19%
Taille de ménage	5 à 10 personnes	44	44%
	11 à 15 personnes	30	30%
	<5 personnes	26	26%
	>15 personnes	4	4%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

3.2.2.3 LA PERCEPTION DE LA RIZICULTURE PAR LES PRODUCTEURS

Tableau 2. La perception de la riziculture

Appréhension	Fréquence	Pourcentage
Métier	72	72%
Moyen de survie	28	28%
Total	100	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

Ce tableau indique que pour 72% d'enquêtés, la riziculture constitue leur métier de vie. Et, à 28%, les enquêteurs estiment que la riziculture n'est qu'un moyen de survie compte tenu de lourdes charges qui les attendent.

3.2.2.4 LE STATUT DES RIZICULTEURS VIS-A-VIS DU TERRAIN D'EXPLOITATION

Tableau 3. Le statut des riziculteurs

Statut	Fréquence	Pourcentage
Propriétaire	75	75%
Héritier	8	8%
Locataire	7	7%
Aide	10	10%
Autre	0	0%
Total	30	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

De ce tableau, il se dégage que 75% enquêtés sont propriétaires de terrains qu'ils exploitent. Nous estimons qu'ils ne les sont pas légalement, parce que selon les informations recueillies auprès des autorités locales, les premiers occupants du site avaient bénéficié d'un don de la part du Gouvernement de l'époque (Zaïrois) et, chacun d'eux s'est ainsi approprié du terrain qui était mis à sa disposition par l'obtention des documents d'exploitation de la part des autorités locales. 10% ont déclaré qu'ils sont des aides, des journaliers; 8% ont confirmé qu'ils sont des héritiers et 7%, enfin, sont des locataires et payent mensuellement un montant fixé.

3.2.2.5 LA FORMATION SUIVIE

Tableau 4. La formation des riziculteurs

Formation suivie	Fréquence	Pourcentage
Oui	100	100%
Non	0	0%
Total	100	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

De ce tableau, il se dégage que les 100% des enquêtés ont tant soit peu suivi la formation donnée dans le cadre du projet « PIRK", car celui-ci avait prévu quelques formations pour les riziculteurs. Dans le même ordre d'idées, il nous a été révélé que les services publics congolais ne procèdent plus à la formation des riziculteurs comme auparavant avec le Programme National du Riz (PNR) sous le régime du Président MOBUTU. Outre la formation de PIRK, les riziculteurs se contentent de leurs expériences respectives ou de leurs collègues.

3.2.2.6 LE TYPE DE LA MAIN D'ŒUVRE UTILISEE

Tableau 5. Le type de main d'œuvre

Type de main d'œuvre	Fréquence	Pourcentage
Salarié	73	73%
Non salarié	27	27%
Total	100	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

Ce tableau montre que la part des riziculteurs utilisant la main d'œuvre salariée est plus importante (73%) par rapport à celle qui ne l'utilise pas (27%). L'utilisation de la main d'œuvre aide les riziculteurs à vite repiquer les plantilles pour éviter leur maturation en pépinière.

3.2.2.7 LA FORMATION DE PRIX

Tableau 6. Le mode de fixation de prix

Mode de fixation	Fréquence	Pourcentage
Prix du marché	45	45%
Prix fixé par les riziculteurs	27	27%
Saison	24	24%
Coût de production	2	2%
Selon le besoin	2	2%
Total	100	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

Ce tableau montre qu'à 45% les riziculteurs tiennent compte du prix du marché pour vendre leur production. Ils déclarent bien agir en vue de couler rapidement leurs marchandises; 27% estiment que les prix sont fixés par eux-mêmes; 24% tiennent compte de la saison, c'est-à-dire de la rareté ou pas du produit sur le marché; 2% fixent le prix par rapport au coût de production, c'est-à-dire si la production n'a pas trop demandé, le prix est légèrement fixé en deçà des autres, vice-versa.

3.2.2.8 LES PRINCIPAUX CLIENTS

Tableau 7. Les principaux clients

Types de clients	Fréquence	Pourcentage
Commerçants grossistes	52	52%
Consommateurs	37	37%
Société brassicole (Bralima)	11	11%
Total	100	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

Il se dégage de ce graphique que les principaux clients des riziculteurs sont des commerçants grossistes, suivis des consommateurs et de la société BRALIMA. Il nous a été relevé que la BRALIMA n'est pas un grand client du fait qu'elle possède ses structures d'achat du riz, lesquelles semblent défavorables pour les riziculteurs de Kingabwa. La quantité qu'elle achète est affectée à la consommation de ses agents. C'est pour cela que la deuxième phase du projet PIRK a, entre autres, pour objectif d'augmenter la production de riz pour que le riz de vente puisse être rabattu, c'est-à-dire produire deux fois l'an, au lieu d'une fois l'an comme cela se fait de nos jours.

3.2.2.9 L'AFFECTATION DU REVENU DEGAGE DE LA VENTE

Tableau 8. L'affectation du revenu

Affectation	Fréquence	Pourcentage
Alimentation	24	24%
Payer les soins médicaux	22	22%
S'habiller	15	15%
Scolariser les enfants	21	21%
Payer le loyer	14	14%
Epargner	4	4%
Total	100	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

Il ressort de cet histogramme que les riziculteurs affectent plus le revenu dégagé de la vente de leur production à l'alimentation (24%) et aux soins médicaux (22%). Cette situation est fréquente dans les pays pauvres tel que la RD-Congo, où

plus que le revenu est moindre, les dépenses pour l'alimentation deviennent de plus en plus importantes. Si l'on constate bien, les revenus ne permettent pas du tout aux riziculteurs d'épargner (4%) car, maigres sont-ils, ils sont directement affectés au manager, aux soins de santé et à la scolarisation.

3.2.2.10 LES CONTRAINTES RENCONTREES PAR LES PRODUCTEURS

3.2.2.10.1 LES CONTRAINTES DANS LA PRODUCTION DU RIZ

Tableau 9. Les contraintes dans la production

Difficultés	Fréquence	Pourcentage
Manque de financement	26	26%
Manque de machines appropriées	32	32%
Spoliation des espaces	17	17%
Les crus (inondations)	12	12%
Problèmes de santé	6	6%
Insectes	6	6%
Epines	1	1%
Total	100	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

Cette rubrique nous renseigne que la plus grande difficulté à laquelle les riziculteurs sont confrontés dans leur métier est le manque de machines agricoles appropriées (32%). Il y a le manque de financement à 26% aussi longtemps qu'il peut permettre aux riziculteurs de s'approvisionner en semences de qualité performante pour accroitre leur production. Le manque de tracteur est aussi une contrainte importante qui limite la production. Les riziculteurs déclarent que le tracteur peut résoudre le problème de laboure pour lequel ils consacrent trop d'effort car le sol est argileux et compact. Les crus du fleuve Congo, appelés généralement « Nzobolo » et de la rivière N'djili constituent aussi une difficulté majeure pour la majorité de riziculteurs qui exploitent près de leurs rives. Cette situation arrive en cas d'abondance des pluies qui occasionnent des grandes inondations. Il faut signaler encore les problèmes de santé, les épines et les insectes qui se pointent comme difficultés.

3.2.2.10.2 LES CONTRAINTES DANS LA VENTE DE LA PRODUCTION

Tableau 10. Les contraintes dans la vente de la production

Rubriques	Fréquence	Pourcentage
Non	83	83%
Oui	17	17%
Total	30	100%

Source: Conçu par nous-même, à partir des données de terrain.

Ce tableau indique que la grande majorité des riziculteurs (83%) n'ont pas de contraintes dans la vente de leur production. Ils déclarent que le riz qu'ils produisent n'est pas concurrencé par le riz importé. Seulement, il y a un problème de marketing, c'est-à-dire ceux qu'ils viennent acheter le riz produit au Pool Malebo, connaissent bien que le riz y est produit. En clair, les ministères de l'agriculture et du développement aux niveaux central et provincial sans oublier leurs services techniques respectifs, ne mettent pas en œuvre des stratégies marketing pour faire découvrir tant aux congolais qu'aux expatriés le bien fondé du Pool Malebo, au moment où le riz produit localement semble être plus préféré par les Congolais.

4 L'ANALYSE DES RÉSULTATS DU PIRK

Rappelons que le riz s'est installé dans les habitudes alimentaires de la production kinoise, en particulier, et congolaise, en général. Ceci s'explique notamment par la facilité qu'offre cette denrée à la conservation et à la préparation ainsi que par son

prix au consommateur inférieur par rapport à d'autres produits alimentaires de base. Mais, sa production semble être difficile, bien que le projet PIRK ait sous-tendu son éclosion.

De nos enquêtes, l'analyse est faite à trois niveaux, à savoir:

1. les paysans rizicoles;
2. le PIRK;
3. les pouvoirs publics.

4.1 PAR RAPPORT AUX PAYSANS RIZICULTEURS

Pour cette catégorie d'acteurs, il sied de dégager ce qui suit:

- La riziculture à Kinshasa restant encore non mécanisée, intéresse plus les femmes que les hommes;
- Ce sont les personnes de 50 ans et plus qui s'occupent de la riziculture, étant donné qu'elles n'ont rien à faire et que la riziculture constitue leur métier de refuge;
- Plusieurs riziculteurs sont des mariés car, pour eux, la riziculture constitue véritablement un métier. Donc, toute leur attention y est focalisée et que leur vie et leur survie en dépendent;
- Les Kwangolais et les Kwilois sont les riziculteurs majoritaires à cause de leur proximité par rapport à la ville de Kinshasa et entant que premiers occupants de la ville de Kinshasa;
- Plusieurs riziculteurs sont propriétaires des lopins de terres qu'ils exploitent;
- Occupant des terrains importants et soucieux d'une production accrue, les riziculteurs s'accompagnent d'autres personnes qui reçoivent des dus à la hauteur des travaux réalisés;
- Le prix de vente du riz est fixé en tenant compte des réalités du marché. Mais, les riziculteurs eux-mêmes fixent aussi le prix de vente par rapport aux moyens alloués dans la production;
- Les principaux clients du riz produit sont des commerçants grossistes, suivis des consommateurs eux-mêmes;
- Les riziculteurs sont butés au problème de spoliation de leurs espaces. Ce qui fait que le pool Malebo n'a plus ses périmètres d'antan.

4.2 PAR RAPPORT AU PROJET

Le PIRK qui s'étend sur deux phases, a constitué tant soit peu un projet de soulagement pour les riziculteurs de Ngwele. Le projet a permis aux riziculteurs d'augmenter légèrement leurs productions et leurs capacités intellectuelles par la mise en place des moniteurs agricoles.

Sur terrain, nous avons compris qu'outre le bâtiment construit dans le cadre du projet, la plupart des lopins de terres exploitées tout au long de la première phase du projet semblent être mal entretenus, étant donné que les riziculteurs suivent à la loupe le calendrier agricole connu.

Le PIRK n'a pas eu un impact très positif par le fait qu'il n'a pas permis aux riziculteurs de produire deux fois l'an et en grande quantité le riz car, annuellement le riz n'est produit qu'une seule fois l'an dans le pool Malebo.

Mais, nous devons souligner que les riziculteurs n'étaient plus recyclés depuis plusieurs années. C'est grâce au PIRK que la formation était donnée. Le Projet a permis l'encadrement effectif des riziculteurs. Il a aussi permis aux riziculteurs d'aplanir leurs terrains et de procéder à leurs drainages en vue d'obtenir des voies principales et secondaires, étant donné que les terrains rizicoles souvent attaqués par les eaux du fleuve Congo et de la rivière N'djili. Les semences étaient remises en grande quantité aux riziculteurs et ces derniers sont parvenus à avoir des semences améliorées.

En fait, le PIRK avait sa raison d'être, quoique qu'il n'a pas pu booster véritablement la riziculture à Ngwele/Kingabwa/Kinshasa.

4.3 PAR RAPPORT AUX POUVOIRS PUBLICS

Les services étatiques en la matière, entre autres le Programme National du Riz et le Ministère provincial (kinois) de l'agriculture … ne se préoccupent pas de l'encadrement effectif des riziculteurs, et pourtant le riz, comme nous l'avons dit, est entré dans les habitudes de la plupart de Kinois et sert de produit de base dans la fabrication de plusieurs boissons.

Les services publics n'appuient pas les riziculteurs en intrants agricoles pour une production considérable et à l'échelle industrielle. Ce qui fait que les revenus obtenus par les riziculteurs sont principalement affectés à l'alimentation, aux soins médicaux et à la scolarisation des enfants. 4% des répondants ont confirmé épargner leurs maigres revenus. Pour cette catégorie des répondants, nous avons compris que la riziculture ne constitue pas un métier, mais c'est une passion. Ils ont leur job et la riziculture est un passe-temps.

Ce manque d'appui suscite plusieurs contraintes tant dans la production que dans la vente du riz à Kinshasa. Mais, les difficultés les plus cuisantes sont le manque des machines agricoles appropriées et le manque de financement. Il nous a été, en outre, signalé le problème de marketing car, les services étatiques en la matière ne s'occupent même pas de la promotion du riz produit localement, bien que nous ayons assisté à la campagne « Made in Congo ». Nous avons seulement constaté que l'attention des autorités politiques est accordée au maïs de Bukanga-Lonzo dont les résultats semblent moins fameux comme on l'attendait.

Au lieu de protéger les terrains rizicoles (agricoles), il est étonnant que les pouvoirs publics (des niveaux national et provincial) semblent encourager leur spoliation. Ce qui fait que les services publics n'ont pas le souci d'accorder des titres fonciers à ces lopins de terre pour leur protection.

Eu égard à ce qui précède, il peut se dégager que les politiques rizicoles à Kinshasa ne sont pas du tout au rendez-vous. L'autorité urbaine et ses services n'ont pas encore compris l'importance du riz, bien que Kinshasa dispose d'un ministère en la matière au moment où une bonne politique agricole garantit l'indépendance alimentaire envers l'extérieur et protège l'agriculture locale de la concurrence souvent déloyale des produits étrangers. Donc, la politique rizicole ne préoccupe pas du tout l'autorité urbaine. A en croire la grille des actions menées par le ministère provincial de l'agriculture, le PIRK est un projet exécuté dans le cadre du partenariat public/privé conçu par BATIDE, une ASBL pour soutenir la politique agricole de la ville de Kinshasa.

A notre avis, le gouvernement provincial de Kinshasa n'a pas encore conçu des politiques rizicoles qui puissent contribuer au développement socio-économique des Kinois. C'est en fonction des objectifs poursuivis que se jugent la cohérence et l'efficacité des mesures prises et à prendre. Les riziculteurs kinois se débrouillent tant soit peu pour obtenir des résultats qui ne cadrent pas toujours avec leurs attentes ou leurs aspirations. Les attentes étant grandes, mais les moyens mis en œuvre dans la production sont moins grands.

5 CONCLUSION

« *Les politiques rizicoles dans le contexte du partenariat public-privé dans la Ville de Kinshasa: regard sur le Projet d'Intensification Rizicole de Kingabwa* », tel est le sujet autour duquel cette étude s'est véritablement appesantie.

Tout au long de cette réflexion, notre ambition était de relever le bien-fondé, l'impact et les contraintes relatifs à un projet rizicole conçu et exécuté dans le contexte du partenariat public-privé; c'est-à-dire d'une part, il y a la Ville de Kinshasa, capitale de la RD Congo, une entité régionalisée dotée de la personnalité juridique et jouissant de l'autonomie administrative, financière, technique, … et, d'autre part, le BATIDE, une association sans but lucratif.

Pensant que la Ville de Kinshasa devait tout faire pour appuyer ledit projet, étant donné qu'il constituait un des leviers du sous-secteur rizicole, nous nous sommes rendu compte que les objectifs du projet n'étaient pas atteints et beaucoup restait encore à faire car, le partenaire public (Ville de Kinshasa) devrait intervenir pour l'électrification du bâtiment ainsi que le raccordement en eau potable. Aussi, il faut noter que le gouvernement provincial de Kinshasa n'alloue pas un budget conséquent au secteur agricole, en général, et au sous-secteur rizicole, en particulier, par le simple fait que c'est le gouvernement central qui devrait se charger de ce secteur et que c'est lui qui dresse la politique nationale agricole. Bref, il est un fait que le gouvernement central accorde moins d'attention sur le secteur agricole kinois. Ce qui rend de plus en plus le gouvernement kinois démissionnaire de ses responsabilités.

Eu égard à ce qui précède, nous disons ici que le PIRK était un projet levier pour la Ville de Kinshasa, par le simple fait que le riz est entré dans les habitudes alimentaires des Kinois et que le gouvernement provincial ne saisissait pas encore rationnellement et efficacement ce fait. Ce projet n'a pas impacté à 100% comme ses objectifs étaient libellés. La grande

difficulté est à souligner du côté du partenaire Ville de Kinshasa qui n'a pas su capitaliser le projet sous examen et n'était pas non plus en mesure de remplir ses missions supra étalées. Le non-respect de la part du gouvernement provincial de Kinshasa s'est traduit en contraintes qui se sont associées avec celles présentées par les paysans riziculteurs.

REFERENCES

[1] Ministère de l'Agriculture et Développement Rural, Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture (SNDR), Décembre 2013, pp.11-14.
[2] Lire Ministère de l'Agriculture, Projet d'Appui à la Réhabilitation et à la Relance du Secteur Agricole, 2011.
[3] P. MULLER, Les politiques publiques, Ed. PUF, Paris, 2008, pp.6-8.
[4] Idem, p.7.
[5] J. DEISS et D. MEUWLY, Manuel d'économie politique, Tome I, Ed. Fragnières, Fribourg, 2002, p.7.
[6] G. MASSARD, Politiques et action publiques, Ed. Armand Colin, Paris, 2003, p.21.
[7] P. MULLER et Y. SUREL, L'analyse des politiques publiques, Ed. Montchrestien, Paris, 1998, p.27.
[8] P. KNOEPFEL, F. LARRUE et C. VARONE cités par H. DRAELANTS et C. MAROY, « L'analyse des politiques publiques: un panorama", in Know et Pol in education and health sectors, Juin 2007, 28p.
[9] M. KHELLADI et alii, « Vers un Nouveau Management Public dans le secteur de l'eau en Algérie par le recours au Partenariat Public-Privé (PPP) ».
[10] G. ATSHWEL-OKEL MUNTUNGI, Le nouveau management public territorial pour un développement durable des « mini-Etats »: une nouvelle approche conventionnelle et partenariale, Thèse de Doctorat en SPA, UNIKIN, 2013-2014, inédite.
[11] OSBORNE et GAEBLER cités par BELHOCINE et alii, « Les partenaires public – privé: une forme de coordination de l'intervention publique à maîtriser par les gestionnaires aujourd'hui", in Téléscope, 2005, p.3.
[12] JACQUET et PIERRE, « Les partenariats public-privé: leçons d'expérience dans les pays en développement", in La lettre des économistes de l'Agence Française de Développement, n°21, décembre 2008.
[13] Notre entretien avec le Coordonnateur de l'ONG BATIDE à Kinshasa, 2019.
[14] Ministère de l'Agriculture, Projet d'Appui à la Réhabilitation et à la Relance du secteur agricole, 2011.
[15] Lire Document technique du Bureau d'Appui et d'Assistance aux Initiatives de Développement (BATIDE), consulté à Kinshasa, le 21 Novembre 2016.
[16] Informations recueillies lors de notre entretien avec Mr Gustave BUNU, Ingénieur Agronome et Président de l'APRKING en février 2019 sur le site rizicole de Kingabwa à Kinshasa.
[17] Informations recueillies lors de notre entretien avec Mr Gustave BUNU, Ingénieur Agronome et Président de l'APRKING en février 2019 sur le site rizicole de Kingabwa à Kinshasa.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 30 No. 1 Jul. 2020, pp. 450-459
© 2020 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Ethnicité et conflit identitaire au Congo-Kinshasa: Regard analytique sur les facteurs explicatifs du conflit Ekonda-Eswe

[Ethnicity and identity conflict in Congo-Kinshasa: an analytical look at the explanatory factors of the Ekonda-Eswe conflict]

Gilbert Etambahele Ohidi

Chef de Travaux et Doctorant en Sciences Politiques et Administratives, Université de Kinshasa, RD Congo

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

ABSTRACT: Sankuru is one of the new provinces of DR Congo which is to count among the areas most marked by the recurrence of violence. As a result, its political space is reconfigured by interethnic or identity conflicts Ekonda-Eswe which have a colonial origin and overlapped in the minds of the elites. Nowadays, the persistence of these conflicts is better explained by the pluralistic electoral deadlines the differentiated development and the weakness of the authority of the State.

KEYWORDS: Ethnicity, ethnic group, tribe, identity conflict, Ekonda-Eswe, political actor, debauchery, state authority.

RESUME: Sankuru est l'une des nouvelles Provinces de la RD Congo qui est à compter parmi les espaces les plus marqués par la récurrence de la violence. De ce fait, son espace politique est reconfiguré par les conflits interethniques ou identitaires « Ekonda-Eswe » qui ont une origine coloniale et se sont superposés dans les consciences des élites. De nos jours, la persistance de ces conflits est mieux expliquée par les échéances électorales pluralistes, le développement différencié et la faiblesse de l'autorité de l'Etat.

MOTS-CLEFS: Ethnicité, ethnie, tribu, conflit identitaire, Ekonda-Eswe, acteur politique, débauchage, autorité de l'Etat.

1 INTRODUCTION

Les sociétés africaines, fruits d'un métissage complexe d'éléments endogènes et exogènes issus à la fois des sociétés traditionnelles, de la colonisation et du contact avec la modernité, sont des réalités sujettes au dynamisme politique et ne sont contenues par aucune forme d'immobilisme.

L'Etat congolais, comme le souligne MAINDO MONGA NGONGA, emprunte à la fois, au modèle occidental et aux modes de domination spécifiques africains, notamment l'expression des rapports de pouvoir en termes de parenté ou de la domination ancestrale des «aînés» sur les «cadets». L'Etat ressemble à un grand clan. Il est perçu comme un lieu d'accumulation et de redistribution des richesses permettant aux « aînés » d'un même clan de satisfaire les revendications de leurs «cadets» tout en conservant leurs privilèges. Ce signifiant ou cet imaginaire de l'Etat, et donc de son pouvoir, crée des formes insoupçonnées et inédites de circulation des élites politiques en compétition [1].

Devant cette évidence, l'ethnicité semble devenir moins une rupture de cette jonction qu'une surexcitation des antagonismes au sein des groupes dominants, voire entre groupes dominants et dominés, … [2]

La nouvelle Province du Sankuru [3] est l'une des Provinces de la République les plus marquées par la récurrence de cette violence contre l'Etat. La violence politique a modelé et continue à modeler l'espace politique au point d'y générer des formes,

permanences et imaginaires internes de mobilité politique. L'espace politique de cette province est comme reconfiguré par les conflits interethniques « Ekonda-Eswe ».

Le Sankuru a été soumis aux conflits avec l'arrivée des Basambala [4] de NGONGO-LUTETE [5]. Les Basambala avaient atteint d'abord les régions de la savane (Eswe) de Lubefu et Katako avant d'arriver dans les zones forestières (Ekonda) du Sankuru. Les Tetela qui furent les premiers à s'enrôler dans l'armée de Ngongo Letete étaient nécessairement ceux de la savane. Avec les Basambala, leurs frères venus de la rive droite de la Lomami, ils allaient désormais participer aux razzias d'esclaves qui s'étendaient progressivement vers l'Ouest. Ainsi, les Tetela de la région forestière admettaient que les malheurs qu'ils subissaient, venaient non des Basambala seuls, mais aussi de leurs frères de savane. Aussi, ces derniers furent-ils considérés comme agresseurs et oppresseurs.

Eu égard à ce qui précède, il est important de relever que dans cette réflexion, nous avons l'ambition de retracer analytiquement les facteurs ou les faits créateurs de conflits entre les habitants des régions de la savane (Eswe) et ceux des zones forestières (Ekonda), étant donné que cette lutte a trop duré dans l'imaginaire de plus d'un congolais.

Ainsi, trois principaux axes constituent l'armature de cette réflexion. Le premier s'appesantit sur le cadre conceptuel, le deuxième aborde les repères originels sur « Ekonda-Eswe » et le troisième fait l'objet des facteurs explicatifs de la lutte « Ekonda-Eswe ».

2 LE CADRE CONCEPTUEL

Pour permettre aux lecteurs potentiels une bonne compréhension et une meilleure appréhension de cette réflexion, il nous est indispensable de porter un éclairage suffisant sur certains concepts dont ethnicité, ethnie, tribu et conflit.

2.1 L'ETHNICITÉ, L'ETHNIE ET LA TRIBU

A en croire I. NDAYWEL e NZIEM [6], le concept d'ethnicité est régulièrement évoqué par les politologues, les sociologues et les ethnologues pour expliquer des conflits politiques et phénomènes anthropologiques des pays Africains issus de la décolonisation. Les partisans des théories de conflits identitaires comme chez les politologues congolais, on n'en trouve que rarement une définition précise de concept ethnicité. Tout se passe comme si le sens de ce concept allait de soi et n'avait donc pas besoin d'être précisé ou à l'inverse, qu'il ne devait l'être qu'au terme d'une enquête.

La définition anthropologique de la théorie de l'ethnicité fait aujourd'hui l'objet d'un large consensus et se réfère explicitement aux définitions des anthropologues américains des années 1970 qui, les premiers, ont cessé d'envisager le groupe ethnique comme un groupe identifiable objectivement par sa culture. Il est aujourd'hui défini comme un groupe humain déterminé, partageant une généalogie commune mythique, une mémoire historique, des éléments de culture, un lien avec une patrie propre, et un sens de solidarité [7].

Selon M. MOERMAN [8], l'ethnicité elle-même, si elle reste toujours chez les anthropologues des points de débats, néanmoins un consensus se dégage autour d'une définition a minima qui l'envisage comme un processus relationnel de dichotomisation entre membres et non-membres qui s'identifient et sont identifiés à travers l'interaction sociale. Le processus d'ethnicité, renchérit l'auteur, est donc un phénomène social et la mobilisation de certains traits culturels propres à un groupe ethnique et supposés venir de l'origine commune réelle ou fictive permet le maintien de la frontière entre «Nous» et «Eux», entre membres et non-membres. Ces traits culturels sont alors soit revendiqués soit niés quand les groupes ethniques définissent leur identité tout en définissant dans une démarche à la fois dialectique mais aussi subjective.

Eu égard à ce qui précède et à la pléiade de définitions que peut susciter le concept d'« ethnicité », nous sommes d'avis que l'ethnicité est à concevoir comme un processus d'identification modulable pour faire face aux changements socio-économiques vécus par des minorités autochtones, dominées politiquement et enclavées dans des États-nations.

Par ailleurs, à côté de l'ethnicité, il y a le concept d'« ethnie » dont les définitions du terme ethnie sont contradictoires mais également peu assez nombreuses et tournent toutes autour de quelques grandes caractéristiques.

Pour C. KABUYA LUMUNA [9], le terme ethnie désigne du grec ethnos-peuple, nation ou groupe d'un individu appartenant à la même culture, à la même langue, aux mêmes coutumes, … et se reconnaissent comme tels, on dit aussi «groupe ethnique».

Selon V. JOSLOV [10], une ethnie ou une communauté ethnique est un organisme social, formé sur une tendance déterminée, de groupes d'hommes ayant déjà ou ayant établi, à mesure de l'évolution, des liens (économiques, culturels, matrimoniaux, etc.) une communauté de langue, des traits de culture et de mode de vie commune (assez souvent la communauté de religion), un certain nombre de valeurs sociales et des traditions communes, et assez mélangés du point de

vue des composants direct auparavant ». On peut à travers cette analyse distinguer l'ethnie de l'ethnicité qui peut être l'un des groupes auxquels appartient un individu (famille nucléaire, famille étendue, village, tribu etc.)

Au cours de l'histoire, l'ethnicité et la tribalité constituent une question controversée dans la littérature anthropologique. En effet, les conflits internes et interethniques de même que les mouvements sécessionnistes ethniques qui s'observent dans l'histoire africaine d'une part et le recours à la tribu comme maillon de la chaine de solidarité et de cohésion sociale d'autre part, véhiculant une ambivalence qui se traduit par une approche tantôt positive, tantôt négative du phénomène ethnique et tribal, plusieurs conflits, crises politiques ne sont pas forcément des conflits ethniques, les élites se servent toujours et développent des idéologies dominantes comme le cas en espèce pour manipuler, instrumentaliser les populations d'idées courtes.

Cette question a été avec acuité à la base de beaucoup de conflits, de la haine tribale entre différentes tribus ou ethnies s'estimant inférieures, supérieures, majoritaires, occupant des espaces de terre très grands, très petits dont les membres sont peu représentés dans le partage du pouvoir comme dans le cas du Sankuru.

Cependant, on constate que pour le Congolais, la référence à sa société dite traditionnelle s'exprime couramment par le terme « tribu » et le comportement ou le sentiment y référant par le terme « tribalisme » perçu à tort ou à raison-comme honteux. Le terme « ethnie » semble être une façon « douce » ou « scientifique » de désigner la tribu. Mais en fait, l'ethnie, c'est la nation tribale d'hier.

2.2 LE CONFLIT

Les conflits font inévitablement partie de la vie de l'organisation parce qu'on trouve au sein de celles-ci, une lutte sans fin pour les valeurs telles que la sécurité, le pouvoir, la survie, la discrétion, l'autonomie, les récompenses, etc.…qui sont chères aux participants. Puisque les organisations ne contiennent pas toujours des membres ayant les mêmes valeurs, les mêmes besoins et les mêmes intérêts, le conflit entre eux est donc inévitable.

Pour ce faire, C. MARSAN [11] définit le conflit comme étant une situation de blocage entre au moins deux personnes qui ont un intérêt ou un objectif en commun et sur lequel elles ne sont pas d'accord. Ce sont par ailleurs des personnes qui se reconnaissent. Le conflit est qualifié à partir du moment où l'on sent une tension qu'elle soit explicite ou latente. Dans un conflit larvé, les tensions s'illustrent par de l'agressivité.

Dans son contexte macro-sociologique, le conflit est l'apanage de toutes les sciences qui l'ont placé au centre comme facteur de remise en cause et de changement. De la sociologie à la biologie en passant par la psychologie, la psychanalyse, le droit et l'économie, le conflit touche à tous les domaines de la vie humaine qu'il est appelé à révolutionner.

Vécu à tous les niveaux des sociétés organisées (familles, associations, entreprises...), le conflit apparaît comme un choc qui se produit lorsque des éléments, des forces antagonistes entrent en contact et cherchent à s'évincer réciproquement.

Pour étayer cette assertion, les spécialistes sur les questions de conflits, qualifient le conflit comme étant la confrontation d'au moins deux protagonistes. De manière pragmatique, le conflit se déroule à différents niveaux [12].

De ce fait, le conflit peut être intrapersonnel, interpersonnel, intragroupe, intergroupe, social, non international, intraétatique, interétatique, asymétrique,... Dans cette étude, le conflit identitaire peut être classé dans la catégorie de conflits intergroupes, étant donné que ce sont les habitants ou les communautés des régions de savanes et ceux de régions forestières qui sont en lutte et ce, en quête de domination d'un camp sur un autre.

3 LES REPERES ORIGINELS SUR EKONDA-ESWE

3.1 AUX ORIGINES DU PEUPLE « TETELA » [13]

La lutte « Ekonda-Eswe » est une épreuve dont les antagonistes sont « Tetela ». C'est pourquoi, il devient important de retracer le parcours de ce peuple.

En effet, l'énorme fleuve Congo prend sa source dans la savane des hautes terres d'Afrique centrale. Il coule d'abord vers la forêt nord (on le nomme encore Lualaba) et pénètre dans la forêt équatoriale, puis il oblique vers l'ouest (c'est la courbe du fleuve du romancier V.S. Naipaul). Il tourne ensuite à nouveau vers le sud, puis descend vers l'ouest, franchissant les bords escarpés du plateau d'Afrique centrale pour se jeter dans l'océan atlantique. La concavité de la courbe du fleuve constitue la cuvette centrale. Sa forêt équatoriale est drainée d'affluents moins importants qui débouchent dans le fleuve du Congo.

La plupart des peuples qui habitent cette partie s'identifient eux-mêmes comme membre de la famille Mongo. Ce sous-groupe, occupe trois différentes provinces situées au centre de la République Démocratique du Congo. On peut citer: la Province de Lomami, la Province de Maniema et la Province du Sankuru où ils ont immigré à une période relativement récente vers les années 1800. Plusieurs vagues des immigrations se sont succédées d'une façon simultanée dont on peut remonter dans les périodes allant de 1800 à ce jour. Ces migrations avant l'occupation du Sankuru par les conquérants, avaient croisé plusieurs dégâts, guerres avec les peuples autochtones.

Ces régions étaient entièrement habitées par les peuples autochtones (pygmées), qui part ensuite ont été chassés, anéantis, absorbés par l'incursion des nouveaux conquérants. Dans cette confrontation, poursuivent les anthropologues, plusieurs mutations se sont succédées parmi les peuplades du Sankuru et ont façonné l'hégémonie de l'ethnie Bakusu-Batetela au-dessus des indigènes du Sankuru. Cette population se trouve en cheval entre la forêt et savane. La partie de la forêt humide assez marécageuse, la forêt étant inondée sur de très vastes étendues à la saison des eaux laisse la place à la savane. Les villages sont souvent séparés par des vastes forêts et des savanes s'étendant sur plusieurs Kilomètres.

Plusieurs groupes ethniques, sous ethnies parmi le peuple bantu habite la Province du Sankuru, sont issus de la généalogie Mongo mais également des peuplades constituées des pygmées, des luba, des Songe, tribus outre que Batetela. On peut les catégoriser de la manière suivante: les Bakutshu-Batetela-Bahamba- Bakusu forment en réalité les groupes homogènes désignant presque la même chose et s'identifient sous le label Batetela. Ces peuples, se nommaient eux-mêmes autrefois fils de descendance d' (Okutshu-Membele). Les Batetela, se situent au cœur de la République Démocratique du Congo et partagent les frontières avec plus de cinq provinces. Ils forment l'extension la plus méridionale de l'aire culturelle de Mongo des langues bantoues.

3.2 LA PORTÉE SUBSTANTIVE D'EKONDA-ESWE

Du point de vue géographique, le paysage de la Province du Sankuru présente deux aspects assez différenciés: la forêt (Ekonda) et la savane (Eswe).

La partie habitée par la forêt comprend le Nord-est et une partie de l'Ouest et la partie de la savane occupe le Sud. Comme nous pouvons le constater, cette division n'avait aucune coloration négative avant l'occupation coloniale et elle était simplement une distinction causée par les conditions naturelles.

Le concept Tetela « Ekonda » signifie en français « forêt » [14]. Dans le contexte de cette étude, il désigne une partie géographique des territoires du Sankuru caractérisée par la présence manifeste de forêts.

Cependant, le concept Ekonda dans le champ politique du Sankuru, est littéralement habillé de coloration négative, discriminatoire, ségrégationniste avec l'objectif fondamental de s'approprier le terroir dont le candidat est originaire pour afficher une opposition contre le non originaire.

Cette population occupe les territoires de Lomela et de Kole ainsi qu'une partie du territoire de Katako-Kombe. Le territoire de Lodja est à cheval entre forêt et savane car, il est en plus de 70% habités par la savane. Les populations qui habitent ces territoires sont plus nombreuses et représentent 80% de l'ensemble du peuple Tetela du Sankuru.

Par contre, par le mot Tetela « Eswe", il faut entendre en français la savane [15], qui désigne dans le Sankuru, un ensemble de territoires dans lesquel on trouve la présence de savanes.

En clair, l'utilisation des concepts de « Ekonda » et de « Eswe » dans cette réflexion, nous renvoie à la démarche épistémologique cernée dans la logique de conquérir le pouvoir politique.

En fait, les deux groupes des populations ci-haut évoqués, sont culturellement homogènes et se reconnaissent mutuellement comme descendants d'un ancêtre commun et connu. La division idéologique (Ekonda-Eswe) chevauchant arbitrairement l'histoire anthropologique et culturelle du peuple Tetela, reste attachée de connotations négatives, suite au résultat d'une recherche délibérée et consciente des élites pour le positionnement aux postes d'Etat. On ne parle d'Ekonda-Eswe qu'au moment de déclencher une lutte politique ou une confrontation d'intérêt économique ou d'occupation de poste de responsabilité.

4 LES FACTEURS EXPLICATIFS DE LA LUTTE « EKONDA-ESWE »

Beaucoup de facteurs peuvent bien être avancés pour expliquer le conflit « Ekonda-Eswe ». Dans le cadre de cette réflexion, nous relevons: les échéances électorales pluralistes, le développement différencié et la faiblesse de l'autorité de l'Etat.

4.1 LES ÉCHÉANCES ÉLECTORALES PLURALISTES

L'analyse des enjeux électoraux comme ingrédient causal au mélange explosif de conflits intercommunautaires dans le Sankuru se veut être l'un de facteurs qui s'opposent au développement et constitue le premier défi à relever dans cette recherche. La première crise politique à la veille de l'indépendance du Congo, aux élections législatives et présidentielles a introduit la division, haine tribale dans cette entité et a laissé l'héritage chaotique décrié par tout le peuple Tetela. Le conflit Ekonda-Eswe n'est plus perçu comme l'échec d'une idéologie, ni d'un projet de société, mais comme l'écrasement des élites politiques autochtones et les non autochtones, avec tout ce qu'une telle conception peut véhiculer comme passions, frustrations et ressentiment.

Nous constatons qu'à chaque échéance électorale depuis l'indépendance jusqu'à ce jour, l'élite politique du Sankuru parle de la géopolitique interne, de la représentativité, de l'égalité dans l'accès aux charges publiques. Ceci pose un problème à la démocratie libérale qui a pour base la représentativité. Il est impérieux de reconnaitre que la démocratie est aussi tributaire des cadres géographiques, économiques et sociales qui lui servent d'assise. S'interroger sur le rôle de l'élection dans le contexte Ekonda-Eswe, suggère au préalable la restitution critique des différentes théories échafaudées jusque-là au sujet de la cohabitation intercommunautaire. L'histoire de la restauration du multipartisme en RDC est à l'image même de celle de la province dont nous sommes entrains d'analyser dans cette dissertation afin de connaître le contexte politique qui a favorisé un repli identitaire baptisé Ekonda-Eswe.

L'organisation des élections dans la Province du Sankuru dont la propriété essentielle demeure le repositionnement des élites en vue d'occuper les positions d'influence sur le champ politique qui par la suite assure la reproduction de la domination, est significatif à cause de comportement des élites et de la logique qui régisse le fonctionnement du champ politique. Les élections au Sankuru sont souvent considérées comme une question de vie et de mort que les élites déploient des stratégies et utilisent des armes qui durcissent la lutte d'accès au pouvoir. Ces acteurs politiques, en période électorale, instrumentalisent la population autochtone contre les non autochtones pour s'imposer aux adversaires. La production de l'idéologie dominante Ekonda-Eswe, ne relève pas d'une volonté collective mais correspond le plus souvent aux intérêts individuels de la classe politique en présence. De ce fait, les élections constituent le socle, cause essentielle du conflit idéologique Ekonda-Eswe et méritent d'être analysées.

En effet, les élites utilisent plusieurs moyens d'action politique comme au moment du recrutement de leur entourage. Ces moyens sont exploités dans les stratégies déployées lors des confrontations politiques les plus notoires: la violence, l'information, le nombre, la notoriété, la fortune [16] … plusieurs chercheurs en sciences politiques ont prouvé que les élections sont les causes de nombreux conflits et divisions intercommunautaires qui fragilisent l'unité du Sankuru. Ces élections expliquent et sont les causes des incendies de maisons, assassinats et morts d'hommes qui ont cristallisé la division aux élections de 1960 et de 2006.

Il est clair que les différentes stratégies produites par l'élite politique du Sankuru en période électorale reposent sur un discours idéologique qui tentera toujours d'assurer et de consolider les avantages de se faire élire. La lutte politique entre ces élites est souvent été considérée comme un caractère totalitaire dans la mesure où cette idéologie est politiquement capable de donner un sens à tout. Les attitudes de ces élites ainsi perçue nous permettent naturellement d'identifier le courant idéologique qui a produit ce concept Ekonda-Eswe en période électorale pour besoins de la mobilisation politique.

Ainsi, dans les lignes qui suivent, nous décrivons et analysons quelques stratégies opérationnalisées pendant les échéances électorales pluralistes.

4.1.1 LES STRATÉGIES DES ACTEURS POLITIQUES

Nous allons dans cette partie passer en revue quelques stratégies utilisées par les politiques du Sankuru pour s'engranger des voix pendant les élections. Ainsi, longtemps divisé, dépourvue d'expériences politiques et du logiciel idéologique soutenu, les élections au Sankuru ont été de tout le temps objet de conflits tribaux et confrontation au sein de la classe politique.

En 1960, DIUMASUMBU soutenu par les associations tribales et la jeunesse originaire du territoire de Lodja, a pris comme cible pour se repositionner aux premières élections législatives et provinciales, les anciens évolués auxiliaires de Ngongo-Leteta en vue d'accéder au pouvoir à travers le slogan Ekonda-Eswe. Tel que l'avait bien écrit DIUMASUMBA l'artisan, « batterie » idéologique Ekonda-Eswe, *« Je m'étais assigné l'objectif de contrôler l'électorat du territoire de Lodja et tous le conçurent qui se présentait, la jeunesse lui empêchait de battre campagne »* [17].

En 2006, une poudrière, une violence sanglante entre la Convention des Congolais Unis (CCU) et les partisans de Forces Novatrices pour l'Union et la Solidarité (FONUS) dont la triste mémoire de l'assassinat d'un grand opérateur économique de

renommée, alias Djumbe ainsi que les incendies de maisons qui en ont suivi, émaillait déjà le processus électoral. A la veille des élections devant l'impossibilité de persuasion au motif d'être contredit par l'adversaire, ces élites « modernisantes » ont utilisé l'ethnicité, la discrimination et la ségrégation tribale comme discours de propagande ou mobilisation politique.

En 2011, la stratégie haut élucidée est réitérée par les élites au pouvoir profitant de leurs positions d'influence au gouvernement pour intimider et encercler ses adversaires. Dans le territoire de Lodja, Katako-Kombe et Lomela, on avait observé à travers les discours des uns et des autres une intolérance, violence délibérée qui s'accompagnait avec des fraudes et bourrage des urnes au point que la Commission Electorale Nationale Indépendante s'est trouvée dans l'incapacité de trancher où de certifier le résultat.

Pour atteindre l'objectif de gagner ou se faire élire, les élites du Sankuru recrutent parmi les membres de leurs états-majors, les frères de familles les plus proches, ces collaborateurs sont souvent choisis aussi parmi les collègues de classes susceptible d'être manipuler et instrumentaliser enfin de pérenniser la division, en manipulant les non originaires, par l'achat des consciences, la corruption, l'intimidation, la répression ou le chantage, etc. c'est à partir de la décolonisation et l'organisation des élections au Congo, que l'idéologie xénophobe a été pour la première fois lancer par l'élite politique de Lodja sur la scène politique du Sankuru [18]. Aux élections de 2011, leurs discours étaient construits sur base de l'héritage chaotique qui s'est reproduit en grande échelle par les mêmes personnes.

4.1.2 LE DÉBAUCHAGE ET LES ALLIANCES

Les discours sont construits, produits autour des idéologies de divisions au sein de la classe politique pour assouvir à leur besoin de domination, d'instrumentalisation des électeurs et de factions à la dissidence en posant la question de savoir « qui aura quoi", à flatter les ambitions personnelles des acteurs pour les attirer dans ses propres rangs. En clair, l'histoire politique de la province du Sankuru est gangrenée par cette réalité. Le débauchage est souvent utilisé en période électorale pour solidifier ou maximiser la chance de contrôler ces adversaires. En 1963, DIUMASUMU avait recouru à la même stratégie en vue de construire une dynamique idéologique autour de sa candidature par le débauchage, le ralliement de cadres, députés provinciaux afin de briguer pour la première fois le poste de président de la province du Sankuru. Sa prise de position dans le jeu politique était suivie d'un travail intense en coulisse pour recueillir les avis favorables des élites de Kole et de Lomela qui par la suite, ont déclenché la division intercommunautaire baptisée d'Ekonda-Eswe dans le Sankuru.

Après la disparition, assassinat de Patrice Lumumba sur la scène politique du Sankuru, DIUMASUMBU n'avait d'autres alternatives que de déclencher la confrontation avec ses adversaires de la savane pour devenir le grand leader du terroir. Ainsi, la dynamique Ekonda-Eswe était produite comme une alliance politique autour de champ du pouvoir provincial et qui avait rallié la plupart des notables, associations culturelles pour former la force politique contre les non originaires. Avec ces débauchages des uns et des autres, la province du Sankuru s'est scindée en deux groupes paradoxaux jusqu'à scellé une division à l'intérieur d'un peuple homogène. L'idéologie ethnicisée devient un tremplin en période de lutte et de positionnement politique.

En 2011, les partisans du Mouvement des Congolais pour le Développement et la Démocratie avaient recouru à cette stratégie pour débaucher l'homme le plus influent de la Convention des Congolais Unis (Parti cher à Lambert MENDE), Président de la jeunesse de Congolais unis qui était un opérateur économique parmi les plus influents du territoire. Sa défection a eu un impact considérable à l'élection de 2011 dans le territoire de Lodja et une très forte mobilisation de jeunes gens du MSDD dans ce territoire était compensée par le prestige et l'influence de cette élite. Il était élu par le label de son nouveau parti parmi les quatre sièges à pourvoir que comptait Lodja. Quelque jour après son installation par le bureau provisoire de l'assemblée nationale, son invalidation s'en est suivie suite à une requête introduite par la Convention des Congolais Unis à la Cour Suprême de la Justice. Plusieurs incendies des maisons et de dégâts irréparables parmi la population civile avaient été observés dans le Sankuru.

En effet, au-delà de la stratégie de débauchage, celles du terroir et d'alliance sont aussi souvent utilisées en période électorale par cette même classe soit pour instrumentaliser la population soit pour le regrouper en cartel afin de s'encercler mutuellement dans le champ politique. L'identité du terroir est forte utilisée comme nous l'avions indiqué plus haut pour la première fois en 1960 par DIUMASUMBU. Cette stratégie, à en croire G. AUNDU, consiste pour les partis et les candidats à recourir d'abord à l'identité ethnique et à l'ancrage local dans la course au pouvoir, plaçant le symbole avec les électeurs avant l'idéologie. Aux élections législatives et provinciales, la majorité de députés sont issues de leurs territoires d'origines à l'exception de ceux de Lodja dans le Sankuru car, celui-ci était un milieu hétérogène habité par toutes catégories d'immigrés, son contrôle est une lutte, chasse aux sorcières entre les autochtones et les non autochtones.

4.2 LE DÉVELOPPEMENT DIFFÉRENCIÉ

La question de développement est sans nul doute, une question fondamentale et devient plus qu'une stratégie qui préoccupe la majorité de la classe politique du Sankuru. A cause de ses déséquilibres qui entrainent des conséquences dévastatrices et douloureuses: l'enclavement, la pauvreté, la faim et la misère, c'est-à-dire le sous-développement menace la plupart des territoires, secteurs, chefferies de la province et constitue un élément de plus au renforcement du clivage.

Outre le manque quasi exclusif d'unités de la production durable sur certaines entités de la province, s'ajoute le problème d'inégale répartition des activités économiques. En effet, lorsqu'on regarde la carte économique de la province du Sankuru, nous constatons que les activités de productions sont inégalement réparties entre les territoires, mais aussi entre les secteurs. Ainsi, il y a les agglomérations telles que: Lodja, Kole, Lubefu…, concentrent la quasi-totalité des activités économiques relevant du secteur secondaire et tertiaire.

Le territoire Lodja et de Lubefu à eux seuls, accueillent à peu près 85% des sièges sociaux des entreprises que regorge la province et les entreprises qui se créent chaque année sur le marché provinciale sont concentrées dans les territoires susmentionnés [19]. Lodja quant à elle seul, possède une puissance économique qui se manifeste pour l'essentiel, par les usines de transformation, des produits agricoles, des moulins de farines, une piste d'aérodrome et un terminal portuaire à Bena-dibele. Toutes ses unités économiques font de Lodja, la ville qui regorge près de 60% du potentiel économique de la province. Cette dernière a eu l'opportunité d'accueillir certaines unités de productions non négligeables capables de maintenir la population et de lutter contre l'exode rural. Lodja abrite quelques sociétés depuis le passage des arabes et les colons, de nombreux projets agricoles, des scieries et une centaine d'activités économiques. Toutes concourent dans une moindre mesure à offrir des emplois aux habitants. Les restes d'autres territoires de la province sont dépourvus d'unités économiques de concurrences pouvant assurer le décollage de développement, ils subsistent difficilement grâce aux activités commerciales informelles et transferts publics ou des opérations ponctuelles financées par l'Etat (salaire),… [20].

Tableau 1. Localisation des activités économiques du Sankuru par Territoire

Territoire	Activité économique	Nombre
1. Territoire de Lodja	Aérodrome de Lodja	01
	Port de Bena-dibele	01
	Marché central	02
	Moulins de farines	05
	Entreprises publiques	02
	Etablissement public	02
2. Territoire de Kole	Port de Lukenye	01
	Marche de Kole	01
	Aérodrome de Kole	01
3. Territoire de Lomela	Petit Marché	01
	Port de Lomela	01
4. Territoire de Katakokombe	Marché de Katako	01
5. Territoire de Lubefu	Port de Lubefu	01
	Aérodrome de Lubefu	01
	Marché central de Lubefu	02
	Moulins des Maïs	06
6. Lusambo	Port de Lusambo	01
	Marché de Lusambo	01
Total général/ 6 territoires	Nombre	31

Source: Notre reconstitution à partir des éléments objectivement perceptibles sur les différents services de l'Etat et des analyses quantifiables des différentes sources de productions économiques du Sankuru.

4.3 LA FAIBLESSE DE L'AUTORITE DE L'ETAT

La problématique des crises identitaires que traverse la plupart des provinces, ethnies et tribus de la République Démocratique du Congo, la préoccupation première devient celle de la sécurité collective, sans laquelle rien d'autre n'est possible. Cette question qui analyse avec acuité les faiblesses du pouvoir public dans la résolution de conflit interethnique

baptisé Ekonda-Eswe, est donc traitée maintenant et, à juste titre, d'une manière holistique, incluant des préoccupations sécuritaire, politique et judiciaire.

En effet, sur le plan sécuritaire, l'analyse de fait tend à décrire l'implication de l'élite politique au dépérissement de système de sécurité. La privatisation de secteur sécuritaire par l'appartenance ethnique, linguistique, territoriale fragilise le rôle d'un Etat et ses organes de sécurité ne s'organisent qu'autour de groupe identitaires. « Dès que ces groupes entre en compétition, les outils de sécurité se substituent en moyens d'affrontement » [21]. La partialité des autorités tant nationales que provinciales dans le règlement de conflit entraîne une hostilité croissante qui débouche le plus souvent par des morts et de dégâts irréparables. La prise en otage des institutions politiques renseigne d'avantage la partialité des instruments de sécurités au conflit identitaire Ekonda-Eswe.

Quelques cas concrets méritent d'être énumérés pour confirmer nos hypothèses. En 1963 dans le territoire de Lodja, le gouverneur de la province du Sankuru était lui-même juge et partie, entouré par son camp politique et ses propres frères, ont déclenché des représailles parmi les non autochtones comme l'avait bien décrit le rapport de Diumi chef de district du Sankuru adressé au gouvernement central. *« Les incidents qui ont mis le Sankuru en deuil étaient du fait que des irresponsables élites locaux avaient créés deux groupes opposés. Le groupe de la forêt (Ekonda) et celui de la savane (Eswe). Ils s'accusent mutuellement d'avoir usé des termes discriminatoires durant la campagne électorale pour obtenir plus de voix. L'arrestation du député du groupe de l'opposition sans aucun respect des textes et de la procédure juridique sont autant d'éléments qui ont plongé le Sankuru dans le chao* » [22].

En 2006 et 2015, quelques assassinats ont influencés notre recherche, notamment: un opérateur économique alliance Djube et un motard Eketo ont été observés dans la province [23]. La complicité des autorités publiques où la responsabilité partisane des uns et des autres avait coûté la révocation des quelques administrateurs du territoire de Lodja pour leurs ingérences aux affaires politiques. La plupart de ces criminels sont souvent soutenus et défendus par leurs commanditaires. Face à cette politisation et privatisation de services de sécurité par la classe politique du Sankuru, la sécurité publique est loin d'avoir survécu en tant qu'organe de prédilection de l'Etat qui assure l'intérêt général telle que Max-Weber l'avait défini dans le contexte classique.

Sur le plan politique, notons que dans des conflits politiques où les structures publiques ou les autorités politico-administratives sont impliquées, tel que le cas du Sankuru, il est difficile de procéder à la sanction des autorités politiques indélicates, au moment où un Etat qui se veut démocratique, doit être en mesure de respecter les principes et les règles qui régissent au fonctionnement des institutions.

Cependant, l'absence de sanctions politiques exemplaires à l'élite politique du Sankuru, cautionne l'injustice, la criminalité et impunité qui semblent s'installer au sommet de l'Etat. Dans ces conditions, il apparaît difficile d'éradiquer l'ingérence de la classe politique au fonctionnement des institutions pour permettre à celle-ci de répondre aux besoins et aux préoccupations des citoyens ordinaires. Face à idéologie de division, ségrégation entretenue par l'élite politique qui assure son autoreproduction et quand toutes les options semblent épuisées, le recours aux actes de violence trouve généralement leur essence à partir du profond malaise causé par les dirigeants cramponnés au pouvoir mais incapables de répondre aux aspirations de la population.

Sur le plan judiciaire, notons, d'entrée de jeu, qu'« un Etat défaillant est un Etat où la souveraineté et la règle du droit cessent d'exister et dont le gouvernement est incapable de faire respecter son monopole sur l'usage légitime de la force », le respect de normes constitue le fondement de la légitimité de toutes reformes de la puissance publique, et notamment de l'Etat moderne [24]. Au-delà de cette affirmation, les besoins de rendre justice par un Etat qui se veut démocratique est encore immense en République Démocratique du Congo, en général, et la Province du Sankuru, en particulier.

La partialité des autorités judiciaires bénéficiaires de privilèges et avantages de postes d'influences de la part des autorités politiques reste trop à désirer, la privatisation de cette justice à cause de garantis, de circuits de gestion dont ils bénéficient de la part de ces élites jusqu'à mettre en place un système de prédation juridictionnel prouve que son indépendance est vide de sens. Les points de vue divergent sur le model des décisions rendues par ces instances juridictionnelles, et sur tout l'impartialité de ceux qui les redents. C'est dans ce contexte de corruption progressive généralisée des cadres supérieurs proche des élites, qu'il faut replacer l'impact des actes de dévergondages et dépravations de mœurs qui perpétuent sur le champ du pouvoir au Sankuru.

La sanction-et donc la loi- pénales sont indispensables au bon fonctionnement de tout système de sécurité publique, l'action des forces de la sécurité n'étant durable que si leur capacité à enquêter et contraindre est prolongée par celle de l'Etat et punir; capacité pénale qui doit d'abord s'appliquer aux faux-pas des forces de sécurité elles-mêmes [25]. Les besoins de renforcement de système de sécurité pour protéger la population civile contre les inciviques qui sèment la terreur et les assassinats doit donc inclure leurs commanditaires: avant tout une juridiction indépendante qui applique la loi à toute

impartialité, mais aussi des procureurs qui veillent à son respect; un code pénal ensuite des tribunaux capables de l'appliquer en toute indépendance; un système pénitentiaire enfin qui concrétise cette application.

Avant même le pénal, c'est l'arbitrage civil qui doit tuer dans l'œuf les litiges et prévenir les conflits, d'insécurité et de terreurs en période de conflit généralisé [26]. C'est la sécurité judiciaire qui dissuadera le malveillant de porter tort à autrui et la victime de se faire justice. La mise en place des textes et des institutions du droit civil est donc un élément indirect puissant de l'établissement de la restauration de l'autorité de l'Etat, notamment dans les domaines à controverse. Le débat sur les avantages respectifs de la justice comme instrument de régulation et de la sécurité de citoyens est sans importance au regard de leur capacité à s'adapter aux instances traditionnelles d'arbitrage des conflits; celles-ci puisent en effet leur légitime dans la culture qui a conduit le pays à la crise mais sur la quelle devront aussi se fonder ses institutions nouvelles, celles qui contrôleront le système de sécurité.

En fait, les conditions de poursuite ou de rendre justice: dans la pratique de l'indifférence idéologique qui diverge la population autour de clivage Ekonda-Eswe, nous pouvons affirmer que l'appareil juridique est pris en otage par les acteurs, on observe la politisation de plusieurs procès parmi les faiseurs des troubles soutenus et défendus par les élites au pouvoir. En suite les accusations d'atteinte à la dignité humaines sont souvent étouffées à cause de soutiens politiques dont bénéficient la plupart de malfaiteur: la poursuite des incendiaires des maisons et les auteurs des assassinats de Lodja et de katako-Kombe en période électorale et post-électorale sans oublier les inciviques qui confisquent et extorquent les biens des particuliers. Cela renforce les pratiques arbitraires dont les accusés sont soutenus et défendus publiquement.

5 CONCLUSION

Les contradictions ou les antagonismes grandissants de nature ethniciste au Sankuru en République Démocratique du Congo ont suscité en nous une ardeur d'effectuer des recherches afin de mieux appréhender les motivations de ces conflits identitaires dans leur ensemble, surtout les facteurs explicatifs de leur déclenchement et de leur durabilité.

Vivant dans des communautés humaines où les aspirations restent diverses, voire contradictoires, les conflits sont des phénomènes sociaux normaux; mais ce qui importe est la capacité à les prévenir et à les résoudre pacifiquement, le cas échéant dans une perspective intégrative de gagnant-gagnant. C'est dans ce contexte que cette réflexion s'est inscrite.

Après un parcours descriptif et analytique des faits émaillant la lutte « Ekonda-Eswe » dans la Province du Sankuru en République Démocratique du Congo, nous relevons que les violences identitaires ont une origine coloniale et se sont superposées dans les consciences des élites pour conquérir et conserver les postes d'Etat. De cette façon, ces dernières recourent à la manipulation de tout politique des ethnies, tribus, clans, lignages. Cette manipulation politique est accentuée, souvent, à travers l'instrumentalisation de la population par une fausse conscience d'appartenance ethnique. Les stratégies de division, cartel, alliance ainsi que de terroir sont montées pour assouvir leur soif du pouvoir. Ces élites ont joué et continuent à jouer un rôle très négatif dans la déstabilisation du peuple Mongo du Sankuru pour des causes politiques.

De ce fait, il devient impérieux de confirmer que la lutte « Ekonda-Eswe » est insufflée dans le souci de satisfaire les objectifs des élites politiques en vue de se faire élire en s'appuyant sur une corde sensible de la division, en utilisant l'emplacement géographique qui n'est qu'une conséquence naturelle imposée par l'histoire coloniale.

Ainsi, les Sankuroises et Sankurois, tant de l'aile « Ekonda » que de l'aile « Eswe", devront, dorénavant, prendre un engagement irréversible à privilégier d'abord leurs intérêts communs que sont la promotion de la paix de cœur et d'esprit et l'amélioration du bien-être des populations par l'appropriation d'un esprit de consensus et de l'acquisition d'un outil économique adéquat au service des populations.

REFERENCES

[1] MAINDO MONGA NGONGA, L'Etat à l'épreuve de la guerre: violences et reconfiguration des pouvoirs en République Démocratique du Congo, Thèse de Doctorat en Science Politique, Université Paris I-Panthéon, SORBONNE, 2004, p.50.

[2] G. DE VILLERS et J-C. WILLAME, République Démocratique du Congo, chronique politique d'un entre-deux-guerres, Octobre 1996-juillet 1998, Ed. L'Harmattan, Paris, SD, p.150.

[3] Sankuru est le nom de l'une de vingt-six Provinces de la République Démocratique du Congo. Située au centre et constituant un trait d'union entre plusieurs provinces, elle a une superficie de 104.331 Km2.

[4] BASAMBALA: Ce terme désigne littéralement dans le langage Tetela, tous les auxiliaires de Ngongo-Lutete qui ont conquis l'espace socio-politique du Sankuru. Ils étaient oppresseurs et dominaient l'ensemble des peuples de la forêt, à ce jour on les appelle idéologiquement des « Eswe ».

[5] A. DIUMASUMBU OMOTE LENA EHEKA, Sa lutte pour la Justice et l'unité du Sankuru, Groupe exemplaire, 2005, p.175.

[6] I. NDAYWEL E NZIEM, Nouvelle histoire du Congo, des origines à la République Démocratique, Ed. Le cri-Afrique, 2009, p.157.

[7] B. SALADIN D'ANGLURE, « L'ethnicité, un outil politique pour les autochtones de l'Arctique et de l'Amazonie », in Études Inuit Studies, 19 (1), 1995, p.68.

[8] M. MOERMAN, « Ethnic identification in a complex civilization who are the Lue?", American Anthropologist, 67, 1965, p.1230.

[9] C. KABUYA LUMUNA, Manuel de sociologie politique, Ed. PUC, Kinshasa, 2011.

[10] V. JOSLOV, « Conscience nationale et identité ethnique, contribution à une culture de la paix", in Congo-Afrique, n°330, Décembre 1998, p.589.

[11] MARSAN cité par O. NSAMAN-O- LUTU et G. ATSHWEL-OKEL MUNTUNGI, Comprendre le management: culture, principes, outils et contingence, Ed. CAPM, Kinshasa, 2007, p.167.

[12] http://www.tearfund.org.

[13] Les informations relatives à ce point ont été tirées in G. ETAMBAHELE OHIDI, Elites politiques, production et diffusion des idéologies ethnicistes en République Démocratique du Congo. Cas d'Ekonda-Eswe au Sankuru", Mémoire de DES/DEA en Sciences Politiques et Administratives, Université de Kinshasa, 2016-2017, inédit.

[14] Ce concept dans le cadre de cette recherche, veut littéralement désigner la partie de la population du Sankuru qui habite le territoire de Lomela, Kole et une partie de Lodja en opposition des anciens auxiliaires de Ngongo Leteta. Exploitée par la classe politique pour enfin justifier les dérives autrefois créés par les déséquilibres de la politique impérialiste, à ce jour, l'idéologie Ekonda devient un tremplin pour accéder au poste d'Etat.

[15] Le concept Eswe par contre, désigne les auxiliaires de Ngongo qui habitent les territoires de Katako-kombe et Lubefu. Une idéologie qui fait référence à la transformation identitaire de l'ethnogenèse tetela à partir de l'héritage colonial dans le Sankuru.

[16] G. AUNDU MATSANZA, Politique et élites en RDC. De l'indépendance à la troisième République, Ed. Académia, Paris, 2015, p.17.

[17] Extrait du discours de DIUMASUMBU lors des élections législatives, provinciales de mai 1960 dans le Territoire de Lodja pendant la campagne électorale.

[18] Notre analyse est tirée à partir des déférentes interviews réalisées avec les auteurs intellectuels dont DIUMASUMBU lui-même avait retracé les faits et les causes de ce conflit.

[19] Le quotidien d'information, l'union, n°1458 du 19 avril 2006, p.4.

[20] Notre reconstitution faite à partir de témoignages des opérateurs économiques et des acteurs politiques depuis le 05/06/2016 au marché central de Kinshasa.

[21] T. VIRCOULON, « Ambiguïtés de l'intervention internationale en République Démocratique du Congo », in Politique Africaine, n° 98, 2005, p.79.

[22] Extrait d'analyse de DIOMI, dans son rapport adressé au gouvernement central au sujet de conflit Ekonda-Eswe en septembre 1963, p.17.

[23] Notre reconstitution de fait à partir de nos interviews réalisées avec le professeur Veron OKAVU, mais également des évènements passés à notre présence et parfois nous-même victime au conflit.

[24] « La monopolisation de la violence par l'Etat a pour finalité d'interdire son exercice afin d'émettre fin à l'anarchie et à la loi du plus fort » (Addi, 2004).

[25] Extrait de Rapport des experts au conseil de sécurité des Nations-Unies (15 juillet 2004).

[26] J-B. VERON, « Conflit, sécurité et développement: un nouveau paradigme ?", in Afrique Contemporaine, n° 218, 2006, p.21.